Jahresbericht 2019 Deponie Am FROSCHGRABEN Landkreis Ludwigsburg



Abfalleinbau im Bereich DK I, Bauabschnitt 2



Inhaltsverzeichnis

Aniag	enverzeichnis	III
Abbil	dungsverzeichnis	IV
Tabel	lenverzeichnis	V
Verze	ichnis wesentlicher Begriffe	VI
	ichnis der Abkürzungen	
1	Einleitung	
2	Stammdaten der Deponie	
- 2.1	Anschriften und Verantwortliche	3
2.2	Lagebezeichnung der Deponie und des zugelassenen Einzugsgebietes	
2.3	Lageplan mit Fließrichtung des Grundwassers	
2.4	Ersteller des Jahresberichtes 2019	
2.5 2.6	Zusammenfassung der Deponiedaten 2019	
2.0 2.7	Zugelassene Abfallarten inklusive Deponieersatzbaustoffe	
2.8	Deponieinfrastruktur	
2.9	Angaben zur geologischen Barriere und Basisabdichtung	
2.10	Ausgeführte Öberflächenabdichtungen	
3	Allgemeiner Deponiebetrieb	12
3.1	Deponiebetrieb	
3.2	Personaleinsatz	
3.3	Maschineneinsatz	14
4	Neue Bauteile, Bau- und Sanierungsmaßnahmen	16
4.1	Straßen- und Wegebaumaßnahmen	16
4.2	Sanierung des Kontrollschachtes zum Sickerwasserbecken	
4.3	Weitere betriebliche Bau- und Sanierungsmaßnahmen	
5	Vermessungen	
5.1	Vermessungsbüros	
5.2 5.3	Vermessung und Dokumentation	
5.3 5.4	Einbau- und Restvolumen	
	<u> </u>	
6 6.1	AbfallstatistikAbfallaufkommen	
6.2	Abfallzusammensetzung	
6.3	Verwertungsmengen	
6.4	Herkunft der Anlieferungen	
6.5	Gefährliche Abfälle	
6.6	Bericht des Betriebsbeauftragten für Abfall	28
7	Überwachung der Wasserqualität und deren Leitungen	29
7.1	Überwachung der Entwässerungsleitungen	29
7.2	Sickerwasser	
7.2.1 7.2.2	Sickerwassermenge	
7.2.2 7.2.3	AnalysenumfangAnalysenergebnisse der Eigenkontrolle	
a o === x %	, way some governood dor Eigerine in one	0 1



Abfallverwertungsgesellschaft des Landkreises Ludwigsburg mbH Deponie AM FROSCHGRABEN – Jahresbericht 2019

7.3	Oberflächenwasser	37
7.3.1	Kontrolle und Überwachung	
7.3.2	Menge	
7.3.3	Probenahmestellen	
7.3.4	Zusammensetzung	38
7.3.5	Untersuchungsergebnisse des Oberflächenwassers	
7.4	Grundwasser	
7.4.1	Untersuchungsergebnisse des Grundwassers	
8	Meteorologie	43
8.1	Niederschlag	
8.2	Temperatur	
9	Gashaushalt	47
10	Sonstiges	48
10.1	Allgemeine Aspekte	
10.2	Interne Betriebskontrollen	48
10.3	Arbeitsschutz	48
10.4	Arbeitaupfälle und canatige Cabadanafälle	40
	Arbeitsunfälle und sonstige Schadensfälle	
10.5	Einbrüche	
10.5 10.6	Einbrüche	49
		49 49
10.6	Einbrüche	49 50
10.6 10.7	Einbrüche	49 50 50
10.6 10.7 10.8	Einbrüche	
10.6 10.7 10.8 10.9	Einbrüche	



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: UUV & 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 südlicher Richtung auf die Deponie im Mai 2019	1
Abb. 2.1: Lageplan mit Fließrichtung des Grundwassers	
Abb. 2.2: Übersicht der Teilbereiche (rot schraffiert), die bereits mit Rekultivierungsböde	n
abgedeckt wurden (Mai 2019)	11
Abb. 3.1: Zuordnung der Auffüllflächen 2019	12
Abb. 4.1: Bauarbeiten am Kontrollschacht zum SiWa-Becken	16
Abb. 4.2: Neu Verfugung der Betankungsfläche im Bereich der	
Werkstatthalle / Wertstoffhof	17
Abb. 5.1: Übersicht der Deponievolumina	19
Abb. 5.2: Unterscheidung zwischen Netto- und Bruttovolumen	19
Abb. 6.1: Angelieferte Abfälle im Bezugsjahr 2019	22
Abb. 6.2: Jahresverlauf der angelieferten Abfälle von 2010 - 2019	23
Abb. 6.3: Abfallzusammensetzung ausgewählter Abfälle 2019	
Abb. 6.4: Verwertete Abfälle im Bezugsjahr 2019	25
Abb. 6.5: Herkunft der Abfälle zur Beseitigung in 2019	26
Abb. 6.6: Zuständigkeit der Abfälle 2019	27
Abb. 6.7: Privatwirtschaftliche Annahmen in 2019	27
Abb. 7.1: Monatliche Eigenkontroll-Messwerte Flächen DK I, BA 7 und DK I, BA 2-5	32
Abb. 7.2: Monatliche Eigenkontroll-Messwerte Fläche DK I, BA 1 und DK I, BA 3-5 Rand	33
Abb. 7.3: Monatliche Eigenkontroll-Messwerte des Gesamtsickerwassers	34
Abb. 7.4: Lage der Messpunkte für das Sickerwasser auf der	
Deponie AM FROSCHGRABEN	36
Abb. 7.5: Lage der Messpunkte für das Oberflächenwasser der	
Deponie AM FROSCHGRABEN	
Abb. 7.6: Monatliche Eigenkontroll-Messwerte Oberflächenwasser RKB 1	
Abb. 7.7: Monatliche Eigenkontroll-Messwerte Oberflächenwasser RKB 2	
Abb. 8.1: Diagramm der Niederschlags- und Sickerwassermengen in 2019	
Abb. 8.2: Ganglinie der täglich gemessenen Lufttemperatur (14/15 Uhr MEZ/MESZ)	
Abb. 8.3: Ganglinie der Windrichtung und Windgeschwindigkeit	
Abb. 8.4: Verdunstung im Bezugsjahr 2019	
Abh. 10.1: Stomerzeugung kWh pro Monat von 2010 - 2019 der Photovoltaikanlage	52



Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1: Name und Adresse der Deponie	2
Tab. 2.2: Stammdaten der Deponie	
Tab. 2.3: Lage der Deponie und Einzugsgebiete	
Tab. 2.4: Geologische Barriere und Basisabdichtungssystem	10
Tab. 3.1: Personaleinsatz 2019, Stand 31.12.2019	
Tab. 3.2: Maschineneinsatz (Stand 31.12.2019)	14
Tab. 5.1: Laufzeiten und Kapazitäten der Deponieabschnitte	
(theoretisches Netto-Restvolumen)	20
Tab. 6.1: Herkunft der Anlieferungen	26
Tab. 6.2: Jahresmenge 2019 der im Betrieb entstandenen gefährlichen Abfälle	28
Tab. 7.1: Sickerwasser- und Abwassermenge 2019	30
Tab. 7.2: Schwankungsbreiten der monatlich gemessenen Sickerwasserparameter,	
Flächen DK I / BA 7, DK I BA 2-5	32
Tab. 7.3: Schwankungsbreiten der monatlich gemessenen Sickerwasserparameter,	
Fläche DK I, BA 1 sowie DK I, BA 3-5 Rand	33
Tab. 7.4: Schwankungsbreiten der monatlich gemessenen Sickerwasserparameter,	
Gesamtsickerwasser	
Tab. 7.5: Eigenüberwachung RKB 1 Oberflächenwasser 2019	39
Tab. 7.6: Eigenüberwachung RKB 2 Oberflächenwasser 2019	40
Tab. 7.7: Auslöseschwellenwerte	42



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

Verkehrswegebaus 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 mit-

gebaut werden

Gasbrunnen senkrechte Gaskollektoren, die nachträglich in den Deponiekör-

per gebohrt werden

Gasdrainagen horizontale Gaskollektoren, die während dem Abfalleinbau mit-

gebaut werden

Gaslanze horizontale Gaskollektoren, die nachträglich in den Deponiekör-

per 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-AWS-Einbaufelder: einrichtungen. 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

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

EDV Elektronische Datenverarbeitung



Abfallverwertungsgesellschaft des Landkreises Ludwigsburg mbH Deponie AM FROSCHGRABEN – Jahresbericht 2019

EEUT Ingenieurbüro Eisenlohr – Energie und Umwelttechnik

Efb Entsorgungsfachbetrieb

EOX Extrahierbare organisch gebundene Halogene

FFP 1 bis 3 Filtering face piece, (zu Deutsch: Partikelfiltrierende Halbmas-

ken). 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 Durchflussmesseinrichtung (oder MID ≜ 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 Kurzumtriebsplantage

kWp Kilowatt peak (Einheit für Nennleistung, oft bei Photovoltaikanla-

gen 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

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 Wasser-

stoffatome am Kohlenstoffgerüst vollständig durch Fluoratome

ersetzt sind.

PNA Personen-Notsignal-Anlage
PSA Persönliche Schutzausrüstung

PV Photovoltaik PW Pumpwerk

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,

Durchtrittsicherheit.

Si-Belastung Siliziumbelastung

SGS Société Générale de Surveillance (deutsch: etwa "Allgemeine

Überwachungsgesellschaft")

SiWa Sickerwasser

SRA Sickerwasserreinigungsanlage

STS Schottertragschicht

TASi Technische Anleitung für Siedlungsabfall



Abfallverwertungsgesellschaft des Landkreises Ludwigsburg mbH Deponie AM FROSCHGRABEN – Jahresbericht 2019

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 südlicher Richtung auf die Deponie im Mai 2019



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	



2.1 Anschriften und Verantwortliche

Tab. 2.2: Stammdaten der Deponie

Träger:	Landkreis Ludwigsburg		
Straße:	Hindenburgstraße 40		
PLZ/Ort:	71638 Ludwigsburg		
Ansprechp	artner:	Tel.: 07141 / 144 49-210	
Tilman Hepperle		Fax: 07141 / 144 49-610	
		Mail: tilman.hepperle@avl-lb.de	
Betreiber:	Abfallverwertungsgesellsd	chaft des Landkreises Ludwigsburg mbH	
Straße:	Hindenburgstraße 30		
PLZ/Ort:	71638 Ludwigsburg		
Ansprechpa	artner:	Tel.: 07141 / 144 49-215	
Tobias Mertenskötter Abteilungsleiter DET		Fax: 07141 / 144 49-615	
		маіІ: tobias.mertenskoetter@avl-lb.de	
Betriebsbeauftra	gter Abfall:	теl.: 07141 / 144 49-216	
	Sebastian Ludwig	Fax: 07141 / 144 49-616	
		маіі: sebastian.ludwig@avl-lb.de	
Betriebsbeauftra	gter für Arbeitssicherheit:	Tel.: 07232 / 31 51 41	
	Fa. INGUS	Fax: 07232 / 31 51 44	
	Dr. Winfried Reiling	Mail: winfried.reiling@ingus-reiling.de	
Verantwortlicher	Deponieleiter:	Tel.: 07141 / 144 49-272	
Johannes Wolff		Fax: 07141 / 144 49-672	
		маіі: johannes.wolff@avl-lb.de	
Öffnungszeiten o	der Deponie:	Montag – Freitag 7.45 – 11.45 Uhr _{und} 12.45 – 15.45 Uhr	



2.2 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		



2.3 Lageplan mit Fließrichtung des Grundwassers

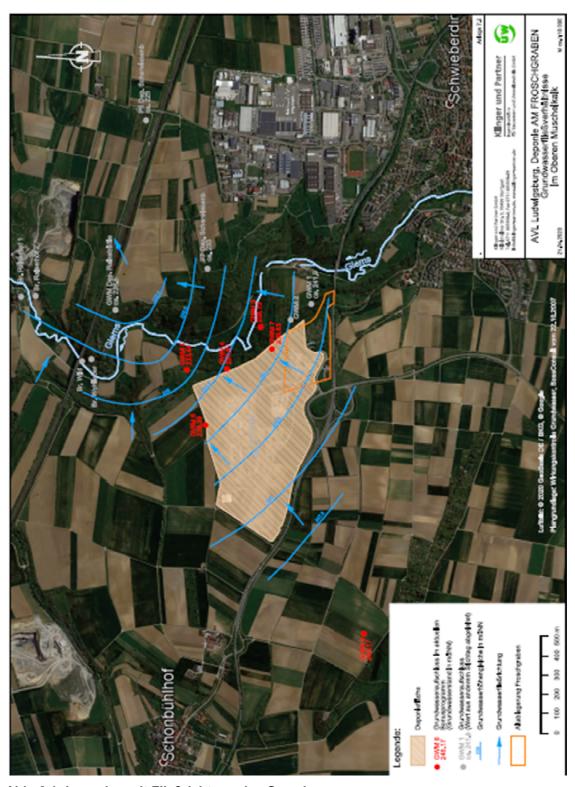


Abb. 2.1: Lageplan mit Fließrichtung des Grundwassers



2.4 Ersteller des Jahresberichtes 2019

AVL GmbH, Abt. Deponie- und Energietechnik Johannes Wolff, Udo Weinhardt und Bettina Gerwien

2.5 Zusammenfassung der Deponiedaten 2019

Deponieverhalten: Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich der Deponiebetrieb mit dem Auffüll- und Rekultivierungsbereich erwartungsgemäß verhalten hat. D. h., es hat keine Störungen wie außergewöhnliche Setzungen, unkontrollierte Wasserein- bzw. -austritte gegeben.

Anlieferungen:	Gesamt (nur AVL):	218.066 Mg
Ablagerungsmenge:	ohne Zwischenlagermenge zum Jahresende	209.566 Mg
Verwertete Abfälle	(Trenndamm- u. Rekubau):	0 Mg
Restvolumen und Volumenverbrauch:	Gesamtverbrauch (1999 – 2019): 2019 in Anspruch genommenes	3.617.283 m³
	Netto-Ablagerungsvolumen: Ausgebautes und nutzbares Restvolumen	102.936 m³ (netto)
	Stand 31.12.2019:	751.566 m ³
	Nicht ausgebautes Restvolumen (netto)	825.628 m ³
	Verfügbares Gesamtrestvolumen (netto):	1.577.194 m ³
Sickerwasser:	Sickerwassermenge (o. häusl. Abwasser)	
	von Flächen DK I einschl. Fläche GL:	24.356 m³
	oder: (s. Anlage 4)	0,77 l/s
	AOX-Gehalt (Fremdüberwachung): 0,	05 – 0,37 mg/l
	Leitfähigkeit (Vorort): 8.390	– 8470 µS/cm
Grundwasser:	keine Auffälligkeiten, lediglich GWM 8 – in Deponie – und GWM 6 – im Abstrom der I Anlage 8)	

Stromverbrauchsmenge: 42.073 kWh Erzeugte Stromenergie aus der PV-Anlage: 17.530 kWh Personalstand am 31.12.2019: (inkl. Aushilfen) 8,2 Mitarbeiter **Eingesetzte Fahrzeuge:** Planierraupen 3 Radlader 3 Mobilbagger 1 1 Walzenzug Traktor 1 Vakuumfasswagen 1 Klein-LKW 1 1 Dumper



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. Lediglich die Grundwassermessstelle 8, die im Zustrom der Deponie liegt, sowie die im Abstrom liegende GWM 6 zeigtendeutlich erhöhte Eisen- und Mangangehalte auf. Es wurde vorgeschlagen, dass diese Parameter weiterhin kritisch beobachtet wird, zudem wird für Das Folgejahr ein engeres Messnetz herangezogen, um so Tendenzen zu ermitteln.

Die **Sickerwasser**menge hat im Vergleich zum Vorjahr leicht zugenommen; sie betrug 2018 noch 19.424 m³. Das Entwässerungssystem weist einen guten und funktionstüchtigen Zustand auf. Durch eine Zusetzung des Sickerwasserbeckens mit Sedimenten im September/Oktober 2019 konnte in diesem Zeitraum die Sickerwasermenge nur gemittelt werden. Alle Betriebsvorrichtungen wurden wieder ordnungsgemäß hergerichtet.

Die **Oberflächenwasser**qualität zeigte sich im Jahr 2019 als unkritisch. Hervorzuheben ist jedoch die Messung vom 12.06.2019, bei dem zahlreiche Messergebnisse nicht plausibel waren. Das Personal wurde entsprechend sensibilsiert, zudem wird das zur Messung verwendete Messgerät ausschließlich auf der Deponie AM FROSCHGRABEN verbleiben.

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

Im Betriebsjahr 2019 gab es am **Deponiekörpe**r keine signifikanten Setzungen, Böschungsrutschungen oder Sickerwasserausbrüche.

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



2.6 Genehmigungsbescheide

Eine Zusammenstellung der im Jahr 2019 gültigen Genehmigungsbescheide der AM FROSCHGRABEN ist in der Chronologie in **Anlage 1** beigefügt.

2.7 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 2019 wurden folgende Ersatzbaustoffe für notwendige deponiebautechnische Zwecke verwertet, beispielsweise für die Ausbesserung von Fahrstraßen oder sonstigen Profilierungsmaßnahmen im Deponiekörper:

- Bauschutt
- Gleisschotter
- Straßenaufbruch
- Erdaushub
- RC-Bauschutt

2.8 Deponieinfrastruktur

Die Deponie AM FROSCHGRABEN wies zum 31.12.2019 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
- Testfeld für eine Kurzumtriebsplantage (1,7 ha) im Rückbau
- Oberflächenwassersammelsystem (Länge 1.050 m)
- 9 Schlammfänge
- 2 Regenklärbecken
- Sickerwassersammelsystem (Länge 9.700 m)
- 1 Sickerwasserspeicherbecken
- ➢ 6 Grundwassermessstellen und die Quellfassung Hummelbrunnen
- Meteorologische Wetterstation
- Kanalanschluss zum Verbandssammler Zweckverband Talhausen (Länge 560 m)
- Reifenreinigungsanlage (stillgelegt bzw. ersetzt durch mobilen Kehrmaschineneinsatz)
- Dieseltankstelle



2.9 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, guartäre 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 ≥ 1* 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≤ 5*10 ⁻¹⁰ m/s, KDB ≥ 2,5 mm
DK I, 1.BA	Gegeben ohne technische Nachbesserung	Mineralisch 2-lagig je 25 cm mit k <u><</u> 5*10 ⁻¹⁰ m/s
DK I, 2.BA	Gegeben ohne technische Nachbesserung	Mineralisch 2-lagig je 25 cm mit k <u><</u> 5*10 ⁻¹⁰ m/s
DK I, 3.BA	Gegeben ohne technische Nachbesserung	KDB ≥ 2,5 mm
DK I, 4.BA	Gegeben, technische Nachbesserung kleiner Randflächen	KDB ≥ 2,5 mm
DK I, 5.BA	Gegeben ohne technische Nachbesserung	KDB ≥ 2,5 mm



2.10 Ausgeführte Oberflächenabdichtungen

Lediglich einzelne, bereits abgeschlossene Bereiche wurden bisher oberflächenabgedichtet. 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. Die Einbauarbeiten erfolgten hierzu entweder vom Betriebspersonal oder wurden durch Fremdfirmen durchgeführt.



Abb. 2.2: Übersicht der Teilbereiche (rot schraffiert), die bereits mit Rekultivierungsböden abgedeckt wurden (Mai 2019)



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 2019 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 alle Teile der Deponie. DK 0-Abfälle wurden hauptsächlich auf den Einbauflächen BA 3 - 5 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.

Der nachfolgende Plan zeigt die aktuelle Zuordnung aller Auffüllflächen für das Jahr 2019.

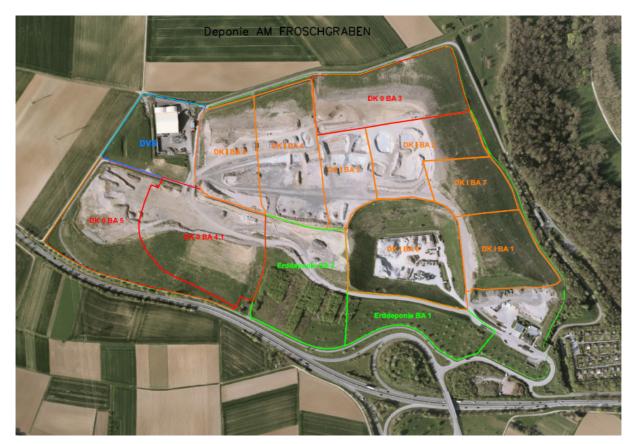


Abb. 3.1: Zuordnung der Auffüllflächen 2019



3.2 Personaleinsatz

Im Jahr 2019 wurde folgendes Personal eingesetzt.

Tab. 3.1: Personaleinsatz 2019, Stand 31.12.2019

Funktionsgruppe	Anzahl
Wiegehaus / Eingangsbereich	2
Einbaufläche DK 0	1
Einbaufläche DK I	2
Einbaufläche DK I, Asbesteinbau	1
Pflegearbeiten, Springer	1
Aushilfe	0,2
örtliche Deponieleitung	1
Summe	8,2

Die Betreuung des Bauwertstoffhofes erfolgte hauptsächlich durch Mitarbeiter des AVL-Wertstoffhofteams. Verwiegungen und Abrechnungen wurde 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 2019 eingesetzten Maschinen ergeben sich aus nachfolgender Tabelle:

Tab. 3.2: Maschineneinsatz (Stand 31.12.2019)

Fahrzeug / Maschine Fabrikat	Тур	Leistung	Baujahr	Anschaff- ungsjahr	Betriebs- stunden gesamt	Zubehör	
Planierraupe Liebherr	PR 734	150 kW / 204 PS	2013	2013	7.305	Klimaanlage Schutzbelüftungsanlage	
Planierraupe Liebherr	PR 736	150 kW / 204 PS	2014	2015	3.990	Klimaanlage Schutzbelüftungsanlage	
Planierraupe Komatsu	D61PX-24	125 kW / 170 PS	2017	2017	842	Klimaanlage Schutzbelüftungsanlage	
Radlader Volvo	L35B	59 KW / 81 PS	2012	2012	4.765	Schnellwechseleinrichtung	
Radlader Doosan	DL 300	202 KW / 274 PS	2015	2015	3.853	Schutzbelüftungsanlage Schnellwechseleinrichtung Palettengabel, 2 Schaufeln	
Walze Bomag	BW 213 D-4	95 kW/ 130 PS	2005	2011	2.757	Standardausführung	
Bagger Liebherr	A 900	95 kW/ 130 PS	2013	2013	1.505	Klimaanlage, Schutzbelüftungsanlage, 2 Löffel	
Traktor Fendt	Vario 312	66 KW / 90 PS	2013	2013	820	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	2.709	Schutzbelüftungsanlage Schnellwechseleinrichtung Pallettengabel	
Transporter Ford ab 10/2014	Ranger XL	100 KW / 143 PS	2009	2014		Standardausführung Doppelkabine	
Dumper Bell	B 25 E	190 KW / 260 PS	2018	2018	184	Klimaanlage Schutzbelüftungsanlage, Standheizung	



Im Jahr 2019 wurde eine neue Raupe angeschafft. Da diese jedoch erst im Dezember geliefert wurde und das Betriebspersonal entsprechend unterwiesen werden musste, kam diese in 2019 nicht zum Einsatz. Die bisherige, typgleiche Raupe Liebherr PR 734 wird in diesem Zuge verkauft. Ebenfalls wurde der Radlader WA 95 verkauft, hierfür wurde ein bereits gebrauchter Radlader (Volvo L 35 B) von der Deponie BURGHOF geliefert.

Der Gesamtdieselverbrauch aller eingesetzten Deponiegeräte lag bei **56.087 I** (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.



4 Neue Bauteile, Bau- und Sanierungsmaßnahmen

4.1 Straßen- und Wegebaumaßnahmen

Im Jahr 2019 wurden nur geringfügig Ausbesserungsmaßnahmen an den bestehenden Hauptzufahrtswegen durchgeführt. Die Ausbesserungsarbeiten erfolgten hauptsächlich mit zwischengelagertem Bauschutt, aufbereitetem Gleisschottermaterial oder geliefertem und aufbereitetem Tragschichtmaterial von Gleisbaustrecken. Neue Straßen oder Wege wurden nicht hergestellt.

4.2 Sanierung des Kontrollschachtes zum Sickerwasserbecken

Zum Jahresbeginn 2019 wurde ein Wasserzutritt im Kontrollschacht des Sickerwasserbeckens (SiWa-Becken) ermittelt. Als Ursache wurde festgestellt, dass durch die damaligen Bauarbeiten zur Installation des Kameraüberwachungssystems das Regenwasser im Bereich des SiWa-Beckens nicht ausreichend absickern konnte. Durch einen Rohrdurchbruch drang das Wasser letztendlich in den Schachtinnenraum ein. Nach Freilegung des betroffenen Bereiches wurde das Rohr fachgerecht abgedichtet und die freigelegte Schachtmauer anschließend wieder verfüllt.



Abb. 4.1: Bauarbeiten am Kontrollschacht zum SiWa-Becken



4.3 Weitere betriebliche Bau- und Sanierungsmaßnahmen

Des Weiteren wurde die gesamte Betankungsfläche im Bereich der Werkstatthalle und des Wertstoffhofs neu verfugt und entspricht somit den Anforderungen der AwSV. Weitere notwendige Ausbesserungsarbeiten der Betankungsfläche wie z. B. die Reparatur der Asphaltkanten finden voraussichtlich im Frühjahr 2020 statt.

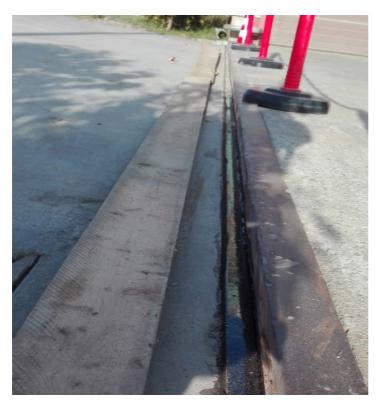


Abb. 4.2: Neu Verfugung der Betankungsfläche im Bereich der Werkstatthalle / Wertstoffhof

Im August wurde zudem der Wertstoffhof teilweise umgebaut. Die bisherige offene Lagerung von Abfällen in Containern wurde durch Treppenaufstiege ergänzt und somit das Verletzungsrisiko für die Kunden minimiert. Gleichzeitig wurden die Lagerboxen, die teilweise stark beschädigt waren, durch Betontrennwände verstärkt.



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 26.11.2019 erfolgte eine photogrammetrische Luftbildvermessung. Der technische Bericht des Landratsamt Ludwigsburg ist in **Anlage 2** beigefügt. Zu Dokumentationszwecken wurden im Mai 2019 Orthofotos und Schrägaufnahmen der Deponie aufgenommen, daneben 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 2019 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 18.12.2018 bis 26.11.2019 ein in Anspruch genommenes Deponievolumen von 103.138 m³. Bereinigt um die Volumina aus den externen und internen Zwischenlagern auf dem Deponiegelände sowie des zusätzlichen Einbauvolumens aus den Anlieferungen zwischen dem 26.11.2019 und18.12.2019 ergibt sich für 2019 ein genutztes Ablagerungsvolumen von 102.936 m³. Das derzeitige nutzbare Restvolumen, bezogen auf alle bisher ausgebauten Ablagerungsflächen, wurde zum Jahresende 2019 mit 751.556 m³ ermittelt (s. Anlage 2). Bezogen auf die Gesamtdeponie einschließlich der noch nicht ausgebauten oder derzeit anderweitig verpachteten Flächen ergibt sich ein Gesamtrestvolumen von 1.577.194 m³.





Abb. 5.1: Übersicht der Deponievolumina

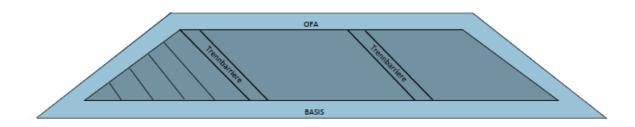


Abb. 5.2: Unterscheidung zwischen Netto- und Bruttovolumen

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).



Die folgende Tabelle 5.1 gibt eine Übersicht der Laufzeiten und Kapazitäten der einzelnen Deponieabschnitte auf der Deponie AM FROSCHGRABEN. Besonderheiten bilden hierbei der Bauabschnitt 1 der Erddeponie (ED BA 1) und der Bauabschnitt 3 der DK 0 (DK 0 BA 3). Der ED BA 1 ist ein Deponieabschnitt, welcher bereits seit vielen Jahren als abgeschlossen gilt. Demenstprechend wurde auch die Rekultivierungsschicht in diesem Bereich eingebaut, welche wie in Abb. 5.2 gut ersichtlich, zum Bruttovolumen zählt. Bei der Volumenermittlung wird zum einen das theoretische Netto-Restvolumen sowie das theoretische Brutto-Restvolumen ermittelt. Um dem Leser eine bessere Gesamtübersicht zu ermöglichen, wurden für alle Deponieabschnitte stets das theoretische Netto-Restvolumen dargestellt, weswegen beim ED BA 1 ein Negativbetrag ausgwiesen wird. Die Angabe des theoretischen Brutto-Restvolumens wäre für diesen Bereich aber verständlicher. Die nahezu gleiche Gegebenheit besteht für den DK 0 BA 3, auch hier wurde bereits teilweise mit dem Einbau von Reultivierungsboden begonnen. Somit entsteht durch den Volumenzuwachs auch ein Negativbetrag beim theoretischen Netto-Restvolumen.

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

1	2	3	4	5	6	7
Deponie- abschnitt	Inbetrieb- nahme	Verbrauchtes Ablagerungs- volumen seit Inbetriebnahme [m³] (brutto)	Verbrauchtes Ablagerungs- volumen aktuelles Jahr [m³]	Freies ausgebautes Ablagerungs- volumen [m³]	nicht ausgebautes Ablagerungs- volumen [m³]	Restvolumen gesamt [m³]
Erddeponie, BA 1	1999	192245	0	-32.645		-32.645
Erddeponie, BA 2	2000	484.464	681	19.790		19.790
DK 0 BA 3	2003	485.704	11.916	-27.799		-27.799
DK 0 BA 4.1	2006	359.046	1.585	46.854		46.854
DK 0 BA 5	2013	116.856	256	11.063		11.063
DK 0 BA 6					109.141	109.141
DK I BA 1	1999	330906	7	54.262		54.262
DK I BA 2	2003	524.855	28.804	111.370		111.370
DK I BA 3	2007	280.270	7.183	200.045		200.045
DK I BA 4	2009	382.968	25.384	207.412		207.412
DK I BA 5	2012	156.519	26.193	149.267		149.267
DK I BA 6					716.487	716.487
DK I BA 7	1999	303.450	927	11.947		11.947
Summe		3.617.283	102.936	751.566	825.628	1.577.194



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.



6 Abfallstatistik

Für die Deponie AM FROSCHGRABEN liegt eine umfangreiche Datenerhebung für das Jahr 2019 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 **218.066 Mg** angeliefert. Zum Einbau kamen insgesamt 209.566 Mg, die Differenzmenge von 8.500 Mg setzt sich aus dem zum Jahresende auf der Eingangskontrollfläche zwischengelagertem Material zusammen.

Die nachfolgende **Abbildung 6.1** zeigt die monatliche Verteilung der Anlieferungsmengen:

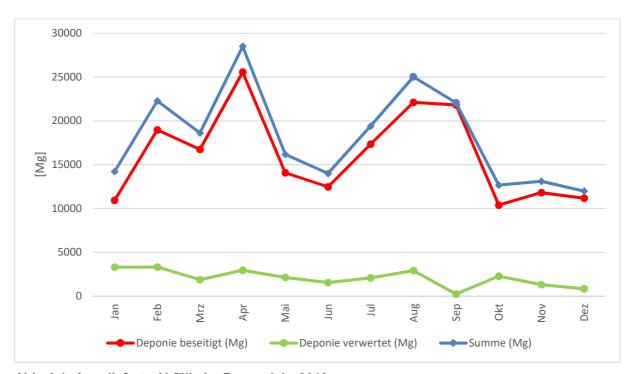


Abb. 6.1: Angelieferte Abfälle im Bezugsjahr 2019



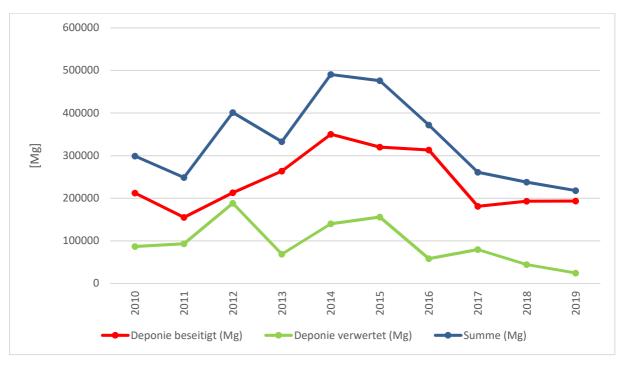


Abb. 6.2: Jahresverlauf der angelieferten Abfälle von 2010 - 2019



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 Abfallarten dar:

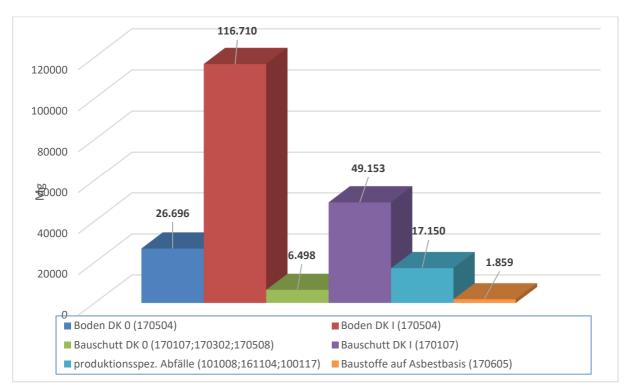


Abb. 6.3: Abfallzusammensetzung ausgewählter Abfälle 2019

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 Einbaufläche 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 2019 auf der Grundlage eines Verwertungskonzeptes, das im Dezember 2017 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 2019 für die Deponie AM FROSCHGRABEN ein geschätzter Materialbedarf zur Verwertung von ca. 99.450 Mg (vgl. Anlage 3). Nach Auswertung der Abfallbilanz wurden 2019 insgesamt 24.628 Mg mineralische Abfälle im Deponiebetrieb verwertet. Dies entspricht ca. 11,3 % der Gesamtanlieferungsmenge.

Die Einsatzbereiche waren beispielsweise die Abdeckung von verpackten asbesthaltigen Abfällen, die Verwendung als Wegebaumaterial sowie andere deponietechnisch notwendige Baumaßnahmen im Deponiekörper. Ein anderer Großteil der verwerteten Abfälle, hier vor allem Bauschutt, wurde zur Herstellung von Trenndämmen der Zwischenlager verwendet. Diese sind zum Einbau konditionierter Schlämme notwendig.

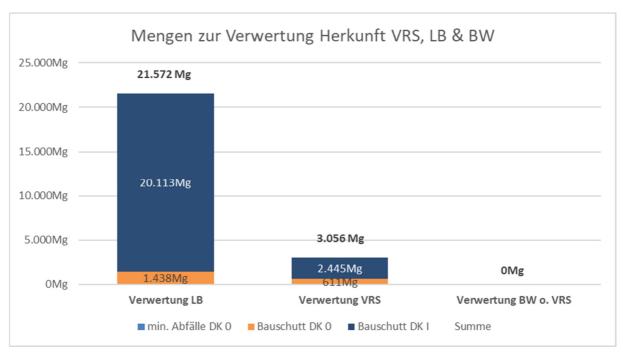


Abb. 6.4: Verwertete Abfälle im Bezugsjahr 2019



6.4 Herkunft der Anlieferungen

97,5 % der Anlieferungen auf der Deponie AM FROSCHGRABEN stammten aus dem Landkreis Ludwigsburg und aus dem Einzugsgebiet des Verbandes der Region Stuttgart. 2,5 % aus dem restlichen Baden-Württemberg.

Tab. 6.1: Herkunft der Anlieferungen

Dep. AM FROSCHGRABEN: Abfallherkunft 2019

Quelle: AWS Classic Line, Enigma, Report V4 (aus V3), Stand: 08.01.2020 DCS

Herkunft	Beseitigung	Verwertung	Gesamtergebnis
Ludwigsburg	76.792 Mg	21.572 Mg	98.364 Mg
VRS ohne LB	111.239 Mg	3.056 Mg	114.294 Mg
BaWü ohne VRS	5.407 Mg		5.407 Mg
Gesamtergebnis	193.438 Mg	24.628 Mg	218.066 Mg

Herkunft	Beseitigung	Verwertung	Gesamtergebnis
VRS inkl. LB	188.031 Mg	24.628 Mg	212.658 Mg
BaWü ohne VRS	5.407 Mg		5.407 Mg
Gesamtergebnis	193.438 Mg	24.628 Mg	218.066 Mg

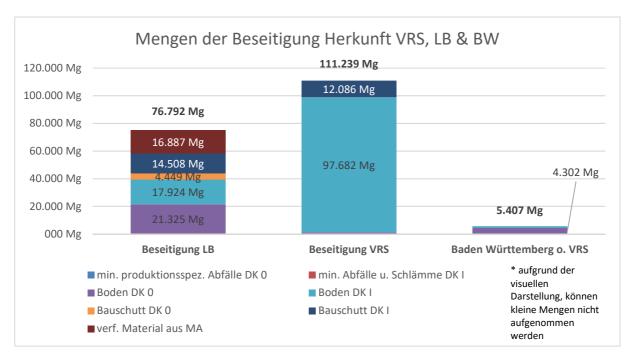


Abb. 6.5: Herkunft der Abfälle zur Beseitigung in 2019



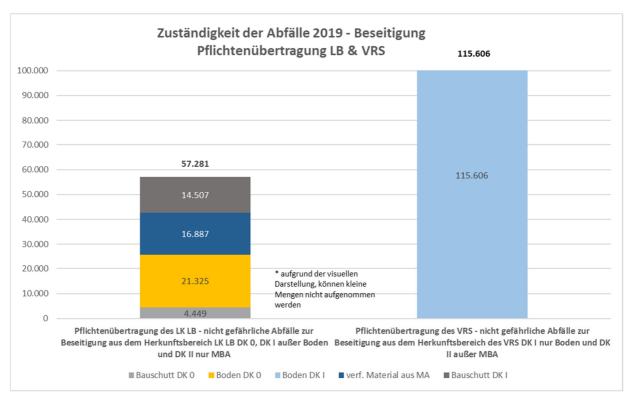


Abb. 6.6: Zuständigkeit der Abfälle 2019

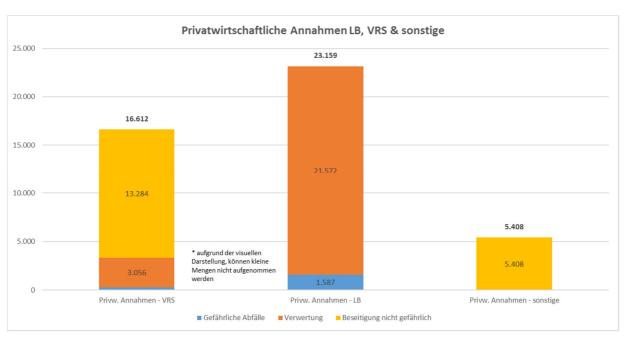


Abb. 6.7: Privatwirtschaftliche Annahmen in 2019



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 2019 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 2019 der im Betrieb entstandenen gefährlichen Abfälle

Abfallart	Abfallschlüssel	Jahresmenge
Nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe- u. Schmieröle auf Mineralölbasis	130205	1,07 Mg
Schlämme aus Einlaufschächten	130508	23 Mg
Aufsaug- und Filtermaterialien	150202	0,073 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

RTi Germany GmbH NL Ferrum Bau und Umwelt

Am Pferdemarkt 61 b 30853 Langenhagen

Tel.: 0511 / 72535-816 Fax: 0511 / 72535-829

E-Mail: eckhard.brandt@rti.eu

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

Tel.: 0711 / 693308 - 0

E-Mail: info@klinger-partner.de

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 2019 angefallene Sickerwassermenge betrug **24.356 m³**. Die zur Kläranlage Talhausen abgeleitete Wassermenge beläuft sich auf **26.314 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 2019

2019 / Monat	Sickerwasser*[m³]	Abwasser* zur Kläranlage**[m³]
Januar	3.186	3.342
Februar	1.534	1.672
März	1.631	1.763
April	1.100	1.279
Mai	2.315	2.482
Juni	3.289	3.537
Juli	1.938	2.214
August	2.305	2.500
September	1.300	1.483
Oktober	1.555	1.670
November	1.732	1.827
Dezember	2.471	2.545
Jahressumme	24.356	26.314
Min	1.100	1.279
Max	3.289	3.537
Mittelwert	2.030	2.193

^{*} Quelle Betriebstagebuch, die Ablesungen erfolgten teilweise zeitversetzt.

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.

^{**} einschließlich häusliches Abwasser.



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

- Temperatur
- > pH-Wert
- Leitfähigkeit
- > Chem. Sauerstoffbedarf
- Ammonium
- Ammonium Stickstoff

- Nitrat Stickstoff
- Nitrit Stickstoff
- > Stickstoff gesamt
- Phosphor gesamt
- > absetzb. Stoffe
- > 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** beigefügt.

7.2.3 Analysenergebnisse der Eigenkontrolle

Die monatlich untersuchten Parameter der Eigenkontrolle bewegten sich grundsätzlich in den bekannten Schwankungsbreiten. Hervorzuheben ist jedoch die Messung vom 12.06.2019. Hier weisen die Ergebnisse, sowohl beim Sickerwasser als auch beim Oberflächenwasser, ungewöhnliche Abweichungen auf. Da dies jedoch lediglich einmal vorkam und mehrere Messstellen gleichzeitig betroffen waren, kann davon ausgegangen werden, dass die ermittelten Werte falsch sind. Die Ursache hierfür kann beispielsweise an einem falsch kalibrierten Messgerät liegen. Im Nachhinein wurde mit den betroffenen Kollegen vereinbart, dass zukünftig unverzüglich die Werte hinterfragt und auf Plausibilität geprüft werden. Zudem wurde veranlasst, dass ab dem Jahr 2020 Kontrollproben durch die örtliche Betriebsleitung in kürzeren Intervallen durchgeführt werden

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 2019.



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

Wasserproben Deponie Froschgraben 2019			
Eigenük	perwachung	Sickerwasse	r
DK	(I / BA 7, DK	I BA 2-5	
Datum	el. LF ms/cm	рН	°C
01.02.2019	7,7	7,9	13,7
01.03.2019	8,1	8,1	13,3
26.03.2019	8,4	8,1	14,1
17.04.2019	8,9	8,0	14,6
12.06.2019	4,8	7,8	17,0
28.06.2019	9,1	7,8	20,5
01.08.2019	7,7	9,1	18,2
30.08.2019	9,1	7,7	19,3
30.09.2019	9,2	7,8	17,6
31.10.2019	8,8	7,8	18,0
29.11.2019	8,8	7,9	14,6
19.12.2019	7,2	7,9	14,6
Min	4,8	7,7	13,3
Max	9,2	9,1	20,5
Mittelwert	8,2	8,0	16,6

Deponie AM FROSCHGRABEN 2019 Fläche A

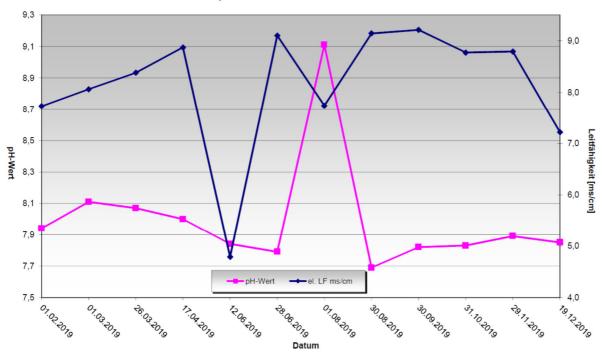


Abb. 7.1: Monatliche Eigenkontroll-Messwerte Flächen DK I, BA 7 und DK I, BA 2-5



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

Wasserproben Deponie Froschgraben 2019			
Eigenübe	Eigenüberwachung Sickerwasser		
DKIB	8A 1, DK I BA	3-5 Rand	
Datum	el. LF	рН	°C
	ms/cm		
01.02.2019	7,3	7,6	13,3
01.03.2019	5,7	7,4	14,1
26.03.2019	6,4	7,8	12,0
17.04.2019	7,9	7,7	15,4
12.06.2019	6,3	7,7	16,1
28.06.2019	7,5	7,6	20,8
01.08.2019	8,0	7,5	18,0
30.08.2019	7,9	7,0	19,1
30.09.2019	8,1	7,2	17,6
23.10.2019	8,0	6,5	17,8
02.12.2019	7,9	7,5	15,9
16.12.2019	7,8	6,9	16,2
Min	5,7	6,5	12,0
Max	8,1	7,8	20,8
Mittelwert	7,4	7,4	16,4

Deponie AM FROSCHGRABEN 2019 Fläche B

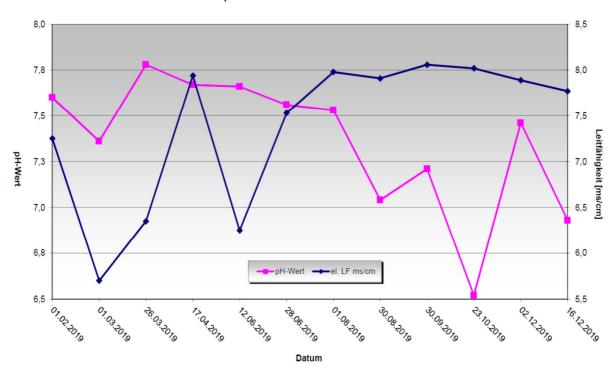


Abb. 7.2: Monatliche Eigenkontroll-Messwerte Fläche DK I, BA 1 und DK I, BA 3-5 Rand



Tab. 7.4: Schwankungsbreiten der monatlich gemessenen Sickerwasserparameter, Gesamtsickerwasser

Wasserproben Deponie Froschgraben 2019			
Eigenüb	Eigenüberwachung Sickerwasser		
Sid	kerwasser-Be	ecken	
Datum	el. LF ms/cm	рН	°C
01.02.2019	7,6	8,3	12,6
01.03.2019	8,4	8,5	12,2
26.03.2019	8,0	8,1	13,8
17.04.2019	8,5	8,0	13,7
12.06.2019	4,7	7,9	16,6
28.06.2019	8,3	7,7	19,1
01.08.2019	8,7	7,9	17,3
30.08.2019	8,7	7,7	18,3
30.09.2019	8,8	7,9	16,6
31.10.2019	8,4	7,7	17,2
29.11.2019	8,4	7,8	12,8
16.12.2019	7,8	7,0	14,0
Min	4,7	7,0	12,2
Max	8,8	8,5	19,1
Mittelwert	8,0	7,9	15,4



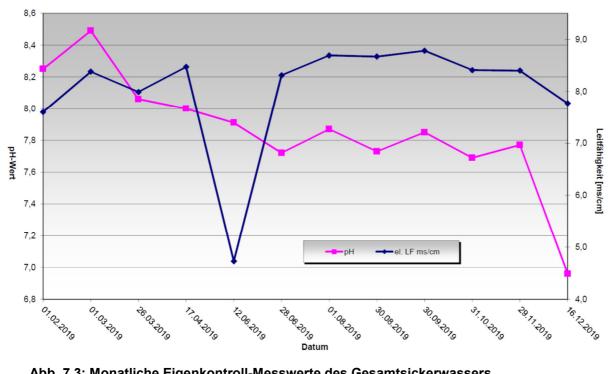


Abb. 7.3: Monatliche Eigenkontroll-Messwerte des Gesamtsickerwassers



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 2019 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 2019 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.

Im Berichtsjahr 2019 fand im Zuge der Aprilbeprobung wieder das alle drei Jahre stattfindende SW-F3 Untersuchungsprogramm statt. Im Jahresbericht des SGS Institut Fresenius wurde vermerkt, dass der Grenzwert für die abfiltrierbaren Stoffe überschritten sei, dies wurde im Nachhinein berichtigt. Hierbei lag dem Institut ein falscher Grenzwert von 15 mg/l vor, im Planfeststellungsbeschluss wurde jedoch ein Grenzwert von 50 mg/l festgelegt. Weitere Überschreitungen bzw. Auffälligkeiten gab es darüber hinaus nicht.



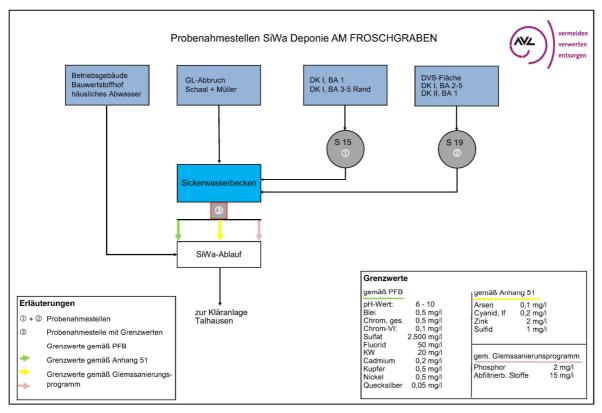


Abb. 7.4: Lage der Messpunkte für das Sickerwasser auf der Deponie AM FROSCHGRABEN

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

Der ausführliche Bericht ist der Anlage 9 beigefügt.

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 2019 bei **25.657** m³). Das Oberflächenwasser wird vom Regenklärbecken 2 direkt in den Vorfluter Glems eingeleitet.

7.3.3 Probenahmestellen

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

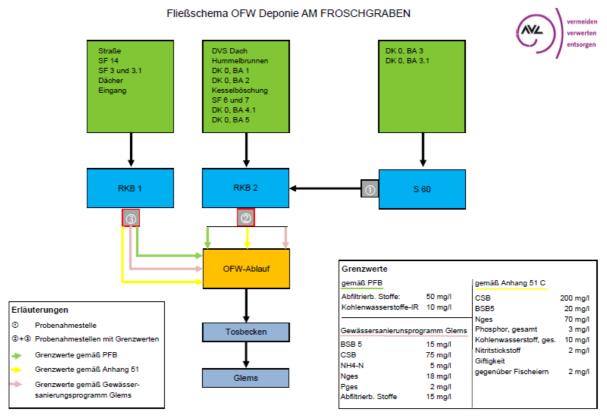


Abb. 7.5: Lage der Messpunkte für das Oberflächenwasser der Deponie AM FROSCHGRABEN



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 2019 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 2019

Wasserproben Deponie Froschgraben 2019			
Eigenübe	Eigenüberwachung Oberflächenwasser		
	RKB1		
Datum	LF ms/cm	рН	ů
01.02.2019	0,8	8,5	2,7
01.03.2019	1,4	8,9	7,0
26.03.2019	0,8	8,5	13,2
17.04.2019	0,6	8,7	11,2
12.06.2019	4,1	8,4	17,9
28.06.2019	0,3	8,6	25,4
01.08.2019	0,4	7,6	22,5
30.08.2019	0,3	8,9	22,6
30.09.2019	0,4	7,9	14,8
23.10.2019	0,3	7,8	13,8
02.12.2019	0,3	7,7	5,9
16.12.2019	0,3	7,2	5,5
Min	0,3	7,2	2,7
Max	4,1	8,9	25,4
Mittel	0,8	8,2	13,5

Deponie AM FROSCHGRABEN 2019 Regenklärbecken 1

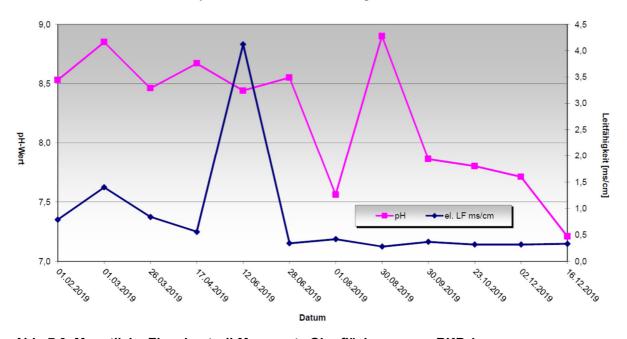


Abb. 7.6: Monatliche Eigenkontroll-Messwerte Oberflächenwasser RKB 1



Tab. 7.6: Eigenüberwachung RKB 2 Oberflächenwasser 2019

Wasserproben Deponie Froschgraben 2019			
Eigenüber	Eigenüberwachung Oberflächenwasser		
	RKB 2		
Datum	LF ms/cm	рН	°C
01.02.2019	1,9	8,3	4,1
01.03.2019	1,6	8,4	7,8
26.03.2019	1,8	8,3	10,4
17.04.2019	1,6	8,2	10,4
12.06.2019	1,5	8,1	18,0
28.06.2019	1,9	8,1	21,0
01.08.2019	1,1	8,0	18,9
30.08.2019	1,5	7,9	19,5
30.09.2019	1,2	7,9	14,6
23.10.2019	1,4	7,9	13,8
02.12.2019	1,7	7,8	5,3
16.12.2019	1,7	8,0	7,0
Min	1,1	7,8	4,1
Max	1,9	8,4	21,0
Mittel	1,6	8,1	12,6

Deponie AM FROSCHGRABEN 2019 Regeklärbecken 2

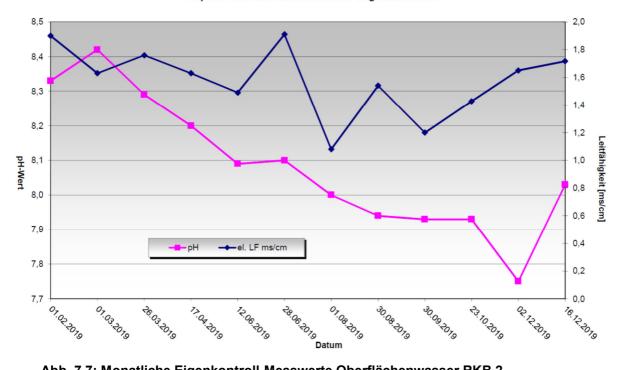


Abb. 7.7: Monatliche Eigenkontroll-Messwerte Oberflächenwasser RKB 2



7.3.5 Untersuchungsergebnisse des Oberflächenwassers

Für den Parameter pH-Wert konnte im Betrachtungszeitraum bei der Probenahmestelle RKB 1 vor allem im Frühjahr teilweise eine leichte Überschreitung des Grenzwertes festgestellt werden. Da sich die Ergebnisse im zweiten Halbjahr jedoch wieder normalisierten, war das Ergreifen weiterer Maßnahmen nicht notwendig. Die Frühjahrsbeprobung im Labor, durchgeführt vom SGS Institut Fresenius, ergab zudem keine Überschreitung des pH-Werts. Für die Deponie AM FROSCHGRABEN wird nun ein Messgerät verwendet, welches ausschließlich auf der Deponie zu Messungen verbleibt, dies war zuvor nicht der Fall.

Weitere Überschreitungen wurden für das Jahr 2019 nicht festgestellt und die Messergebnisse liegen im Schwankungsbereich der letzten Jahre. Lediglich die Werte der Leitfähigkeit bei der Beprobung vom 12.06.2019, sowohl beim RKB I als auch beim RKB II, weichen stark von den anderen Ergebnissen ab. Es wird davon ausgegangen, dass die Analyseergebnisse entweder vertauscht wurden oder das Messgerät nicht richtig kalibriert war. Die Mitarbeiter wurden entsprechend sensibilisiert. Ein weiterer Handlungsbedarf ist nicht erkennbar.

7.4 Grundwasser

Im Jahr 2019 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 2019 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

In 2019 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 sind in den erwarteten Größenordnungen für Grundwässer, die im Muschelkalk angetroffen werden und zeigen keine Tendenzen. Weitere Überschreitungen sind vor allem aus geogenen Belastungen oder aus landwirtschaftlichen Einflüssen im Einzugsgebiet zurückzuführen. Der **Nitratwert** überstieg bei GWM 5 im Frühjahr (52,9 mg/l) sowie bei GWM 6 im Frühjahr (52,8 mg/l) und Herbst (50,7 mg/l) leicht den Grenzwert nach TrinkwV (50 mg/l) – dies ist aus den Vorjahren bekannt. Auch **Magnesium** lag in der GWM 7 im Frühjahr (52 mg/l) und Herbst (52,2 mg/l) leicht und GWM 8 Frühjahr (74 mg/l) und Herbst (99,3 mg/l) etwas erhöht über dem Grenzwert nach TrinkwV. Auch hier sind solche Überschreitungen aus den Vorjahren bekannt. Der obere Muschelkalk im Bereich Ludwigsburg setzt sich aus Dolomitsteinen und gebankten Kalksteinen mit Toneinfügungen zusammen, ein geogener Ursprung erscheint daher plausibel. Ein Deponieeinfluss ist im Grundwasserabstrom der Deponie nicht erkennbar.

Hervorzuheben sind die deutlich erhöhten Werte für Eisen und Mangan in der GWM 6 und GWM 8 (Herbstmessung). Zwar sind vereinzelte Überschreitungen aus den Vorjahren bekannt, jedoch in geringerem Ausmaß. Von besonderer Bedeutung ist hierbei aber auch, dass die GWM 8 die Zustrommessstelle der Deponie darstellt. Da die gemessenen Werte der GWM 6 niedriger sind als die der GWM 8 sind, kann vermutet werden, dass GWM 6 und 8 durch die großen Filterstrecken miteinander verbunden sein könnten. Beide Messstellen sind in einer deutlichen Tiefe anzutreffen (GWM 6 80m u. GOK und GWM 8 91 m u. GOK). Die beträchtlichen Schwankungen, gerade bezogen auf die Gehalte der Parameter Eisen und Mangan, kann auf eine starke Verschlammung des Pegels zurückzuführen sein. Daher wird das Wasser vor Ort filtriert. In der mit Salpetersäure stabilisierten Flasche lösen sich die Partikel, die die Filter passieren. Dadurch treten im Boden gebundene Elemente direkt in Lösung. Überschreitungen einzelner Grenzwerte sind demzufolge nicht dem Deponieeinfluss zuzuordnen. Bei den Messungen in 2020 wird jedoch verstärkt auf die genannten Parameter Rücksicht genommen. Darüber hinaus wurde eine zusätzliche Messung im Juni des Folgejahres beauftragt, um so ein engeres Messnetz zu erreichen. Bei der Untersuchung der organischen Stoffe waren alle Summenparameter unauffällig.



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 2019 eine Niederschlagsmenge von 568,5 mm gemessen. Das Niederschlagsmittel auf der Deponie liegt bei 580,3 mm (1999 – 2019). Die vollständige Tabelle ist in **Anlage 5** enthalten.

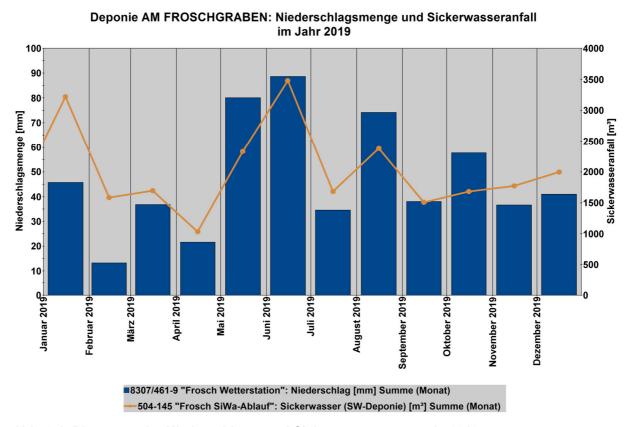


Abb. 8.1: Diagramm der Niederschlags- und Sickerwassermengen in 2019



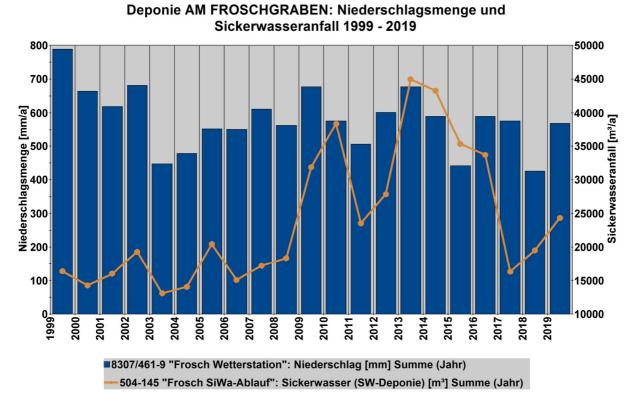


Abb. 8.1.1: Diagramm der Niederschlags- und Sickerwassermengen von 1999-2019

8.2 Temperatur

Auch im Jahr 2019 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)



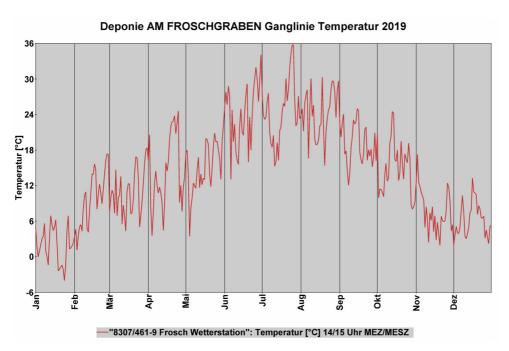


Abb. 8.2: Ganglinie der täglich gemessenen Lufttemperatur (14/15 Uhr MEZ/MESZ)

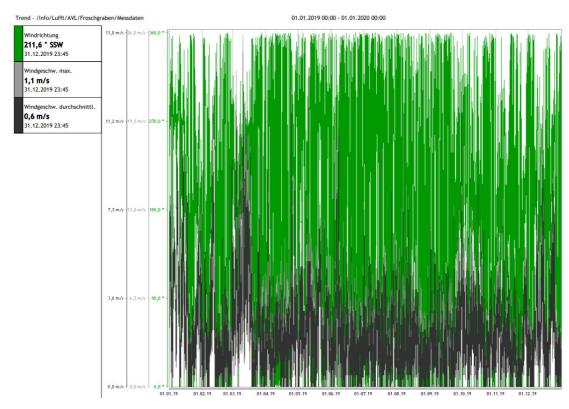


Abb. 8.3: Ganglinie der Windrichtung und Windgeschwindigkeit



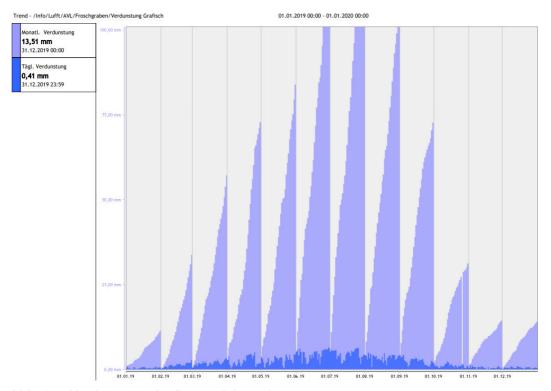


Abb. 8.4: Verdunstung im Bezugsjahr 2019



9 Gashaushalt

Auf der Deponie AM FROSCHGRABEN entsteht kein Deponiegas wie beispielsweise auf der Deponie 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 2019 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.

Am 30.10.2019 wurde auf der Deponie eine Erhebung konkreter Parameter (z.B. Ablagerungsmodalitäten und Sickerwassermengen) durch das Umweltministerium für eine noch genauere Bewertung des 10 μ S-Konzepts durchgeführt.

10.2 Interne Betriebskontrollen

Der Betriebsbeauftragte für Abfall hat im Verlauf des Jahres 2019 sechs Betriebsüberprüfungen vorgenommen. Es ergaben sich neben betrieblichen Hinweisen keine Beanstandungen. Der Tätigkeitsbericht ist als **Anlage 10** beigefügt.

10.3 Arbeitsschutz

Am 15.11.2019 fand für die Deponiekollegen eine Arbeitssicherheitsunterweisung im Landratsamt Ludwigsburg statt. Daran war die Fachkraft für Arbeitssicherheit (Firma INGUS) und die Betriebsärztin Frau Boscher (Klinikum Ludwigsburg) beteiligt.

Im Rahmen dieser Arbeitssicherheitsunterweisung wurden folgende Themen vertiefend behandelt:

- Motivation, Eigenverantwortung, rechtliche Grundlagen
- Verantwortung Maschinenführung (inkl. Alkohol, Drogen, Medikamente, Schutzbelüftung)
- Persönliche Schutzausrüstung
- Umgang mit Arbeitsmitteln
- Hygiene und Handschutz
- Arbeiten in Schächten. Methan und CO2
- Gefahrstoffe
- Alleinarbeit
- Tetanus
- Herzinfarkt und Schlaganfall
- Arbeiten in der Sonne
- Zecken
- Mutterschutzgesetz
- CO₂ Feuerlöscher und Asbeststaubsauger



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
- Handschuhe in unterschiedlichen Varianten und Hautschutzcreme
- Gehörschutz
- Overalls
- Schutzbrillen
- Partikelfiltrierende Halbmasken FFP3

Im Jahr 2019 wurden zwei Begehungen mit der Fachkraft für Arbeitssicherheit (Firma INGUS) durchgeführt. Die Betriebsärztin hat an einer Begehung teilgenommen.

Die erforderlichen Prüfungen der Arbeitsmittel wurden im Jahr 2019 durchgeführt. Hierzu gehören u. a. Leitern, Tritte, Winden, Hub- und Zuggeräte sowie die Fahrzeuge.

Im Jahr 2019 fanden vier Sitzungen des Arbeitsschutzausschusses (ASA) statt. Die letzte Sitzung des ASA der AVL fand am 03.03.2020 unter Beteiligung der Sicherheitsfachkraft, der Betriebsärztin, der Sicherheitsbeauftragten sowie des Betriebsrates statt. Zusätzlich wurden die zuständigen Betriebsingenieure, die Abteilungsleiter und der Geschäftsführer der AVL als Experten eingeladen.

10.4 Arbeitsunfälle und sonstige Schadensfälle

Im Jahr 2019 ereigneten sich keine meldepflichtigen Arbeitsunfälle auf der Deponie AM FROSCHGRABEN.

10.5 Einbrüche

Im Berichtsjahr konnte kein Einbruch festgestellt werden. Lediglich Fußgänger und Radfahrer befanden sich ab und an auf der Deponie, die sich unbefugt Zutritt verschafft haben.

10.6 Unerlaubte Ablagerungen

In 2019 gab es keine unerlaubten Ablagerungen auf dem Deponiegelände.



10.7 Sturm- und Unwetterereignisse, Schäden an der Rekultivierung

Im Berichtszeitraum konnten keine Beschädigungen auf dem Deponiegelände festgestellt werden.

10.8 Fortbildung

Neben den bereits erwähnten Schulungen zur Arbeitssicherheit absolvierten in 2019 alle Mitarbeiter einen Asbestlehrgang gem. TRGS 519 bei der Firma asup und erhielten eine Brandschutzunterweisung von der Firma Niemeyer Feuerschutz. Folgende weiteren Fortbildungen wurden von einzelnen Mitarbeitern absolviert:

- Örtliche Betriebsleiter:
 - DeponiePersonalFortbildung (DPF) gemäß DepV vom Landkreistag
 - Fortbildung nach DepV für Probenahme "Wasser" (PNF), Klinger und Partner
 - Fachkunde nach DGUV (Vorschrift 3) und VDE (0105-100, Abs. 3.2.5)
 als Elektrotechnisch unterwiesene Person (EuP), TÜV Süd
 - Fortbildung gem. DepV nach LAGA 98 für Probenahme "Abfall", Fachkunde (PNF98), Fa. Berghof
 - Auffrischungslehrgang des betrieblichen Ersthelfers, DRK
 - Auffrischung BKrFQ Modul 1 5, Fahrschule Uhl, Marbach
 - Teilnahme am Seminar "Systematische Leistungsbeurteilung im TVöD", Fa. Haufe
 - Grundkurs nach § 9 EfbV, Fa. Gall
 - Individualschulung, Windows 10, Office 16, VHS
- 1 Mitarbeiter:

Fachkunde nach DGUV (Vorschrift 3) und VDE (0105-100, Abs. 3.2.5) als Elektrotechnisch unterwiesene Person (EuP), TÜV Süd

2 Mitarbeiter:

Fortbildung nach DepV für Deponiepersonal, Landkreistag Baden-Württemberg in Verbindung mit Klinger und Partner GmbH

- 1 Mitarbeiter:
 - Auffrischungslehrgang des betrieblichen Ersthelfers, DRK
- 1 Mitarbeiter Individualschulung, Windows 10, Office 16, VHS



10.9 Planungsleistungen

Auch in 2019 wurden die Planungen für die Oberflächenabdichtung der Deponie AM FROSCHGRABEN vorangetrieben. Genauere Planung führten jedoch dazu, dass mit dem Bau des ersten Bauabschnitts im Osten der Deponie erst gegen 2021 begonnen werden kann. Weitere Teilbereiche werden in Abhängigkeit des Verfüllfortschritts sukzessive von Ost nach West oberflächenabgedichtet. Deponieabschnitte mit der Deponieklasse 0 werden nach Bodenverfügbarkeit abgedichtet, da in diesen Bereichen lediglich geeignetes Substrat aufgebracht werden muss.

10.10 Zertifizierung zum Entsorgungsfachbetrieb

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



10.11 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 2019 wurden insgesamt 17.530 kWh Leistung erzeugt und ins Stromnetz eingespeist. Die in 2019 erzeugte Leistung liegt unter dem Durchschnittswert der letzten Jahre. Dies lag daran, dass der DC Trenner nicht mehr gesteckt war und somit ein Wechselrichter nicht mehr funktionieren konnte. Der Fehler wurde nachgehend behoben.

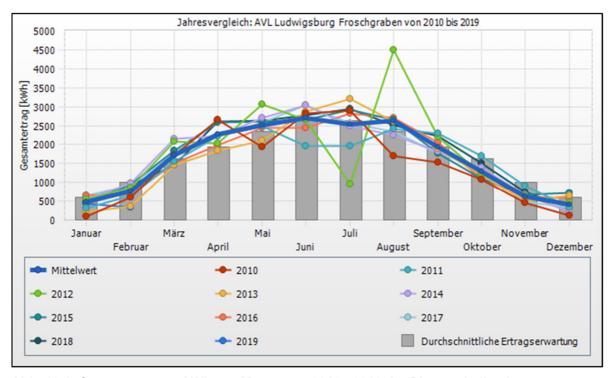


Abb. 10.1: Stomerzeugung kWh pro Monat von 2010 - 2019 der Photovoltaikanlage

10.12 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 21. Juli 2020

Aufgestellt:

Udo Weinhardt

Betriebsdokumentation

Johannes Wolff

Betriebsleiter Deponie AM FROSCHGRABEN

Anerkannt:

ppa. Tobias Mertenskötter

Abteilungsleiter Deponie- und Energietechnik

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

Nachtrag des Jahresberichts 2019 zur Kanalbefahrung Deponie AM FROSCHGRABEN Landkreis Ludwigsburg Anlage 9



Die Reinigungs- und Inspektionsarbeiten auf der Deponie AM FROSCHGRABEN wurden für im Zeitraum Dezember 2019 bis Januar 2020 durchgeführt. Die ausführliche schriftliche Ausarbeitung für die 2019er Befahrung ist in der **Anlage 9** zu finden.

Wie in den Vorjahren wurden die Leitungen per Hochdruckspülung gereinigt und mittels Kamerabefahrung optisch inspiziert. Für das Jahr 2019 wurden neben den Sickerwasserleitungen auch die Leitungen des Oberflächenwassers, des häuslichen Abwassers sowie zahlreiche Schächte untersucht und gereinigt. Eine Aufzeichnung der Kamerabefahrung auf Datenträger, Fotos sowie eine EDV-Dokumentation von leitungsspezifischen Daten wurde vorgenommen. Zusätzlich wurden die Leitungsneigungen und die Temperatur in den Haltungen aufgezeichnet. Basis für die Auswertung der Kanalinspektion bildet hier das DWA M 149-3.

Nach Angaben des Ingenieurbüros Klinger und Partner (KuP) befinden sich die untersuchten Haltungen auf der Deponie AM FROSCHGRABEN in einem sehr guten Zustand.

Da sich mit KuP das bewertende Ingenieurbüro geändert hat, wurde auch die Zustandsklassenbewertung angepasst. Generell ist festzustellen, dass Leitungen mit Wassereinstau und Verformungen 2019 kritischer eingestuft wurden, obwohl das Schadensbild gleichgeblieben ist.

Die Daten aller Kamerabefahrungen stehen der AVL in einer Betrachterversion des Programms PIPEX auf Datenträger zur Verfügung. Es können jederzeit alle Daten der TV-Inspektion eingesehen und bei Bedarf ausgedruckt werden. Der KuP-Bericht ist als **Anlage 9** beigefügt.

Neigung des Entwässerungssystems

In den Höhenprofilen sind der Höhenverlauf der befahrbaren Haltungen sowie das lineare Gefälle zwischen Anfangs- und Endschacht dargestellt. Die vor diesem Hintergrund durchgeführte Bewertung ergab keine außergewöhnlichen Veränderungen, die auf ein Versagen der Basis hindeuten.

Temperatur im Entwässerungssystem

Die gemessenen Temperaturen lagen im üblichen Bereich für Deponien.

Zustandsklassen der gesamten Haltungen

Zustandsklasse 1:

0 bewertete Haltungen mit sehr starken festgestellten Mängeln. Hierbei ist nach exakter Festlegung der Auswirkungen umgehend eine Beseitigung oder ein Sanierungskonzept einzuplanen



Zustandsklasse 2:

0 bewertete Haltungen mit starken festgestellten Mängeln, welche kurzfristig zu beheben sind

Zustandsklasse 3:

6 bewertete Haltungen mit mittleren festgestellten Mängeln, welche mittelfristig zu beheben sind

Zustandsklasse 4:

27 bewertete Haltungen mit leichten festgestellten Mängeln, welche langfristig zu beheben sind

Zustandsklasse 5:

45 bewertete Haltungen mit geringfügigen festgestellten Mängeln, welche zukünftig zu beobachten sind

Zustandsklasse 0:

49 bewertete Haltungen mit nicht relevanten oder keinen Mängeln ohne Handlungsbedarf

Insgesamt stellt sich die Situation auf der Deponie AM FROSCHGRABEN als zufriedenstellend dar. Unter Berücksichtigung des Alters einiger Haltungen sind immer noch ca. 40 % (49 Leitungen) ohne Mängel oder Auffälligkeiten. Weitere 35 % (45 Leitungen) weisen geringfügige Mängel auf. Bei insgesamt 21 % (27 Leitungen) wurden leichte Mängel festgestellt, wobei auch hier langfristig die Entwicklung in Handlungsbedarfen einzuschätzen ist.

Lediglich 5 % (6 Leitungen) wurden der Zustandsklasse 3 zugeordnet und im Bericht von KuP mit Einzelbeurteilungen formuliert. Hiervon sind 4 Haltungen des Sickerwassers, 1 des Oberflächenwassers sowie 1 Haltung des häuslichen Abwassers betroffen. Die festgestellten Schäden sind Deformationen mit Querschnittsreduzierungen, Versackungen mit Wassereinstau. Bei diesen Leitungen besteht mittelfristiger Handlungsbedarf.

Zustand Schachtbauwerke

Im Vergleich zu den Vorjahren haben sich keine neuen bzw. gravierenden Mängel an den Bestandsschächten ergeben. Bei den vorhandenen Mängeln handelt es sich größtenteils um kleinere Verschmutzungen, nicht verschraubte oder fehlerhafte Abdeckungen sowie leichte Mängel an der Schachtsubstanz. An 7 Schächten besteht laut KuP mittelfristig Handlungsbedarf, da diese nicht durch den Deponiebetrieb während der regelmäßigen Wartungen bereinigt werden können.