

Jahresbericht 2021

Deponie BURGHOF

Landkreis Ludwigsburg



Neues Schwachgas-BHKW



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Anlagenverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis.....	IV
Tabellenverzeichnis.....	V
Verzeichnis wesentlicher Begriffe	VI
Verzeichnis der Abkürzungen.....	VII
1 Einleitung.....	1
2 Stammdaten der Deponie	2
2.1 Anschriften und Verantwortliche.....	3
2.2 Lagebezeichnung der Deponie und des zugelassenen Einzugsgebietes	4
2.3 Lageplan mit Fließrichtung des Grundwassers.....	5
2.4 Ersteller des Jahresberichtes 2021	6
2.5 Zusammenfassung der Deponiedaten 2021	6
2.6 Genehmigungsbescheide.....	9
2.7 Zugelassene Abfallarten inklusive Deponieersatzbaustoffe	9
2.8 Deponieinfrastruktur	9
2.9 Angaben zur geologischen Barriere und Basisabdichtung.....	11
2.10 Ausgeführte Oberflächenabdichtungen	12
3 Allgemeiner Deponiebetrieb.....	13
3.1 Deponiebetrieb.....	13
3.2 Personaleinsatz.....	15
3.3 Maschineneinsatz	16
4 Neue Bauteile, Bau- und Sanierungsmaßnahmen	18
4.1 Wegebau und Dammbaumaßnahmen.....	18
4.2 Sanierung der Speicherbecken der SRA.....	19
4.3 Schwachgas-BHKW und Ausbau des Entgasungssystems.....	20
4.4 Sanierung Sammelbalken GÜS und Druckleitung zum BHKW	21
4.5 Tiefbauarbeiten neuer Personalcontainer Wertstoffhof.....	22
4.6 Hangüberwachung	23
4.7 Weitere betriebliche Bau- und Sanierungsmaßnahmen.....	25
5 Vermessungen	26
5.1 Vermessungsbüros	26
5.2 Vermessung und Dokumentation	26
5.3 Einbau- und Restvolumen	26
5.4 Setzungsverhalten	28
6 Abfallstatistik	29
6.1 Abfallaufkommen	29
6.2 Abfallzusammensetzung	31
6.3 Verwertungsmengen	32
6.4 Herkunft der Anlieferungen	33
6.5 Gefährliche Abfälle.....	36
6.6 Bericht des Betriebsbeauftragten für Abfall	36



7	Überwachung der Wasserqualität und deren Leitungen	37
7.1	Überwachung der Entwässerungsleitungen	37
7.2	Sickerwasser (s. DepV Nr. 2.1 i.V.m. Nr. 3.1 Ziffer 4)	37
7.2.1	Sickerwassermenge	37
7.2.2	Analysenumfang	39
7.2.3	Analysenergebnisse	39
7.2.4	Untersuchungsergebnisse des Sickerwassers	46
7.2.5	Zusätzliche Analysen	46
7.2.6	Sickerwasservorbehandlung	47
7.3	Oberflächenwasser	48
7.3.1	Kontrolle und Überwachung	48
7.3.2	Menge	48
7.3.3	Probenahmestellen	49
7.3.4	Zusammensetzung	50
7.3.5	Untersuchungsergebnisse des Oberflächenwassers	50
7.4	Grundwasser	51
7.4.1	Untersuchungsergebnisse des Grundwassers	51
8	Meteorologie	53
8.1	Niederschlag	53
8.2	Temperatur	54
9	Gashaushalt	58
9.1	Qualität und Menge des Deponiegases	58
9.2	Gasbehandlung	61
9.2.1	Laser-Adsorptionsspektrometrie-Begehung	61
9.2.2	Funktionskontrolle und LAS-Messung	62
9.2.3	Migrationskontrolle	63
9.2.4	Deponiegasanalyse	63
9.2.5	Messung der Fackeltemperatur	64
9.2.6	Wartung der Entgasungsanlage	64
9.2.7	Sicherheitstechnische Begehung nach DGUV 114-005	64
10	Sonstiges	65
10.1	Allgemeine Aspekte	65
10.2	Interne Betriebskontrollen	65
10.3	Arbeitsschutz	65
10.4	Arbeitsunfälle und sonstige Schadensfälle	66
10.5	Einbrüche	66
10.6	Unerlaubte Ablagerungen	66
10.7	Sturm- und Unwetterereignisse	67
10.8	Trinkwasseruntersuchungen	67
10.9	Betrieb Gleisschotteraufbereitung	67
10.10	Forschung und Ausbildung	67
10.11	Fortbildung	68
10.12	Planungsleistungen	69
10.13	Zertifizierung zum Entsorgungsfachbetrieb	69
10.14	Besondere behördliche Entscheidungen	69
10.15	Erklärung	69



Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Chronologie der Deponie BURGHOF
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
Anlage 12:	Geotechnische Untersuchungen
Anlage 13:	Zertifikat zum Entsorgungsfachbetrieb
Anlage 14:	Protokoll Unterweisung Arbeitssicherheit & Arbeitssicherheitsbegehungen
Anlage 15:	Ablagerungsdichte - intern* -
Anlage 16:	Grafik Fahrzeugaufkommen - intern* -
Anlage 17:	Herkunft Mengen & Prognosen - intern* -
Anlage 18:	Sickerwasserbehandlungsanlage
Anlage 19:	Gas-Emissionsmessungen
Anlage 20:	Tabelle monatliche Gaserfassung
Anlage 21:	Darstellung Gasverwertung

* interne Berechnungsgrundlagen zur Darstellung der Daten in den Anlagen.



Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1: Schrägaufnahme auf die Deponie im Juni 2021	1
Abb. 2.1: Lageplan mit Fließrichtung des Grundwassers.....	5
Abb. 2.2: Übersichtslageplan der Deponie BURGHOF	10
Abb. 3.1: Orthofoto der Einbauflächen 2021	14
Abb. 4.1: Trenndamm zwischen DA X/1 Gips + Bauschutt und DA X/2 MBA.....	18
Abb. 4.2: Aufnahme vom Inneren des Vorspeichers vor der Sanierung	19
Abb. 4.3: Rückbau des alten BHKW	20
Abb. 4.4: Neuer Sammelbalken in der GÜS (links) und neue Druckleitung zum BHKW (rechts).....	21
Abb. 4.5: Herstellung neues Fundament für Personalcontainer.....	22
Abb. 4.6: Verformungen der Deformationsmesspunkte oberhalb des DA X	24
Abb. 4.7: Rückbau der Holtrocknung	25
Abb. 5.1: Übersicht der Deponievolumina.....	26
Abb. 5.2: Unterscheidung zwischen Netto- und Bruttovolumen	27
Abb. 6.1: Abgelagerte Abfälle im Bezugsjahr 2021	29
Abb. 6.2: Jahresverlauf der abgelagerten Abfälle von 2012 - 2021	30
Abb. 6.3: Abfallzusammensetzung ausgewählter Abfälle 2021	31
Abb. 6.4: Verwertete Abfälle im Bezugsjahr 2021.....	32
Abb. 6.5: Herkunft der Abfälle zur Beseitigung in 2021	33
Abb. 6.6: Zuständigkeit der Abfälle 2021	34
Abb. 6.7: Privatwirtschaftliche Annahmen in 2021	35
Abb. 7.1: Jahresverlauf der CSB-Konzentration	42
Abb. 7.2: Jahresverlauf der AOX-Konzentration	42
Abb. 7.3: Jahresverlauf der Ammoniumstickstoff-Konzentration.....	43
Abb. 7.4: Entwicklung der CSB-Konzentration ab dem Jahr 1993	43
Abb. 7.5: Entwicklung der AOX-Konzentration ab dem Jahr 1993.....	44
Abb. 7.6: Entwicklung des pH-Wertes ab dem Jahr 1993.....	44
Abb. 7.7: Entwicklung der Leitfähigkeitswerte ab dem Jahr 1993.....	45
Abb. 7.8: Standorte der Regenklär- bzw. Regenrückhaltebecken	49
Abb. 8.1: Monatliche Niederschlagsmenge und Ganglinie der Sickerwassermengen	53
Abb. 8.2: Diagramm der Niederschlags- und Sickerwassermengen von 1999-2021.....	54
Abb. 8.3: Ganglinie der täglich gemessenen Lufttemperatur (14/15 Uhr MEZ/MESZ).....	55
Abb. 8.4: Ganglinie der Windrichtung und Windgeschwindigkeit.....	56
Abb. 8.5: Verdunstung im Bezugsjahr 2021.....	57
Abb. 9.1: Deponiegaszusammensetzung im Bezugsjahr	59
Abb. 9.2: Deponiegasmengen von 1999 bis 2021	60



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	11
Tab. 3.1: Personaleinsatz 2021, Stand 31.12.2021	15
Tab. 3.2: Maschineneinsatz (Stand 31.12.2021)	16
Tab. 5.1: Laufzeiten und Kapazitäten der Deponieabschnitte	27
Tab. 6.1: Herkunft der Anlieferungen	33
Tab. 6.2: Jahresmenge 2021 der im Betrieb entstandenen gefährlichen Abfälle	36
Tab. 7.1: Sickerwasser- und Abwassermenge 2021	38
Tab. 7.2: Sickerwasser Monobereich MBA-Reststoffe	40
Tab. 7.3: Schwankung monatlich gemessener Siwa-Parameter	41
Tab. 7.4: Grenzwertbetrachtung für die Parameter Chrom und Arsen im Rohsickerwasser	45
Tab. 7.5: Messergebnis für das Cäsium-Nuklid 137	46
Tab. 7.6: Behördlich festgelegte Auslöseschwellenwerte bezogen auf die Einzelmessstellen	51
Tab. 9.1: Minimum-, Durchschnitts- und Maximumwerte für Methan und Sauerstoff im Deponiegas (digitale Aufzeichnung)	58
Tab. 9.2: Einsatzzeiten des Gas-Kraftwerkes (BHKW)	61
Tab. 9.3: Konzentrationsbereiche LAS-Messung	62



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/ AWS-Einbaufelder:	Software zum Betrieb von Entsorgungs- und Verwertungseinrichtungen. In dieser werden Bereiche zur Einlagerung verschiedener Stoffe festgelegt, die sogenannten „AWS-Einbaufelder“.
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden 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



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
GÜS	Gasübergabestation
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
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
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 Klassen 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 BURGHOF ermöglichen.



Abb. 1.1: Schrägaufnahme auf die Deponie im Juni 2021



2 Stammdaten der Deponie

Tab. 2.1: Name und Adresse der Deponie

Name der Deponie
BURGHOF
Arbeitsstätten-Nr.
8596239
Straße
An der L 1131
PLZ/Ort
71665 Vaihingen/Enz-Horrheim
Tel.:
07042 / 84 81 00
Fax:
07042 / 84 81 11
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
Ansprechpartner:	Tel.: 07141 / 144 49-210
Tilman Hepperle	Fax: 07141 / 144 49-610
	Mail: tilman.hepperle@avl-lb.de
Grundstückseigentümer:	
Stadt Vaihingen/Enz	
Marktplatz, 71665 Vaihingen/Enz	
Betreiber:	Abfallverwertungsgesellschaft des Landkreises Ludwigsburg mbH
Straße:	Hindenburgstraße 30
PLZ/Ort:	71638 Ludwigsburg
Ansprechpartner:	Tel.: 07141 / 144 49-215
Tobias Mertenskötter	Fax: 07141 / 144 49-615
Abteilungsleiter DET	Mail: tobias.mertenskoetter@avl-lb.de
Betriebsbeauftragter Abfall:	Tel.: 07141 / 144 49-216
Sebastian Ludwig	Fax: 07141 / 144 49-616
	Mail: sebastian.ludwig@avl-lb.de
Betriebsbeauftragter 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 - 232
Philip Winter	Fax: 07141 / 144 49- 632
	Mail: philip.winter@avl-lb.de
Verantwortlicher für die Sickerwasserbehandlungsanlage:	Tel.: 04321 / 2675 - 260
Fa. TDL Energie	Fax: 04321 / 2675 - 199
GmbH & Co. KG	Mail: christian.blumenthal@ps-nms.de
Christian Blumenthal	
Öffnungszeiten 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: Flurstück-Nr.: 1963/1, Gemarkung Vaihingen/Enz Stadtteile Horrheim, Gündelbach und Ensingen	Zugelassenes Einzugsgebiet ggf. kooperierende Kreise, Verbände: - Landkreis Ludwigsburg, Entsorgungspflicht DK I + II (MBA Reststoffe) - Gebietskörperschaften des Verbandes Region Stuttgart, Entsorgungspflicht für DK II + Boden DK I		
Deponieabschnitt	Betriebsphase seit	Stilllegungsphase seit	Nachsorgephase seit
DA I - VII	1978 - 1989		
DA VIII	1991		
DA IX	1994		
DA IX, Baufeld 10 (Hohlwegflächen)	2008		
DA X, 1. BA, Monoflächen 1+2	2017		
DA X, 1. BA, Monoflächen 3+4	2018		
DA XII	2005		
DA XIII	2012		
Zu erwartende Laufzeit (gesamte Deponie):	mind. 20 Jahre Unter Berücksichtigung der aktuellen Volumenverbräuche, siehe Jahresabschluss- daten bei Anlage 2		



2.4 Ersteller des Jahresberichtes 2021

AVL GmbH, Abt. Deponie- und Energietechnik
Philip Winter, Udo Weinhardt, Dorian Cana-Staszni, Bettina Gerwien

2.5 Zusammenfassung der Deponiedaten 2021

Für den Bereich der **Grundwasser**überwachung ergaben sich im Vergleich zu den Vorjahren keine signifikanten Veränderungen. Die Auffälligkeiten bei Nickel konnten nur noch an der Messstelle GWM 6 bestätigt werden und sollten hier weiter beobachtet werden.

Die **Sickerwassermenge** hat im Vergleich zum Vorjahr wieder zugenommen und liegt etwa auf dem Niveau von 2019. Dies korreliert auch mit den Niederschlagsmengen der letzten drei Jahre. Die Konzentrationen sind geringer als in 2020, dies könnte auf die erhöhte Niederschlagsmenge in 2021 zurückzuführen sein. Die Werte bewegen sich aber im Schwankungsbereich der letzten Jahre. Die Befahrung des Entwässerungssystems wird erst im Frühjahr 2022 abgeschlossen.

Die **Oberflächenwasser**qualität zeigte sich im Jahr 2021 als durchgehend unkritisch, die Einleitgrenzwerte wurden bis auf den CSB-Gehalt bei der Messung im September für die Messstelle RRB6 eingehalten. Nach Abschluss der Baumaßnahme im Deponieabschnitt X im Dezember 2018 ist der Sedimentaustrag aus dieser Fläche weiterhin sehr gering. Die geringen Ausspülungen werden durch das temporäre Sedimentationsbecken aufgefangen und ein Eintrag in die Metter verhindert. Die Kanalinspektion wird erst im Frühjahr 2022 ausgeführt.

Die LAS-Messergebnisse und Wirkungskontrollen der **Entgasungsanlage** zeigten einen Rückgang der Emissionen gegenüber dem Vorjahr. Die Entgasungsanlage der Deponie BURGHOF wurde im Oktober 2015 mit einer Aktivkohlereinigungsanlage zur Abscheidung der erhöhten Siliziumwerte nachgerüstet. Seit 2017 wird die Si-Konzentration wöchentlich gemessen. Alle Anlagenteile entsprechen dem Stand der Technik.

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

Im Betriebsjahr 2021 gab es am **Deponiekörper** geringe Setzungen, vor allem auf den überlagerten Böschungsbereichen mit dem darunter eingelagerten Hausmüll.

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

Mit dem im Dezember 2018 abgeschlossenen Ausbau der weiteren Monobereiche wird die Entsorgungssicherheit für besondere, getrennt abzulagernde DK II-Abfälle für die nächsten Jahre sichergestellt. Dies gilt ebenso für die sonstigen DK II Abfälle.

Deponiebaumaßnahmen und Verhalten: Als wesentliche Baumaßnahmen 2021 sind die Sanierung der Speicherbecken der SRA, der Tausch des bestehenden BHKWs durch ein neues Schwachgas-BHKW, die Sanierung des Sammelbalkens in der GÜS und der Druckleitung zum BHKW, die vorbereitenden Tiefbauarbeiten zur Aufstellung eines neuen Personalcontainers am Wertstoffhof, sowie der weitere Aufbau der Zwischenabdichtungen in der Kesselfläche anzuführen. Außerdem wurde in 2021 die Holztrocknungsanlage für



Hackschnitzel zurückgebaut, eine Bedachung für die Registratur-Container auf dem Betriebsgebäude errichtet und die Verbindungsleitung des Koaleszenzabscheiders saniert.

Anlieferungen:	Gesamt (nur AVL):	267.908 Mg
Ablagerungsmenge:	ohne Zwischenlagermenge zum Jahresende	265.766 Mg
Verwertete Abfälle	(Trenndamm- u. Rekubau):	35.132 Mg
Landschaftsverbrauch:	Planfestgestellte Gesamtfläche	56,0 ha
	verfüllbare Fläche ca.:	41,0 ha
	Summe <u>ausgebaute Flächen</u> inkl. Zufahrt (inkl. Böschungsüberlagerungen)	32,9 ha
Restvolumen und Volumenverbrauch:	Gesamtverbrauch (1978 – 2021):	6.439.495 m ³
	2021 in Anspruch genommenes Netto-Ablagerungsvolumen:	139.759 m ³
	Ausgebautes und nutzbares Restvolumen (netto), Stand 31.12.2021:	711.645 m ³
	Nicht ausgebautes Restvolumen (netto)	2.589.783 m ³
	Verfügbares Gesamtrestvolumen (netto):	3.301.428 m ³
Sickerwasser:	Sicker- und Abwassermenge einschl. Abfuhr:	81.955 m ³
	oder: (vgl. auch Anlage 4)	2,60 l/s
	CSB-Gehalt (Fremdüberwachung):	1.100 – 2.580 mg/l
	AOX-Gehalt (Fremdüberwachung):	0,02 – 1,80 mg/l
	Leitfähigkeit (Vorort):	8.320 – 15.600 µS/cm
	davon gereinigte Sickerwassermenge:	50.264 m ³
	davon nicht vorbehandlungsbedürftige Sickerwassermenge:	26.325 m ³
	davon Abfuhrmenge unbehandeltes Sickerwasser:	174 m ³
Grundwasser:	keine Auffälligkeiten (siehe Anlage 8)	
Gashaushalt:	Abgesaugte Deponiegasmenge:	2.904.723 m ³
	Verwertete Deponiegasmenge:	2.498.126 m ³
	davon BHKW	2.129.744 m ³
	davon Gasbrenner	368.382 m ³
	Beseitigte Deponiegasmenge:	406.597 m ³
Kraftwerkbetriebsstunden:	Motor betrieben	5.764 Std.
		65,8 % Einsatz
		3.333.995 kWh el.



Stromverbrauchsmenge: 971.634 kWh

D.h. die Deponie verbrauchte ca. 29,1 % der
durch das Deponiegas erzeugten elektrischen Energie.

Personalstand am 31.12.2021: (inkl. Aushilfen) 25 Mitarbeiter
auf 22 Stellen

Eingesetzte Fahrzeuge:	Planierraupen	2
	Radlader	6
	Kettenbagger	1
	Mobilbagger	1
	Minibagger	1
	Walzenzug	1
	Dumper	2
	Traktor	1
	LKW mit Lifthakensystem	2
	Teleskoplader	1
	Vakuumfasswagen	1
	Kleinkehrmaschine	1
	div. PKWs und Kleingeräte	



2.6 Genehmigungsbescheide

Eine Zusammenstellung der im Jahr 2021 gültigen Genehmigungsbescheide der Deponie BURGHOF ist in der Chronologie in **Anlage 1** beigefügt.

2.7 Zugelassene Abfallarten inklusive Deponieersatzbaustoffe

Die auf der Deponie BURGHOF zugelassenen Abfallarten sind im Abfallartenkatalog (siehe AVL-Internetseite: www.avl-lb.de) zu finden. Im Jahr 2021 wurden folgende Ersatzbaustoffe für deponiebautechnische Zwecke verwertet:

- Bauschutt
- Straßenaufbruch
- Bindiger Boden für Trenndammbau
- Erdaushub
- RC-Bauschutt
- Schlacken

2.8 Deponieinfrastruktur

Die Deponie BURGHOF wies zum 31.12.2021 folgende infrastrukturelle Einrichtungen auf:

- Deponiezufahrtsstraße
- Eingangstor und Umzäunung
- sonstige Verkehrsflächen
- ca. 3 km lange Randstraße
- Wiegehaus mit 2 Waagen
- Wertstoffhof mit Kleinumladestation
- Sammelfläche für Langgras
- Betriebsgebäude
- Geschirrmobilhalle
- Kleingerätehalle
- Werkstatt- und Garagenhalle mit Waschfläche
- Umladestation für Gewerbemüll und Altholz
- Diesel-Tankanlage mit 16.000 l Inhalt
- z. Zt. 77 Deponiegasfassungsanlagen (z. B. Gasdome, Gasbrunnen)
- 3 dezentrale kleinere Gassammelstationen
- 2 dezentrale Gasunterstationen (GUS)
- Gasübergabestation mit Gasreinigung mittels Aktivkohlefilter
- Deponiegaskraftwerk (BHKW mit einem Gasmotor) mit Fernwärmeversorgung Gündelbach
- Container-Dorf zur Unterbringung eines Teils des Teams aufgrund der Corona-Pandemie





2.9 Angaben zur geologischen Barriere und Basisabdichtung

Im Bereich der Deponie BURGHOF sind die Abfolgen des Mittleren Keupers anstehend. Hier sind hauptsächlich die Schichten des Gipskeupers topografisch prägend. Die Schichtgrenze zum überlagernden Schilfsandteil liegt bei. ca. 243-256 m ü. N.N. Innerhalb der Deponiegrenze sind diese Formationen allerdings nur kleinsträumig feststellbar. Ab ca. 260-340 m ü. NN folgen die geologischen Schichten der Bunten Mergel mit einer Mächtigkeit im Deponiebereich von ca. 30 – 35 m.

Tab. 2.4: Geologische Barriere und Basisabdichtungssystem

Ablagerungsbereich	Geologische Barriere	Basisabdichtungssystem
DA I-VI	Gegeben ohne technische Nachbesserung	gemäß LAGA 78, mineralisch, 2x30 cm, anstehender Tonmergel verdichtet und wieder eingebaut
DA VII	Gegeben ohne technische Nachbesserung	mineralisch, 3x25 cm, Lehm verdichtet eingebaut, Schutzvlies
DA VIII	Gegeben ohne technische Nachbesserung	gemäß Merkblatt M3, DK II, mineralisch 3x25 cm, Lehm verdichtet eingebaut, darüber PE-HD Dichtungsbahn 2,5 mm, Geotextil $G_f = 1200 \text{ g/m}^2$
DA IX	Gegeben ohne technische Nachbesserung	gemäß TASi, DK II, mineralisch 3x25 cm, Lehm verdichtet eingebaut, darüber PE-HD Dichtungsbahn 2,5 mm, Geotextil $G_f = 2000 \text{ g/m}^2$
DA IX, Baufeld 10	Gegeben und mit teilweiser technischer Nachbesserung	gemäß TASi, DK II, mineralisch 3x25 cm, anstehender Tonmergel verdichtet und wieder eingebaut, darüber PE-HD Dichtungsbahn 2,5 mm, Sandschutzmatten
DA X	Gegeben und mit teilweiser technischer Nachbesserung	gemäß DepV, DK II, mineralisch 2x25 cm aus anstehendem rote Wand-Material verdichtet eingebaut, darüber KDB aus PE-HD 2,5 mm, Sandschutzmatten
DA XII	Gegeben und mit teilweiser technischer Nachbesserung	gemäß TASi, DK II, mineralisch 3x25 cm, anstehender Tonmergel verdichtet und wieder eingebaut, darüber PE-HD Dichtungsbahn 2,5 mm, mineralische Schutzlage $d=10 \text{ cm}$, Geotextil $G_f = 3200 \text{ g/m}^2$
DA XIII	Gegeben und mit teilweiser technischer Nachbesserung	gemäß DepV, DK I, anstehender Tonmergel verdichtet und wieder eingebaut, darüber PE-HD Dichtungsbahn 2,5 mm, Sandschutzbahn



2.10 Ausgeführte Oberflächenabdichtungen

Bisher wurde auf der Deponie BURGHOF noch kein Deponieabschnitt mit einer qualifizierten Oberflächenabdichtung abgeschlossen. Die bereits stillgelegten Abschnitte, in denen bis 2005 Hausmüll eingelagert wurde, sind mit einer Folie als temporäre Oberflächenabdichtung versehen.



3 Allgemeiner Deponiebetrieb

3.1 Deponiebetrieb

Im Deponiezentrum befindet sich die Kesselfläche mit einer aktuellen Einbaufläche von ca. 4,3 ha. Dort wurden asbesthaltige Abfälle, Mineralwolle, Gießereirückstände und die sonstigen mineralischen Abfälle eingebaut. Innerhalb dieses Deponieabschnitts wurde mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde ein weiterer Monobereich für PAK-haltige Abfälle eingerichtet bis der neue Monobereich im DA X belegt werden kann. Die gegenüber dem Vorjahr etwas vergrößerte Einbaufläche ergibt sich durch die Böschungsüberlagerung, der sich nach oben aufweitenden Kesselfläche.

Die Monofläche für Gipsabfälle H2 im Hohlwegbereich (ca. 0,75 ha) wurde bereits in 2018 durch die neu errichtete Monofläche DA X/1 komplett ersetzt. Die Gipsfläche H2 wurde daher in 2021 beim RP Stuttgart aufgelöst und wird ab 2022 wieder der Kesselfläche zugeordnet. Die neue Monofläche umfasst eine Einbaufläche von ca. 1,45 ha. Es wurden in ihrer Zusammensetzung nicht mehr verwertbare Gipsabfälle und Bauschutt eingebaut.

Auf der aktuell ca. 4,3 ha großen „Nordböschungsfläche“ wurden DK I-Abfälle abgelagert. Diese Fläche besitzt noch ein sehr geringes Restvolumen, daher werden hier zukünftig nur noch Profilierungsarbeiten für das Endhöhenmodell durchgeführt. Der Bereich dient zusätzlich als Aufstandsfläche für die spätere Oberflächenabdichtung in diesem Deponieabschnitt.

Die ca. 3,39 ha große „Nachsorgefläche“ auf der Deponiehochfläche wurde in 2021 weiterhin zum Betrieb einer Eingangskontrollfläche und eines Deklarationszwischenlagers (DZL) auf der Grundlage der DepV für Abfälle mit erhöhten Schadstoffanteilen genutzt.

Die östlich anschließende Monofläche für MBA-Abfälle H1 im Hohlwegbereich (ca. 1,2 ha) wurde bis August 2019 betrieben und anschließend durch die neue Monofläche DA X/2 ersetzt. Der neue MBA-Bereich hat eine Fläche von ca. 1,1 ha.

Im Bereich der ehemaligen Rückbaufläche fanden auch 2021 keine Ablagerungen statt.

Die Monoflächen DA X/3 (ca. 0,85 ha) und DA X/4 (ca. 0,5 ha) wurden im Dezember 2018 fertiggestellt. Eine Anzeige zur Änderung der Belegung und Verschiebung des Trenndamms ist derzeit noch in Bearbeitung bei der Genehmigungsbehörde. In diesen Flächen werden bis zur Entscheidung nur Materialien zur Herstellung der Zufahrt und zur Stützung des Trenndamms der benachbarten Flächen eingebaut. Eine weitere Befüllung der Flächen ist erst nach der Entscheidung über die abzulagernden Fraktionen und der damit einhergehenden Anerkennung des vorgelegten Einbaukonzeptes zur Gewährleistung der Standsicherheit vorgesehen.

Auch in 2021 erfolgte der Materialeinbau auf der Grundlage der DepV in einem GPS-gestützten Deponieeinbaukataster. Zur detaillierten Zuordnung der Inertmaterialien zu den Einbauflächen wurden im Betriebsplan auf der Deponiefläche insgesamt 16 spezielle

Ablagerungsbereiche („AWS“-Einbaufelder) ausgewiesen, die sich in den Wiegedaten wiederfinden.

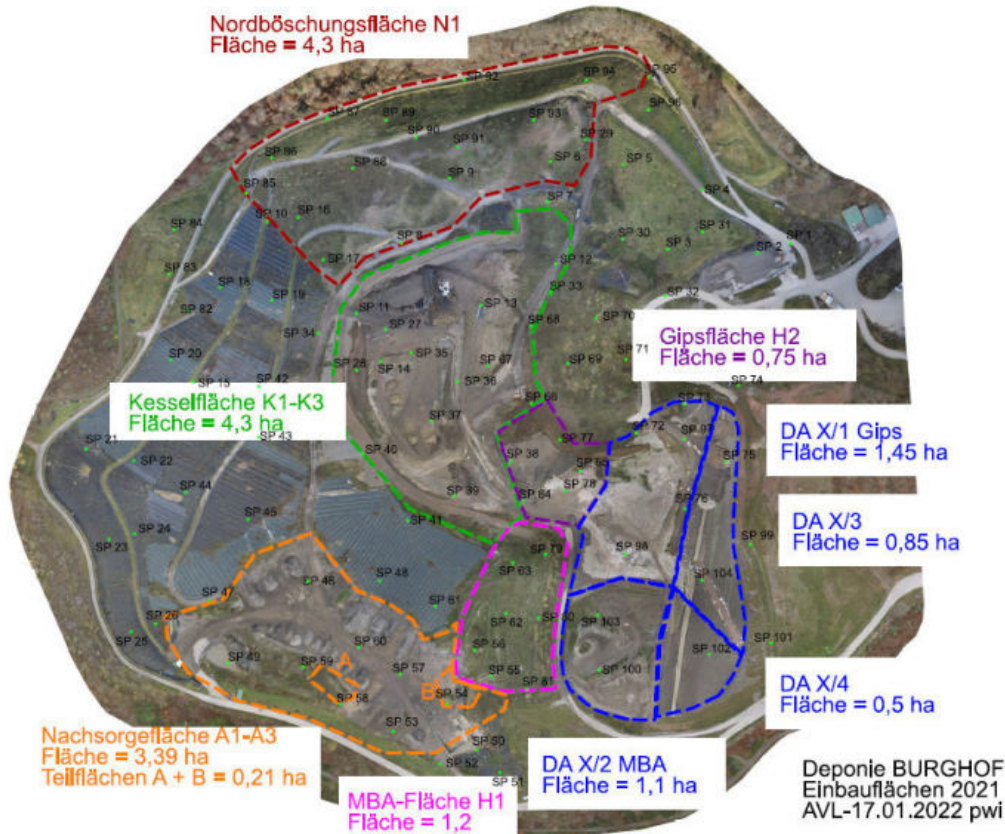


Abb. 3.1: Orthofoto der Einbauflächen 2021

Angelieferte Gewerbeabfälle und Altholz wurden in der überdachten Umladestation umgeschlagen und zu den Behandlungs- und Entsorgungsanlagen weiter transportiert. Seit 01.06.2020 werden die Fraktionen „Restmüll und Gewerbemüll“ und „Restsperrmüll“ getrennt voneinander erfasst und entsorgt. Der Umbau hierfür wurde bereits im Herbst 2019 abgeschlossen. Kleinanlieferungen mit Restmüll wurden im Wertstoffhof und an der Kleinumladestation über Container erfasst und zusammen mit den Gewerbeabfällen in externen Restmüllbehandlungsanlagen entsorgt.

Verwertbare Altstoffe wie Altpapier, Kartonagen, Altholz, Reifen, Elektro- und Elektronikschrott usw. wurden auf dem Wertstoffhof angenommen und in Containern für die weitere Aufbereitung zur Abfuhr bereitgestellt.

Gewerblicher Elektro- und Elektronikschrott wurde auf der extra für diesen Zweck eingerichteten Sammelstelle bei der Umladestation angenommen. Hier werden auch ausgediente Nachtspeicheröfen aus privaten Haushalten angenommen, nochmals umverpackt und einer Verwertungsfirma übergeben.



Unterhaltungsmaßnahmen in den Gebäuden, im Betriebsgelände und dem Außenbereich der Deponie wurden bis auf die Gebäudereinigung, die Reinigung der Deponiestraßen sowie größere Wartungs- und Reparaturmaßnahmen an den Fahrzeugen durch das Betriebspersonal erledigt. Die Grünflächenpflege war auch 2021 überwiegend an einen externen Dienstleister vergeben.

3.2 Personaleinsatz

Im Jahr 2021 wurde folgendes Personal eingesetzt.

Tab. 3.1: Personaleinsatz 2021, Stand 31.12.2021

Funktionsgruppe	Anzahl
Deponieleitung	1
Wiegehaus/Eingangsbereich (vorwiegend Halbtagskräfte)	6
Umladestation für Altholz und Gewerbemüll	1
Deponie-Einbaubetrieb einschl. Zwischenlager	6
Nachsorgeteam	2
Werkstatt	1
Deponieunterhaltung/sonstige Funktionen/Springer/Bautrupp	3
Datenerfassung (für alle Deponien) und Registratur	1
Auszubildende (Fachkraft für Kreislauf u. Abfallwirtschaft)	4
Summe Mitarbeiter (auf 22 Stellen)	25

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



3.3 Maschineneinsatz

Die im Rahmen des Deponiebetriebes im Jahr 2021 eingesetzten Maschinen ergeben sich aus nachfolgender Tabelle:

Tab. 3.2: Maschineneinsatz (Stand 31.12.2021)

Fahrzeug / Maschine Fabrikat	Typ	Leistung KW / PS	Bau- jahr	Anschaff- jahr	Betriebs- std.	Zubehör
Planierraupe Liebherr	PR726 LGP	120/163	2018	2018	1.804	Schutzbelüftungsanlage
Planierraupe Liebherr	PR 736/16	150/201	2016	2016	2.917	Schutzbelüftungsanlage
Radlader Komatsu	WA 380-8	143/192	2018	2018	2.681	Schutzbelüftungsanlage Schnellwechseleinrichtung, Palettengabel
Radlader Liebherr	L 542/16	120/163	2016	2016	3.739	Schutzbelüftungsanlage, Palettengabel, Abgasfilter, Schnellwechsler
Radlader Caterpillar	908 M		2019	2019	1.450	Schnellwechsler
Radlader Liebherr	L538	115/156	2014	2014	4.672	Schnellwechsler
Radlader Liebherr	L556 X-Power		2019	2019	2.211	Schnellwechsler, Schutzbelüftungsanlage
Radlader Doosan	DL 420-5	264/360	2015	2015	4.343	Schutzbelüftungsanlage
Kettenbagger Komatsu	PC 210 LC 11	133/181	2017	2017	3.280	Schutzbelüftungsanlage
Mobilbagger Liebherr	LH 22	105/143	2018	2018	1.496	Sortierschaufel, Schutzbelüftung, Liftkabine
Minibagger Volvo	EC35D		2019	2019	157	Schnellwechsler
Ammann Glattmantelwalze	AC 150	119/162	2015	2015	1.670	Schutzbelüftungsanlage
Dumper Bell	B25D	210/286	2014	2014	4.517	Schutzbelüftungsanlage
Dumper Bell	B25E	210/286	2017	2017	2.631	Schutzbelüftungsanlage
Traktor Fendt	312 Vario	92/125	2009	2009	1.707	Vakuum-Faßwagen, Fahr- Wechselcontainer, Schneepflug
LKW	MAN TGS	294/400	2012	2012	-	Lifthaken, Abgasfilter
LKW	MAN	312/410	2017	2017	-	Lifthaken, Abgasfilter
Teleskopplader Sennebogen	305	91 / 124	2008	2008	5.651	Schutzbelüftungsanlage Schnellwechseleinrichtung, Palettengabel; Liftkabine
MB Sprinter LB-AV 299	216	120/163	2018	2018	-	Werkstattwagen
VW Transporter	Pritschenwagen		2014	2014	-	Standardausführung
VW Bus	T5	103/140	2010	2010	-	Fahrzeug für Nachsorgeteam
PKW Ford Ranger	Pickup	157 kW/ 213 PS	2021	2021	-	Standardausführung Doppelkabine/Hardtop
PKW VW Caddy	Kabinenwagen	110/150	2020	2020	-	Standardausführung
PKW Ford Kuga	Geländewagen	110/150	2015	2016	-	Standardausführung
PKW Nissan NP 300	Geländewagen	98/133	2011	2011	-	Standardausführung



Im Jahr 2021 wurde ein neuer PKW für das Deponienachsorgeteam angeschafft.

Der Gesamtdieselvebrauch aller eingesetzten Deponiegeräte lag bei **108.029 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.

4 Neue Bauteile, Bau- und Sanierungsmaßnahmen

Im Jahr 2021 wurden auf der Deponie BURGHOF die nachstehenden Bau- und Umweltschutzmaßnahmen ausgeführt:

4.1 Wegebau und Dammbaumaßnahmen

Im Verlauf des Jahres 2021 wurden die Trenndämme zur hydraulischen Abtrennung der Kesselfläche von den alten Deponieabschnitten und zwischen den Monoflächen für Gips- und MBA-Abfälle im DA X weitergebaut. Die Baumaßnahmen wurden, wie in den Vorjahren, in Eigenregie des Deponiebetriebes ausgeführt. Die geotechnische Betreuung und Kontrolle der bodenmechanischen Verdichtungswerte erfolgte durch das Büro Geotechnik Hundhausen. Die Prüfergebnisse sind als **Anlage 12** beigefügt.

Die Herstellung der Fahrwege zu den Einbauflächen gehörte ebenfalls zu den Aufgaben des Deponiebetriebes.



Abb. 4.1: Trenndamm zwischen DA X/1 Gips + Bauschutt und DA X/2 MBA

4.2 Sanierung der Speicherbecken der SRA

Aufgrund der in 2020 festgestellten Beschädigungen der Behälterbeschichtungen der Speicherbecken wurde ein jährlicher Reinigungsrhythmus zur Überwachung festgelegt. Die Reinigung des Hauptspeichers wurde am 24.08.2021 durchgeführt. In diesem Zuge wurden auch sichtbare Schadstellen ausgebessert. Der Vorspeicher wurde am 19.10.2021 gereinigt, auch hier konnten erneut vereinzelt Schadstellen festgestellt werden, die daraufhin beseitigt wurden.

Aufgrund der Erfahrungen aus den Jahren 2020 und 2021 wurde entschieden, dass in 2022 die kompletten Beschichtungen der Speicherbecken durch eine Fachfirma erneuert werden sollen. Außerdem soll auch der Zustand des Biologie-Behälters überprüft werden.



Abb. 4.2: Aufnahme vom Inneren des Vorspeichers vor der Sanierung

4.3 Schwachgas-BHKW und Ausbau des Entgasungssystems

Im Oktober 2019 hat die AVL eine Förderung für das NKL-Projekt „Optimierung der Depo-niegaserfassung“ gemäß Kommunalrichtlinie vom 5. Juni 2019 beantragt. Im Zuge der Maß-nahme sollen der Ausbau des Entgasungssystems und die Herstellung acht neuer Gasbrun-nen sowie die Neuanschaffung eines Schwachgas-BHKW umgesetzt werden.

Die Projektförderung wurde mit Zugang des Zuwendungsbescheids am 03.07.2020 bewil-ligt. Der Bewilligungszeitraum zur Umsetzung wurde auf 01.09.2020 bis 31.08.2022 festge-setzt.

Die Abschaltung des alten BHKWs und der Rückbau der Anlage begannen am 18.11.2021, sodass die Anlieferung und Aufstellung des neuen Schwachgas-BHKW am 15.12.2021 um-gesetzt werden konnte. Am 22.12.2021 konnte der erste erfolgreiche Testbetrieb der Anlage durchgeführt werden. Der dauerhafte Betrieb des Schwachgas-BHKW kann voraussichtlich erst im Mai 2022 aufgrund von vom Netzbetreiber geforderten Nachrüstungen der elektro-technischen Anlagen erfolgen.

Die Leistung zur Herstellung der neuen Gasbrunnen wurde bereits ausgeschrieben und soll ebenfalls im Sommer 2022 zur Ausführung kommen.



Abb. 4.3: Rückbau des alten BHKW

4.4 Sanierung Sammelbalken GÜS und Druckleitung zum BHKW

Am 14.02.2021 wurde am Gaswarngerät in der Gasübergabestation (GÜS) ein Alarm ausgelöst. Dieser konnte auf eine Leckage im Sammelbalken zurückgeführt werden. Der Sammelbalken war an der Unterseite vermutlich durch das auftretende Kondensat stark korrodiert. Aufgrund der langen Fertigungszeit der passenden Rohrstücke wurde die Leckage provisorisch mit Bitumenmatten abgedichtet. Die Reparatur wurde in KW18-19 (05.05. - 12.05.2021) durchgeführt.

Eine weitere Leckage wurde am 22.03.2021 an der Druckleitung zum BHKW festgestellt. Diese konnte bereits am 31.03.2021 durch das Einsetzen eines neuen Rohres beseitigt werden.



Abb. 4.4: Neuer Sammelbalken in der GÜS (links) und neue Druckleitung zum BHKW (rechts)

4.5 Tiefbauarbeiten neuer Personalcontainer Wertstoffhof

Im Bereich des Wertstoffhofes fanden im Oktober und November 2021 Tiefbauarbeiten als Vorbereitung zur Aufstellung eines neuen, größeren Personalcontainers statt. Es wurde ein neues Fundament hergestellt und ein neuer Wasseranschluss für sanitäre Einrichtungen gelegt. Der alte Aufenthaltscontainer wurde zudem versetzt und wird nun als Lagerraum verwendet. Die Beschaffung des neuen Containers ist derzeit noch in Bearbeitung. Für die Übergangszeit steht dem Personal ein Mietcontainer zur Verfügung.



Abb. 4.5: Herstellung neues Fundament für Personalcontainer



4.6 Hangüberwachung

Die Hangüberwachung mittels terrestrischer Messungen und laufender Überprüfung der in 2015 installierten Inklinometer wurde auch in 2021 nach Abschluss der Baumaßnahmen der Deponieerweiterung DA X fortgeführt. Die Messstellen Inklinometer 1 und 3 werden aufgrund der Stagnation der Verformungsbeträge seit 2020 im 6-Monats-Rhythmus überwacht. Nach Angaben des Gutachters bewegen sich die Verformungsbeträge im Bereich der Messungenauigkeit und sind als unkritisch zu bewerten. Die größte Verformung zeigte sich während der Messperiode im Inklinometer 1 mit 10,2 mm bezogen auf die Nullmessung. Die Verformungen im Inklinometer 3 bewegen sich überwiegend innerhalb der Messgenauigkeit und haben keine aufeinander aufbauende oder ansteigende Tendenz.

Die Ergebnisse der terrestrischen Deformationsmessung an den zehn Messpunkten DP1-DP10 zeigen seit der 5. Folgemessung vom 28.09.2015 einen hangabwärts gerichteten Verformungstrend. Die größten Verformungsbeträge treten in den zentralen Messpunkten auf. Hier lassen sich aktuell Gesamtsetzungen von bis zu 3,4 cm und Lageänderungen in Hangrichtung in der Größenordnung von 2,5 cm ablesen. Die letzten Messungen zeigen dabei aber eine Stagnation der Verformungsbeträge seit Mitte 2018. Deshalb wurde für diese Messungen das Messintervall ebenfalls auf 6 Monate reduziert.

Die Messergebnisse zeigen sowohl bei den Inklinometern als auch bei den terrestrischen Deformationspunkten stagnierende Verformungstrends, deshalb ist die Situation weiterhin als unkritisch zu bewerten. Die Überwachung ist aber dennoch in längeren Intervallen fortzuführen, da die Bewegungen noch nicht gänzlich abgeklungen sind.

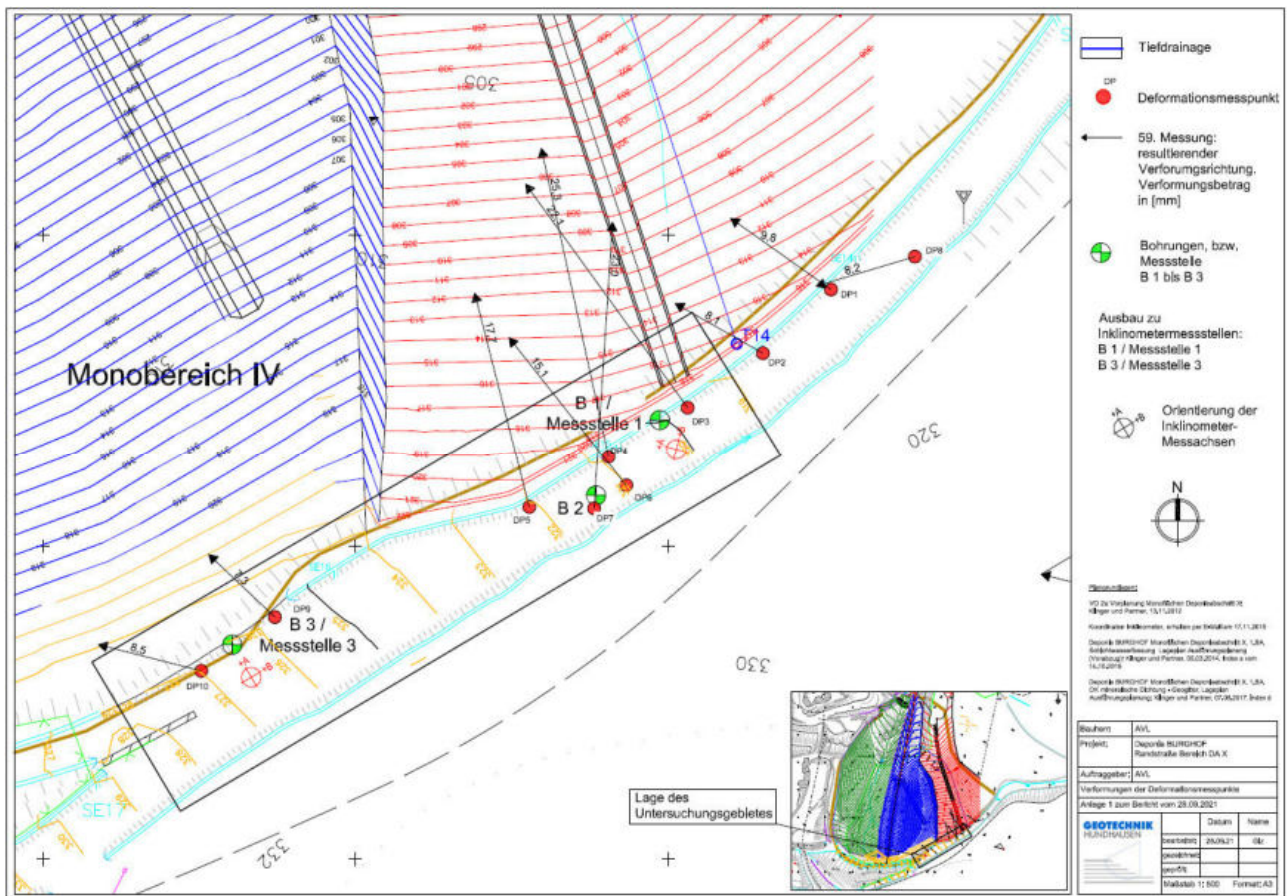


Abb. 4.6: Verformungen der Deformationsmesspunkte oberhalb des DA X

4.7 Weitere betriebliche Bau- und Sanierungsmaßnahmen

Im Januar 2021 wurde die Holztrocknungsanlage für Hackschnitzel rückgebaut, da diese keine Verwendung mehr hatte.



Abb. 4.7: Rückbau der Holztrocknung

Als Witterungsschutz der Registratur-Container auf dem Dach des Betriebsgebäudes wurde im März 2021 eine neue Bedachung errichtet.

Im Januar 2021 fand die Generalinspektion des Koaleszenzabscheiders statt. Hierbei konnte ein Mangel an der Verbindungsleitung festgestellt werden. Die Sanierung der Leitung wurde im März 2021 ausgeführt.

Am 26.10.2021 wurde an der Gassammelleitung hinter der Verdichterstation eine Leckage festgestellt. Die Planung zur Behebung der Leckage wurden bereits aufgenommen. Bis zu Umsetzung der notwendigen Maßnahmen wurde die Schadstelle freigelegt und provisorisch abgedichtet. Durch regelmäßige Gasmessungen wird der Zustand überprüft.

Die AVL hat sich - aufgrund der Corona-Pandemie – entschieden, die Belegschaft der Deponie in zwei Teams einzuteilen und räumlich voneinander zu trennen. Jedes Team für sich ist in der Lage einen Notbetrieb der Deponie zu gewährleisten. Seit Mai 2020 befinden sich hierfür vor dem Betriebsgebäude ein Aufenthaltscontainer, zwei Container mit Schwarz/Weiß-Bereich und ein Sanitärcontainer als Unterkunft eines Teams. Das andere Team benutzt weiterhin die Räumlichkeiten des Betriebsgebäudes.

5 Vermessungen

5.1 Vermessungsbüros

Luftbildvermessung und terrestrische Vermessung

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

5.2 Vermessung und Dokumentation

Am 24.11.2021 erfolgte eine photogrammetrische Luftbildvermessung. Der technische Bericht des Landratsamt Ludwigsburg ist in **Anlage 2** beigelegt. Zu Dokumentationszwecken wurden im Juni 2021 Orthofotos und Schrägaufnahmen der Deponie aufgenommen, daneben gibt es zahlreiche digitale Fotos. Des Weiteren wurden aus den gewonnenen Daten ein aktueller Lageplan und diverse Längs- bzw. Querschnitte erstellt. Im Verlauf des Jahres 2021 hat das Landratsamt auch terrestrische Einzelmessungen in den Auffüllbereichen durchgeführt. Die Messungen zur Hangüberwachung im Bereich der Randstraße wurden weiterhin durch das Vermessungsbüro Geoplane gemacht.

5.3 Einbau- und Restvolumen

Die Volumenberechnung der photogrammetrischen Befliegung ergab für den Zeitraum vom 30.11.2020 bis 24.11.2021 ein in Anspruch genommenes Deponievolumen von **129.084 m³**. Bereinigt um die Volumina aus Setzungen auf dem Deponiegelände sowie des zusätzlichen Einbauvolumens aus den Anlieferungen zwischen dem 23.11.2021 und 31.12.2021 und abzüglich des Einbauvolumens zwischen dem 30.11.2020 und 31.12.2020 ergibt sich für 2021 ein genutztes Ablagerungsvolumen von **139.759 m³**. Das derzeitige nutzbare Restvolumen, bezogen auf alle bisher ausgebauten Ablagerungsflächen, wurde zum Jahresende 2021 mit **711.645 m³** (DKI: 10.898 m³, DKII: 700.747 m³) ermittelt (**s. Anlage 2**). Bezogen auf die Gesamtdeponie einschließlich der noch nicht ausgebauten oder derzeit anderweitig verpachteten Flächen ergibt sich ein Gesamtrestvolumen von **3.301.428 m³**.

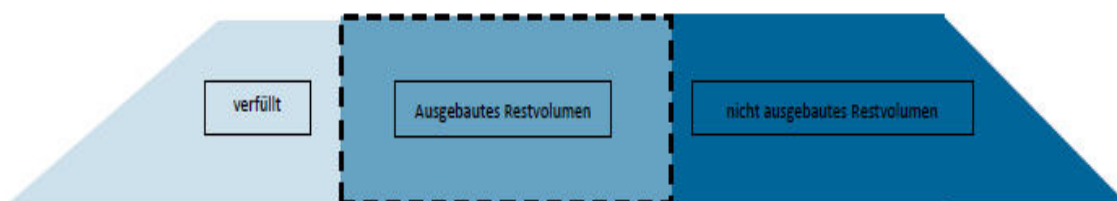


Abb. 5.1: Übersicht der Deponievolumina

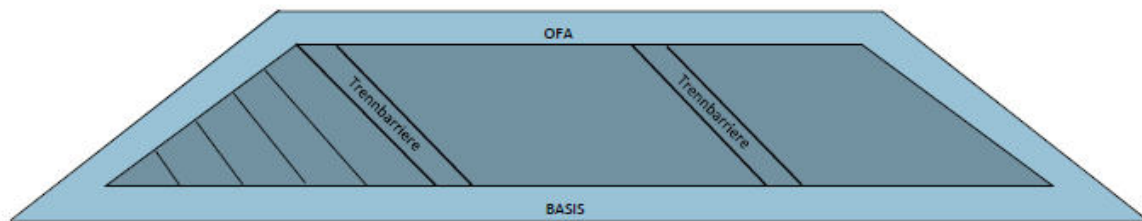


Abb. 5.2: Unterscheidung zwischen Netto- und Bruttovolumen

Das Nettovolumen in Abbildung 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

Deponieabschnitt	Inbetriebnahme	Verbrauchtes Ablagerungsvolumen seit Inbetriebnahme [m³]	Verbrauchtes Ablagerungsvolumen aktuelles Jahr [m³]	Freies ausgebautes Ablagerungsvolumen [m³]	nicht ausgebautes Ablagerungsvolumen [m³]	Restvolumen gesamt [m³]
Nachsorgefläche (NSO)	1994		663	31.243		31.243
C6 Rückbaufläche			0	1.894		1.894
H1 Hohlwegfläche MBA	2008		-149	-7.214		-7.214
H2 Hohlwegfläche Gips*	2008		0	0		0
X/1 Gipsfläche	2017		22.181	155.014		155.014
X/2 MBA-Fläche	2017		18.250	83.346		83.346
X/3	2018		4.646	22.804		22.804
X/4	2018		2.060	56.680		56.680
N1 Nordböschungsfäche	2012		-608	10.898		10.898
K1 Kesselfläche	2005		92.716	356.980		356.980
DA X 2. und 3. BA + DA XI					2.589.783	2.589.783
Summe			139.759	711.645	2.589.783	3.301.428

* die Ablagerungsfläche H2 wurde aufgelöst, das Restvolumen wurde der Kesselfläche zugeordnet



5.4 Setzungsverhalten

Das Setzungsverhalten der Deponie wurde im Rahmen der Vermessung anhand von 104 photogrammetrischen Kontrollpunkten und speziellen Setzungspunkten ermittelt (**Anlage 2**).

Auf Grund eines Setzungspunktvergleiches konnten für den Jahresverlauf 2020 folgende mittlere Setzungsraten ermittelt werden (**vgl. Anlage 2**):

Kesselfläche	0,07 m
Nachsorgefläche	keine Berechnung
Rückbaufläche	keine Berechnung, da kein Einbau
Gipsfläche (Hohlweg)	keine Berechnung, da kein Einbau und Fläche aufgelöst
MBA-Fläche (Hohlweg)	0,05 m
Gipsfläche DA X/1	keine Berechnung, da keine relevanten Setzungen
MBA-Fläche DA X/2	keine Berechnung, da keine relevanten Setzungen
DA X/3	keine Berechnung, geringe Einbauhöhe
DA X/4	keine Berechnung, geringe Einbauhöhe
Nordböschungsfläche	0,02 m

Es wurden auf allen relevanten Einbauflächen die Setzungen ermittelt. Die Setzungsraten bewegten sich zwischen 2 - 7 cm. Die Setzungen in der Nordböschungsfläche sind weiterhin gering, dies könnte auf den geringen Einbau seit 2019 auf dieser Fläche zurückzuführen sein. Für die Flächen DA X/1 und DA X/2 konnten auch in diesem Jahr keine relevanten Setzungen festgestellt werden. Ebenso wurden auf den Flächen DA X/3 und DA X/4 aufgrund der noch sehr geringen Einbauhöhe keine Setzungen gemessen. Die größten Setzungen treten auch in 2021 im Bereich der Kesselfläche auf, dies ist vermutlich auf die zusätzliche Auflast auf den Hausmüllbereich aufgrund der Böschungsüberlagerung und den Abbau organischen Materials zurückzuführen.

6 Abfallstatistik

Für die Deponie BURGHOF liegt eine umfangreiche Datenerhebung für das Jahr 2021 vor. Diese Datenerhebung stellt eine der Grundlagen für die Wertstoff- und Abfallbilanz des Landkreises Ludwigsburg dar.

6.1 Abfallaufkommen

Auf der Deponie BURGHOF wurden lt. Abfallbilanz 2021 insgesamt **267.908 Mg** angeliefert. Zu dieser Zahl müssen noch die umgerechneten Pauschalen und der wilde Müll in Höhe von **78 Mg** hinzugefügt werden. Daraus ergibt sich die Gesamtanlieferungsmenge von **267.986 Mg**.

Zur Ermittlung der abgelagerten Menge von **265.766 Mg** zum 31.12.2021 müssen die sich zum Jahresende im Eingangskontrollzwischenlager und im Deklarationszwischenlager befindlichen Teilmengen (**15.532 Mg**) abgezogen sowie **13.312 Mg** aus Materialumlagerungen, wie Gleisschotter, der als Produkt nach einer Siebung auf einer verpachteten Deponiefläche anfällt und als Entwässerungs- bzw. Ausgleichsschicht eingesetzt wurde, hinzugefügt werden.

Die in diesem Kapitel nachfolgenden Abbildungen beziehen sich auf die abgelagerte Gesamtmenge. 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.

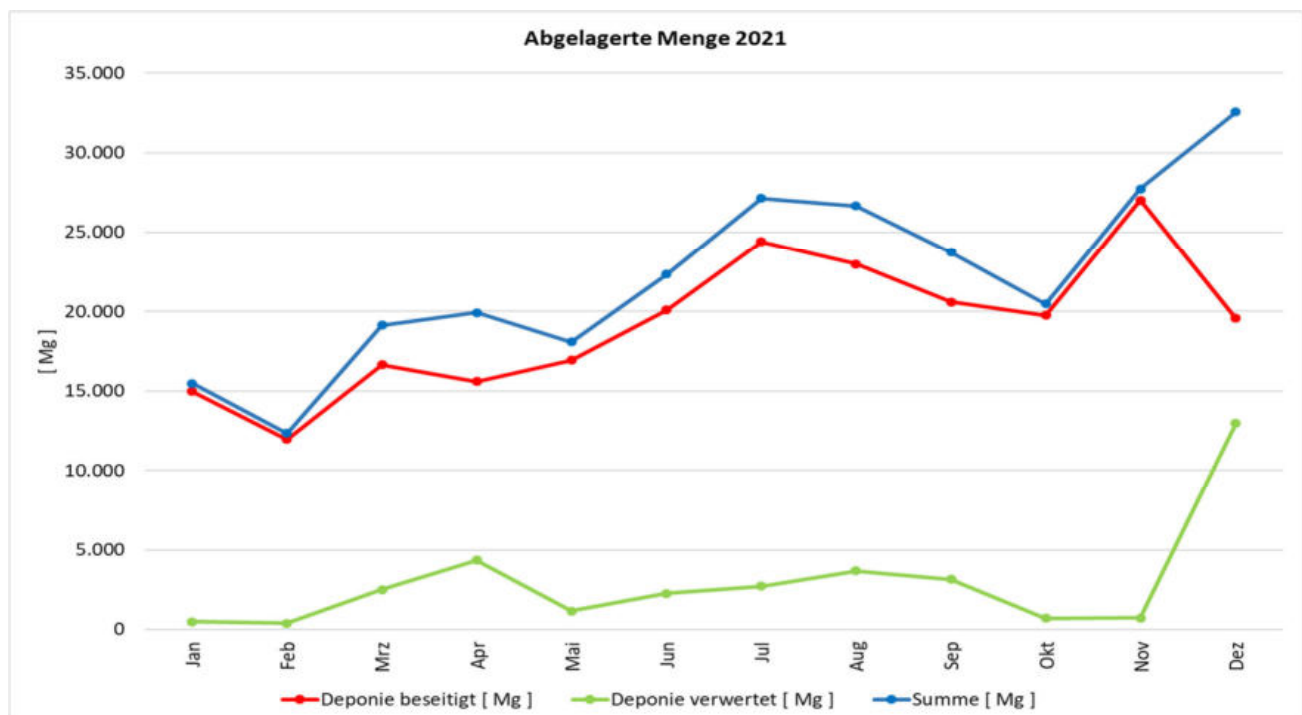


Abb. 6.1: Abgelagerte Abfälle im Bezugsjahr 2021

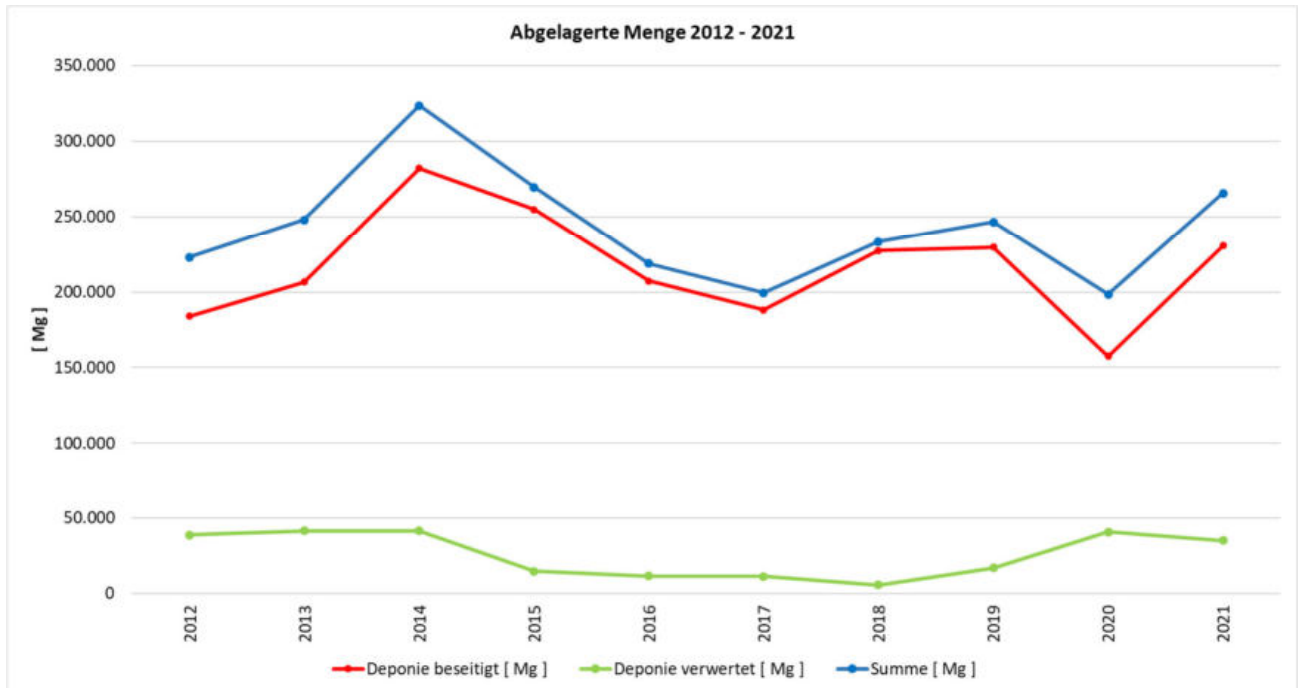


Abb. 6.2: Jahresverlauf der abgelagerten Abfälle von 2012 - 2021

6.2 Abfallzusammensetzung

Die Anteile der einzelnen Fraktionen der abgelagerten Materialien [Mg] sind in nachfolgender Abbildung zusammengestellt.

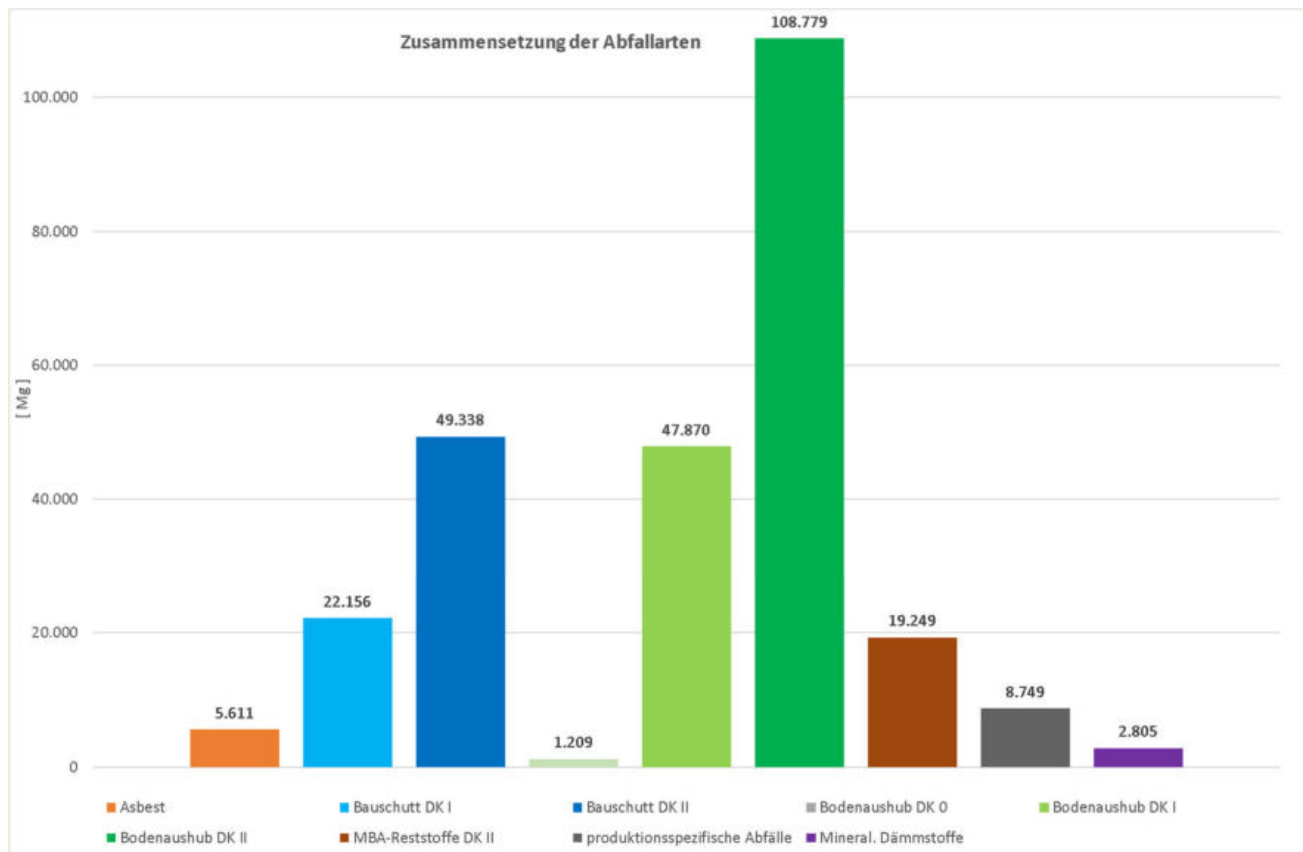


Abb. 6.3: Abfallzusammensetzung ausgewählter Abfälle 2021

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. Die Anlieferstage für Asbest sind Dienstag und Donnerstag. Asbest wird vom Deponiepersonal taggleich mit Abdeckmaterial überschüttet. Sämtliche Mitarbeiter der Deponie werden jährlich zur Asbestbeseitigung geschult.

6.3 Verwertungsmengen

Die Verwertung von Abfällen als Deponieersatzbaustoffe erfolgte auch in 2021 auf der Grundlage des aktuellen Verwertungskonzeptes (Fassung März 2022), das 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 2021 für die Deponie BURGHOF ein geschätzter Materialbedarf zur Verwertung von ca. **34.000 Mg** (vgl. **Anlage 3**). Nach Auswertung der Abfallbilanz wurden 2021 insgesamt **35.132 Mg** mineralische Abfälle im Deponiebetrieb verwertet. Dies entspricht 13,2 % der Gesamtablagerungsmenge.

Die Haupteinsatzbereiche waren:

- die Abdeckung von verpackten asbesthaltigen Abfällen
- die Erhöhung der Zwischenabdichtung Kesselfläche zu Rohmüllbereich und diverser Trenndämme
- die Verwendung als Wegebaumaterial

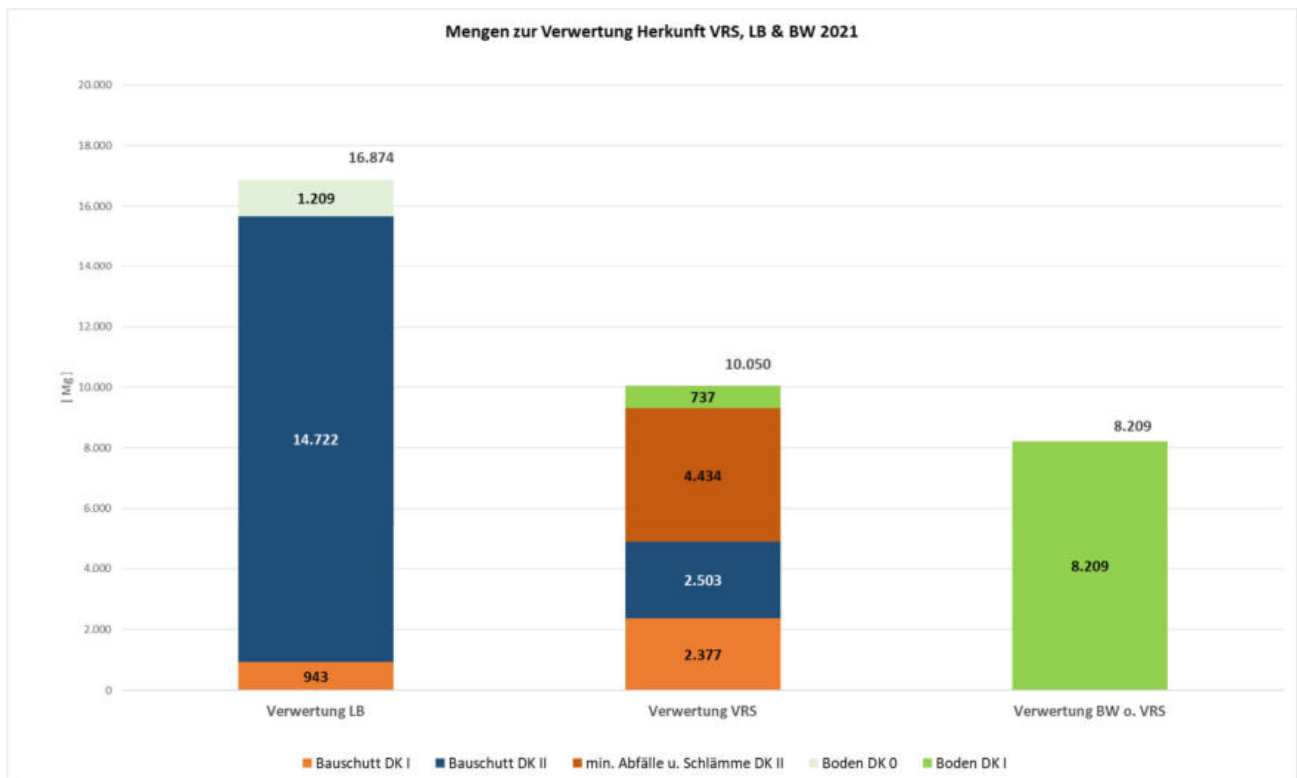


Abb. 6.4: Verwertete Abfälle im Bezugsjahr 2021



6.4 Herkunft der Anlieferungen

93,88 % der Anlieferungen auf der Deponie BURGHOF stammten aus dem Landkreis Ludwigsburg und aus dem Einzugsgebiet des Verbandes der Region Stuttgart. 6,12 % aus dem restlichen Baden-Württemberg.

Tab. 6.1: Herkunft der Anlieferungen

Dep. BURGHOF: Abfallherkunft Jan - Dez 2021			
Herkunft	Beseitigung	Verwertung	Gesamtergebnis
Ludwigsburg	106.667	16.874	123.540
VRS ohne LB	114.130	10.050	124.180
BaWü ohne VRS/LB	9.838	8.209	18.046
Gesamtergebnis	230.634	35.132	265.767
Herkunft	Beseitigung	Verwertung	Gesamtergebnis
VRS inkl. LB	220.797	26.924	247.720
BaWü ohne VRS/LB	9.838	8.209	18.046
Gesamtergebnis	230.634	35.132	265.767

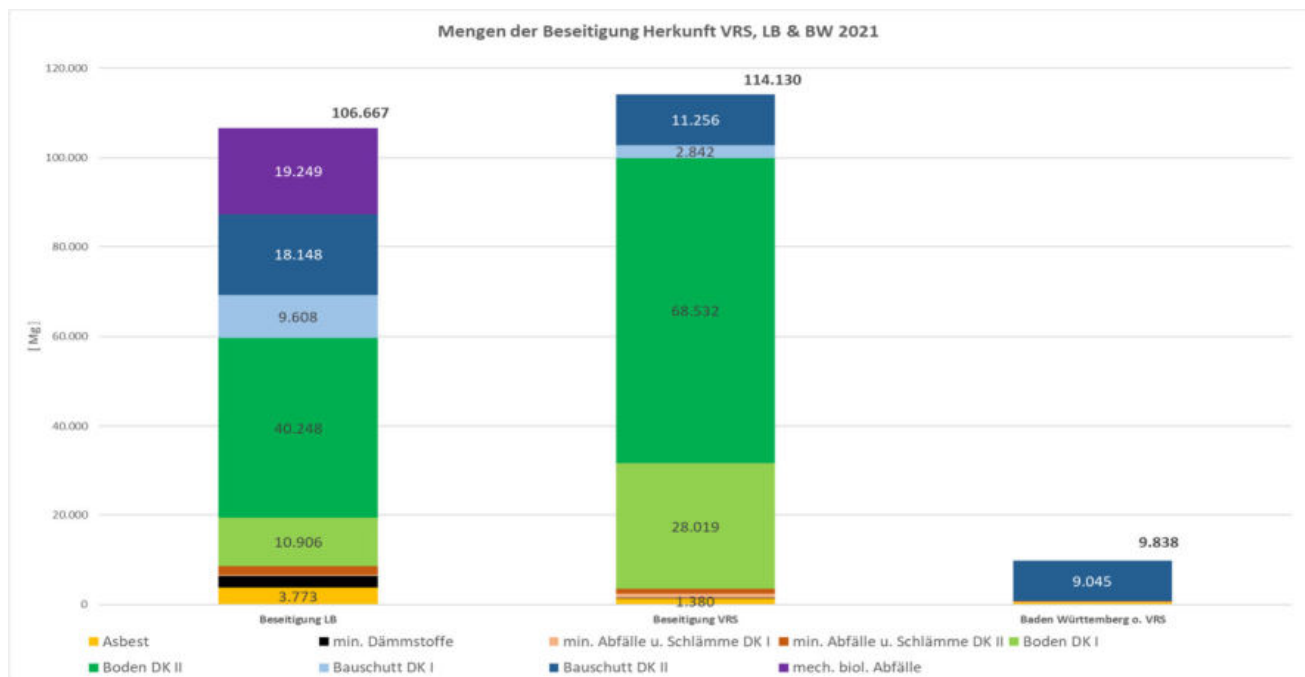


Abb. 6.5: Herkunft der Abfälle zur Beseitigung in 2021

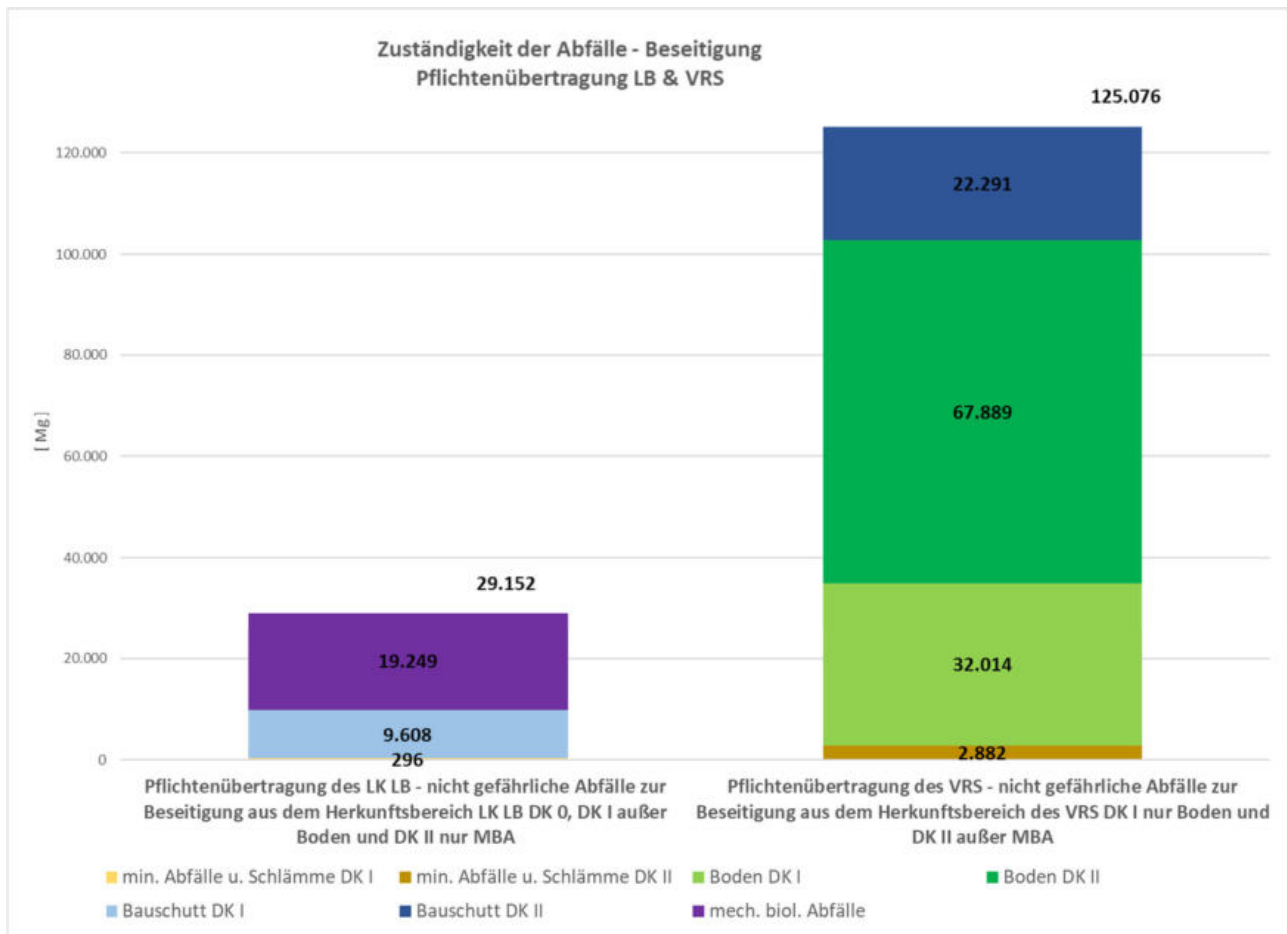


Abb. 6.6: Zuständigkeit der Abfälle 2021

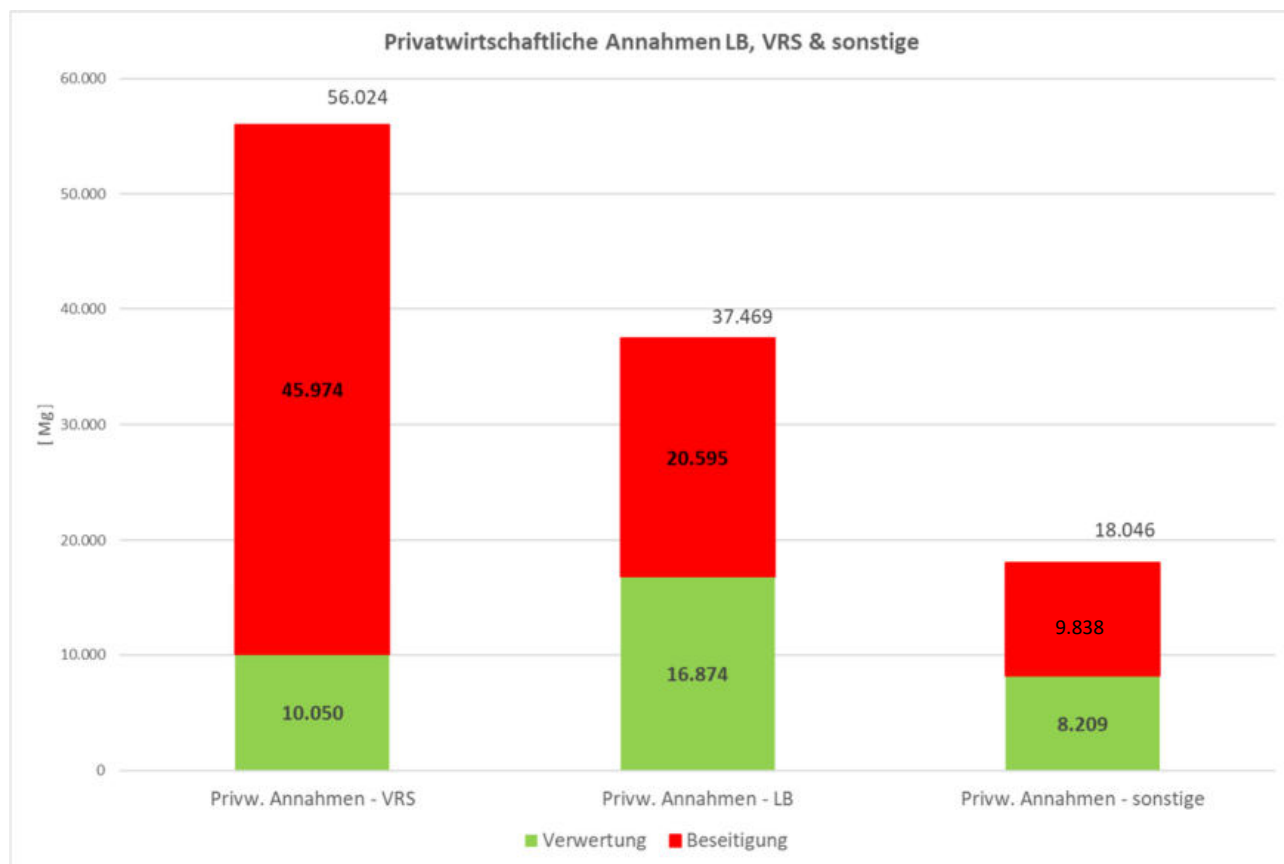


Abb. 6.7: Privatwirtschaftliche Annahmen in 2021



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 2021 sind in der Werkstatt der Deponie geringfügig Ölfilter, Aufsaug- und Filtermaterialien angefallen, diese mussten von den Servicefirmen entsorgt werden. Im Koaleszenzabscheider fielen 28,0 Mg Schlämme zur Entsorgung an. Nachtspeichergeräte wurden von privaten Abfallerzeugern angenommen und nach erneuter Umverpackung zum Transport einem zugelassenen Demontagebetrieb bereitgestellt (s. **Tabelle 6.2**).

Tab. 6.2: Jahresmenge 2021 der im Betrieb entstandenen gefährlichen Abfälle

Abfallart	Abfallschlüssel	Jahresmenge
Ölfilter	16 01 07*	0,047 Mg
Aufsaug- und Filtermaterialien	15 02 02*	0,073 Mg
Nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle auf Mineralölbasis	13 02 05*	1,00 Mg
Schlämme aus Einlaufschächten	13 05 08*	28 Mg
gebrauchte Geräte, die freies Asbest enthalten (Nachtspeicherheizgeräte)	16 02 12*	509 St.

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
Friolzheimer Straße 3
70499 Stuttgart

Tel.: 0711 / 693308 - 0

E-Mail: info@klinger-partner.de

Die Reinigungs- und Inspektionsarbeiten auf der Deponie BURGHOF konnten von Seiten Fa. Esders erst Mitte Januar 2021 begonnen und sollen im März 2022 abgeschlossen werden. Der Schlussbericht wird nach Beendigung der Reinigungs- und Inspektionsarbeiten schnellstmöglich fertiggestellt und dem Regierungspräsidium Stuttgart nachgereicht.

7.2 Sickerwasser (s. DepV Nr. 2.1 i.V.m. Nr. 3.1 Ziffer 4)

7.2.1 Sickerwassermenge

Die Messung der Sickerwassermenge erfolgt über induktive Durchflussmessenrichtungen (IDM). Das gesamte Siwa wird nach Teilreinigung (ausgeschlossen sind die Kesselfläche, die Gipsflächen und Nordböschungsfläche) der Kläranlage Bietigheim-Bissingen zugeleitet. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Kesselfläche, die Gipsflächen und Nordböschungsfläche mit den rein mineralischen Abfällen über ein getrenntes Entwässerungsnetz mit einer Gesamtmengenerfassung verfügen. Die im Jahr 2021 angefallene Sickerwassermenge betrug **81.955 m³** (Summe aus vorbehandeltem SiWa, nicht vorbehandlungsbedürftigem SiWa, häuslichem Abwasser und Einleitungsmenge vom RKB 1).

Der langjährige Vergleich Niederschlags-/Sickerwassermenge findet sich in **Anlage 4**. Im Jahr 2021 musste betriebsbedingt 174 m³ Sickerwasser per Tankwagen von der Sickerwasservorbehandlung (SRA) direkt zur Kläranlage Sersheim abgefahren werden. Beim Umbau auf stationäre Aktivkohleabsorber wurde ein vierter Behälter für Starkregenereignisse installiert, dieser wird im Normalbetrieb nicht genutzt und soll ausschließlich diese Spitzen abfangen.



Das Sickerwasser stammt aus den folgenden Bereichen:

Tab. 7.1: Sickerwasser- und Abwassermenge 2021

2021 Monat	Sickerwasser Kesselfläche nicht behandlungsbedürftig (Ablesewert Zähler im Staukanal) [m³]	Sickerwasser (vorbehandelt) (Zähler in SRA TDL) [m³]	Gesamtsickerwasser* (behandelt + unbehandelt) incl. Abfahren [m³]	Wasserverbrauch Deponiebetrieb ohne SRA [m³]	Ablaufmenge Regenklärbecken RKB 1 [m³]
Januar	3.662	4.072	8.137	56	250
Februar	4.025	6.383	11.031	67	500
März	2.384	4.430	7.200	71	250
April	993	3.506	4.841	59	250
Mai	1.336	3.731	5.470	68	250
Juni	1.937	3.562	5.956	53	250
Juli	3.457	6.082	10.413	54	500
August	1.614	4.627	6.645	57	250
September	981	3.539	4.860	70	250
Oktober	1.199	3.465	5.044	60	250
November	1.153	2.925	4.191	68	0
Dezember	3.584	3.942	8.167	60	500
1. Halbjahr	14.337	25.684	42.635	374	1.750
2. Halbjahr	11.988	24.580	39.320	369	1.750
Jahres- summen	26.325	50.264	81.955	743	3.500

(alle Angaben aufaddiert aus zeitversetzten, werktäglichen Zählerständen)

*enthält die Wassermengen der Grassammelfläche.



7.2.2 Analysenumfang

Das Sickerwasser wird vom Deponiepersonal in Abstimmung mit dem Regierungspräsidium Stuttgart seit April 2007 in monatlichem Rhythmus auf folgende Vor-Ort-Parameter untersucht:

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

Probeentnahmeort ist der Kontrollschacht beim Staukanal. Die Messergebnisse sind in **Anlage 6** zusammengestellt.

Daneben wird das Rohsickerwasser (S60/16), die MBA-Fläche (S 67), das nicht behandlungsbedürftige Sickerwasser von der Kesselfläche (Staukanal) und der Ablauf SRA in unterschiedlichen Abständen durch ein externes Labor auf die folgenden Parameter untersucht:

- | | | |
|----------------------|----------------------|---------------------|
| ➤ AOX | ➤ NH ₄ -N | ➤ Cl ⁻ |
| ➤ DOC | ➤ NO ₂ -N | ➤ As |
| ➤ Abdampfdruckstände | ➤ NO ₃ -N | ➤ Cr _{ges} |
| ➤ Absetzbare Stoffe | ➤ N _{ges} | |
| ➤ CSB | ➤ Säurekapazität | |

Das alle drei Jahre stattfindende umfangreiche Untersuchungsprogramm „SW-B3“ kam im März 2019 zum Einsatz. Die Stadt Vaihingen erhielt als Grundstückseigentümer und Betreiber des kommunalen Kanalnetzes regelmäßig Mehrfertigungen der Untersuchungsergebnisse.

Durchgeführt wurden die Analysen und Bewertungen im Jahr 2021 von SGS Institut Fresenius GmbH in Radolfzell.

7.2.3 Analysenergebnisse

Nach Angaben des Büros SGS schwankten die monatlich untersuchten Parameter im **Rohsickerwasser** in einer ganz normalen Bandbreite, was insbesondere durch Verdünnung oder Aufkonzentration infolge der Witterungsbedingungen erklärbar ist. Nachstehend sind die Schwankungsbreiten für die Parameter CSB, AOX und Ammonium-N aufgeführt:

- CSB 1.100 – 2.580 mg/l
- AOX 0,02 – 1,80 mg/l
- Ammonium-N 540 – 1.200 mg/l



Die Werte liegen damit im Bereich der Vorjahre. Die Schwankungen werden durch Niederschlagsereignisse hervorgerufen. Die Vorbehandlung in der SRA ist vor allem wegen den hohen Werten des Ammoniumgehalts, CSB und AOX notwendig, die anderen Schadstoffe waren unauffällig.

Die Konzentrationen des Sickerwassers der **Kesselfläche**, **Gipsfläche** und der **Nordböschungsfäche** lagen im Vergleich zum Sickerwasser der Rohmüllbereiche, bei den Ammonium-, AOX- und CSB-Gehalten, unter den Indirekteinleitergrenzwerten. Die Mittelwerte der gemessenen Parameter liegen in etwa auf dem Niveau der letzten Jahre. Die untersuchten Parameter lagen im Schwankungsbereich der vorangegangenen Untersuchungen.

Der **Ablauf** der **Sickerwasserreinigungsanlage** wies 2021 keine Überschreitung der Indirekteinleitergrenzwerte auf.

Im Rahmen der Regeluntersuchungen fand auch eine Untersuchung des Sickerwassers der Monofläche mit den **mechanisch-biologisch behandelten Abfällen (MBA)** statt. An zwei Terminen wurde das Sickerwasser auf die Vor-Ort-Parameter und auf CSB, AOX sowie NH₄-N untersucht. Die MBA-Fläche entwässert zur Sickerwasserreinigungsanlage, da CSB, AOX und NH₄-N zum Teil deutlich über den Indirekteinleitergrenzwerten liegen. Die Beprobung erfolgte im Schacht S67. Das Ergebnis bestätigte die Behandlungsbedürftigkeit des Sickerwassers in der SRA.

Tab. 7.2: Sickerwasser Monobereich MBA-Reststoffe

Monat		Mittelwerte	Mrz. 21	Sep. 21	Indirekt- einleitung
Entnahmeort		2021	S67	S67	
Ammonium-N	mg/l	495	520	470	50
CSB	mg/l	2.800	2.240	3.360	400
AOX	mg/l	0,34	< 0,20	0,47	0,5

Eine zusammenfassende Bewertung aller Analysenergebnisse befindet sich im Jahresbericht Sickerwasser 2021 des SGS Institut Fresenius (vgl. **Anlage 6**).



Monatliche Analysen bzw. Eigenkontrollen

Bei den monatlichen Eigenkontrollen des unbehandelten Sickerwassers (S60) wurden folgende Schwankungsbreiten in den gemessenen Parametern Temperatur, pH-Wert und Leitfähigkeit festgestellt:

Tab. 7.3: Schwankung monatlich gemessener Siwa-Parameter

Parameter	Min	Max	Mittel
Temperatur (°C)	17,1	25,0	20,4
pH-Wert	8,02	8,36	8,22
Leitfähigkeit (µS/cm)	8.320	15.600	12.293

Vor der Auswertung der Daten wurden diese einer Plausibilitätsprüfung unterzogen. Hierbei wurden keine Auffälligkeiten festgestellt. Darüber hinaus passen die Ergebnisse mit den Werten des chemischen Untersuchungslabors SGS zusammen. Weitere Tabellen und Abbildungen der monatlichen Messwerte sowie die Konzentrationsverläufe während des Gesamtjahres 2021 sind der **Anlage 6** beigelegt.

Der monatliche Konzentrationsverlauf im Rohsickerwasser für die Parameter

- CSB
- AOX
- NH₄-N

ist in den nachfolgenden **Abb. 7.1 - 7.3** für das Jahr 2021 grafisch dargestellt.

In den **Abb. 7.4 - 7.7** sind die Monatswerte (1993 – 2021) folgender Parameter grafisch dargestellt:

- CSB
- AOX
- pH-Wert
- Leitfähigkeit

Im langjährigen Verlauf (1993 – 2021) zeigt sich beim CSB, beim AOX und bei der Leitfähigkeit weiterhin eine abnehmende Tendenz (vgl. **Abb. 7.4, 7.5 + 7.7**). Der pH-Wert ist relativ konstant (vgl. **Abb. 7.6**).

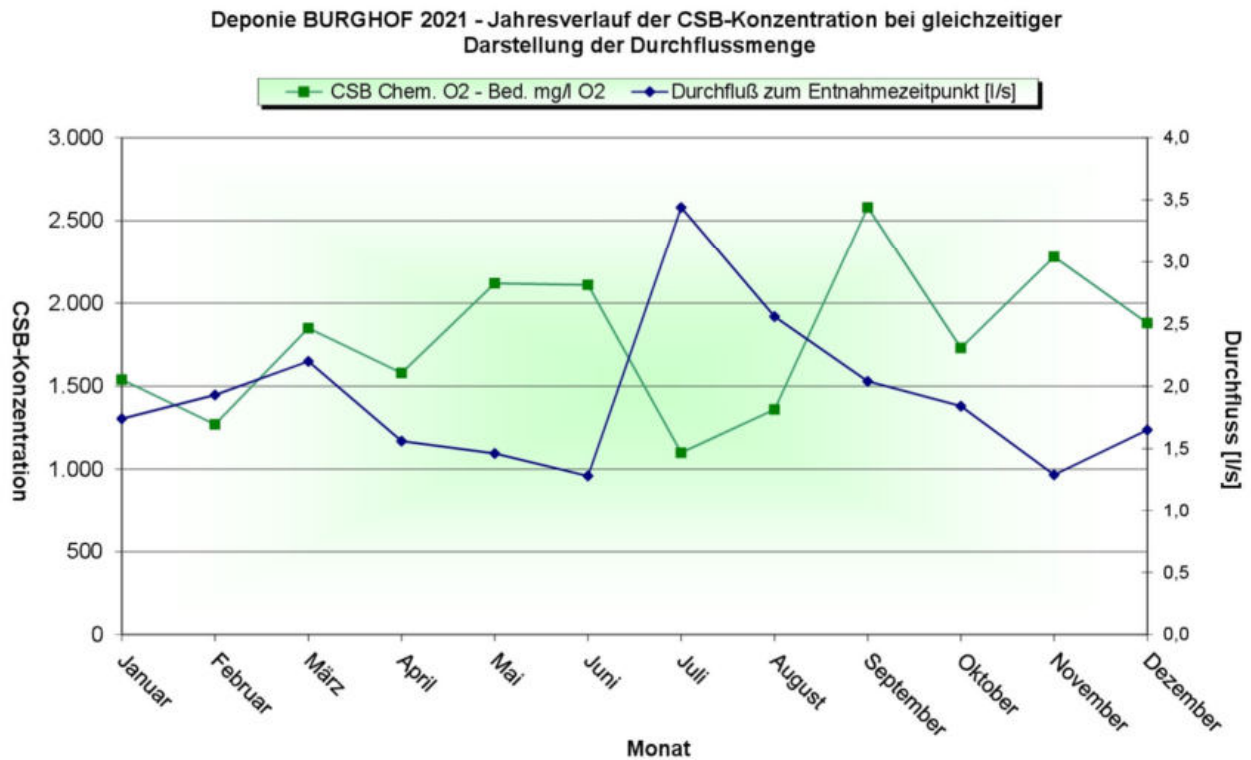


Abb. 7.1: Jahresverlauf der CSB-Konzentration

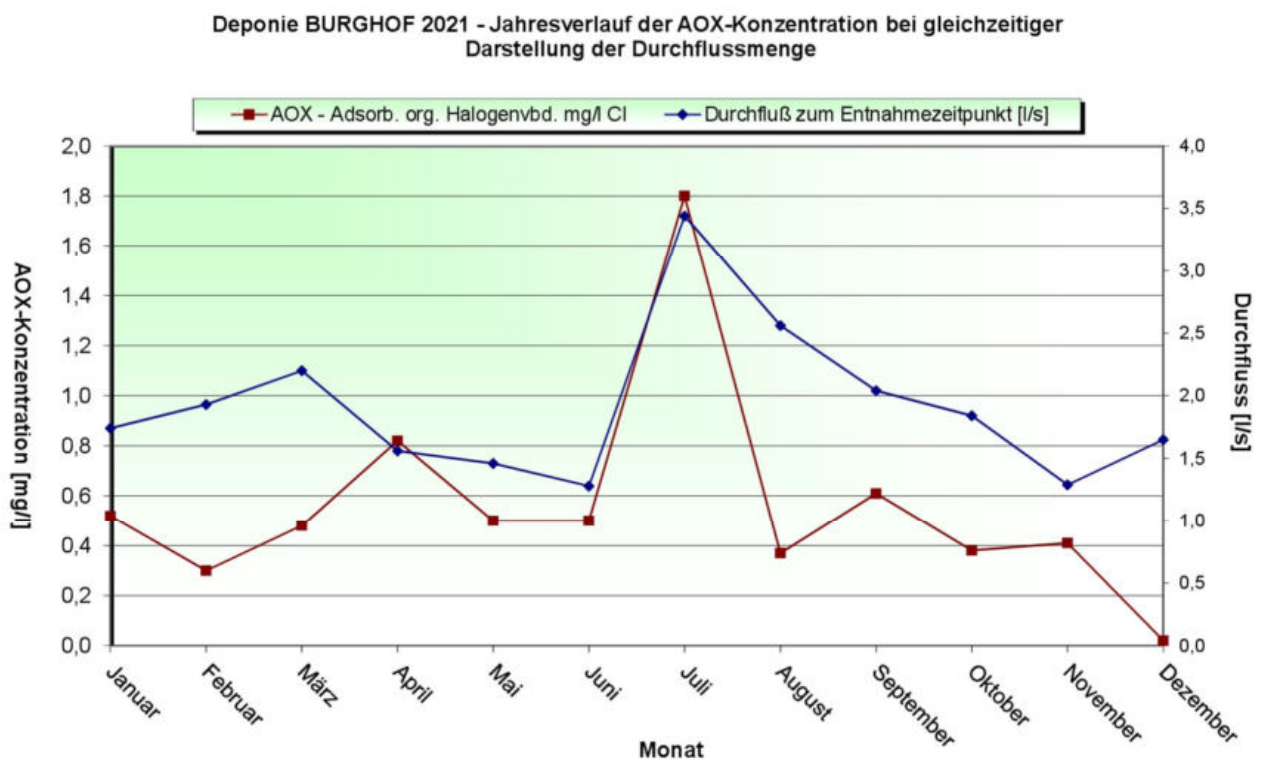


Abb. 7.2: Jahresverlauf der AOX-Konzentration

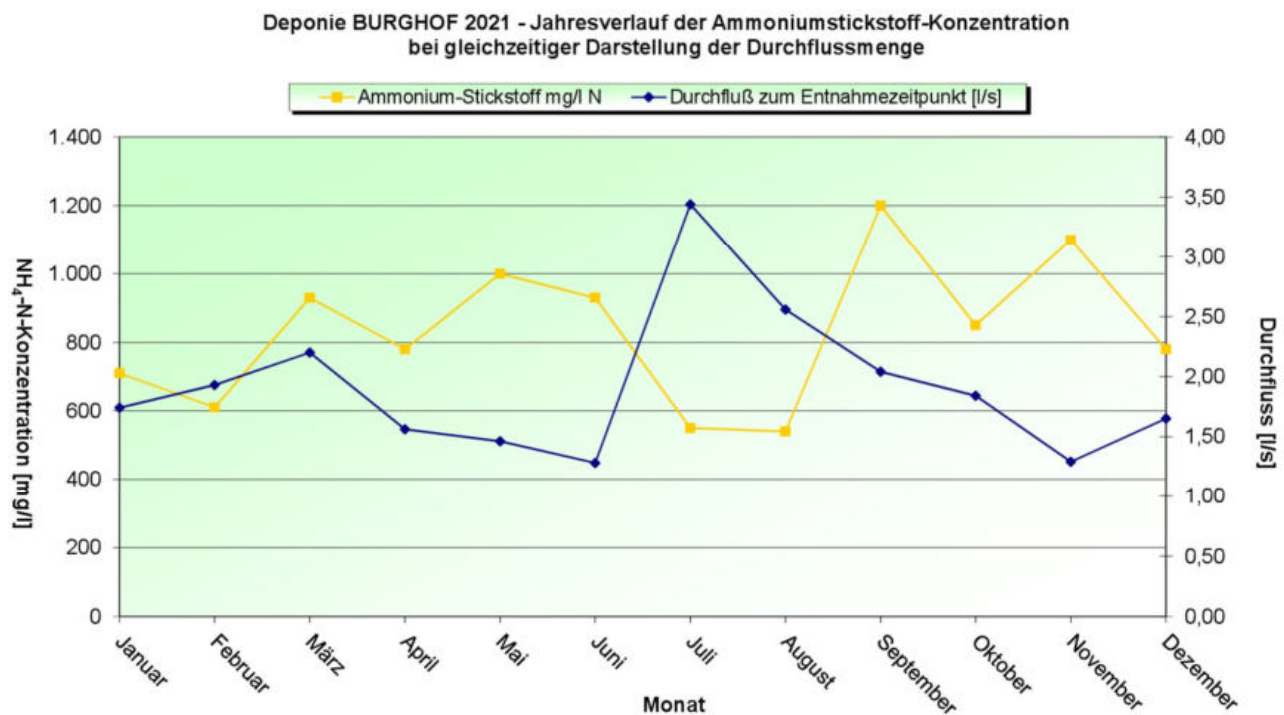


Abb. 7.3: Jahresverlauf der Ammoniumstickstoff-Konzentration

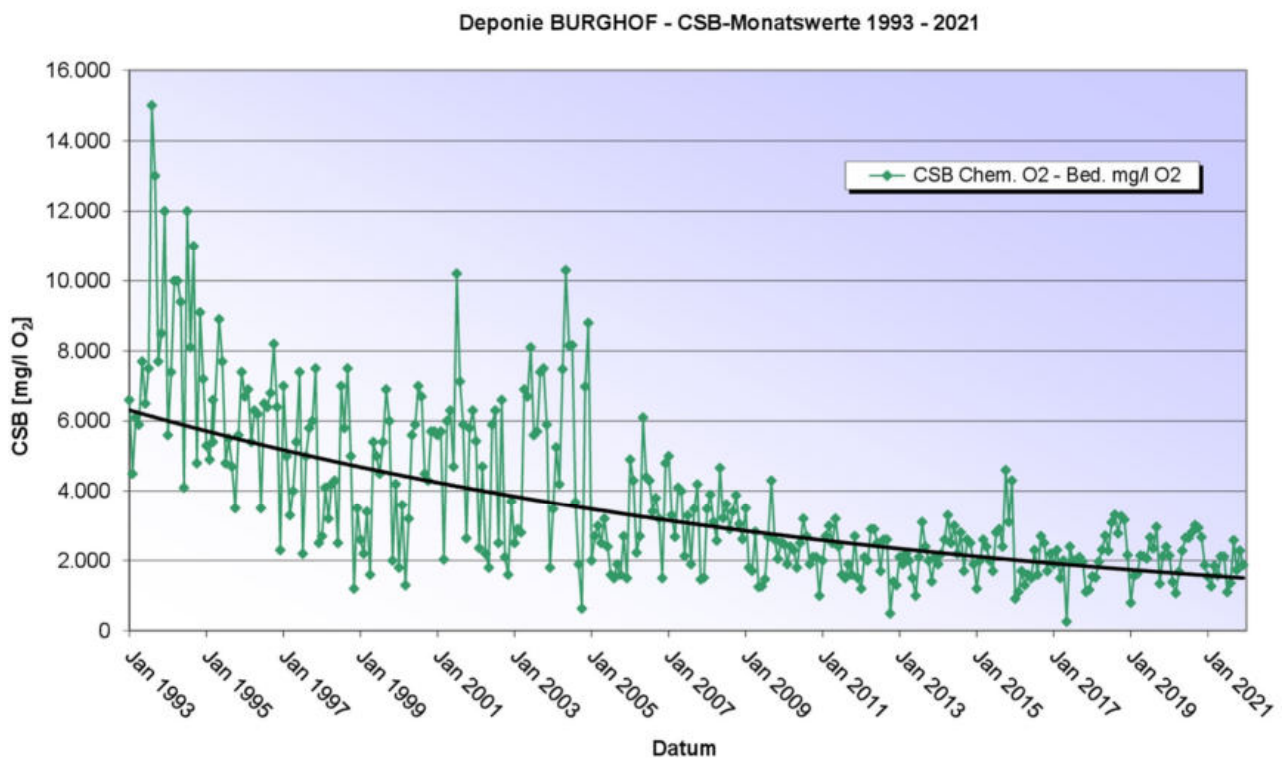


Abb. 7.4: Entwicklung der CSB-Konzentration ab dem Jahr 1993

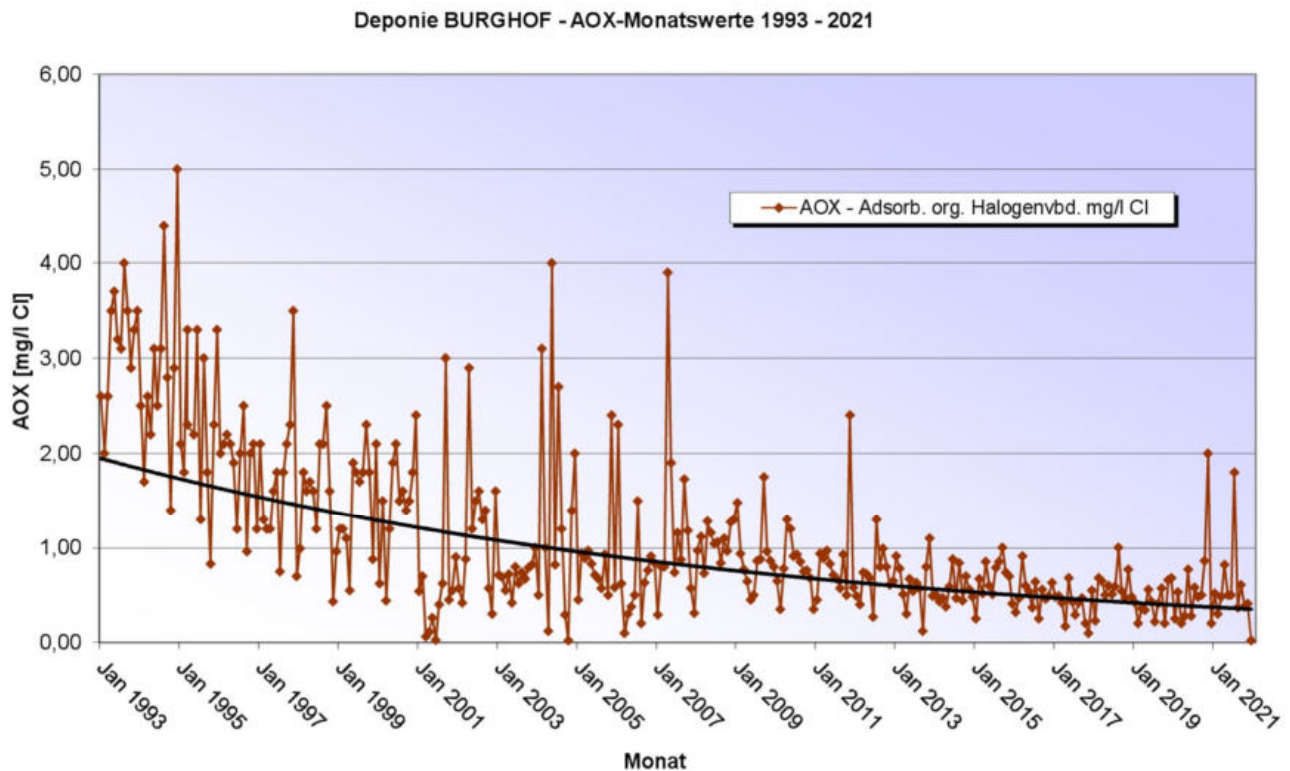


Abb. 7.5: Entwicklung der AOX-Konzentration ab dem Jahr 1993

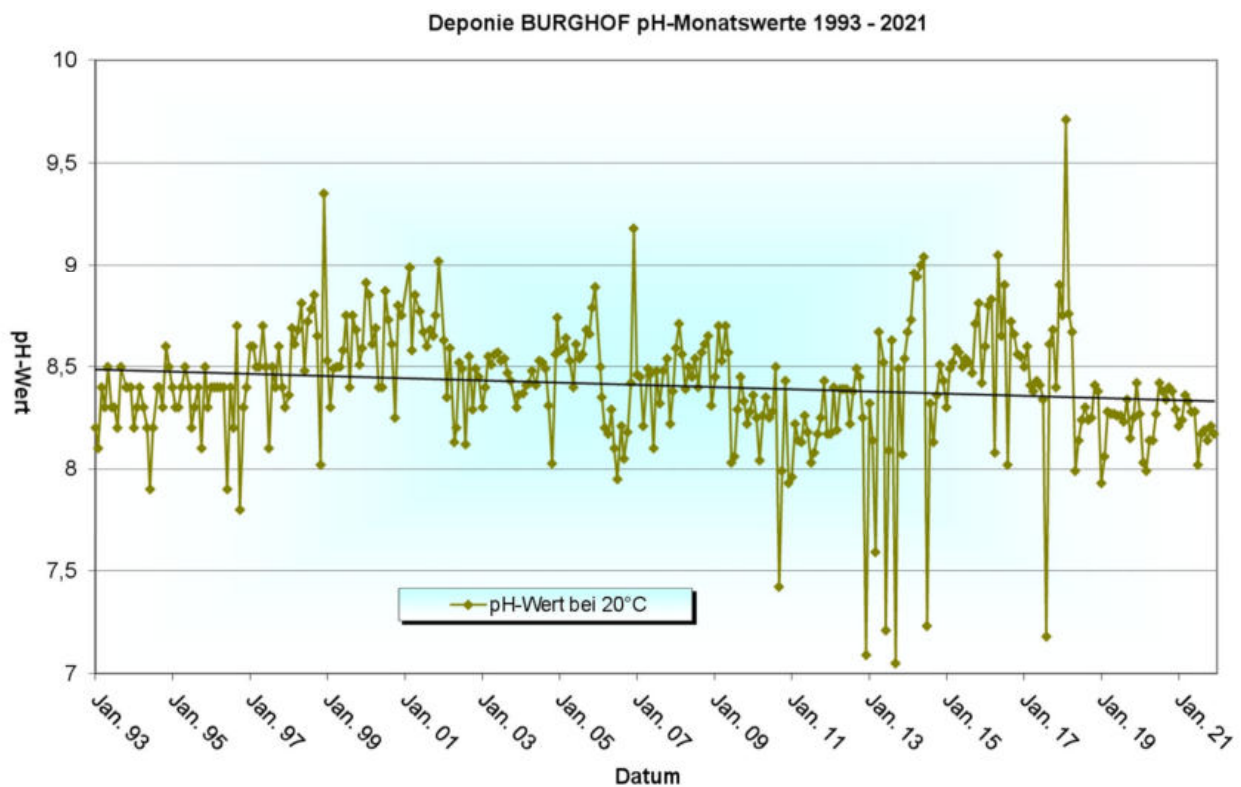


Abb. 7.6: Entwicklung des pH-Wertes ab dem Jahr 1993

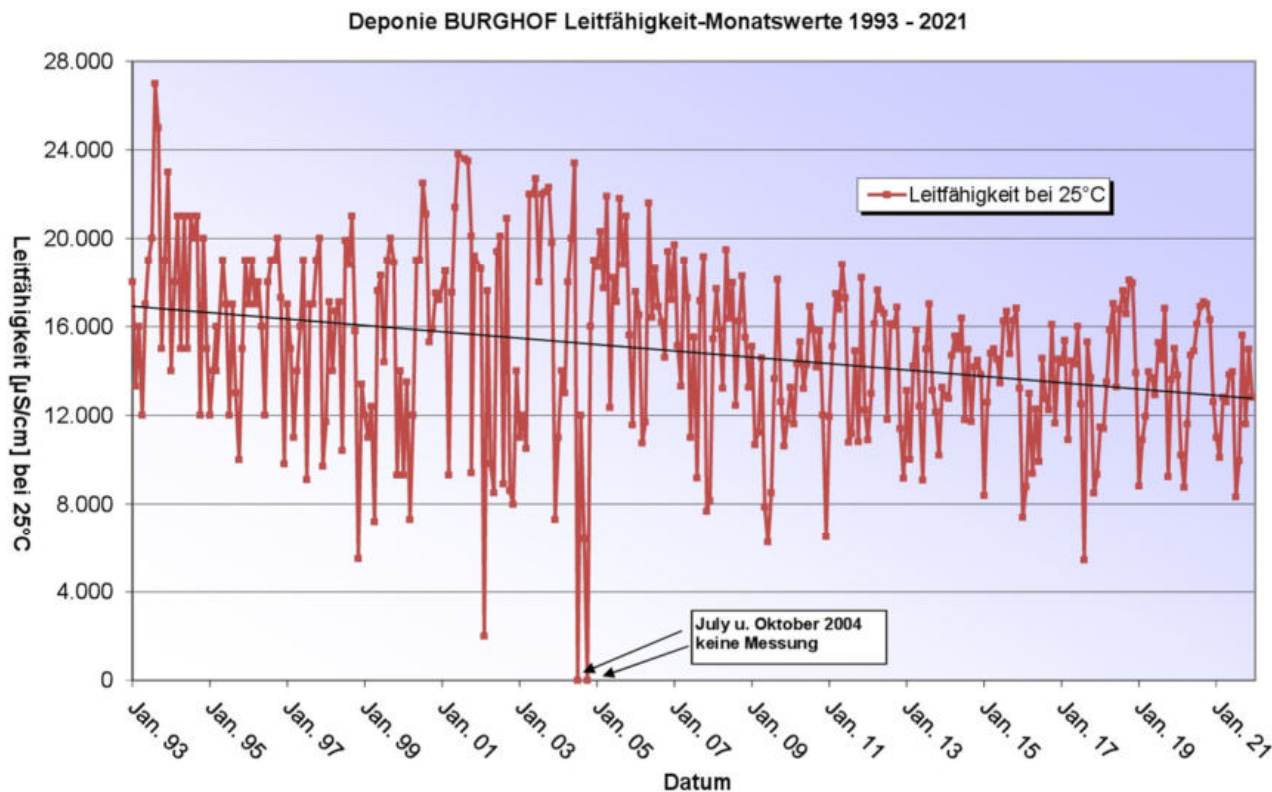


Abb. 7.7: Entwicklung der Leitfähigkeitswerte ab dem Jahr 1993

Jährliche Analysen

Tab.7.4 zeigt den Vergleich der für die Deponie bedeutsamen Schwermetalle Arsen und Chrom mit den Grenzwerten der Abwasserverordnung (AbwV), Anhang 51 Indirekteinleitung.

Nachdem in 2017 die Parameter Chrom und Arsen durch das beauftragte Institut nicht an der korrekten Messstelle untersucht wurden, wurde dies in 2018 wieder korrigiert. Daher ist eine Vergleichbarkeit zu den Werten aus dem Vorjahr 2017 nicht möglich, jedoch zu den Jahren bis 2016 und ab 2018. Die vollständigen Analysen befinden sich in **Anlage 6**.

Tab. 7.4: Grenzwertbetrachtung für die Parameter Chrom und Arsen im Rohsickerwasser

Parameter	Grenzwert gemäß Anhang 51, Indirekteinleitung	Analysenwert
Chrom	0,5 mg/l	0,39 mg/l vom 03.2021 0,56 mg/l vom 09.2021
Arsen	0,1 mg/l	<0,01 mg/l vom 03.2021 0,08 mg/l vom 09.2021



7.2.4 Untersuchungsergebnisse des Sickerwassers

Die untersuchten Parameter für die Messstellen Rohsickerwasser S60 und Sickerwasser Staukanal/Kesselfläche liegen im bekannten Bereich der letzten Jahre.

Für die Messstelle MBA-Fläche liegen die Gehalte für AOX auf dem Niveau der letzten Jahre, der Ammonium-Stickstoff und CSB liegen auf einem sehr niedrigen Niveau. Gegenüber der Frühjahrsbeprobung liegen die Werte der Herbstbeprobung erneut auf einem etwas höheren Niveau.

An der Messstelle Ablauf der Sickerwasserreinigungsanlage liegen die Werte aller erfassten Parameter im Bereich der Vorjahre.

Ausführliche Untersuchungsergebnisse befinden sich in **Anlage 6**.

7.2.5 Zusätzliche Analysen

Von der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) wurden erneut zwei Umweltproben aus dem Messprogramm des Strahlenschutzvorsorgegesetzes analysiert. Nach Angaben der LUBW liegen diese Messwerte im unmittelbaren Bereich der Nachweisgrenze des Cäsium-Nuklides 137 von 0,1 Bq/l im Sickerwasser und sind radiologisch als unbedenklich einzustufen. Der langjährige Verlauf weist vergleichbare Ergebnisse auf.

Tab. 7.5: Messergebnis für das Cäsium-Nuklid 137

Probenart	Nuklid (e)	Aktivität	Einheit	Datum
Sickerwasser	Cs - 137	0,04	Bq/l	27.05.2021
Sickerwasser	Cs - 137	0,08	Bq/l	06.10.2021



7.2.6 Sickerwasservorbehandlung

Die Sickerwasservorbehandlungsanlage auf dem Deponiegelände wird im Auftrag der AVL durch die Firma TDL Energie GmbH (TDL) betrieben. Die Behandlungsanlage besteht aus einer aeroben biologischen Stufe mit intermittierender Teildenitrifikation zum Stickstoffabbau, einer Ultrafiltration zum Schlammrückhalt, einer Nanofiltration und einer nachgeschalteten stationären Aktivkohlestufe zur CSB- und AOX-Adsorption des Permeates der Nanofiltration. Zusätzlich besteht eine parallele 2. Straße mit einem Aktivkohlebehälter, die temporär bei starkem Sickerwasseranfall und drohendem Ablauf von unbehandeltem Sickerwasser zugeschaltet werden kann.

Der Jahresbericht über den Betrieb der Anlage ist in der **Anlage 18** enthalten.

Im Jahr 2021 wurden nach den Betriebsaufzeichnungen der AVL mbH insgesamt **50.264 m³** behandelt (Ablaufmenge SRA). Der anfallende Überschussschlamm wurde in einer Menge von 1.244 Mg in den Kläranlagen Stuttgart-Mühlhausen entsorgt. Zudem wurden im Zuge der Entleerungen und Reinigungen des Haupt- und Vorspeichers zusätzlich 23,64 Mg Schlamm zur Kläranlage Stuttgart-Mühlhausen verbracht. Die Anlage wurde im Jahr 2021 kontinuierlich betrieben. Die festgelegten Ablaufgrenz- und Zielwerte wurden grundsätzlich eingehalten.

Aufgrund anhaltender Regenereignisse und der notwendigen Entleerung und Reinigung des Staukanals, des Zulaufschachts und der Ultrafiltration durch starken Eintrag von Schwebstoffen musste im Juli insgesamt 174 m³ Sickerwasser unbehandelt abgefahren werden.

Für die Indirekteinleitung ist im Anhang 51 AbwV für NH₄-N kein Grenzwert vorgegeben, jedoch wurde ein Abwasserzielwert von 50 mg/l vereinbart. Dieser wurde in den Zeiträumen des Betriebes der 2. Straße, die nur die CSB- und AOX-Konzentrationen reduziert, überschritten und sonst an allen Tagen eingehalten. Der NO₃-N-Abwasserzielwert (800 mg/l) wurde, gemäß Betreiberangaben, an allen Tagen eingehalten. Der N-ges. Zielwert von 144 kg Nges./d wurde an keinem Tag überschritten.

Die Betriebsfläche bzw. der Monobereich für MBA-Abfälle und die Böschungsfläche zwischen Altdeponie und Kesselfläche trugen 2021 zeitweise zu erhöhtem Sickerwasseranfall bei. Diese Flächen leiten Niederschlagswasser fast unmittelbar in den Deponiekörper und anschließend in die Sickerwassererfassung weiter. Dies führt zeitweise zu einer Überlastung der hydraulischen Anlagenkapazität. Mit der aufgebrachten temporären Abdichtung zwischen Altdeponie und Kesselfläche wird der Sickerwasserzunahme entgegengewirkt.



7.3 Oberflächenwasser

Das Oberflächenwasser von den folienabgedichteten Ablagerungsflächen der Deponie BURGHOF wird über folienausgekleidete Wassergräben gesammelt und über insgesamt 6 Regenrückhalte- bzw. Regenklärbecken und einem zusätzlichen Schlammfang der Metter zugeleitet.

7.3.1 Kontrolle und Überwachung

Die Inspektion der Haltungen der Straßenentwässerung und der Oberflächenwasserableitungen wird im Zuge der Kontrolle des Sickerwassererfassungssystems in 2022 durchgeführt. Das nähere Vorgehen der Inspektion ist in Kapitel 7.1 beschrieben. Diese Leitungen werden im 2-jährigen Turnus gereinigt und untersucht. Die Reinigung dieser Haltungen wurde letztmalig bei der Kanalbefahrung in 2020 ausgeführt.

Die Inspektion der Haltungen der Talentwässerung (Gebirgsdrainagen) wird ebenfalls im Zuge der Kontrolle des Sickerwassererfassungssystems im Frühjahr 2022 erfolgen. Der ausführliche Bericht ist der **Anlage 9** beigelegt.

Die Zustandsbewertung der Talentwässerungsleitungen wird zusammen mit dem Schlussbericht der Reinigungs- und Inspektionsarbeiten dem Regierungspräsidium Stuttgart nachgereicht (vgl. Kap. 7.1).

In einigen Haltungen der Talentwässerung hat man in den vergangenen Jahren festgestellt, dass es relativ schnell zu einer Neubildung von Ablagerungen kommt, daher sind hier weiterhin halbjährliche Reinigungen durchzuführen. Aufgrund Verzögerungen bei der Reinigung wurde die erste Befahrung für das Jahr 2021 im August ausgeführt. Die nächste Reinigung ist für das Frühjahr 2022 geplant.

7.3.2 Menge

Die Teilmenge des Oberflächenwassers, die über RKB erfasst wird und der kommunalen Kläranlage Bietigheim-Bissingen zufließt, wird messtechnisch über die Entleerung des RKB1 erfasst. In 2021 wurden insgesamt **3.500 m³** verschmutztes Oberflächenwasser der kommunalen Kläranlage zugeführt. Ansonsten wird Oberflächenwasser mengenmäßig nicht erfasst, da es an den naturnahen Ablaufgräben keine Messeinrichtungen gibt.

7.3.3 Probenahmestellen

Aus den sechs Regenklärbecken und der Ableitung vom Schlammfang SF6 wurden 2021 insgesamt vier repräsentative Wasserproben entnommen und von SGS untersucht und die Ergebnisse bewertet. Das umfangreichere Übersichtsprogramm „OW-B2“ wurde 2021 ebenfalls durchgeführt.

Die gemessenen Parameter können der Wirkungskontrolle in **Anlage 7** entnommen werden.

Die nachfolgende **Abbildung 7.8** zeigt die Standorte der Probenahmestellen an den Regenklär-/Rückhaltebecken und dem Sandfang SF 6.



Abb. 7.8: Standorte der Regenklär- bzw. Regenrückhaltebecken



7.3.4 Zusammensetzung

Das Oberflächenwasser wird in den Regenklärbecken RKB 1 bis RKB 4, den Regenrückhaltebecken RRB 6 und RRB 7 sowie im Sandfang SF 6 entnommen. Die Beprobung erfolgt vierteljährlich. Hierbei werden folgende Parameter untersucht:

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| ➤ Farbe | ➤ Absetzbare Stoffe |
| ➤ Trübung | ➤ Abfiltrierbare Stoffe |
| ➤ Geruch | ➤ Chemischer Sauerstoffbedarf |
| ➤ Temperatur | ➤ Biologischer Sauerstoffbedarf |
| ➤ pH-Wert | ➤ Ammonium-Stickstoff |
| ➤ Leitfähigkeit | ➤ Nitrit-Stickstoff |
| ➤ AOX | ➤ Nitrat-Stickstoff |
| ➤ Kohlenwasserstoffe MKW | ➤ Summe anorganischer Stickstoff |

Bei der Frühjahrsbeprobung im März werden noch weitere Parameter bestimmt.

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 BURGHOF, AVL Abfallverwertungsgesellschaft des Landkreises Ludwigsburg mbH, Jahresbericht 2021 Oberflächenwasser

Verfasser

SGS Institut Fresenius GmbH, Güttinger Straße 37, 78315 Radolfzell

7.3.5 Untersuchungsergebnisse des Oberflächenwassers

Die festgestellten Stoffkonzentrationen lagen im Jahr 2021 weitestgehend im unkritischen Bereich und hielten bis auf den CSB-Gehalt bei der Messung im September für die Messstelle RRB6 die Einleitgrenzwerte deutlich ein.

Aufgrund der Fertigstellung des 1. Bauabschnittes des DA X und der Begrünung noch offener Flächen außerhalb der Einbauflächen als Erosionsschutz kam es auch in 2021 zu keinem wesentlichen Austrag mineralischer Sedimente von den Baufeldern des Deponieabschnittes DA X über das RKB 2 in die Metter. Dieses Problem wurde somit durch die unterschiedlichen durchgeführten Maßnahmen in den Griff bekommen. Das Sedimentationsbecken wird bei Bedarf durch den Deponiebetrieb geräumt.

Die Bewertung einschließlich der Analysedaten für das Oberflächenwasser befindet sich im Jahresbericht des SGS Institut Fresenius, Oberflächenwasser (vgl. **Anlage 7**).



7.4 Grundwasser

Im Jahr 2021 wurden acht Grundwasser-Messstellen im Rahmen der Routineuntersuchungen zweimal jährlich beprobt und auf anorganische Inhaltsstoffe, Schwermetalle und organische Schadstoffe untersucht. Das Übersichtsprogramm „GW-B2“ mit zusätzlichen Analysen zu Schwermetallen und Mineralkohlenwasserstoffen kam 2021 nicht zur Anwendung. Bei der Beprobung im April fand zusätzlich eine Analytik auf Nickel statt, da sich in den beiden Jahren zuvor hier Auffälligkeiten zeigten. Die Ergebnisse sind im Bericht der **Anlage 8** zu entnehmen:

Titel

Deponie BURGHOF, AVL Abfallverwertungsgesellschaft des Landkreises Ludwigsburg mbH, Jahresbericht 2021 Grundwasserbeprobung und Auswertung

Verfasser

Klinger und Partner GmbH, Friolzheimer Straße 3, 70499 Stuttgart

7.4.1 Untersuchungsergebnisse des Grundwassers

Nach Angaben des Gutachters ergaben sich im Vergleich zu den Vorjahren keine signifikanten Veränderungen bei den ermittelten Stoffkonzentrationen im Grundwasser. Die zusätzlichen Nickeluntersuchungen im Frühjahr 2021 ergaben nur noch Auffälligkeiten an der Messstelle GWM 6, daher wurde nur noch an dieser Messstelle im Oktober 2021 erneut auf Nickel untersucht. Zur Bewertung wurden die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung sowie Prüf- und Hintergrundwerte und die vom Regierungspräsidium festgelegten Auslöseschwellen berücksichtigt.

Tab. 7.6: Behördlich festgelegte Auslöseschwellenwerte bezogen auf die Einzelmessstellen

Parameter	Einheit	GWM 1T	GWM 2F	GWM 2T	GWM 3	GWM 6	GWM 8	GWM 9	GWM 5
		(Abstrompegel)							(Zustrompegel)
Leitfähigkeit	µS/cm	1600	1600	3000	3000	1800	1600	1800	1100
Chlorid	mg/l	130	70	70	70	130	130	130	50
AOX	mg/l	0,2	0,2	0,6	0,6	0,6	0,2	0,2	0,06
Bor	mg/l	0,09	0,2	0,6	0,6	0,2	0,09	0,6	0,2

Die 2014 festgelegten Auslöseschwellen gelten als verbindlich. Im Jahr 2021 wurden keine Auslöseschwellen überschritten.



Die **elektr. Leitfähigkeit** lag bei maximal 2.230 $\mu\text{S}/\text{cm}$ an der Messstelle GWM 2_{tief}. Dies ist aus den Vorjahren bekannt und zeigt keine besonderen Tendenzen. Grenzwertüberschreitungen (TrinkwV) bei **Magnesium**, **Sulfat** und **Calcium** lassen sich auf natürliche geogene Gehalte zurückführen und bewegen sich auf dem Niveau des Vorjahres. In GWM 9 ist ein tendenzieller Anstieg zu erkennen, dieser sollte beobachtet werden. An den Messstellen GWM 2_{tief}, GWM 3 und GWM 9 liegen erhöhte Borgehalte vor, diese stammen aus den Gesteinen des Gipskeupers und liegen unterhalb des Grenzwertes der TrinkwV.

Es ist kein weiter steigender Trend hinsichtlich **Chlorid** und **Nitrat** an GWM 1_{tief} zu erkennen, die Werte scheinen sich auf dem hohen Niveau stabilisiert zu haben.

Die **organischen Leitparameter** DOC und AOX zeigten in 2021 keine Auffälligkeiten und hielten die Werte der Trinkwasserverordnung ein.

Die Auffälligkeiten bei der Nachweisbarkeit von Nickel konnte bei der Beprobung im Frühjahr 2021 nur noch für die Messstelle GWM 6 nachgewiesen werden. Auch in der Herbstmessung 2021 wurde an dieser Messstelle ein erhöhter Messwert festgestellt. Hier sollte der Parameter weiterhin beobachtet werden. Die nächste geplante Analyse ist für das Frühjahr 2022 vorgesehen.

Die Analysenergebnisse 2021 wurden der Unteren Wasserbehörde und dem Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau direkt übermittelt und sind Bestandteil des erwähnten Gutachtens.

Sämtliche Messergebnisse und die fachgutachterliche Bewertung sind in **Anlage 8** aufgeführt.

8 Meteorologie

8.1 Niederschlag

In der **Abbildung 8.1** ist die monatlich gemessene Niederschlagsmenge und die Ganglinie der behandelten Sickerwassermenge dargestellt. Insgesamt wurde für das Jahr 2021 eine Niederschlagsmenge von **647,4 mm** gemessen. Die Wetteraufzeichnungen zeigen, dass das Jahr 2021 zu den durchschnittlichen Jahren (Durchschnitt der Jahre 1990 - 2021 liegt bei **643,3 mm**) zählt. Die vollständige Tabelle ist in **Anlage 5** enthalten.

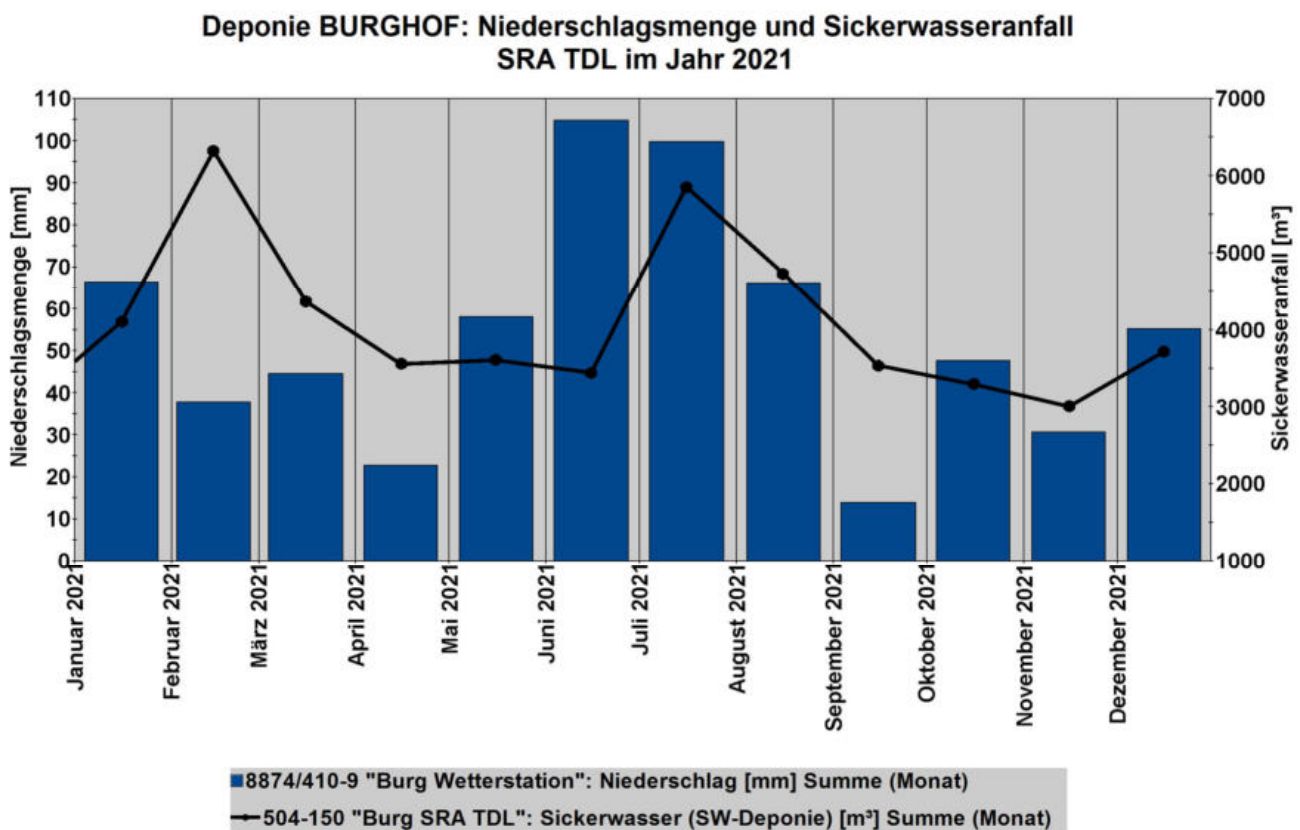


Abb. 8.1: Monatliche Niederschlagsmenge und Ganglinie der Sickerwassermengen

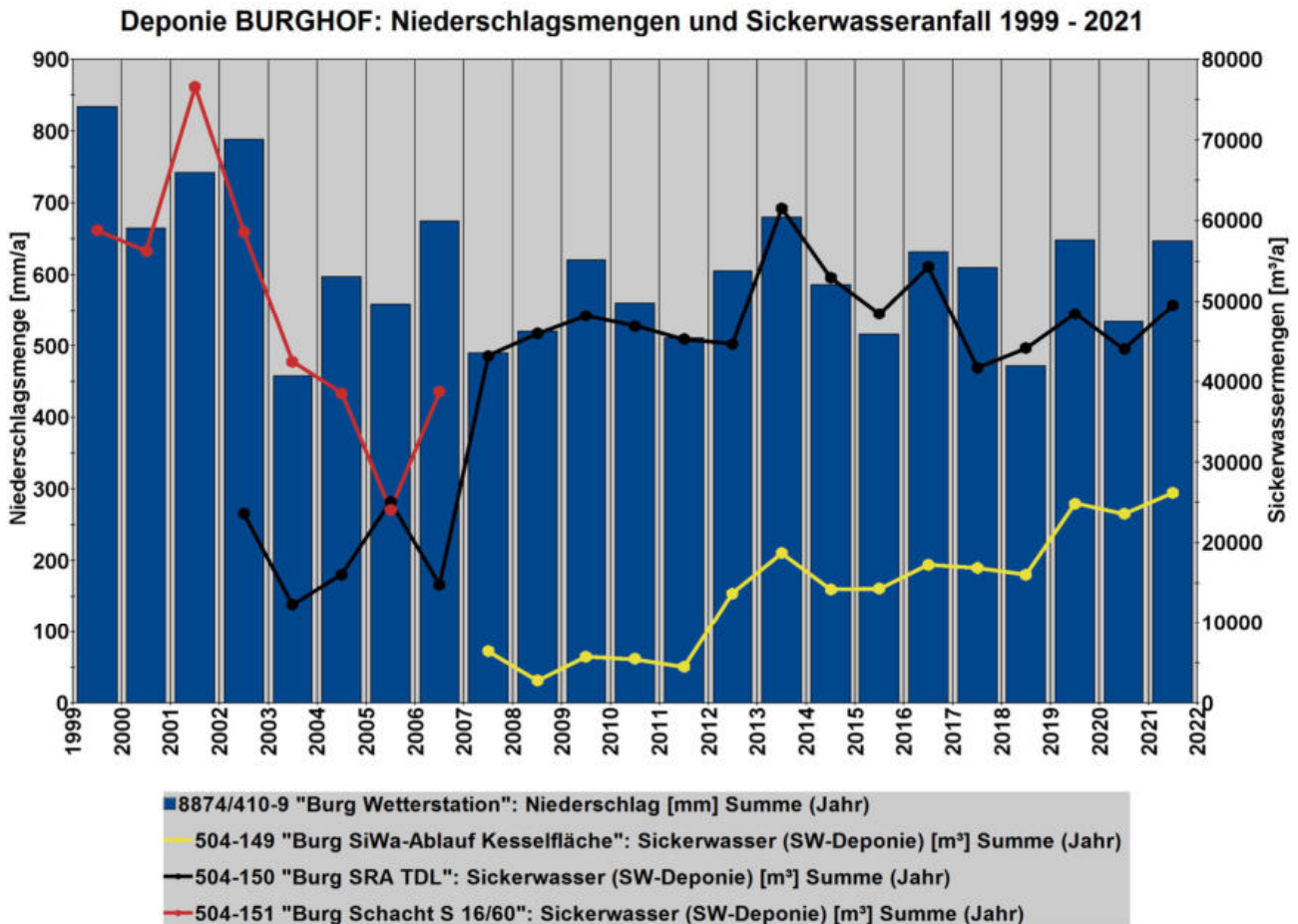


Abb. 8.2: Diagramm der Niederschlags- und Sickerwassermengen von 1999-2021

8.2 Temperatur

Auch im Jahr 2021 wurde der Temperaturverlauf auf der Deponie BURGHOF täglich von der automatischen Wetterstation erfasst. In tabellarischer Form ist jeweils die Lufttemperatur und rel. Luftfeuchtigkeit von 14/15 Uhr MEZ/MESZ vorhanden, außerdem wurden die Windgeschwindigkeit, Windrichtung und die Verdunstung aufgezeichnet. 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. **Abbildung 8.4** zeigt die Ganglinien für Windrichtung und Windgeschwindigkeit. Die Verdunstung ist in **Abbildung 8.5** dargestellt. Fehlende Daten infolge von Anlagenausfällen könnten notfalls über die Aufzeichnungen der Deponie AM FROSCHGRABEN ergänzt werden, die Anlage liegt nur etwa 10 km entfernt.

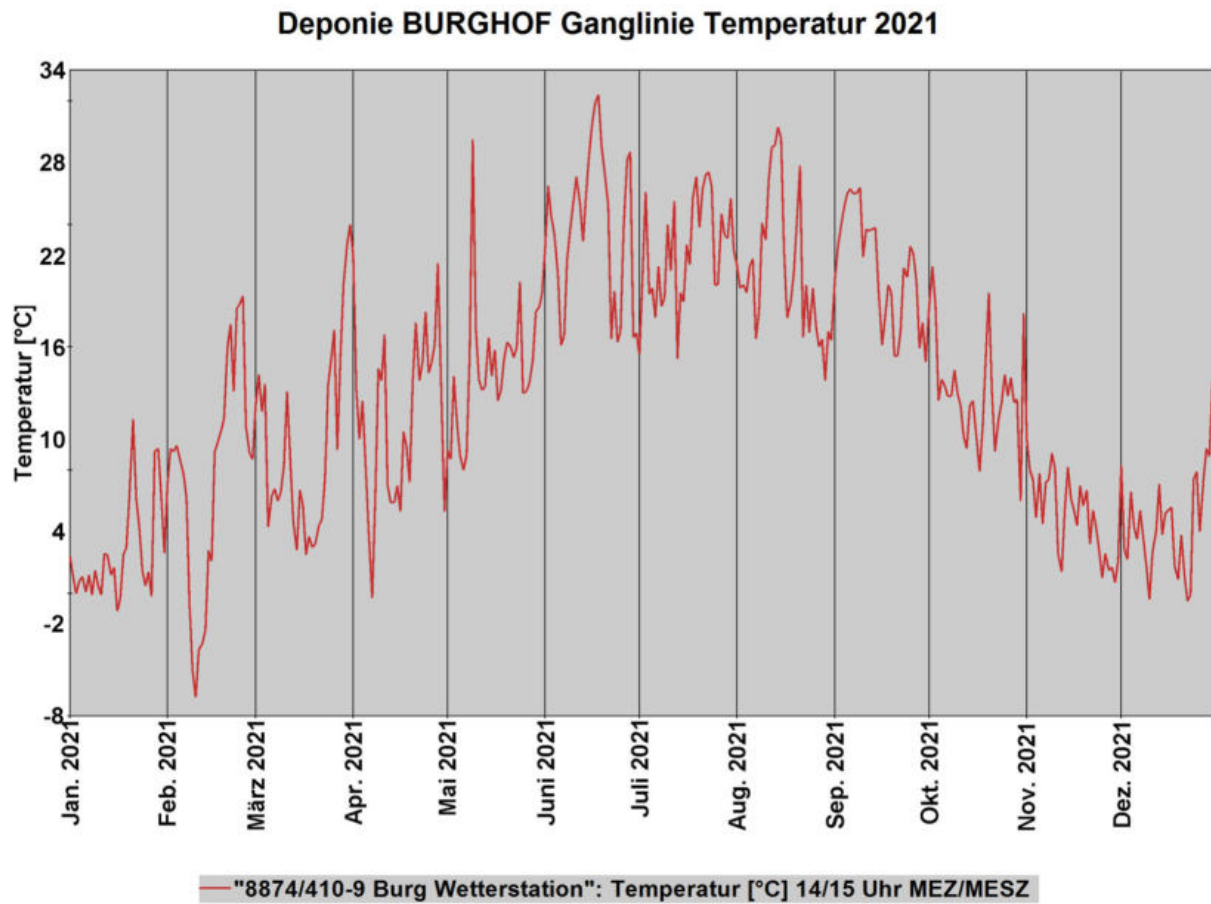


Abb. 8.3: Ganglinie der täglich gemessenen Lufttemperatur (14/15 Uhr MEZ/MESZ)

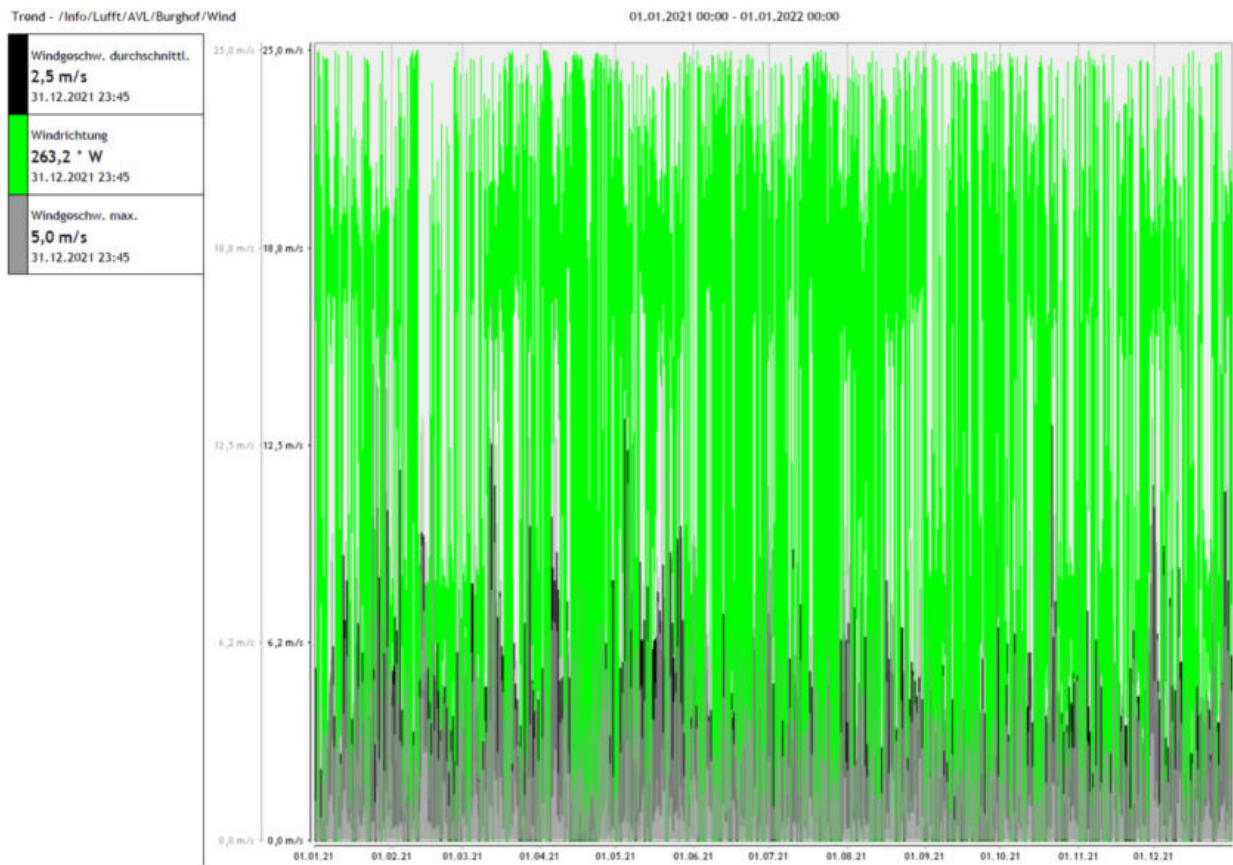


Abb. 8.4: Ganglinie der Windrichtung und Windgeschwindigkeit

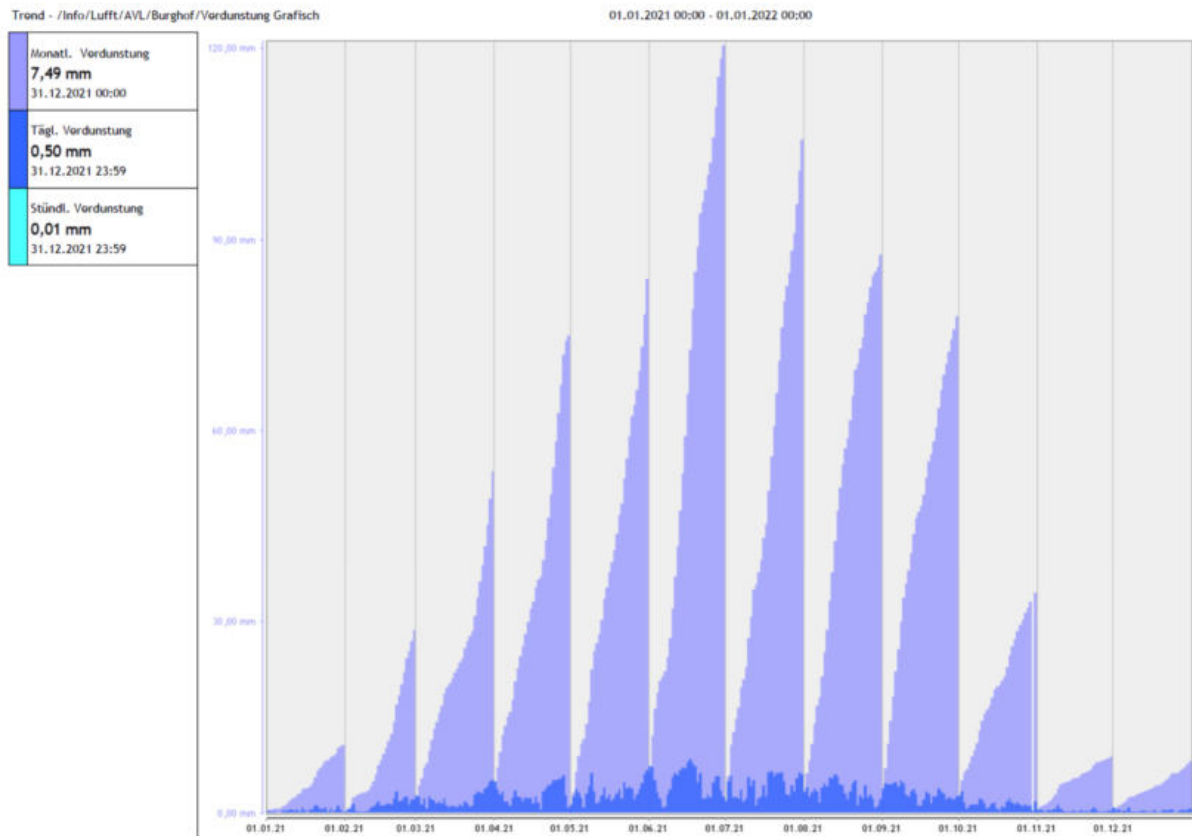


Abb. 8.5: Verdunstung im Bezugsjahr 2021

9 Gashaushalt

Im Jahr 2015 wurde eine Aktivkohlefilteranlage mit zwei Wechselbehältern mit jeweils ca. 1,5 m³ Volumen in die Gasübergabestation eingebaut. Dadurch sollen motorenschädigende Siliziumbestandteile aus dem Deponiegas ausgeschleust werden. Ein Filtertausch wird nach ca. 2 - 4 Wochen durchgeführt, Grundlage hierfür bilden wöchentliche Gasanalysen.

9.1 Qualität und Menge des Deponiegases

Der Methan- und Sauerstoffgehalt des abgesaugten Deponiegases wurde täglich in den Tagesprotokollen erfasst (s. **Anlage 20**). Für das Jahr 2021 ergaben sich folgende Durchschnitts-, Maximum- und Minimum-Werte für Methan und Sauerstoff.

Tab. 9.1: Minimum-, Durchschnitts- und Maximumwerte für Methan und Sauerstoff im Deponiegas (digitale Aufzeichnung)

Vol. %	Min	Mittel	Max
Methan	19,3	48,8	62,9
Sauerstoff	0,0	1,2	13,6

Die Ganglinien der Methan- und Sauerstoffkonzentrationen sind in der **Abb. 9.1** dargestellt. Die Menge des abgesaugten Deponiegases wird mittels Gasmengenzähler der Gassammelstationen sowie für die Gasfackeln, Gasbrenner und das Kraftwerk erfasst. Für die Gassammelstationen existiert ein gemeinsamer Gasmengenzähler. Im gesamten Jahr wurden **2.904.723 m³** Deponiegas abgesaugt. Dies entspricht gegenüber dem Vorjahr einem Rückgang von ca. **23,7 %**. Die Monatsergebnisse und die langjährige Entwicklung der abgesaugten Gasmengen finden sich in den **Anlagen 20** und **21**.

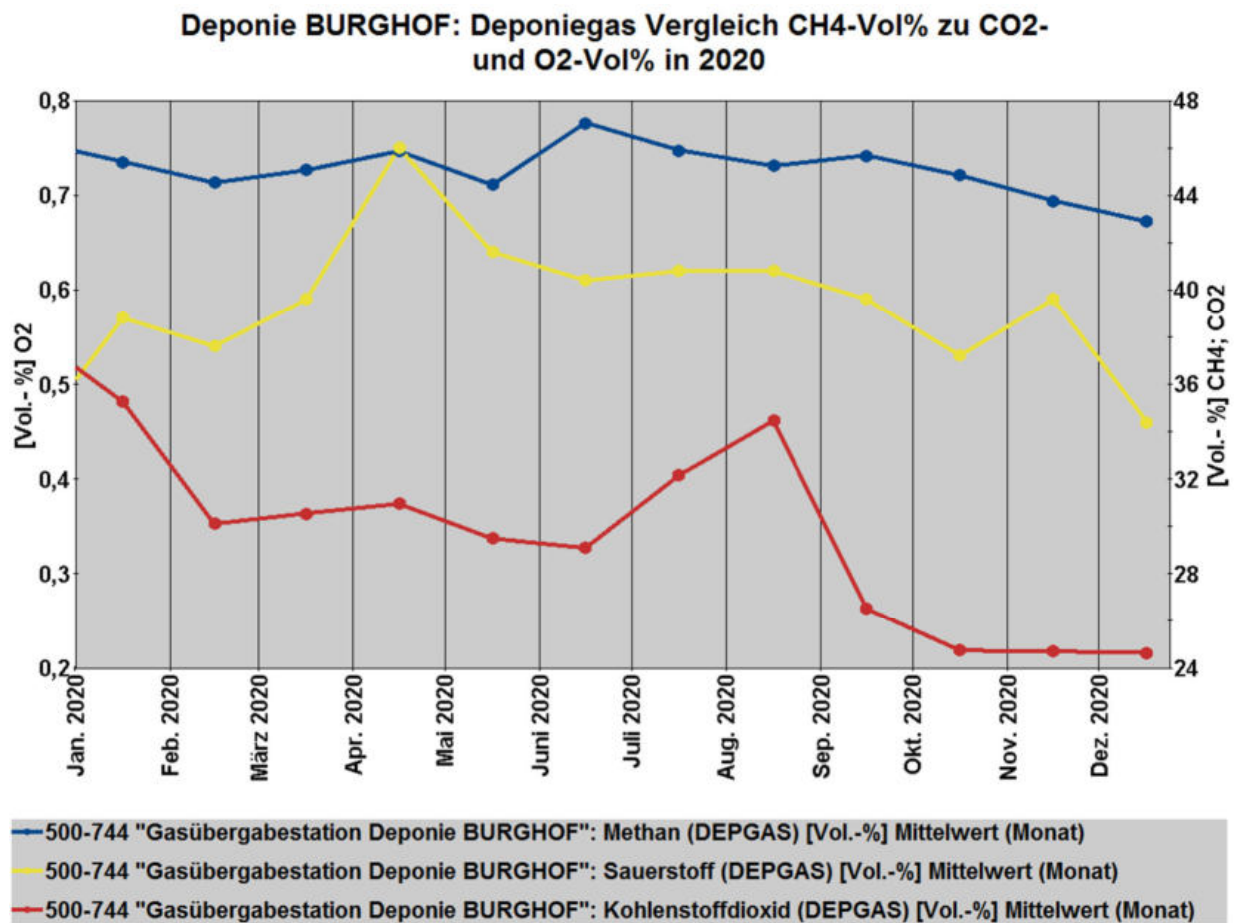


Abb. 9.1: Deponiegaszusammensetzung im Bezugsjahr

Deponie BURGHOF: Gasmengen Gasübergabestation u. Gasfackel 1999-2021

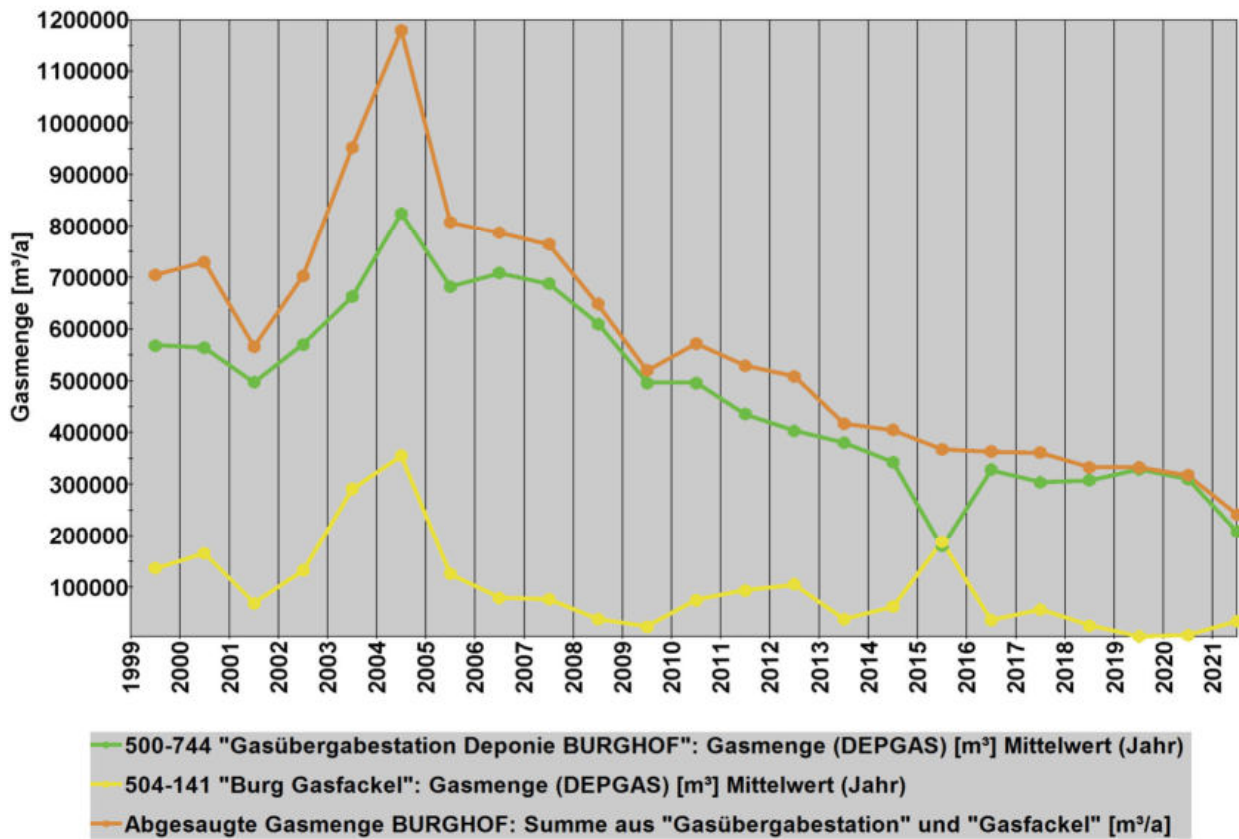


Abb. 9.2: Deponiegasmengen von 1999 bis 2021



9.2 Gasbehandlung

Im Berichtsjahr 2021 wurden **2.129.744 m³** dem Kraftwerk, **368.382 m³** zum Gasbrenner und **406.597 m³** der Fackel zugeleitet. Im Kraftwerk wurden **3.333.995 kWh** Strom erzeugt (s. **Anlage 21**). Dies entspricht einer Abnahme von ca. **36,5 %** gegenüber dem Vorjahresergebnis. Aus der anfallenden Abwärme wurden während der gesamten Heizperiode ca. **336.030 kWh** für die Beheizung des Betriebsgebäudes, der Werkstatt- und Garagenhalle und zur Vortrocknung des Deponiegases energetisch genutzt. Störungszeiten des Kraftwerkes wurden im „Betriebstagebuch Gas“ dokumentiert. Die Betriebszeit des BHKW wurde mittels Betriebsstundenzähler erfasst (vgl. **Tabelle 10.2**), die Einsatzzeit lag bei **65,8 %** der Jahresgesamststunden. Seit Ende des Jahres 2017 wird bei einem Ausfall des BHKW der Zweistoffbrenner mit Deponiegas beschickt, um die Fernwärmeversorgung nach Gündelbach sicherzustellen. Die Fackel soll in Zukunft nur noch bei gleichzeitigem Ausfall von BHKW und Zweistoffbrenner zum Einsatz kommen. Der Zweistoffbrenner kam 2021 bei Ausfallzeiten des BHKWs und seit dem Abbau des alten BHKWs Ende November zum Einsatz. Zusätzlich muss zum Brenner noch die Fackel laufen, um die gesamte Gasmenge abnehmen zu können. Bisher wurden seit Inbetriebnahme **597.333,5 m³** darin verbrannt und verwertet (368.382 m³ in 2021).

Die seit Beginn der Deponiegaserfassung abgesaugte Deponiegasmenge belief sich Ende 2021 auf insgesamt **226.585.425 m³**: Die gesamte Stromerzeugung betrug zum selben Datum **208.255.038 kWh**. Die tabellarischen und grafischen Daten sind in **Anlage 21** aufgeführt.

Im Jahr 2021 war das Aggregat des Gas-Kraftwerkes wie folgt im Einsatz:

Tab. 9.2: Einsatzzeiten des Gas-Kraftwerkes (BHKW)

Aggregat-bezeichnung	Motorentyp	Elektrische Leistung (KW)	Betriebsstunden (h)	Einsatz (%)
Gasmotor	MWM TBG 620 16 K	1250	5.764	65,8

9.2.1 Laser-Adsorptionsspektrometrie-Begehung

Am 28. April und 14. Oktober 2021 wurde vom Büro EEUT eine laser-adsorptionsspektrometrische Überprüfung (LAS) der Deponieoberfläche durchgeführt. Dabei wurden sämtliche folien- und erdabgedeckte Flächen untersucht. Die Messungen wurden auf der gesamten Oberfläche der verfüllten Deponie durchgeführt. In den Steilbereichen wurden Stichproben vorgenommen. Insgesamt wurden 540 Messpunkte aufgenommen, davon 488 Rastermessungen sowie 52 Messpunkte an potentiellen Gasaustrittsstellen. In Bereichen erhöhter Konzentrationen wurde die Messpunktdichte erhöht und in Form von farbigen Flächenbereichen im Lageplan dargestellt. Die Messpunkte lassen sich nach Konzentrationsbereichen wie folgt einteilen:



Tab. 9.3: Konzentrationsbereiche LAS-Messung

CH ₄ Konzentration	Anzahl der Messpunkte	Auswirkungen	in % Gesamt	Messwerte 2020-2
< 10 ppm	422	unbelastet	78,1	63,4
10 bis 100 ppm	66	geringe Belastung, keine Auswirkungen auf die Vegetation.	12,2	19,7
100 bis 1000 ppm	26	Vegetationsschäden und Geruchsbeeinträchtigung	4,8	8,6
> 1.000 ppm	18	Vegetationsausfälle, Geruchsbelästigung, Gegenmaßnahmen erforderlich	3,3	5,3
> 10.000 ppm	8	Explosionsgefahr, Gegenmaßnahmen erforderlich	1,5	3,1

9.2.2 Funktionskontrolle und LAS-Messung

Im Vergleich zum Herbst 2020 sind die an der Oberfläche der Deponie BURGHOF gemessenen Methangasemissionen deutlich zurückgegangen.

Auf ca. 9,6 % der Oberfläche wurden mittlere bis starke Gasaustritte festgestellt. Dies stellt eine Reduzierung der Emissionswerte im Vergleich zur Messung im Herbst 2020 dar. Die Gasaustritte erfolgen vor allem im südlichen und südwestlichen Bereich in zahlreichen Hot-spots nebeneinander.

Die mittlere Emissionsbelastung betrug 5,2 ppm/m² und im Vorjahr 9,7 ppm/m². Daraus folgt eine emittierte Gasmenge von 79 m³/h. Im Vorjahr lag dieser Wert noch deutlich höher bei 138 m³/h.

Die Emissionen auf der Deponie BURGHOF haben gegenüber dem Vorjahr abgenommen. Viele Gasbrunnen können aufgrund der abnehmenden Gasqualität nicht mehr abgesaugt werden, da das bis 2021 betriebene BHKW einen durchschnittlichen Methangehalt von mindestens 40 Vol.-% benötigte. Deshalb findet ein Wechsel auf ein Schwachgas-BHKW statt, damit diese Brunnen wieder in Betrieb genommen werden können. Der Austausch erfolgt über die Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld „Kommunalrichtlinie“. Das Schwachgas-BHKW wird voraussichtlich im Mai 2022 in Betrieb gehen.

Zur Überprüfung der Wasserstände in den Gasbrunnen wurde in 2021 eine Kamerabefahrung durchgeführt. Über die Kamera konnten in einigen Brunnen etwaige Hindernisse erkannt und umfahren werden, wodurch diverse Haltungslängen (entspricht der Tiefe des Gasbrunnens) aus vorangegangenen Messungen revidiert wurden. Im Mittel konnten höhere Haltungslängen (2021: 13,7 m) als im Vorjahr (2020: 12,9 m) festgestellt werden.



Die Überprüfung zeigte, dass einerseits in vereinzelten Bereichen innerhalb der Deponie lokale Einstaubereiche von Sickerwasser oder Schlammablagerungen und andererseits zahlreiche Kollapse in den Zentralrohren für die eingeschränkte Funktion der Gasbrunnen verantwortlich sind. Die Notwendigkeit weitere Gasbrunnen abzuteufen kann hieraus abgeleitet werden. Dies soll in 2022 im Zuge des NKI-Projektes umgesetzt werden.

Der Gesamtbericht des Büros EEUT ist in **Anlage 19** beigelegt.

9.2.3 Migrationskontrolle

In 2021 wurde keine Prüfung durchgeführt. Eine Gefährdung des Waldes wegen Deponiegas im Boden und der damit verbundenen Gefahr der Sauerstoffverdrängung ist nach Angaben des Gutachters weiterhin gering.

9.2.4 Deponiegasanalyse

Die Probenahme zur Gasanalyse wurde am 11.11.2021 durchgeführt. Die Probenahmestelle befand sich vor dem Aktivkohleabsorber. Das CH_4/CO_2 -Verhältnis des Gesamtgasstromes liegt bei ca. 1,6 und kennzeichnet die teilaerobe Phase der Deponie. Der Fremdluftanteil liegt bei ca. 20,3 Vol.-%. Die gemessenen Gesamt-Chlor- und Gesamt-Fluor-Konzentrationen sind weiterhin sehr gering. Auch die Benzol- und Vinylchlorid-Konzentrationen sind unproblematisch. Der Gesamtschwefel-Gehalt lag bei der Analyse 2021 bei 148 mg/m^3 und damit im Vergleich zur zweiten Messung im Vorjahr unter dem für den Betrieb von Gasmotoren unproblematischen Wert von 500 mg/m^3 . Die Konzentrationen liegen somit weiterhin unterhalb des Grenzwertes für das BHKW von 3.000 mg/m^3 . Da nach dem enormen Anstieg in 2020 nun wieder ein niedrigerer Gesamtschwefel-Gehalt verzeichnet wird, wurde nur eine Messung durchgeführt.

Auch 2021 wurde die Silicium-Belastung wöchentlich bis zum Abbau des BHKWs überwacht. Laut EEUT ist die Silicium-Belastung temperaturabhängig. So scheint die Belastung bei zunehmender Temperatur ebenfalls zuzunehmen. Ein Filterwechsel erfolgte immer dann, wenn der erste Filter erschöpft war und der Polzeifilter belastet wurde. Dieser wurde dann als Hauptfilter verwendet und ein neuer Filter als Polzeifilter eingesetzt.



9.2.5 Messung der Fackeltemperatur

Das RP Stuttgart hat mit Entscheidung vom 03.12.2004 dem Verzicht auf regelmäßige Emissionsmessungen an der Deponiegasfackel zugestimmt. Auf dieser Grundlage ist der Fackelbetrieb mit einer Temperatur von 1.000°C mit einer Verweilzeit von 0,3 Sek. bei kontinuierlicher Ermittlung und Aufzeichnung der Verbrennungstemperatur am Ende der Verweilstrecke durchzuführen. Das Büro EEUT hat im Rahmen der Überprüfung der Wirksamkeit der Entgasung die Auswertung des Fackelbetriebes für 2021 zusammengefasst und kommt zu folgendem Ergebnis:

Innerhalb von ca. 5 Minuten erreichen beide Fackelanlagen die geforderte Temperatur von mindestens 1.050° C. Die Fackelanlagen der Deponie BURGHOF waren im Jahr 2021 an **2.693 h** (ca. 30,7 % der Jahresstunden) in Betrieb.

Der Betrieb der beiden Fackelanlagen entspricht den Genehmigungsaufgaben.

9.2.6 Wartung der Entgasungsanlage

Die gesamte Entgasungsanlage wurde 2021 von den Vertragsfirmen unter Berücksichtigung der berufsgenossenschaftlichen Vorschriften (z.B. DGUV Regel 114-005) im Frühjahr und Herbst einer mehrtägigen Jahreswartung unterzogen. Die Prüfungsergebnisse wurden in Form eines Wartungsnachweises übergeben und ergaben keine größeren Beanstandungen. Im Zuge der Wartungsarbeiten wurden defekte Teile ausgetauscht. Die Anlage befindet sich in einem ordnungsgemäßen Zustand und kann nach Angaben der Wartungsfirma weiter betrieben werden.

9.2.7 Sicherheitstechnische Begehung nach DGUV 114-005

Diese umfasst eine Begehung der Deponie, Überprüfung der Gasfassungsstellen auf mögliche Beschädigungen und Beeinträchtigungen auf Grundlage der DGUV Regel 114-005. Im Rahmen der LAS-Messung wurden die Gasbrunnen auf ihren sicheren Zustand geprüft. Die Gasregelstationen sowie die Funktionsfähigkeit der Entgasungselemente wurden im Rahmen der Funktionsprüfung ebenfalls auf ihren sicheren Zustand geprüft.

Die Prüfung ergab einen sicheren Betriebszustand aller Gaserfassungselemente.



10 Sonstiges

10.1 Allgemeine Aspekte

Für das Jahr 2021 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. Es gab keine Beschwerden der Bevölkerung der umliegenden Ortschaften.

10.2 Interne Betriebskontrollen

Der Betriebsbeauftragte für Abfall hat im Verlauf des Jahres 2021 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 November 2021. 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 2021 wurden zwei Begehungen mit der Fachkraft für Arbeitssicherheit (Firma INGUS) durchgeführt.

Die erforderlichen Prüfungen der Arbeitsmittel wurden im Jahr 2021 durchgeführt. Hierzu gehören u. a. Leitern, Tritte, Winden, Hub- und Zuggeräte sowie die Fahrzeuge.

Im Jahr 2021 fanden zwei Sitzungen des Arbeitsschutzausschusses (ASA) statt. Zwei Sitzungen fielen 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 2021 ereignete sich kein meldepflichtiger Arbeitsunfall auf dem Deponiegelände.

10.5 Einbrüche

Im Jahr 2021 war kein Einbruch zu verzeichnen.

10.6 Unerlaubte Ablagerungen

Im Jahr 2021 gab es zwei signifikante oder unerlaubte Ablagerungen im Bereich des Einfahrtstores (Möbel und Elektrogeräte).



10.7 Sturm- und Unwetterereignisse

Im Juli 2021 musste aufgrund anhaltender, starker Regenereignisse unbehandeltes Sickerwasser abgefahren werden.

10.8 Trinkwasseruntersuchungen

Vom Zweckverband Bodenseewasserversorgung BWV wurden die bakteriologischen und mikrobiellen Wasseruntersuchungen nach der Trinkwasserverordnung auch im Jahr 2021 durchgeführt. Die Analysen ergaben keine Beanstandungen.

10.9 Betrieb Gleisschotteraufbereitung

Von der Firma G.E.D. GmbH wurden im Verlauf des Jahres 2021 insgesamt **18.698,85 Mg** Gleisschotter und sonstige mineralische Abfälle zur Behandlung bzw. Verwertung auf der Lagerfläche innerhalb des Deponiegeländes angenommen und aufbereitet. Daraus resultieren **720 Anlieferungen**.

10.10 Forschung und Ausbildung

Seit September 2015 bildet die AVL Fachkräfte für Kreislauf- und Abfallwirtschaft aus. Ein großer Teil der Ausbildung sieht eine Betreuung auf der Deponie BURGHOF vor. Betriebsbestandteile der Ausbildung auf der Deponie waren die Werkstatt mit einfachen Montagearbeiten, die Betreuung der Entgasung, Arbeiten an der Waage inkl. der Eingangskontrollen sowie diverse Monitoring-Aufgaben und Mitarbeit im Nachsorgeteam.

Für die sinnvolle Betreuung der Auszubildenden, sind diese jeweils auf unterschiedliche Betriebsstätten aufgeteilt. Seit 2020 werden auch zusätzlich administrative Aufgaben in der Zentrale mehr in das Ausbildungsthemenfeld integriert. Ein längerer Ausbildungsabschnitt wird auf den Betriebsstätten der Wertstoffhöfe verbracht. Momentan sind vier Ausbildungsplätze für die Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft vergeben. Kooperationspartnerschaften z. B. mit der Firma PreZero oder einem örtlichen Schlossereibetrieb runden die Ausbildung ab.

Seit Oktober 2012 bildet die AVL zusammen mit der Dualen Hochschule Baden-Württemberg bereits zum vierten Mal in Folge im Studiengang Sicherheitswesen Vertiefungsrichtung Umwelttechnik aus. In den Praxisphasen werden ingenieurstechnisches Grundwissen sowie allgemeine Deponietechnik vermittelt. Auch hier gibt es Kooperationspartnerschaften mit anderen Ingenieurbüros. Die Studierenden sind einen Großteil ihrer Praxisphasen mit administrativen Aufgaben in der Zentrale betraut.



10.11 Fortbildung

Neben den bereits erwähnten Schulungen zur Arbeitssicherheit konnten folgende Fortbildungen von den betreffenden Mitarbeitern in 2021 absolviert werden:

- Überörtlicher Betriebsleiter:
 - Fortbildung Baumanager, TÜV Süd
 - Jahresunterweisung für elektrotechnisch unterwiesene Personen, TÜV Süd
- Örtlicher Betriebsleiter:
 - Asbestlehrgang gem. TRGS 519, Fa. Asup
 - Probenahme-Fortbildung PNF Wasser
 - Auffrischung der LAGA PN 98 und der Handlungshilfe zur Anwendung der LAGA PN 98 sowie der Erhaltung der Fachkunde auf Grundlage der DepV. § 8
 - Brandschutzhelfer-Unterweisung, Inhouse, Werner Notfallvorsorge
 - Auffrischungslehrgang des betrieblichen Ersthelfers, DRK
- 4 Mitarbeiter:
Jahresunterweisung für elektrotechnisch unterwiesene Personen, TÜV Süd
- 8 Mitarbeiter:
Asbestlehrgang gem. TRGS 519, Fa. Asup
- 4 Mitarbeiter:
Fortbildung nach DepV für Deponiepersonal, Landkreistag Baden-Württemberg in Verbindung mit Klinger und Partner GmbH
- 5 Mitarbeiter:
Auffrischungslehrgang des betrieblichen Ersthelfers, DRK
- 3 Mitarbeiter
Auffrischung BKRfQ Modul 1 – 5, Fahrschule Uhl, Marbach
- 3 Mitarbeiter
Fachkunde zur Probenahme von Feststoffen nach LAGA PN98, Berghof

Des Weiteren haben zwei Mitarbeiter vom Stoffstrommanagement ihre Fachkunde zur Probenahme von Feststoffen nach LAGA PN98 bei der Firma Berghof erlangt.



10.12 Planungsleistungen

Das Ingenieurbüro Eisenlohr Energie und Umwelttechnik mbH (EEUT) ist mit Planung zur Optimierung der Entgasungsanlage des geförderten NKI-Projektes beauftragt. Das Projekt befindet sich noch in der Umsetzung und soll im Herbst 2022 abgeschlossen werden.

Das Büro Klinger und Partner (KuP) war 2021 mit den Bauüberwachungsleistungen für die vorbereitenden Tiefbauarbeiten des neuen Personalcontainers am Wertstoffhof beauftragt.

10.13 Zertifizierung zum Entsorgungsfachbetrieb

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

10.14 Besondere behördliche Entscheidungen

In 2021 gab es diverse Zustimmungen des RPS zur Ablagerung von Abfällen mit erhöhten Organikgehalten (Glühverlust, TOC, lipophile Stoffe, PAK).

10.15 Erklärung

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 04. April 2022

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 'D. Cana-Staszni'.

i. A. Dorian Cana-Staszni
Teamleitung
Stoffstrommanagement

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

i. A. Philip Winter
Betriebsleiter
Deponie BURGHOF

Anerkannt:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'T. Mertenskötter'.

ppa. Tobias Mertenskötter
Abteilungsleiter Deponie- und Energietechnik

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