

Erklärung
zum Deponieverhalten der
Deponie
Dußlingen-Rahnsbachtal



2021

INHALTSVERZEICHNIS

1.	STAMMDATEN DER DEPONIE DUßLINGEN RAHNSBACHTAL	5
1.1	STAMMDATEN (STAND 31.12.2021)	5
2.	DEPONIEKÖRPER	12
2.1	ABFALLDATEN, ABFALLEINBAU	12
2.1.1	<i>Abfalldaten</i>	12
2.1.2	<i>Abfalleinbau</i>	12
2.1.2.1	Abfallkataster	13
2.1.2.2	Einbauverfahren	13
2.1.2.3	Personal	13
2.1.2.4	Maschinen und Geräte	14
2.1.2.5	Betriebs- und Stillstandszeiten	14
2.1.3	<i>Auffälligkeiten am Deponiekörper</i>	14
2.1.4	<i>Auswertung/Bewertung</i>	15
2.1.4.1	Eingebaute Mengen	15
2.2	MESSUNGEN (VERMESSUNG, SETZUNGEN, TEMPERATUR)	16
2.2.1	<i>Dränleitungen/Basisabdichtung</i>	16
2.2.1.1	Zustand des Sickerwasserleitungssystems	16
2.2.1.2	Temperatur	18
2.2.1.3	Frostsicherheit des Basisabdichtungssystems	18
2.2.2	<i>Deponiekörper</i>	19
2.2.3	<i>Deponieoberfläche (abgeschlossene Deponieabschnitte)</i>	20
2.2.4	<i>Bauwerke im bzw. auf dem Deponiekörper</i>	20
3.	WASSER	21
3.1	UNTERSUCHUNGEN DER WASSERQUALITÄT	21
3.1.1	<i>Vorgehen</i>	21
3.1.2	<i>Parameter und Analyseverfahren</i>	21
3.1.2.1	Sickerwasser	21
3.1.2.2	Grundwasser	22
3.1.2.3	Oberflächenwasser	23
3.1.3	<i>Messturnus</i>	23
3.1.3.1	Sickerwasser	23
3.1.3.2	Grundwasser	24

3.1.3.3	Oberflächenwasser	24
3.2	MESSUNGEN DER WASSERMENGEN UND GRUNDWASSERSTÄNDE	24
3.2.1	<i>Sickerwasser</i>	24
3.2.2	<i>Grundwasser</i>	27
3.2.3	<i>Oberflächenwasser</i>	27
3.3	AUSWERTUNG / BEWERTUNG	27
3.3.1	<i>Sickerwasser</i>	27
3.3.2	<i>Grundwasser</i>	31
3.3.3	<i>Oberflächenwasser</i>	36
4.	DEPONIEGAS	37
4.1	MESSUNGEN	38
4.1.1	<i>Parameter und Analyseverfahren</i>	38
4.1.1.1	Gefasstes Deponierohgas	38
4.1.1.2	Deponieoberfläche	38
4.1.1.3	Deponieumfeld	38
4.1.1.4	Verdichterstation und Gasfackel	39
4.1.1.5	Deponiegasverwertung	39
4.1.2	<i>Messturnus</i>	40
4.1.2.1	Kollektoren und Sammelstationen	40
4.1.2.2	Deponieoberfläche	40
4.1.2.3	Deponieumfeld	40
4.1.2.4	Verdichterstation und Gasfackel	40
4.1.2.5	Deponiegasverwertung	40
4.2	AUSWERTUNG UND BEWERTUNG	41
4.2.1	<i>Gefasstes Deponierohgas</i>	41
4.2.2	<i>Deponieoberfläche</i>	41
4.2.3	<i>Deponieumfeld</i>	41
4.2.4	<i>Verdichterstation und Gasfackel</i>	42
4.2.4.1	Verdichterstation	42
4.2.4.2	Deponiegasfackel	44
4.2.5	<i>Deponiegasverwertung</i>	45
4.2.6	<i>Sicherheitstechnische Prüfung</i>	45
5.	DEPONIEUMGEBUNG, METEOROLOGIE	46
5.1	BEOBSACHTUNGEN IN DER DEPONIEUMGEBUNG	46
5.2	METEOROLOGIE	46
5.2.1	<i>Niederschlag und Verdunstung</i>	46

5.2.2	Temperatur	48
5.2.3	Windrichtung und Windgeschwindigkeit.....	48
5.2.4	Relative Luftfeuchtigkeit	49
6.	ZUSAMMENFASSUNG UND BEWERTUNG	49

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

ABBILDUNG 1:	LAGE DER DEPONIE DUßLINGEN-RAHNSBACHTAL IM GEBIET DES ZAV	6
<u>ABBILDUNG 2:</u>	ENTWICKLUNG DER DEPONIERTEN ABFALLMENGEN (TO) AB 2001.	15
<u>ABBILDUNG 3:</u>	FROSTINDEX.....	18
<u>ABBILDUNG 4:</u>	ENTWICKLUNG DES VERFÜLLVOLUMENS AB 2001 (OHNE BODENAUSHUB)	20
<u>ABBILDUNG 5:</u>	MONATLICHE SICKERWASSERMENGEN	25
<u>ABBILDUNG 6:</u>	GANGLINIE NIEDERSCHLAG-SICKERWASSER	25
<u>ABBILDUNG 7:</u>	AOX-WERTE -SICKERWASSER	28
<u>ABBILDUNG 8:</u>	CSB-WERTE -SICKERWASSER	28
<u>ABBILDUNG 9:</u>	BSB-WERTE -SICKERWASSER.....	29
<u>ABBILDUNG 10:</u>	N _{GESAMT} -WERTE -SICKERWASSER.....	29
<u>ABBILDUNG 11:</u>	CR-WERTE -SICKERWASSER	30
<u>ABBILDUNG 12:</u>	CR _{VI} -WERTE -SICKERWASSER	30
<u>ABBILDUNG 13:</u>	GRUNDWASSER: AOX IN ZU- UND ABSTROM	32
<u>ABBILDUNG 14:</u>	GRUNDWASSER: BOR IN ZU- UND ABSTROM	33
<u>ABBILDUNG 15:</u>	GRUNDWASSER: MAGNESIUM IN ZU- UND ABSTROM	34
<u>ABBILDUNG 16:</u>	GRUNDWASSER: KALIUM IN ZU- UND ABSTROM	35
<u>ABBILDUNG 17:</u>	ENTGASUNGSSYSTEM (STAND DEZEMBER 2017).....	37
<u>ABBILDUNG 18:</u>	MONATLICHE GASMENGEN.....	42
<u>ABBILDUNG 19:</u>	GASZUSAMMENSETZUNG	43
<u>ABBILDUNG 20:</u>	MONATLICHE GASVERWERTUNG.....	43
<u>ABBILDUNG 21:</u>	MONATLICHE NIEDERSCHLÄGE	47
<u>ABBILDUNG 22:</u>	GANGLINIE POTENTIELLE VERDUNSTUNG-TEMPERATUR	47
<u>ABBILDUNG 23:</u>	WINDVERHÄLTNISSE	48

VERZEICHNIS DER TABELLEN

TABELLE 1:	DEPONIERTE ABFÄLLE 2020 UND 2021	15
TABELLE 2:	ABFALLMENGEN UND VERFÜLLVOLUMEN (OHNE BODENAUSHUB)	19
TABELLE 3:	DURCHSATZ SICKERWASSERBEHANDLUNGSANLAGE 2021.....	26

VORWORT

Die Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Dep.V) verpflichtet den Betreiber einer Deponie, das Deponieverhalten in einer Jahresübersicht darzustellen und in der Erklärung zum Deponieverhalten zu dokumentieren (Dep.V §13, Abs. 5). Die Anforderungen an diesen Jahresbericht sind im Anhang 5, Nr. 2 definiert.

Dieser Jahresbericht erfüllt inhaltlich die dort genannten Anforderungen. Der Aufbau orientiert sich in Vereinbarung mit dem Regierungspräsidium Tübingen an den bisherigen Berichten, die nach dem „Leitfaden zur Überwachung des Betriebes von Deponien der Klassen I-III“ strukturiert sind.

Ebenfalls in Vereinbarung mit dem Regierungspräsidium Tübingen wird darauf verzichtet, bestimmte Dokumentationen in Kopie dem Jahresbericht beizulegen. Sämtliche Dokumentationen können aber jederzeit beim ZAV eingesehen oder bei Bedarf vom Regierungspräsidium Tübingen angefordert werden.

1. STAMMDATEN DER DEPONIE DUßLINGEN RAHNSBACHTAL

1.1 Stammdaten (Stand 31.12.2021)

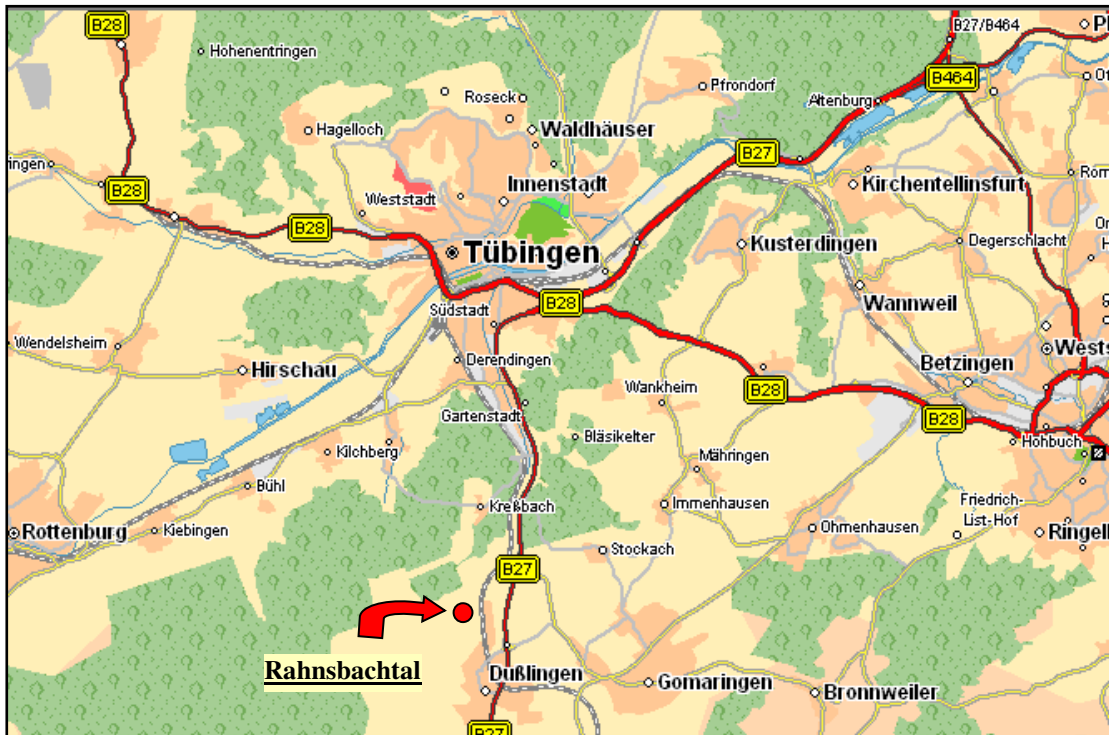
1. Adresse

Name	Deponie Dußlingen-Rahnsbachtal
Anschrift	Im Steinig 61 72144 Dußlingen
Telefon	07072-918850
Telefax	07072-918866
Betreiber	Zweckverband Abfallverwertung Reutlingen/Tübingen
Anschrift	Im Steinig 61 72144 Dußlingen
Telefon	07072-918850
Telefax	07072-918866
e-mail	info@zav-rt-tue.de
Ansprechpartner	Hr. Leichtle (Geschäftsführer) Hr. Kranigk (Betriebsleiter Deponien)

2. Lagebezeichnung/Einzugsgebiet

Koordinaten:	Rechtswert:3504150 Hochwert:.....5369900
Einzugsgebiet:	Landkreise Reutlingen und Tübingen

Abbildung 1: Lage der Deponie Dußlingen-Rahnsbachtal im Gebiet des ZAV



3. Laufzeiten und Kapazitäten

Betriebsbeginn:	1985
Gesamtkapazität:	1.160.425 m ³
Verfüllt	845.678 m ³
Restkapazität:	314.747 m ³

4. Zugelassenen Abfallarten

Siehe Abfallartenkatalog des ZAV für die Standorte Deponie Dußlingen und Deponie Reutlingen, dem RP Tübingen am 16.04.2007 mit der Bitte um Zustimmung vorgelegt. Die Zustimmung wurde mit Schreiben vom 21.05.2007 (AZ 54.2-13/8983.02.01 RT 061-01) erteilt. Der Katalog wurde am 06.07.2009 (AZ 54.2-13/8983-01 Tü 011-00) und am 12.10.2011 (AZ 54.2-13/8983.02-01Tü 011-00) erweitert.

5. Geologische Barriere und Basisabdichtung

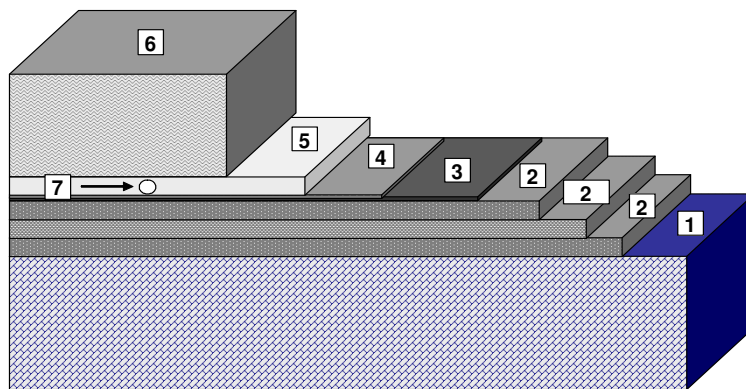
5.1 Abschnitt I und II

mineralische Abdichtung, 2-lagig, 60 cm

$$K_f = 10^{-8} \text{ m/sec}$$

5.2 Abschnitt III

Kombinationsabdichtung nach folgendem Schema:



Nr.	Schicht	Stärke
1	natürliches Gestein	
2	3-lagige mineralische Dichtung, $k_f < 5 \times 10^{-10} \text{ m/sec}$	je 25 cm
3	Kunststoffdichtungsbahn aus PE-HD	2,5 mm
4	Schutzvlies, $g=800 \text{ g/m}^2$	
5	Flächenfilter aus Kohlekraftwerksschlacke	30 cm
6	Feinmüll	2 m
7	Sickerwasser-Sammelrohr	

6. Einsatz von Deponieersatzbaustoffen

Im Jahr 2021 wurden keine zusätzlichen Deponieersatzbaustoffe eingesetzt.

7. Oberflächenabdichtungen und temporäre Abdichtungen

7.1 Verfüllte Abschnitte I und II

Temporäre mineralische Abdeckung, d = 2m

7.2 Aktueller Einbauabschnitt III

- Temporäre mineralische Abdeckung, d = 2m

- Temporäre Abdichtung mit PE-HD-Folie, d = 1,5 mm

8. Behandlungseinrichtungen der Sicker- und Oberflächenwassererfassung

8.1 Sickerwassererfassungssystem

Das Sickerwasser wird über 13 Einzelleitungen erfasst und über 2 Sammel-schächte der Sickerwasserreinigungsanlage zugeführt. Die Einzelleitungen 1, 2 und 14 können bei hydraulischer Überlastung der Reinigungsanlage direkt zur Kläranlage abgeleitet werden.

Gesamtlänge des Drainageleitungssystems:6.712 m

Gesamtlänge der Ableitung..... 462 m

8.2 Sickerwasserbehandlungsanlage

Das Sickerwasser wird über Aktivkohlefilter vorgereinigt und anschließend der Kläranlage des Abwasserzweckverbandes Steinlach-Wiesaz zugeführt.

9. Messstellen und Messeinrichtungen nach Nr. 3.1

Die erforderlichen Messeinrichtungen nach 3.1 sind vorhanden, das Mess- und Kontrollprogramm wird nach Nr. 3.2 durchgeführt. Die in Tabelle Nr. 1-5 vorgegebenen Anforderungen sind erfüllt.

10. Deponiegaserfassungs- und Behandlungs- oder Verwertungseinrichtungen

- 27 vertikale Gaskollektoren
- 4 Gasregelstationen
- Verdichterstation mit 2 Deponiegasverdichtern
- Deponiegasfackel
- Deponiegasverwertungsanlage (BHKW, Deponiegasmotor MAN E-0836 LE 202 mit 80 KW elektrischer Energie, nutzbare Wärmeenergie 64 KW)

11. Abfallbehandlungsanlagen und Zwischenlager

Auf der Deponie nicht vorhanden.

12. Nebenanlagen (Fackel, BHKW)

Siehe Punkt 10

13. Sonstige Infrastruktureinrichtungen (Waage, Tankanlage)

- Waage
- Tank für Dieselkraftstoff

14. Kurzbeschreibung der erteilten, beantragten und geplanten Zulassungen zum Betrieb der Deponie

- Planfeststellungsantrag für die Restedeponie Dußlingen Abschnitt III
- Wasserrechtliche Genehmigung für den Bau und Betrieb einer Versuchsanlage zur Deponiesickerwasserbehandlung vom 23.06.1993 (Aktenzeichen 51/54/8952.64 Tü 011)
- Planfeststellungsbeschluss vom 29.10.1993 (Aktenzeichen 75-8983.02-01 Tü 011-00/041-08).

- Immissionsschutzrechtliche Genehmigung für die Errichtung und den Betrieb einer Abfallentsorgungsanlage zur Zerkleinerung von Baum-, Strauch- und Staudenabfällen vom 01.09.1994 (Aktenzeichen 75-8983.02-01 TÜ 011-00).
- Mit Schreiben vom 08.11.1996 teilt das Landratsamt Tübingen dem ZAV mit, dass die untere Abfallrechtsbehörde für die abfallrechtliche Überwachung gem. dem Gesetz zur Änderung des Landesabfallgesetzes vom 12.02.1996 zuständig ist.
- Immissionsschutzrechtliche, wasserrechtliche und baurechtliche Genehmigung für Errichtung und Betrieb einer Anlage zur Verwertung von Deponiegas vom 05.05.1997 (Aktenzeichen 75/8983.02-01 TÜ 011-00) mit Änderungsgenehmigungen vom 29.01.98 und 04.08.98.
- Wasserrechtliche Genehmigung zur Kreuzung des Rahnsbaches und Tosbeckens im Zusammenhang mit verschiedenen Leitungen vom 05.11.1997.
- Nachträgliche Anordnung Entgasung Schüttabschnitt III, Änderung der Gaserfassung vom 06.04.1998 (Aktenzeichen 42/720/By./At.).
- Entscheidung zur Aufbringung einer Folienabdeckung im westlichen Teil des Deponieabschnittes III vom 01.12.1998 (Aktenzeichen 42/ By./Ne.).
- Entscheidung zur Änderung der Reihenfolge der Verfüllungsabschnitte im Abschnitt III vom 04.12.1998 (Aktenzeichen 42/720/By./Ne.).
- Wasserrechtliche und baurechtliche Genehmigung zum Bau und Betrieb einer Sickerwasserbehandlungsanlage vom 01.09.2000 (Aktenzeichen 42/720/By/LSt) mit Änderungsgenehmigung vom 23.08.2001 und 03.11.2003 (Aktenzeichen 0279/01-BG).
- Zulassung zur Abtrennung der gering belasteten Sickerwasserstränge Nr. 1, 2 und 14 von der Vorbehandlungsanlage vom 03.11.2003 (Aktenzeichen 42/700/Gj/Ku).
- Entscheidung über die Anzeige einer Änderung nach §15 Abs. 1 BImSchG für die Deponiegasverwertung vom 29.12.2004 (Aktenzeichen 42/106/Sch/Ku).
- Immissionsschutzrechtliche Anordnung zu den Emissionen im Abgas der Deponiegasverwertungsanlage vom 26.10.2007 (Aktenzeichen 54.2-13/8983-01 TÜ 011-00).
- Abfallrechtliche Genehmigung zur Emissionsüberwachung nach § 9 Deponieverordnung über die Festlegung von Auslöseschwellen vom 15.07.2008 (Aktenzeichen 54.2-13/8983.02-01 TÜ 011-00).

- Festsetzung weiterer Parameter für Auslöseschwellen lt. e-mail des Regierungspräsidiums Tübingen vom 11.11.2013.
- Entscheidung über die Anzeige einer Änderung nach §15 Abs. 1 BImSchG für die Deponiegasverwertung vom 05.12.2014 (Aktenzeichen 54.2-13/8893.02-01 TÜ 011-00).
- Neue Festlegung von Auslöseschwellen für die Leitparameter AOX, Bor, Magnesium und Kalium durch das Regierungspräsidium Tübingen vom 06.02.2018 (Aktenzeichen 54.2-13 /8983.02.01TÜ 011-00)

15. Lageplan mit Darstellung aller relevanten Überwachungseinrichtungen und Angabe der Grundwasserfließrichtung

siehe Plan der Vorjahre. Im Jahr 2021 gab es keine Änderungen.

2. DEPONIEKÖRPER

2.1 Abfalldaten, Abfalleinbau

2.1.1 Abfalldaten

Über die angenommenen Abfälle werden Lieferscheine mit den jeweiligen Stammdaten, Bewegungsdaten und Wiegedaten erstellt. Als Annahmeerklärung hat jeder Anlieferer von Gewerbeabfall eine Verbindliche Erklärung nach § 12 der Abfallwirtschaftssatzung des Zweckverbands bei der Anlieferung vorzulegen. Die Verbindlichen Erklärungen werden neben den Lieferscheinen chronologisch in der Debitorenbuchhaltung geführt. Wegen des Umfangs wird darauf verzichtet, die Verbindlichen Erklärungen in Kopie der Jahresübersicht beizulegen. Sie können bei Bedarf beim ZAV eingesehen werden.

2.1.2 Abfalleinbau

Der angelieferte Abfall wird im Eingangsbereich und auf der Deponie nach den Vorgaben der Deponieverordnung und der Betriebsordnung auf Zulässigkeit überprüft. Soweit erforderlich wurden Kontrollanalysen durchgeführt, deren Ergebnisse alle im zulässigen Bereich der Zuordnungswerte für Deponieklasse II der Deponieverordnung lagen.

Die Untersuchungsberichte vom Labor EUROFINS Institut Jäger GmbH sind in der Anlage beigelegt.

Auf sonstige Kontrolluntersuchungen konnte verzichtet werden.

Bei den angenommenen und abgelagerten Abfällen ergaben sich keine Auffälligkeiten, die weitere Kontrolluntersuchungen erfordert hätten. Organoleptisch auffällige Abfälle hätten bei der Eingangskontrolle zur sofortigen Abweisung geführt.

Gefährliche Abfälle:

Sofern gefährliche Abfälle zu deponieren sind, die bei der Sonderabfallagentur Baden-Württemberg andienungspflichtig sind, wird jeweils von der Sonderabfallagentur eine Befreiung von der Andienungspflicht eingeholt. Sofern Auflagen erteilt werden, werden diese im jeweiligen Einzelfall umgesetzt.

2.1.2.1 Abfallkataster

Nach der DepV ist eine Deponie in Raster aufzuteilen. Bereits im Zuge der Planfeststellung wurde der Abschnitt III in Unterabschnitte aufgeteilt, die diese Vorgaben erfüllen. Zur Einteilung der Raster wird auf die Planfeststellung vom 29.10.1993 verwiesen. Die Reihenfolge der Unterabschnitte (Raster) wurde mehrfach geändert. Zuletzt im Hinblick auf eine Sickerwasserminimierung im Zusammenhang mit der Planung der Zwischenabdeckung im Grenzbereich der Verfüllabschnitte A III a und A III b.

Im Jahr 2021 erfolgte der Einbau im Abschnitt III, Einbauteil B35.

2.1.2.2 Einbauverfahren

Seit dem 01.06.2005 bestehen die Hauptbestandteile des mineralischen Abfalls aus fest gebundenem asbesthaltigem Abfall, Mineralfaserabfällen und gemischtem Bauschutt, der überwiegend aus Kleinanlieferungen stammt.

Beim Einbau dieser Abfälle wird der Bauschutt jeweils als Abdeckmaterial für die asbesthaltigen Abfälle und die Mineralfaserabfälle verwendet. Der Einbau erfolgt mit einer Laderaupen mit Schutzbelüftungsanlage.

Wegen der Zusammensetzung der Hauptbestandteile des eingebauten Abfalls wird momentan kein Monobereich geführt. Dieser Vorgehensweise hat das Regierungspräsidium Tübingen per E-mail vom 12.11.2012 zugestimmt.

2.1.2.3 Personal

Die Schichten von Montag bis Freitag wurden 2021 wie folgt besetzt:

- 1 Vorarbeiter
- 1 Wiegemeister
- 1 Eingangskontrolleur
- 2 Wertstoffannehmer
- 1 Maschinist / Springer
- 1 LKW – Fahrer

Bei geringeren Anliefermengen konnte an Samstagen die Besetzung entsprechend reduziert werden.

Darüber hinaus waren auf der Deponie neben der allgemeinen Verwaltung anteilig eingesetzt:

- 1 Betriebsleiter
- 1 Technische Überwachung
- 1 Techniker für Unterhaltung und Wartung

- 1 Entgasungstechniker
- 1 Maschinenmeister
- 1 Elektromeister
- 1 Eingangskontrolleur

Nach Dienstschluss wurde der Anlieferbereich Wertstoffe vom Wach- und Kontrolldienst überwacht. Bei Bedarf wurden auch erweiterte Kontrollgänge auf der Deponie vorgenommen.

Wegen der Coronapandemie waren Fortbildungsveranstaltungen für das Deponiepersonal im Berichtsjahr nur eingeschränkt möglich.

2.1.2.4 Maschinen und Geräte

Für den Deponiebetrieb waren folgende Großmaschinen eingesetzt:

- 1 Kettenlader CAT 963 K
- 1 Radlader Liebherr L 528
- 1 Unimog U 130

Zudem standen der Deponie zur Bewältigung von Sonderaufgaben noch weitere Geräte und Fahrzeuge zur Verfügung.

2.1.2.5 Betriebs- und Stillstandszeiten

Die regulären Anlieferungszeiten wurden für 2021 wie folgt festgesetzt:

Montag - Freitag	7:00 Uhr bis 16:45 Uhr
Samstag	8:00 Uhr bis 11:45 Uhr

Anlagenbedingte Stillstandszeiten traten nicht auf.

Vom 13.04.2021 bis 03.06.2021 wurde die Anlieferung von Privatkunden wegen der Coronapandemie (Coronatestung des Personals) eingeschränkt. Die Öffnungszeiten waren zeitweise jeweils Dienstags und Donnerstags bis 16:00 Uhr begrenzt.

2.1.3 Auffälligkeiten am Deponiekörper

Im Berichtszeitraum traten keine Auffälligkeiten wie Rutschungen oder auffällige Setzungen/Sackungen an Böschungen auf.

2.1.4 Auswertung/Bewertung

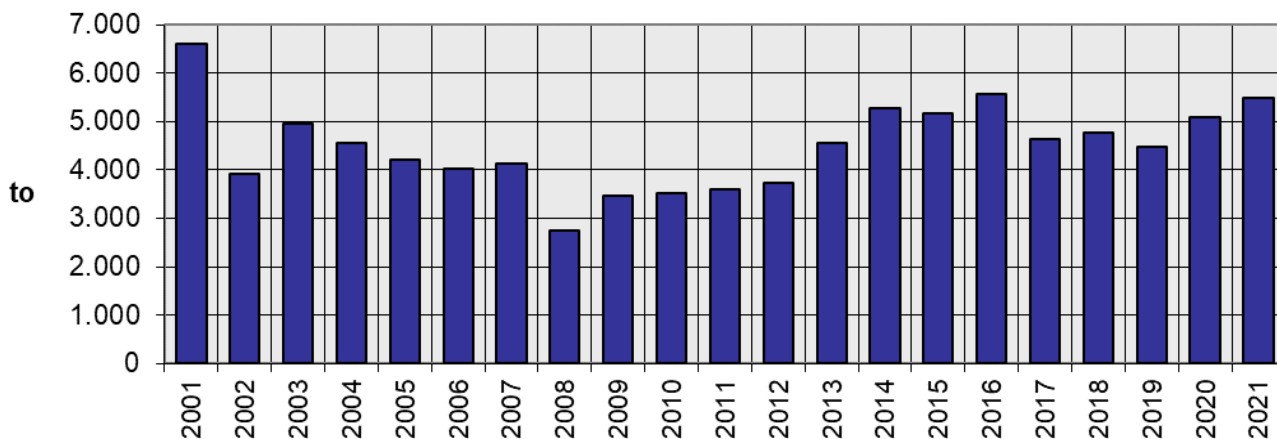
2.1.4.1 Eingebaute Mengen

Im Jahre 2021 wurden insgesamt 5.473,96 to Abfälle eingebaut. Gegenüber dem Vorjahr hat die angelieferte Menge um 7,6 % zugenommen. Tabelle 1), Abbildung 2 zeigt die Entwicklung der Abfallmengen seit dem Jahr 2001.

Tabelle 1: Deponierte Abfälle 2020 und 2021

Abfallart	2020 to	2021 to	Veränderung %
Asbesthaltige Abfälle	347,97	87,40	-74,9%
Mineralfaserabfälle	735,24	957,24	30,2%
Mineralische Gewerbeabfälle	4.005,03	4.429,32	10,6%
Summe	5.088,24	5.473,96	7,6%

Abbildung 2: Entwicklung der deponierten Abfallmengen (to) ab 2001.



Im Jahr 2021 wurden keine zusätzlichen Deponieersatzbaustoffe eingesetzt.

2.2 Messungen (Vermessung, Setzungen, Temperatur)

2.2.1 Dränleitungen/Basisabdichtung

2.2.1.1 Zustand des Sickerwasserleitungssystems

Die Untersuchungen des Sickerwasserleitungssystems wurden von der Firma Kanal-Biener GmbH, Dußlingen, durchgeführt. Die einzelnen Protokolle können beim ZAV eingesehen werden.

Die Untersuchungen haben folgende, zu beurteilende Schäden ergeben:

Sickerwassererfassung:

Leitung Nr. 1: *PE-Rohr*: Verformung im gesamten Umfang bis 9 % - 12 % und punktuelle Sohlendeformationen bis 10 %.

Steinzeugleitung gelocht: Streckenschäden, Scherbenbildung mit einragenden Scherben bis 3 cm. Bei 230 m und 276 m fehlende Scherben.

Steinzeugleitung Damm: Scherbenbildung bis 3 cm. Bei 230 m und bei 276 m fehlende Scherbe. Bei 301 m Querriss im gesamten Umfang.

Leitung Nr. 2: *PE-Rohr 2/3 gelocht*: Verformung im gesamten Umfang 15 % - 25%. Streckenschäden: Rissbildung in Scheitel und Sohle.

Steinzeugleitung gelocht: Scherbenbildung, Bei 197 m kleine fehlende Scherbe. Leichte Versinterung der Lochung im Scheitel 249 m – 300 m.

Steinzeugleitung Damm: Versackungen bis 3cm.

Leitung Nr. 3: *PE-Rohr 2/3 gelocht*: Verformung im gesamten Umfang bis 15 %. Bei 181 m Längsriss im Scheitel.

Steinzeugleitung gelocht: Scherbenbildung mit einragenden Scherben bis 4 cm.

Leitung Nr. 5.1: *PE-Rohr 2/3 gelocht*: Verformung im gesamten Umfang bis 9 %. Verformung um 15 % am Übergang auf die Steinzeugleitung.

Steinzeugleitung gelocht: Streckenschäden, Scherbenbildung und einragende Scherben bis 3 cm.

- Leitung Nr. 7: *PE-Rohr 2/3 gelocht*: Verformungen um 15 %. Längsriss im Scheitel bei 135 m – 137 m.
- Leitung Nr. 8: *PE-Rohr*: 9 m – 12 m Wurzeleinwuchs. Verformung im gesamten Umfang bis 9 %. Verfestigte Ablagerungen auf der Sohle bis zu 2 % in der gesamten Haltung.
- Leitung Nr. 9: *PE-Rohr 2/3 gelocht*: Verformung im gesamten Umfang bis 25 %. Längsriss in der Sohle und Scheitel zwischen 125 m – 135 m und bei 146 m.
Steinzeugleitung gelocht: Scherbenbildung: Fehlende Scherben bei 196 m und 264 m.
- Leitung Nr. 10: *PE-Rohr 2/3 gelocht*: Verformung von 9 % im gesamten Umfang. Leichte Verformung beim Übergang auf die Steinzeugleitung.
Steinzeugleitung gelocht: Scherbenbildung mit einragenden Scherben bis 3 cm zwischen 191 m – 248 m.
- Leitung Nr. 11: *PE-Rohr 2/3-gelocht*: Verformung im gesamten Umfang bis 15 %. Längsrisse im Scheitel 169 m – 175 m.
Steinzeugleitung gelocht: Scherbenbildung mit einragenden Scherben bis 3 cm. Abplatzungen an der Rohrwandung. Leichte Versinterung der Lochung 264 m – 297 m.
- Leitung Nr. 12: *PE-Rohr 2/3 gelocht*: Verformung bis 13%.
Steinzeugleitung gelocht: Scherbenbildung mit einragenden Scherben bis 2 cm. Versinterung der Lochung 303 m – 310 m.
- Leitung Nr. 13.2: *PE-Rohr 2/3-gelocht*: Haltungsanfang Wurzeleinwuchs und leichte Sohlenverformungen bis 3 %.
Steinzeugleitung gelocht: Scherbenbildung, mit einragenden Scherben bis 2 cm.
- Leitung Nr.14 *Steinzeugleitung gelocht*: Leichte Scherbenbildung. Leichte Versinterung der Lochung 92 m – 125 m.

Sickerwasserableitung:

Sanierungen sind im Bereich der Schachtanbindungen von S23 und S26.3 wegen Rissbildungen aktuell nicht mehr geplant da die Kamerabefahrung 2021 keine Verschlechterung zu 2020 gezeigt hat und die Ableitung in diesem Zustand noch gewährleistet ist.

In der PEHD-Leitung S30 und S29 ist eine Sanierung wegen Wurzeleinwuchs an der Muffe auch nicht notwendig da aktuell kein Wurzeleinwuchs mehr erkennbar ist.

Die aufgeführten Schadstellen werden auch 2022 weiter beobachtet um Veränderungen zu erfassen und ggf. Sanierungen auf den Weg zu bringen.

Der Sickerwasserabfluss ist in allen Bereichen gewährleistet.

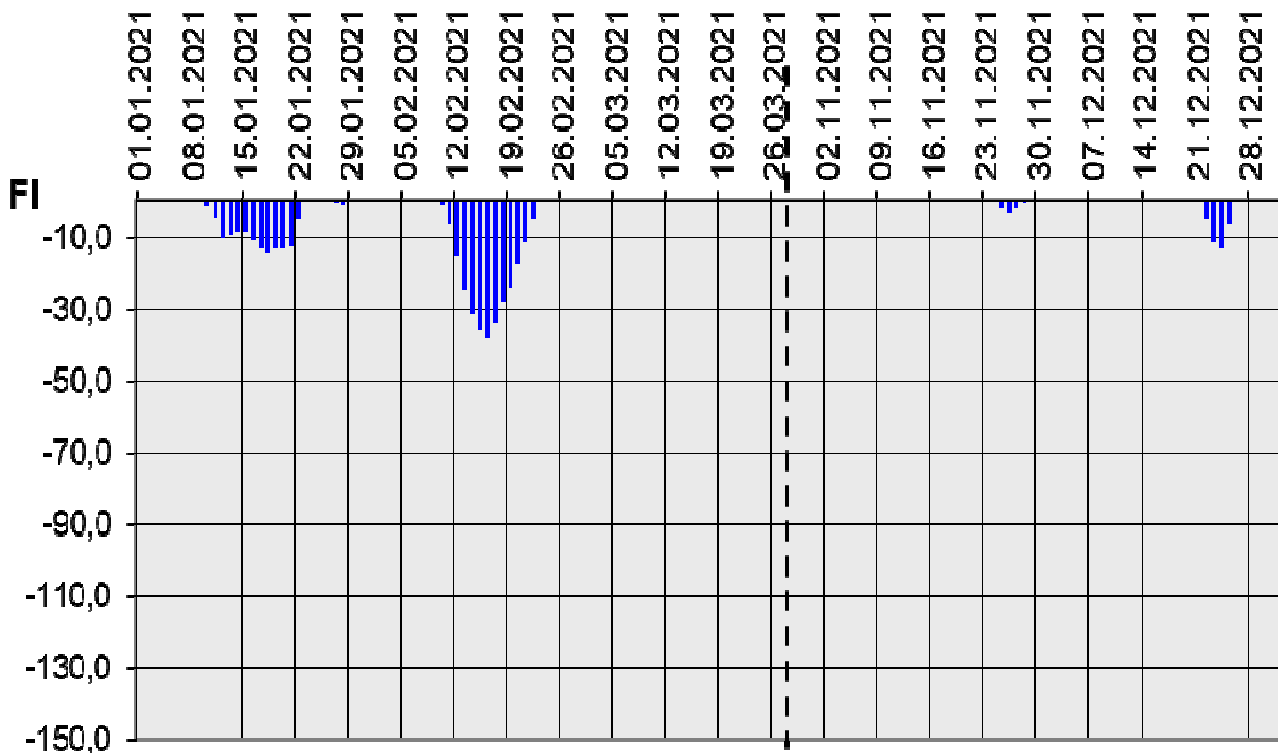
2.2.1.2 Temperatur

Im Zusammenhang mit der Kamerabefahrung wurde die Temperatur in den Sickerwasserleitungen gemessen, woraus sich die Temperaturprofile in den Sickerrohren ableiten lassen. An keiner Haltung wurde der Grenzwert von 40 °C überschritten.

2.2.1.3 Frostsicherheit des Basisabdichtungssystems

Die Frostsicherheit der Basisabdichtung war aufgrund des Temperaturverlaufs zu jedem Zeitpunkt gegeben. Der Frostindex lag zu jedem Zeitpunkt deutlich unter dem maximal zulässigen Frostindex von 300° Cd (Abb. 3).

Abbildung 3: Frostindex



2.2.2 Deponiekörper

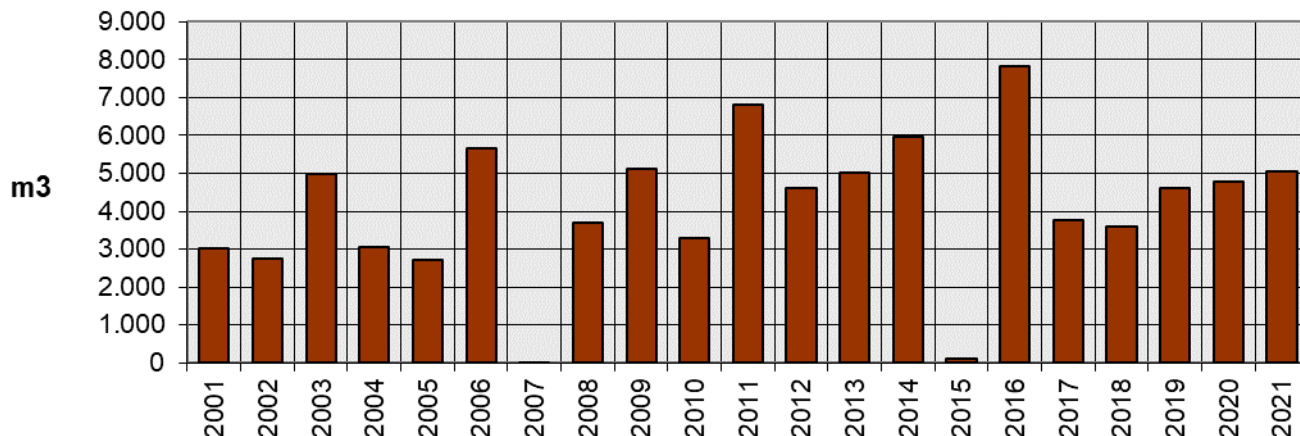
Tabelle 2: Abfallmengen und Verfüllvolumen (ohne Bodenaushub)

Zeitraum	Verfüllabschnitt	Abfallmenge (to)	Verfüllvolumen (m ³)
01.01.85 - 31.12.85	I (ab 14.04.85)	13.204	32.198
01.01.86 - 31.12.86	I	39.055	48.682
01.01.87 - 31.12.87	I	36.605	49.676
01.01.88 - 31.12.88	I	41.410	41.186
01.01.89 - 31.12.89	I u. II (ab 09.10.89)	74.481	81.168
01.01.90 - 31.12.90	II	96.944	130.979
01.01.91 - 31.12.91	II	130.434	90.401
01.01.92 - 31.12.92	Keine Abfallbeschickung außer Restbestände aus dem WHW		
09.11.93 - 31.12.93	II	946	*)
01.01.94 - 31.12.94	II	26.523	13.705
01.01.95 - 31.12.95	II	34.564	28.053
01.01.96 - 31.12.96	II u. III (ab 22.03.96)	30.513	33.556
01.01.97 - 31.12.97	III	70.303	72.842
01.01.98 - 31.12.98	III	68.379	65.809
01.01.99 - 31.12.99	III	70.511	58.984
01.01.00 - 31.12.00	III	31.559	12.946
01.01.01 - 31.12.01	III	6.597	3.021
01.01.02 - 31.12.02	III	3.925	2.741
01.01.03 - 31.12.03	III	4.951	4.981
01.01.04 - 31.12.04	III	4.560	3.052
01.01.05 - 31.12.05	III	4.198	2.728
01.01.06 - 31.12.06	III	4.034	5.653
01.01.07 - 31.12.07	III	4.140	-857
01.01.08 - 31.12.08	III	2.737	3.692
01.01.09 - 31.12.09	III	3.462	5.127
01.01.10 - 31.12.10	III	3.513	3.275
01.01.11 - 31.12.11	III	3.604	6.824
01.01.12 - 31.12.12	III	3.743	4.594
01.01.13 - 31.12.13	III	4.547	5.016
01.01.14 - 31.12.14	III	5.279	5.960
01.01.15 - 31-12-15	III	5.163	97
01.01.16 - 31-12-16	III	5.557	7.814
01.01.17 - 31-12-17	III	4.635	3.756
01.01.18 - 31-12-18	III	4.767	3.579
01.01.19 - 31.12.19	III	4.482	4.611
01.01.20 - 31.12.20	III	5.088	4790
01.01.21 - 31.12.21	III	5.474	5.039
Summe		859.885	845.678

Das Verfüllvolumen ergibt sich aus der Jahresvermessung des im betreffenden Jahr betriebenen Verfüllabschnitts. Die Schwankungen der Verfüllvolumina hängen mit dem unterschiedlich starken Setzungsverhalten der jeweiligen Untergründe der aufgefüllten Flächen zusammen. So wurde in 2007 und in 2015 ein Verfüllabschnitt in Betrieb genommen, der über mehrere Jahre geruht und sich währenddessen erheblich gesetzt hatte.

Abbildung 4: Entwicklung des Verfüllvolumens ab 2001 (ohne Bodenaushub)

Restkapazität Abschnitt III: 314.747 m³



2.2.3 Deponieoberfläche (abgeschlossene Deponieabschnitte)

Das Setzungs- und Verformungsverhalten der Deponie wird durch Messungen an 5 Setzungspegeln im Auffüllabschnitt II verfolgt. Die Kontrollmessung wurde am 01.03.2022 vom Ingenieurbüro Herrmann und Mang, Pfullingen, durchgeführt.

Die Lageverschiebungen und Setzungen der einzelnen Punkte betragen zwischen 0 und maximal 2 cm. Insgesamt laufen die Bewegungen nur noch sehr langsam ab.

Bezogen auf die Nullmessung vom 12.05.1995 liegen die Gesamtsetzungen zwischen 62 cm und 184 cm und damit weiterhin unter den erwartbaren Gesamtsetzungen in Höhe von 15 %. Der ausführliche Vermessungsbericht ist in der Anlage beigefügt.

2.2.4 Bauwerke im bzw. auf dem Deponiekörper

Die Bauwerke und technischen Anlagen auf der Deponie werden täglich bzw. wöchentlich begangen. Zur Dokumentation werden Tagesprotokolle bzw. Wochenprotokolle erstellt. Die Protokolle werden an der jeweiligen Anlage chronologisch geführt und liegen dort zur Einsichtnahme aus.

3. WASSER

3.1 Untersuchungen der Wasserqualität

3.1.1 Vorgehen

Das Überwachungsprogramm richtet sich nach den Auflagen aus der Genehmigung und den Vorgaben des GAA Tübingen lt. Schreiben vom 11.02.1997.

Seit Bestehen der Deponie wurde es mehrfach geändert.

Neben den 1/4 -jährlichen Vollanalysen wird das gereinigte Sickerwasser monatlich auf den **Leitparameter CSB** analysiert.

3.1.2 Parameter und Analyseverfahren

3.1.2.1 Sickerwasser

Parameter	Analyseverfahren
PH-Wert	DIN EN ISO 10523 (C5)
Temperatur	DIN 38404-4 (C4)
Leitfähigkeit	DIN EN 27888 / ISO 7888 C8
Sauerstoff	DIN EN 25814 (G22)
Trübung	Sensorisch
Farbe, visuell	Sensorisch
Geruch	Din EN 1622 (B3) Anh. C
Durchfluss (l/sec)	Behältermessung
AOX	DIN EN ISO 9562 (H14)
CSB	DIN 38409-41 (H41)
BSB5	DIN EN 1899-1 (H51)
TOC	DIN EN 1484 (H3)
Ammonium-N	DIN EN ISO 11732 (E23)
Nitrat-Stickstoff	DIN EN ISO 10304-1 (D20)
Stickstoff, anorganisch ges.	Berechnet
Phosphor gesamt	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Sulfid, leicht freisetzbar	DIN 38405-27 (D27)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20)
Cyanid leicht freisetzbar	DIN 38405-13 (D13)
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20)

KW- Index	DIN EN ISO 9377-2(H53)
Ni	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Zn	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Cr gesamt	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Cu	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Hg	DIN EN ISO 17852 (E35)
Pb	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Cd	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Magnesium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
As	DIN EN ISO 17294-2 (E29)

3.1.2.2 Grundwasser

Parameter	Analyseverfahren
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (C5)
Temperatur	DIN 38404-4 (C4)
Leitfähigkeit	DIN EN 27888(C8)
Sauerstoff	DIN EN 25814 (G22)
Farbe	Sensorisch
Trübung	Sensorisch
Geruch	Din EN 1622 (B3) Anh. C
AOX	DIN EN ISO 9562 (H14)
CSB	DIN 38409-41 (H41)
BSB5	DIN EN 1899-1 (H51)
TOC	DIN EN 1484 (H3)
Ammonium	DIN 38406-5 (E5)
Ammonium-N	DIN 38406-5 (E5)
Nitrat-Stickstoff	DIN EN ISO 10304-1 (D20)
Stickstoff, anorganisch ges.	DIN EN 12260 (H34)
Natrium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Kalium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Magnesium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Calcium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Fe	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Mn	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
CSB	DIN 38409-41 (H41)
Cyanid (leicht freisetzbar)	DIN EN ISO 14403-02 (D3)
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20)
Bor	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Ni	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Zn	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Cr gesamt	DIN EN ISO 17294-2 (E29)

Cu	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Hg	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Pb	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Cd	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
As	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Fluorid	DIN 38405-4 (D4)
Phenolindex	DIN 38409 -16 (H16-1)
KW- Index	DIN EN ISO 9377-2 (H53)

3.1.2.3 Oberflächenwasser

Parameter	Analyseverfahren
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (C5)
Temperatur	DIN 38404-4 (C4)
Leitfähigkeit	DIN EN 27888
Sauerstoff	DIN EN 25814 (G22)
Farbe	DIN EN ISO 7887
Trübung	DIN EN ISO 7027 (C2)
Geruch	Din EN 1622 (B3) Anh. C
AOX	DIN EN ISO 9562 (H14)
DOC	DIN EN 1484 (H3)
Ammonium	DIN 38406 (E5)
Ammonium-N	DIN 38406 (E5)
CSB	DIN 38409-41 (H41)
Ortho-Phosphat	DIN EN ISO 6678 (D11)
BSB5	DIN EN 38409-1 (H51)
Cr gesamt	DIN EN ISO 17294-2 (E29)
KW- Index	DIN EN ISO 9377-2(H53)

3.1.3 Messturnus

3.1.3.1 Sickerwasser

Überwachungsprogramm	Messturnus
Vollprogramm	4 x pro Jahr
Monatsprogramm	8 x pro Jahr

3.1.3.2 Grundwasser

Überwachungsprogramm	Messturnus
Vollprogramm	2 x pro Jahr

3.1.3.3 Oberflächenwasser

Überwachungsprogramm	Messturnus
Vollprogramm	4 x pro Jahr

3.2 Messungen der Wassermengen und Grundwasserstände

3.2.1 Sickerwasser

Die an die Kläranlage abgegebene Sickerwassermenge wird kontinuierlich durch eine magnetisch-induktive Durchflussmessung erfasst, die Halbstundenmittelwerte werden auf einem Erfassungsrechner gespeichert.

Die Sickerwassermenge im Jahre 2021 nahm gegenüber dem Vorjahr um 40,5 % zu und betrug 15.424 m³. Die Verteilung der Sickerwassermengen auf die einzelnen Monate und der Verlauf von Niederschlags- und Sickerwassermengen ist den folgenden Abbildungen zu entnehmen (Abb. 5, 6). Die einzelnen Tageswerte und der monatliche Durchsatz der Sickerwasserbehandlungsanlage sind in der Anlage beigefügt.

In der Sickerwasserreinigungsanlage wurden 72,4 % des gesamten Sickerwassers gereinigt (Tab. 3). Darin enthalten sind 110,1 m³ Sickerwasser von der Deponie Oberndorf, das seit Januar 2005 ebenfalls über die Sickerwasserbehandlungsanlage gereinigt wird.

Durch zeitweiliges Abkoppeln der gering belasteten Sickerwasserleitungen 1 und 14 wurden 27,6 % des Sickerwassers direkt zur Kläranlage abgeführt. Die Abkopplung dieser Leitungen erfolgte nur dann, wenn der Parameter CSB der entsprechenden Leitung den Einleitungsgrenzwert deutlich unterschritt. Die einzelnen Zeiträume der direkten Ableitung mit den jeweiligen CSB-Werten können den Betriebstagebüchern in der Anlage entnommen werden.