



Reststoffdeponie Heinersgrund

Jahrbuch 2021



Jahresbericht der Deponie

Deponienname:

Reststoffdeponie Heinersgrund

Stadt/Landkreis:

Stadt Bayreuth

Träger:

Stadt Bayreuth

Betreiber:

Stadtbauhof Bayreuth

Verfasser des Jahresberichtes:

Stadtbauhof Bayreuth

Berichtsjahr:

2021

Vorwort

Der Deponie-Jahresbericht für das Berichtsjahr ist auf der Grundlage des Bescheides der Regierung von Oberfranken

vom 08.12.2008 Az. 55.1/50-8744.02 und des

Planfeststellungsbeschlusses der Regierung von Oberfranken

vom 01.08.2012 Az. 55.1-8744.02-4/10

in Verbindung mit § 13 (5) sowie Anhang 5 Nr. 2 der DepV vom 27. April 2009 erstellt.

Der Jahresbericht wird entsprechend der Email der Regierung von Oberfranken vom 18.03.2016 in digitaler Form übersandt.

Der Deponie-Jahresbericht liegt folgenden Stellen vor:

- Regierung von Oberfranken
- Landesamt für Umwelt
- Wasserwirtschaftsamt Hof

Bayreuth, 30.03.2022



Unterschrift verantwortlicher Deponieleiter
und Deponiebetreiber

Inhaltsverzeichnis

1	Stammdaten der Deponie	5
1.1	Anschriften und Verantwortliche	5
1.2	Lagebezeichnung der Deponie und des zugelassenen Einzugsgebietes	6
1.3	Genehmigungs-, Auflagenbescheide und Zustimmungsschreiben	7
1.4	Betriebseinrichtungen	8
1.4.1	Sickerwasserfassungssysteme, -behandlung, -infiltration und -entsorgung	8
1.4.2	Gasfassungssysteme, -behandlung und -verwertung	12
1.4.3	Deponieeinrichtungen	13
1.4.4	Sonstige Einrichtungen/Infrastruktur	13
1.5	Ausbau der Bauabschnitte	15
1.5.1	Bereits abgeschlossene Bauabschnitte	16
1.5.2	In Betrieb befindliche Bauabschnitte	17
1.6	Deponiestamplan Maßstab 1:1000	18
2	Daten (Berichte, Messergebnisse) im Berichtsjahr	19
2.1	Abfallmengen - Abgelagerte Abfälle	19
2.1.1	Nicht gefährliche Abfälle	19
2.1.2	Gefährliche Abfälle	20
2.1.3	Abfälle zur Verwertung	21
2.2	Abgegebene Abfälle	22
2.3	Zurückgewiesene Abfälle	22
2.4	Mess- und Kontrollergebnisse	23
2.4.1	Meteorologische Daten	23
2.4.2	Sickerwassermengen	24
2.4.3	Deponiegasemissionen	24
2.4.4	Ergebnisse der Deponievermessung	25
2.4.5	Betrieb der Umladestation/Langzeitzwischenlager	25
2.4.6	Bauliche Maßnahmen im Berichtsjahr	26
2.4.7	Kontrollen des Sickerwasserableitungs-, -speicher- und Behandlungssystems	26
2.4.8	Kontrollen des Entgasungssystems	27
2.4.9	Kontrolle des Grund-, Oberflächen- und Sickerwassers	28
2.4.10	Kontrollen am Deponiekörper	29
2.4.11	Deponiebegehungen und sonstige Kontrollen	29
2.5	Deponiepersonal	30
2.6	Besondere Vorkommnisse	31
2.7	Auswertung der Messungen und Kontrollen	32
2.8	Erklärung zum Deponieverhalten	32

1. Stammdaten der Deponie

Name der Deponie Reststoffdeponie Heinersgrund
Anlagennummer (wird durch LfU vergeben) Entsorger-Nr.: I 472 B 1001

1.1 Anschriften und Verantwortliche

Träger Stadt Bayreuth	
Straße/Postfach 10 10 52	
PLZ / Ort 95410 Bayreuth	
Ansprechpartner Ltd. Baudirektorin Kelm	Tel.: 09 21 / 25 - 12 40 Fax.: 09 21 / 25 - 17 71 E-Mail: referat4@stadt.bayreuth.de

Betreiber Stadtbauhof Bayreuth	
Straße/Postfach 10 10 52	
PLZ / Ort 95410 Bayreuth	
Ansprechpartner Deponiemeister und Verantwortlicher für die Entgasung Städtereinigungsmeister	Tel.: 09 21 / 25-18 48 Fax.: 09 21 / 25-18 15 E-Mail: stadtbauhof@stadt.bayreuth.de
Sachgebietsleiter, Betriebsbeauftragter für Abfall, verantwortliche Person gem. § 9 Efb-Verordnung B. Sc.	Tel.: 09 21 / 25-18 40 Fax.: 09 21 / 25-18 15 E-Mail: stadtbauhof@stadt.bayreuth.de
Dienststellenleiter, verantwortlicher Deponieleiter u. verantwortliche Person gem. § 9 Efb-Verordnung Bernd Sellheim Dipl.-Ing. (FH)	Tel.: 09 21 / 25-18 10 Fax.: 09 21 / 25-18 15 E-Mail: bernd.sellheim@stadt.bayreuth.de
Vertreter des Verantwortlichen für die Entgasung Fachkraft	Tel.: 0 92 08 / 81 80 Fax.: 0 92 08 / 58 09 00

Verantwortlicher für die Sickerwasserbehandlungsanlage	keine Sickerwasserbehandlungsanlage auf der Deponie vorhanden
Deponiewart	Tel.: 0 92 08 / 81 80 Fax.: 0 92 08 / 58 09 00
Öffnungszeiten der Deponie	Mo. 7:00 – 15:00 Uhr Mi. 7:00 – 12:00 Uhr (ab Mai: bis 15:00 Uhr) Fr. 7:00 – 15:00 Uhr

1.2 Lagebezeichnung der Deponie und des zugelassenen Einzugsgebietes

Flur-Nummern und Gemarkung	Zugelassenes Einzugsgebiet
633 Ramsenthal	kreisfreie Stadt Bayreuth und Landkreis Bayreuth



1.3 Genehmigungs-, Auflagenbescheide und Zustimmungsschreiben

Lfd. Nr.	Bescheid/ Zustimmung	Datum Aktenzeichen	Kurzbezeichnung des Bescheids/ Zustimmungsumfangs / Inhalt
siehe Anlage 1.3 (1) – Verzeichnis der Genehmigungsaufgaben 1.3. (2) – Verzeichnis der Nebenbestimmungen			



1.4 Betriebseinrichtungen

1.4.1 Sickerwasserfassungssysteme, -behandlung, -infiltration und –entsorgung

Sickerwasserbecken/-behälter

		Sickerwasserbecken (Sandreuth neu)	
Baujahr	2012 Das zylindrische Sickerwasserbecken besteht aus dem Hauptbecken in der Mitte und einem äußeren Ring, der als Reservebecken dient.		
Bauausführung	Sickerwasserbecken (Hauptbecken)	Reservebecken (äußerer Ring)	
Material, Abmessungen	Stahlbeton mit PE-Auskleidung h = 4,0 m d = 12,5 m	WU-Beton h = 4,0 m d _i = 12,9 m d _a = 16,0 m	
Fassungsvermögen	458 m ³	263 m ³	
Füllstandsmessung	Hydrostatische Füllstandsmessung mit Alarmierung des Bereitschaftsdienstes		
Art der Mengenerfassung	Über abgefahrenere Sickerwassermengen seit Juni 1997 Erfassung der angelieferten Menge im städt. Klärwerk mittels MID		
Art der Leckagekontrolle	Doppelwandige PE-Auskleidung mit Leckage-Kontrolle, Sichtkontrolle bei Reinigung	keine, nur kurzfristige Befüllung mit Sickerwasser bei Extremwetterverhältnissen u. anschließende Reinigung	
Entwässerte Bauabschnitte	komplette Deponie		
Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen:	keine		
Monat, Jahr			

Die Sickerwasserbecken I (Heinersgrund) und II (Sandreuth) aus dem Jahr 1980 wurden in Abstimmung mit der Regierung von Oberfranken in der 15. KW 2021 aufgelassen und rückgebaut.

Sickerwasserrohrleitungssystem (Dränage- u. Sammelleitungen)

BA = Bauabschnitt

Dränageleitungen (Sauger)	BA I	BA II	BA III	BA IV	BA V+VI	Ablagerungs- bereich A
Baujahr	1978	1982	1987	1992/93	---	2015
Bauausführung: Material, Ø, Anzahl, Länge	Steinzeug gelocht	Steinzeug gelocht	Steinzeug und HDPE gelocht	HDPE gelocht	---	PE 100 da 355 mm SDR 11 2/3 gelocht
Funktionsstüchtig: ja/nein	ja	ja	ja	ja	---	--- ja
Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen: Monat, Jahr	Die Sickerwasserleitungen liegen in einer Packung aus Drainmaterial. Diese Sickerpackung alleine ist ausreichend, um das Sickerwasser abzuleiten.					
Sickerwassersammelleitung	BA I	BA II	BA III	BA IV	BA V + VI	Ablagerungs- bereich A
Baujahr:	1978	1982	1987	2016-2018	---	2015
Bauausführung: Material, Ø, Anzahl, Länge	Steinzeug DN 200 Vollrohr	Steinzeug DN 200 Vollrohr	Steinzeug DN 200 Vollrohr	PE 100 da 315 / 355 mm SDR 17 Vollrohr	---	PE 100 da 315 mm SDR 17 Vollrohr
Funktionsstüchtig: ja/nein	ja	ja	ja	ja	---	ja
Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen: Monat, Jahr	Die Sickerwasserleitungen liegen in einer Packung aus Drainmaterial. Diese Sickerpackung alleine ist ausreichend, um das Sickerwasser abzuleiten.			keine.		

Sickerwasserinfiltration

Art	Bauabschnitt	Anzahl
Sickerwasserlanzen		keine
Sickerwasserrigolen		keine
Sickerwasserschächte		
Sickerwasserbeete		keine
Sonstiges		

Sickerwasservorbehandlung Sickerwasserbehandlung

Art der Sickerwasservorbehandlung:

Zwischenspeicherung im Trübwasserbehälter; keine Vorbehandlung erforderlich
(Einhaltung der Grenzwerte nach Anhang 51 AbwV)

Art der Sickerwasserbehandlung:

Gemeinsame Behandlung mit kommunalen Abwasser

Sickerwasserentsorgung (Zutreffendes bitte ankreuzen)

- a) Eigene Anlage c) Einleitung in Kanalisation e).....
 b) Abholung durch Tankfahrzeuge d) Einleitung in den Vorfluter

Benennung der Kläranlagen / Behandlungsanlagen

Klärwerk der Stadt Bayreuth

Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen an den Sickerwasserleitungen

2021 - keine

Entsorgung der bei der Sickerwasserbehandlung anfallenden Reststoffe

Aufgegliedert für jede Abfallart

Bezeichnung der Abfallart:.....

Entsorgungsweg:

Abfallmengen unter Ziffer angeben

Durch die gemeinsame Behandlung mit kommunalem Abwasser ist eine Differenzierung der anfallenden Reststoffe nicht möglich. Der anfallende Klärschlamm wurde thermisch verwertet.



Rückbau Sickerwasserbecken II (Sandreuth)

1.4.2 Gasfassungssysteme, -behandlung und -verwertung

	Altbereiche B + C	
Aktiventgasung: ja / nein Beginn: August 1993	ja Umbau der Entgasung im Zuge der Oberflächen- / Zwischenabdichtung ab 2016	
Anzahl der Brunnen:	14 Stück 10 Stück	Nr. 1 bis 14 unter der Zwischenabdichtung (ohne Durchdringung der Zwischenabdichtung)
Fackeltyp (Hersteller, Absaugleistung, Brennraumtemperatur) Betriebszeitraum	Lambda Gesellschaft für Gas- technik mbH, Herten 8 - 120 m³/h 1.000 - 1.200 °C 06.05.2015 Beginn Probebetrieb 04.08.2015 (Abnahmetermin)	
Art der Gasverwertung (z.B. Blockheizkraftwerk mit Nennleistung) genehmigt m. Bescheid vom: 12.03.1993 Betriebszeitraum:	Blockheizkraftwerk der E.ON am 03.06.2004 demontiert August 1993 bis Mai 2004	
Passiventgasung: ja / nein Beginn: Datum	nein	
Anzahl der Entgasungs- fenster/Biofilter	keine	

Bemerkungen:

1.4.3 Deponieeinrichtungen

Waage: ja / nein Wiegebereich:	seit 01.06.1999 200 - 50.000 kg in 10 bzw. 20 kg Schritten (Mehrbereichswaage)
Labor: ja / nein Ausstattung:	ja pH-Meter, Leitfähigkeitsmessgerät
Zwischenlager Genehmigung vom/Baujahr: Abmessungen/Kapazität (m ² , m ³):	---
Einbaugeräte, Fahrzeuge, Tankanlage (Anzahl u. Tonnage)	Radlader TerexTL160 9,2t Schubraupe CAT D5M XL 12,6 t Kompaktbagger CAT308E2 CR 8,4 t ferngesteuerte Hangmähraupe MDB Green Climber HD Tanklager: 2 x 2.500 L LKW-Reifen-Waschanlage
Vorhandene Messgeräte: FID - Messgerät, Gasmessgerät etc.	kombiniertes pH- u. Leitfähigkeitsmessgerät (WTW) kombiniertes Gasmess-/Warngerät Multitec 560 (Sewerin) kombiniertes Druck- u. Durchflussmessgerät Flowtherm NT (Höntzsch) GPS Positionsbestimmungsgerät MagicMapper GNSS
Meteorologische Messstation: (Niederschlags-, Temperatur-, Windmesser) Hersteller, Typ	Lambrecht-Wetterstation mit Temperatur-, Luftfeuchte-, Niederschlags-, Windstärke- und Windrichtungsmessung, Globalstrahlung



Foto: GPS-Positionsbestimmungsgerät MagicMapper im Einsatz (Bestimmung des Ablagerungsortes)

1.4.4 Sonstige Einrichtungen/Infrastruktur

Umladestation Genehmigung vom/Betrieb seit: Abmessungen/Kapazität (m ² , m ³):	keine
Not-, Revisionszwischenlager Genehmigung vom/ Betrieb seit: Abmessungen/Kapazität (m ² , m ³):	kein
Weitere Einrichtungen im Deponiebereich; Genehmigungen: z.B. Kompostierung, Wertstoffhof, Problemmüllsammelstelle, Bahnanschluss, Photovoltaik, Windkraft etc.	keine

Bemerkungen:

1.5 Ausbau der Bauabschnitte

1.5.1 Bereits abgeschlossene Bauabschnitte

Allgemeine Angaben	A (Ostflanke)	BA I	BA II	BA V	BA VI	BA III a + b	BA IVa	
Bereich		Die Bauabschnitte I-VI liegen im Bereich der 4 ha großen Zwischenabdichtung (Deponie auf Deponie) und des 7 ha großen, rekultivierten Altbereiches.						
Fläche in ha	0,4	1,8	1,6	0,5	3,9	1,5	1,0	0,4
Volumen in m ³		226.000	202.000	keine genauen Angaben vorhanden		130.000	132.000	32.000
Dauer der Verfüllung (Beginn und Ende)	15.08.2016 – 2020	1978 - 1981	1982 - 1986	1965 -1971	1972 - 1977	1987 – 10/1993	11/1993 – 5/2005	6/2005 – 14.08.2016
Datum der Endabnahme	noch nicht erfolgt*	Die Zwischenabdichtung wurde mit Schreiben der Regierung von Oberfranken vom 23.12.2019 abfallrechtlich abgenommen. Für die Oberflächenabdichtung des Altbereiches (7 ha) und der Ostflanke des Ablagerungsbereiches Asteht die Abnahme noch aus.						
Geologische Barriere (natürlich/technisch/Stärke k-Wert/KAK*/	natürlich Rhätton (ca. 8 m), Feuerletten (30 – 50 m)							
Vertikalabdichtung)	Dichtwand						Ton (mind. 3 m)	

* KAK = Kationenaustauschkapazität - zur Beschreibung/Quantifizierung des Schadstoffrückhaltvermögens

Allgemeine Angaben	A (Ostflanke)	BA I	BA II	BA V	BA VI	BA III a + b	BA IVa		
Technische Ausführung der Basisabdichtung (Material/Stärke/k-Wert)	ja Ton 2x25 cm Kf-Wert: ~1x10 ⁻⁹ m/s KDB (PEHD)	keine nur vorhandene geologische Barriere 30–50 m Tonstein (Feuerletten) Kf-Wert: ~1x10 ⁻⁹ m/s				ja Ton 2x25 cm Kf-Wert: ~1x10 ⁻⁹ m/s	ja Ton 3x25 cm Kf-Wert: ~5x10 ⁻¹⁰ m/s	ja Ton 3x25 cm Kf-Wert: ~5x10 ⁻¹⁰ m/s KDB (PEHD)	
Flächenfilter: (Material/Stärke/ k-Wert)	Kies 16/32 d = 40 cm					Kies 16/32 d = 40 cm	Kies 16/32 d = 40 cm		
Temporäre Abdeckung (Material/Stärke, Umfang in m ²)	---	Im Bereich der 4 ha großen Zwischenabdichtung (Deponie auf Deponie) – 1.mm starke, UV-stabilisierte KDB oberhalb der Frostschuttschicht zur Reduzierung des Sickerwasseranfalls							
Oberflächenabdichtung (Material/Stärke/k-Wert)	Kombinations-Abdichtung aus Tondichtungsbahn (GTD, Bentonitmatte) und KDB (2,5 mm)								
Entwässerungsschicht: (Material/Stärke/k-Wert)	Kunststoff-Dränelement (KDE; Dränagematte) / 10,5 mm gesamt; 6,5 mm Drainkern / 1,0 x 10 ⁻¹ m/s - 6,0 x 10 ⁻² m/s								
Rekultivierungsmaßnahmen (Bodenart/Stärke) Nutzung	Sand (Sandguben Geißler und Fohlenhof) / 2,00 m / Bienenwiese								
Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen (Jahr)	---	---	---	---	---	---	---	---	

1.5.2 In Betrieb befindliche Bauabschnitte

Allgemeine Angaben	Deponieabschnitt A	
	Basisabdichtung	Zwischenabdichtung (Deponie auf Deponie)
Fläche in m ²	1 ha	4 ha
Volumen in m ³	89.500	283.500
Beginn der Verfüllung	15.08.2021	---
Geolog. Barriere (natürlich/technisch/Stärke k-Wert/KAK*/Vertikalabdichtung)	natürlich Rhätton (ca. 8 m), Feuerletten (30 – 50 m)	
Technische Ausführung der Basisabdichtung (Material/Stärke/k-Wert)	Ton 2x25 cm ~1x10 ⁻⁹ m/s KDB (PEHD)	Kombinations-Abdichtung aus Tondichtungsbahn (GTD, Bentonitmatte) und KDB (2,5 mm)
Entwässerungsschicht (Material /Stärke/k-Wert)	natürliche mineralische Entwässerung 16/32 / 40 cm	natürliche mineralische Entwässerung 16/32/ 40 cm
Datum der Abnahme	19.11.2015	23.12.2019
Betriebliche Abdeckung: (Material/Stärke, Umfang in m ²)	OFA (Ostflanke) ca. 0,4 ha siehe Nr. 1.5.1	Komplette Fläche: Frostschuttschicht, KDB zur Oberflächenentwässerung
Offene Deponieflächen in m ²	ca. 0,6 ha	keine

1.6 Deponiestammplan Maßstab 1:1.000

Lageplan mit Darstellung aller relevanten Überwachungseinrichtung und Angabe der Grundwasserfließrichtung:

Im Berichtsjahr wurde der Ablagerungsbereich A (ohne oberflächenabgedichtete Ostböschung), und die 16 Setzungspegel im rekultivierten Altbereich vermessen. Aufgrund der fortschreitenden Verfüllung wurde für den Ablagerungsbereich A ein weiterer Längsschnitt (L2) eingefügt.

Im Zuge der beauftragten Funktionsprüfung der Grundwassermessstellen im Juni 2021 wurde auch die Erstellung von Grundwassergleichenplänen beauftragt (Anhänge 5.1 und 5.2 des Berichtes des Ing.-Büros Piewak & Partner vom 16.08.2021). Diese werden zusätzlich separat als Anlage 2.4.4 (9) im Jahresbericht eingestellt.

Anlagen zu 2.4.4: Berechnung Restvolumen; Anlage 2.4.4 (1)
 Bestandsplan mit Lage der Schnitte M 1:1.000; Anlage 2.4.4 (2)
 2 Längsprofile; Anlage 2.4.4.(3) + (4)
 4 Querprofile; Anlagen 2.4.4 (5) – (8)
 2 Grundwassergleichenpläne; Anlage 2.4.4 (9)

2 Daten (Berichte, Messergebnisse) im Berichtsjahr

2.1 Abfallmengen - Abgelagerte Abfälle

2.1.1 Nicht gefährliche Abfälle¹

lfd. Nr.	Abfall-schlüssel	AVV-Bezeichnung	Abfallbezeichnung	Ablagerungs-bereich A
1	10 11 03	Glasfaserabfall	Dichtpappe	126,56 t
2			Glasfaserabfälle	28,81 t
3			Glasfaserabfälle, verpresst und verpackt	669,16 t
4	10 11 12	Glasabfall mit Ausnahme desjenigen, der unter 10 11 11 fällt	Glasabfälle aus der Herstellung von Glaserzeugnissen	96,91 t
5	10 11 14	Glaspolier- und Glasschleifschlämme mit Ausnahme derjenigen, die unter 10 11 13 fallen	Glasschleifschlamm	34,61 t
6	10 12 10	feste Abfälle aus der Abgasbehandlung mit Ausnahme derjenigen, die unter 10 12 09 fallen	Fluorfiltergranulat	34,73 t
7	12 01 13	Schweißabfälle	Schweißschlacke	7,06 t
8	12 01 17	Strahlmittelabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 12 01 16 fallen	Strahlmittelabfälle aus der Behandlung von Metall- und Kunststoffoberflächen	13,68 t
9	17 01 01	Beton	Beton	17,62 t
10			Anhydrit-Estrich, größer 0,5 m Kantenlänge	5,87 t
11			Porenbeton	126,11 t
12	17 01 07	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen	Bauschutt	790,32 t
13			Kaminabbruch	194,90 t
14			Strahlmittelabfälle aus der Behandlung von mineralischen Oberflächen	21,09 t
15			Bauschutt mit Porenbeton/Ytong vermischt	20,37 t
16	17 05 04	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen	Bodenaushub	169,93 t
17	17 06 04	Dämmmaterial mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 06 01 und 17 06 03 fällt	Fehlboden	354,73 t
18	17 09 04	gemischte Bau- und Abbruchabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 09 01, 17 09 02 und 17 09 03 fallen	gemischte Bau- und Abbruchabfälle	1.102,78 t
19			Brandschutt (überwiegend mineralische Fraktion)	91,20 t
20			Asbestfreie Faserzementplatten	3,04 t
Gesamte Ablagerungsmenge nicht gefährliche Abfälle 2021				3.909,48 t

2.1.2 Gefährliche Abfälle¹

Ifd. Nr.	Abfall-schlüssel	AVV-Bezeichnung	Abfallbezeichnung	Abfalluntersuchung nach § 8 Abs. 1 Nr. 8 DepV	Ablagerungsbereich A
1	11 01 09*	Schlämme und Filterkuchen, die gefährliche Stoffe enthalten	Kalkschlamm, der gefährliche Stoffe enthält	vor der ersten Anlieferung im Berichtsjahr	5,65 t
2	16 11 05*	Auskleidungen und feuerfeste Materialien aus nichtmetallurgischen Prozessen, die gefährliche Stoffe enthalten	Ofenauskleidung mit Anhaftungen von gefährlichen Fasern	Gesamtmenge nach PN98 beprobt und untersucht	6,98 t
3			Faserdämmstoff aus der Brennofenauskleidung	5/21 im Rahmen Neubeantragung	1,98 t
4			Ofenausbruch, der gefährliche Fasern enthält	11/20 im Rahmen Neubeantragung	1,22 t
5			Aluminium-Silikat-Wolle	Gesamtmenge nach PN98 beprobt und untersucht	13,44 t
6			17 01 06*	Gemische aus oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, die gefährliche Stoffe enthalten	Bauschutt, der gefährliche Stoffe enthält
7	Keramikfilter; die Aluminium-Silikat-Wolle enthalten	EFZ			0,61 t
8	17 05 03*	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	Bodenaushub, der gefährliche Stoffe enthält	Gesamtmenge nach PN98 beprobt und untersucht	337,52 t
9	17 06 03*	anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält	Sonstige Abfälle, die gefährliche Fasern enthalten	Gesamtmenge nach PN98 beprobt und untersucht	0,91 t
10			Baustellenabfälle, die mit KMF verunreinigt sind	nicht erforderlich	8,31 t
11			KMF-Abfälle, ausgenommen Decken- und Akkustikplatten	nicht erforderlich	344,07 t
12			KMF-Abfälle, verpresst und verpackt	nicht erforderlich	50,83 t
13	17 06 05*	asbesthaltige Baustoffe	Asbestzementabfälle, asbesthaltige Bau- und Abbruchabfälle	nicht erforderlich	932,55 t
14			Asbesthaltige Dachpappen / Bitumenschweißbahnen	EFZ	35,01 t
15			Asbesthaltige Bauteile (z.B. Brandschutztüren /-klappen)	nicht erforderlich	0,06 t
16	19 08 13*	Schlämme aus einer anderen Behandlung von industriellem Abwasser, die gefährliche Stoffe enthalten	Graphitschlamm	vor der ersten Anlieferung im Berichtsjahr	83,86 t
17			Sandfang, der gefährliche Keramikfasern enthalten kann		12,15 t
Gesamte Ablagerungsmenge gefährliche Abfälle 2021					1.973,85 t

Diskrepanzen zwischen angelieferten Abfallmengen und über Begleitscheine registrierten Mengen

sind im Jahr 2021 wie folgt zu begründen:

	Anlieferungen durch private Haushaltungen	Anlieferungen im Rahmen der Kleinmengenregelung § 2 (2) NachweisV	Anlieferungen im Rahmen der Eigenentsorgung § 50 Abs. 2 KrWG
AVV 17 03 01*	selten	gelegentlich	seit 2016 regelmäßig
AVV 17 06 03*	regelmäßig	regelmäßig	
AVV 17 06 05*	regelmäßig	gelegentlich	

2.1.3 Abfälle zur Verwertung

(Deponieersatzbaustoffe* für betriebliche Maßnahmen, z.B. Wegebau und Abdeckung)

lfd. Nr.	Abfall-schlüssel	AVV-Bezeichnung	Abfallbezeichnung	Herkunft	Abfalluntersuchung nach § 8 Abs. 1 Nr. 8 DepV	Ablagerungs-bereich A
1	17 01 07	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 1701 06 fallen	Bauschutt	Wertstoffhof		88,13 t
2	17 03 02	Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen	Gussasphalt	Baustellen im Einzugsgebiet der Deponie (Stadt und Landkreis Bayreuth)	vor jeder Anlieferung	205,30 t
3			Teerhaltiger Straßenaufbruch			1.994,67 t
4	17 03 01*	kohlenteerhaltige Bitumengemische	Teerhaltiger Straßenaufbruch, der gefährliche Stoffe enthält		Analytik nicht erforderlich	3.429,47 t
5	17 05 03*	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	Bodenaushub der gefährliche Stoffe enthält, zur Verwertung	Unfall Bahnübergang Weidenberg	Gesamtmenge nach PN98 beprobt und untersucht	36,27 t
6	17 05 04	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen	Bodenaushub (Wegebau- und Abdeckmaterial)	diverse Baustellen in Bayreuth	Gesamtmenge nach PN98 beprobt und untersucht	1.962,42 t
Gesamt verwertete Menge 2021						7.716,26 t

Anlage 2.1 – kreisscharfe Erfassung (mit 2 Nachkommastellen)

2.2 Abgegebene Abfälle

Lfd. Nr.	Abfallschlüssel	Abfallart Herkunft	Verwertung Beseitigung	Abfallmenge in t
		-keine-		
gesamte abgegebene Abfallmenge 2021				0,00

Hinweis: Bei mehr als 5 Abfallarten bitte ein gesondertes Blatt als Anlage beifügen.

2.3 Zurückgewiesene Abfälle

Im Jahr 2021 wurden insgesamt 62 Anlieferungen zurückgewiesen. Eine Übersicht ist den Anlagen beigelegt.

Anlage 2.3: Zurückgewiesene Abfälle

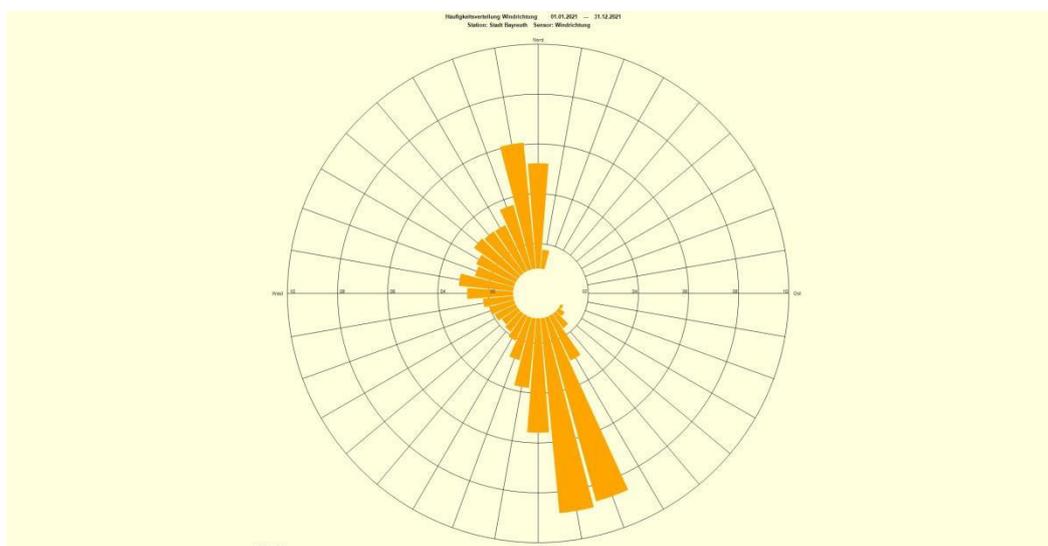
Hinweis: Bei mehr als 5 Zurückweisungen bitte ein gesondertes Blatt als Anlage beifügen.

2.4 Mess- und Kontrollergebnisse

2.4.1 Meteorologische Daten

	Niederschlagsmenge in mm	Mittagstemperatur Ø in °C (14 h MEZ)	Verdunstung in mm	Außergewöhnliche Wetterereignisse	Siwa-Menge in m ³
Jan.	65,9	+1,7			602,0
Feb.	55,5	+4,7			1.015,3
März	38,2	+9,5			530,0
April	21,4	+9,9			424,9
Mai	96,6	+14,2			659,5
Juni	66,4	+24,5		7.+ 9.06.2021 Starkregen	1.138,0
Juli	91,4	+22,3			842,1
Aug.	101,5	+20,6			751,0
Sep.	51,6	+20,3		27.09.2021 Starkregen / Unwetter	795,2
Okt.	30,5	+12,4			706,7
Nov.	35,0	+6,0			576,0
Dez.	44,7	+1,8			1.023,0
Jahr ges.	698,7				9.063,7

Als Anlage ist eine aktuelle Windrose beizufügen



2.4.2 Sickerwassermengen

Sickerwassermenge gesamt: 9.063,7 m³

ggf. Sickerwassermenge getrennt nach BA: Becken II (Sandreuth) 9.063,7 m³

ggf. Sickerwassermenge aus anderen Bereichen: Becken I (Heinersgrund) 30,6 m³

(z.B. Eingangsbereich, Kompostanlage etc.)

Bemerkung: Becken I (Heinersgrund) wurde seit November 2020 nicht mehr benutzt. Das Becken wurde am 10.12.2020 geleert und gereinigt. Vor dem Teilabbruch des Beckens erfolgte nochmals eine Leerung, da über die undichte Decke (Deckenstoß) Schichtenwasser in das Becken gelaufen war. Vorsichtshalber wurde das Wasser als Schmutzwasser entsorgt.

2.4.3 Deponiegasemissionen

Gefasste Gasmengen und -qualitäten

- Gasmenge im Berichtsjahr: 259.686 m³ im Betriebszustand
262.180 m³ Normbed. und 50 % CH₄

- Qualität und Schwankungsbreite der Deponiegasbestandteile

	CH ₄ in Vol.-%	O ₂ in Vol.-%	CO ₂ in Vol.-%
Minimum	31	0,0	14
Maximum	65	0,7	33
Durchschnitt	54	0,1	23

Anlage 2.4.3 (1): Messbericht der im Rohgas ermittelten Hauptbestandteile und Spurenstoffe

	Fackel	Verwertungs- anlage
Betriebszeiten in Std. Solllaufzeit 8.784 Std. (Schaltjahr)	8.445 Std.	---
Stillstandzeiten in Std.	315 Std.	---
Gasabsaugdruck in hPa*, Ø	-3 bis -54 hPa Ø -14 hPa	---
Erzeugte Strommenge in kWh	---	---
Abgegebene Wärmemenge in kJ	---	---

Verwertungsanlage: Das anfallende Gas wird aufgrund der Austrocknung des Deponiekörpers (OFA) in den nächsten 10 Jahren stark zurückgehen. Ein wirtschaftlicher Betrieb eines BHKWs ist aufgrund der begrenzten Nutzungsdauer nicht möglich.

FID-Begehungen

Begehungen der Deponieoberfläche und ggf. des näheren Umfelds der Deponie, Zustandskontrolle der Biofilter. Durchführung nach VDI 3860 Bl. 3, in Verbindung mit LfU-Deponie-Info-Merkblatt 5, Konkretisierung der VDI 3860 Bl. 3.

Anlage: 2.4.3 (2)+(3) – Berichte über die FID-Begehung im Frühjahr und Herbst 2021

2.4.4 Ergebnisse der Deponievermessung

vom Januar 2022 (Datum)

Deponieabschnitt/Ablagerungsbereich:	Altbereiche B+C	A inkl. Zwischenabdichtung
Genehmigtes Gesamtvolumen:		ca. 1,42 Mio m³
	rd. 1.045.000 m ³	373.000 m³ (A – 89.500 m ³ , Zwischenabdichtung – 283.500 m ³)
Verfülltes Gesamtvolumen:	rd. 1.045.000 m ³	66.100 m³
Verfülltes Volumen im Berichtsjahr:	0 m ³	9.200 m³
Restvolumen derzeit ausgebauter BA	0 m ³	306.900 m³
Restvolumen der Deponie:	0 m ³	306.900 m³
Restlaufzeit derzeit ausgebauter BA	verfüllt	ca. 25 Jahre
Restlaufzeit der Deponie: (nach Planfeststellung)		ca. 25 Jahre

Anlagen: Berechnung Restvolumen; Anlage 2.4.4 (1)
Bestandsplan mit Lage der Schnitte M 1:1.000; Anlage 2.4.4 (2)
2 Längsprofile; Anlage 2.4.4.(3) + (4)
4 Querprofile; Anlagen 2.4.4 (5) – (8)

2.4.5 Betrieb der Umladestation/Langzeitzwischenlager

Kurze Betriebsbeschreibung:
Umgeladene Abfallmengen:
Vorkommnisse:

2.4.6 Bauliche Maßnahmen im Berichtsjahr

Baumaßnahme	Ausführung, Baufirma, Art und Menge der Deponiersatzbaustoffe	Baubeginn und Ende
Rückbau der Sickerwasserbecken I (Heinersgrund) und II (Sandreuth)	Ausführung gemäß Schreiben der Stadt Bayreuth vom 23.12.2020 Rückbau durch: Vogel Abbruch & Recycling GmbH, Bayreuth	15. KW 2021

2.4.7 Kontrollen des Sickerwasserableitungs-, -speicher- und Behandlungssystems

Kontrollen	Datum, Firma
Spülung der Leitungen	11.10.2021 bis 19.11.2021
Kamerabefahrung	11.10.2020 bis 19.11.2021
Druckprüfung der Sammelleitungen Nächster Kontrolltermin	2017 im Rahmen der Erneuerung der Leitungen 2022
Dichtigkeitsprüfung der Sickerwasserbehälter Nächster Kontrolltermin	SWB Sandreuth eingehende Sichtprüfung und Dichtheitsprüfung 02./03.07.2018 & 10./18.07.2018 Juli 2023
Funktionsprüfung der Sickerwasserbehandlungsanlage	keine Sickerwasserbehandlungsanlage vorhanden

Anlage 2.4.7 - Ergebnisse der Kamerabefahrung

2.4.8 Kontrollen des Entgasungssystems

Kontrollen	Datum, Firma
Funktionsprüfung der Aktiventgasungsanlage	arbeitstägliche Sichtkontrolle Einregulierung der Gasbrunnen wird monatlich durch das Deponiepersonal durchgeführt.
Funktionsprüfung der Gasverwertungsanlage	keine Gasverwertungsanlage vorhanden
Sicherheitstechnische Prüfung der Aktiventgasung durch einen Sachkundigen gemäß GUV-R 127	Die Entgasungsanlage wird vierteljährlich durch den Anlagenhersteller gewartet.

Anlagen 2.4.8 (1) – (4): Bescheinigungen der Wartungen und sicherheitstechnischen Überprüfung

Anlage 2.4.8 (5): Emissionsmessungen an der Fackel

2.4.9 Kontrolle des Grund-, Oberflächen- und Sickerwassers

Anlage 2.4.9 (1) – Hydrogeologische Kurzbeschreibung

2.4.9 (2) – Jahresbericht Grund-, Sicker-, Drain- und Oberflächenwasser

2.4.9 (3) – Funktionsprüfung der Grundwassermessstellen einschl. Grundwassergleichenplänen

a) Kontrolle der Grundwasserqualität und des Grundwasserstands

- Messwertetabellen mit Angaben der
 - Messmethode (ggf. Bestimmungsgrenze)
 - Probenahmedaten
- Tabellarische Zusammenstellung der Ruhewasserspiegel
- Lageplan mit GW-Isohypsen und Grundwasserfließrichtung
- Ganglinien der Grundwasserstände an ausgesuchten Messstellen (für die Gesamtbetriebszeit)
- Ganglinien von ausgesuchten Parametern (für die Gesamtbetriebszeit)

b) Kontrolle der Oberflächenwasserqualität

- Messwertetabellen mit Angabe der
 - Messmethode (ggf. Bestimmungsgrenze)
 - Probenahmedaten

c) Kontrolle der Sickerwasserzusammensetzung und des Sickerwasseranfalls

- Messwertetabellen mit Angabe der
 - Messmethode (ggf. Bestimmungsgrenze)
 - Probenahmedaten
- Ganglinien von ausgesuchten Parametern an den einzelnen Messstellen (für die Gesamtbetriebszeit)
- Ganglinie des Sickerwasserabflusses im Zulauf des Sickerwasserbehälters (in Monatssummen)
- Ganglinie der Sickerwasser- und der Niederschlagsmengen (Monatssumme in m³, berechnet aus den Flächen, die zur Sickerwasserbildung im Wesentlichen beitragen)
 - abgefahrenes Sickerwasser mit Tankwagen (m³ / Monat)
 - Messwerte des monatlichen Niederschlags
 - außergewöhnliche Wetterereignisse

Auf Pkt. 6.2 Anlage 1 des LfU-Merkblattes Nr. 3.6/2 wird hingewiesen.

Die für die Dokumentation der Eigenüberwachung der Sickerwasserbehandlungsanlage und der Einleitbedingungen erforderlichen Aufzeichnungen und Berichte sind nach der Eigenüberwachungsverordnung (EÜVO) in der jeweils gültigen Fassung vorzunehmen bzw. anzufertigen und dem Deponiejahresbericht beizulegen.

2.4.10 Kontrollen am Deponiekörper

a) Deponiebasis

- Temperaturprofile
- Setzungen, Verformungen und Gefälle der Entwässerungsleitungen
Nach Rücksprache mit der Regierung von Oberfranken ist die Kamerabefahrung der Sickerwasserleitungen bezüglich Setzung und Verformung vorerst ausreichend.

b) Deponat

Im Januar 2022 erfolgte die zweite Messung der insgesamt 16 Setzungspegel. Im Vergleich zur Messung des Vorjahres erfolgte eine tachymetrische Vermessung, die genauere Ergebnisse gegenüber der GPS-Messung (GNSS) ergibt.

- Lageplan der Setzungspegel (siehe Bestandsplan)
- Ergebnisse der Setzungsmessungen mit Diskussion des Setzungsverhaltens

Anlage 2.4.10 – Übersicht der Setzungspegel-Messungen

2.4.11 Deponiebegehungen und sonstige Kontrollen

z.B. Prüfung der Umzäunung, des Oberflächenwasserableitungssystems, Pflege der Deponiebegrünung/Rekultivierung, Prüfung des Dichtungskontrollsystems, Angaben zur Folgenutzung

Die Umzäunung wird abschnittsweise im Rahmen des wöchentlichen Kontrollganges überprüft. Die Wegränder der Deponiezufahrt und der innerbetrieblichen Wege werden erst ab dem 15. Juni gemäht. Die sonstigen Grünflächen werden nur bei Bedarf gemäht. Wilde Müllablagerungen finden kaum statt und werden ggf. umgehend beseitigt. Anfallender Papierflug wird entfernt.

2.5 Deponiepersonal

Name	Aufgabe	Teilnahme an:		
		Unterweisung Deponiebetrieb	Fortbildung	Arbeitsmedizinische Untersuchung
Fachkraft	Deponiean- nahme Eigenkon- trollen Abfalleinbau	20.07.2021 Erläuterung Deponiehand- buch 18.09.2019 Deponielehr- gang für gewerbliche Mitarbeiter nach § 4 DepV	14.10.2020 EUP, Leitern & Tritte 16.02.2022 Sachkunde TRGS 519 16.07.2020 Ersthelfer 13.07.2021 Unterweisung Baumaschinen	29.08.2019
Fachkraft	Deponiean- nahme Eigenkon- trollen Abfalleinbau	20.07.2021 Erläuterung Deponiehand- buch 17.09.2020 Deponielehr- gang für gewerbliche Mitarbeiter nach § 4 DepV	30.07.2020 Ersthelfer 30./31.03.2017 Sachkunde TRGS 519 13.07.2021 Unterweisung Baumaschinen	23.01.2020
Deponie- arbeiter	Pflege des Deponie- geländes Abfalleinbau	20.07.2021 Erläuterung Deponiehand- buch 26.01.2017 Mitarbeitersch- ulung nach § 4 DepV	29./30.05.2017 Sachkunde TRGS 519 24.04.2018 Ersthelfer 28.11.2019 Unterweisung Baumaschinen	19.12.2019
Fachkraft	Vertretung	20.07.2021 Erläuterung Deponiehand- buch 26.01.2017 Mitarbeiter- schulung nach § 4 DepV	20.11.2018 Sachkunde TRGS 519 16.07.2020 Ersthelfer 20.07.2021 Unterweisung Baumaschinen 14.10.2020 EUP, Leitern & Tritte	21.02.2022
Fachkraft	Vertretung	20.07.2021 Erläuterung Deponiehand- buch	19.11.2019 Ersthelfer	21.10.2021

2.6 Besondere Vorkommnisse

- Insbesondere Betriebsstörungen, die Auswirkungen auf die ordnungsgemäße Ablagerung haben können, einschließlich der möglichen Ursachen und erfolgter Abhilfemaßnahmen (siehe Pkt. 8. der Nr. 1.4 Anhang 5, DepV)

27.09.2021 Unwetter

Auszug aus tvo.de: „Über Oberfranken zogen in der Nacht zum Montag (27. September) starke Gewitter mit heftigen Regenschauern hinweg. In den Landkreisen Bayreuth und Kulmbach regnete es so stark, dass es in manchen Ortschaften zu Überflutungen kam. Während es in Harsdorf (Landkreis Kulmbach) kleinere Überschwemmungen waren, stand das Wasser in Heinersgrund, einem Ortsteil von Bindlach (Landkreis Bayreuth) laut News5-Angaben etwa einen halben Meter hoch. Die örtlichen Feuerwehren waren hier zum Start in die neue Woche im Einsatz.“



07.06.2021
09.06.2021 } Starkregen

22.07.2021 Eichen- prozessions- spinner ca. 60 Nester entlang der Deponiezufahrt durch Maschinenring Oberfranken entfernt (Heißwasserthermie)

- Behördenüberwachungen
Folgende Deponiebegehungen mit Aufsichtsbehörden, Sicherheitsfachkräften, Betriebsarzt etc. fanden statt:

17.03.2021 Re-Zertifizierung nach EfbV

15.07.2021 Begehung zur Re-Zertifizierung nach EfbV

28.10.2021 IED-Begehung mit dem Landesamt für Umwelt, Regierung von Oberfranken, Wasserwirtschaftsamt

2.7 Auswertungen der Messungen und Kontrollen

Auswertung der unter Ziffer 2 erfassten Daten mit Darstellung des zeitlichen Verlaufs seit Beginn der Ablagerung bzw. der letzten 6 Jahre bei in Betrieb befindlichen Deponien (siehe Nr. 2.2 des Anhang 5, DepV)

Die Auswertungen sind an nachstehenden Stellen im Jahresbericht eingearbeitet:

zu:	2.1	Abfallmengen	enthalten in:	Ziffer 2.8, Seiten 32, 35-37
	2.4.2	Sickerwassermengen		Ziffer 2.8, Seiten 32, 38, 39
	2.4.3	Deponiegasemissionen		Ziffer 2.8, Seiten 32, 33, 40-43 und Anlagen zu 2.4.3 + 2.4.8
	2.4.7	Kontrollen der Sickerwasserabl....		Anlage zu 2.4.7
	2.4.9	Kontrolle des Grund-, O...		Ziffer 2.8, Seite 33,34 und Anlagen zu 2.4.9

2.8 Erklärungen zum Deponieverhalten

Bewertung und Diskussion der Messergebnisse nach Nr. 2.3 des Anhang 5, DepV

Auf Pkt. 6.2 Anlage 1 des LfU-Merkblattes Nr. 3.6/2 wird hingewiesen

Zusammenfassung

Abfälle/Abfallmengen

Im Jahr 2021 wurden insgesamt 13.600 t Abfälle auf der Deponie angenommen. Davon waren 7.716 t Abfälle zur Verwertung. Diese wurden im DK-II-Ablagerungsbereich A als Abdeck- und Wegebaumaterial sowie zur Stabilisierung des Müllkörpers (hoher Anteil KMF resp. Glasfaserabfälle) eingesetzt. Die Baumaßnahmen wurden bereits im Jahr 2020 abgeschlossen, somit werden dafür keine Deponieersatzbaustoffe mehr benötigt. Der verbleibende Rest von 5.884 t waren Abfälle zur Beseitigung. Sowohl die Abfälle zur Beseitigung, wie auch die Abfälle zur Verwertung werden ausschließlich aus Anfallstellen in Stadt und Landkreis Bayreuth angenommen. Die Menge des Abfalls zur Beseitigung ging gegenüber dem Vorjahr um 1.732 t zurück. Die Menge der im Ablagerungsbereich A beseitigten und verwerteten Abfälle stieg geringfügig um 300 t auf insgesamt 13.600 t.

Sickerwassermenge

Die Sickerwassermenge sank auf 9.064 m³. Der Rückgang um 6.360 m³ Sickerwasser entspricht den kalkulierten Erwartungen aufgrund der abgeschlossenen Oberflächenabdichtung (OFA).

Deponiegas

Die Deponiegaszusammensetzung bleibt 2021 ähnlich wie im Vorjahr. Die durchschnittliche Absaugmenge beträgt 31 m³ Deponiegas je Stunde. Die Ausfallquote liegt bei 3,6 % und ist somit wieder auf dem geringen Niveau von 2019. Der Ausfall der Entgasungsanlage lässt sich auf diverse Störungen (1,6 %), defekte Baugruppen (1,1 %), und vier Stromausfälle (0,9 %) zurückführen.

FID-Begehungen

Im Berichtsjahr wurden zwei FID-Begehungen durchgeführt. Die durchschnittliche Deponiegasemission aus dem Deponiekörper wurde mit 1,0 ppm ermittelt (worst-case-Betrachtung). Damit liegen die Deponiegasemissionen auf niedrigem Niveau.

Vereinzelt wurden an emissionsrelevanten Deponiebauwerken, wie Gasbrunnen oder Sickerwasserschächten Deponiegasemissionen messtechnisch nachgewiesen.

Emissionsmessungen an der Fackel

Die Fackelanlage wurde während der Messungen bestimmungsgemäß betrieben. Die Emissionen sind repräsentativ für den Anlagenbetrieb. Die Messungen erfolgten bei maximal möglicher Anlagenauslastung mit höchstmöglichen Emissionen. Der gemäß Genehmigungsbescheid geforderte Emissionsminderungsgrad von mindestens 99,9 % für organische Stoffe wurde rechnerisch über den ermittelten Methangehalt im Rohgas und die im Abgas gemessene Gesamt-C Konzentration ermittelt und wird erreicht.

Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Grundwassermessstellen

Die Funktionsfähigkeit der Grundwassermessstellen wurden im Juni 2021 durch Sichtprüfungen und Pumpversuche überprüft. Die überprüften Messstellen befinden sich in einem technisch guten Zustand. Es besteht eine gute hydraulische Anbindung aller Messstellen an das Grundwasser. Die Entnahme repräsentativer Grundwasserproben in den Messstellen ist derzeit gewährleistet. Die Untersuchungen zeigen aber auch im Bereich der Filterschlitz Ablagerungen (Verockerungen), die zum jetzigen Zeitpunkt bereits teilweise die Filterschlitz verschlossen haben. Dies ist für Messstellen und Brunnen ab einem bestimmten Alter typisch und nicht ungewöhnlich. Dieser mit der Zeit fortschreitende Prozess führt dann zu einer stetig geringer werdenden hydraulischen Anbindung der Messstellen zum umgebenden Grundwasser. Entsprechende Maßnahmen zur Reinigung sind somit notwendig. In Messstelle GWM 206 liegt eine undichte Rohrverbindung im Bereich der Vollrohrstrecke bei 3 m unter Rohroberkante vor. Hier besteht die Gefahr, das Oberflächen- oder Schichtenwasser in die Messstelle eindringen und somit die repräsentative Grundwasserbeprobung gefährdet ist. Die empfohlene Reinigung der Messstellen und die Behebung der undichten Rohrverbindung der GWM 206 sind für 2022 vorgesehen.

Untersuchung von Grund-, Sicker-, Oberflächen- und Drainwasser

Die Grundwassermessstellen wiesen hinsichtlich der Belastung keine signifikanten Veränderungen zu den Vorjahren auf, dies zeigt eine unveränderte Funktion der Dichtwand an.

Das Wasser der Kontrolldrainage West weist verglichen zu Kontrolldrainage Ost höhere Konzentrationen der untersuchten Parameter auf. Fehlende Stufen-, Prüf- und Grenzwerte für die untersuchten Parameter erlaubt ausschließlich eine Beurteilung der Tendenzen: Die Kontrolldrainagen Ost und West waren unauffällig.

Das Sickerwasserbecken Heinersgrund wurde in der 15. KW 2021 abgebrochen. Seit 2019 wurde es nur noch als Speicher für das Abwasser des Deponiegebäudes genutzt. Dies entspricht damit häuslichem Abwasser. Die Veränderung zeigt sich in den Messwerten. Das beprobte Sickerwasser zeigte keine gravierenden Veränderungen zu den Vorjahresuntersuchungen.

Generell wies das Sickerwasser Sandreuth hohe Frachten an organischen und anorganischen Stoffen auf. Dies belegen u.a. die Analysewerte für Leitfähigkeit, Trockenrückstand und die Gehalte an gelösten Ionen. Verglichen mit typischen Sickerwasserwerten lagen die Werte jedoch auf einem niedrigen Niveau. Die Parameter des Standardprogramms des Sickerwassers zeigten wiederholt Überschreitungen des Prüfwertes von Arsen und Kupfer. Die Grenzwerte der Abwasserverordnung werden bezüglich der Schwermetalle eingehalten. Die monatlich untersuchten AOX-Werte zeigten keine Überschreitung des Grenzwertes des Anhangs 51 der AbwV von 0,5 mg/l. Insgesamt ist das Sickerwasser wie in Tab. 2 (Seite 19) dargestellt als gering belastet anzusehen.

Die Oberflächenwasser Sandreuth und Heinersreuth zeigten ähnliche Befunde wie frühere Untersuchungen. Es waren keine signifikanten Änderungen feststellbar

Wasserrechtliche Genehmigungen

Für die wasserrechtliche Erlaubnis zum Einleiten von Oberflächenwasser über Regenrückhaltebecken in die Trebgast wurde durch den Deponiebetreiber in Abstimmung mit dem Landratsamt Bayreuth und dem Wasserwirtschaftsamt Bayreuth ein Vorschlag für den Untersuchungsumfang des Oberflächenwassers und des Sedimentes der Regenrückhaltebecken erstellt. Die Untersuchungsergebnisse waren unauffällig und sind als Anlage beigefügt.

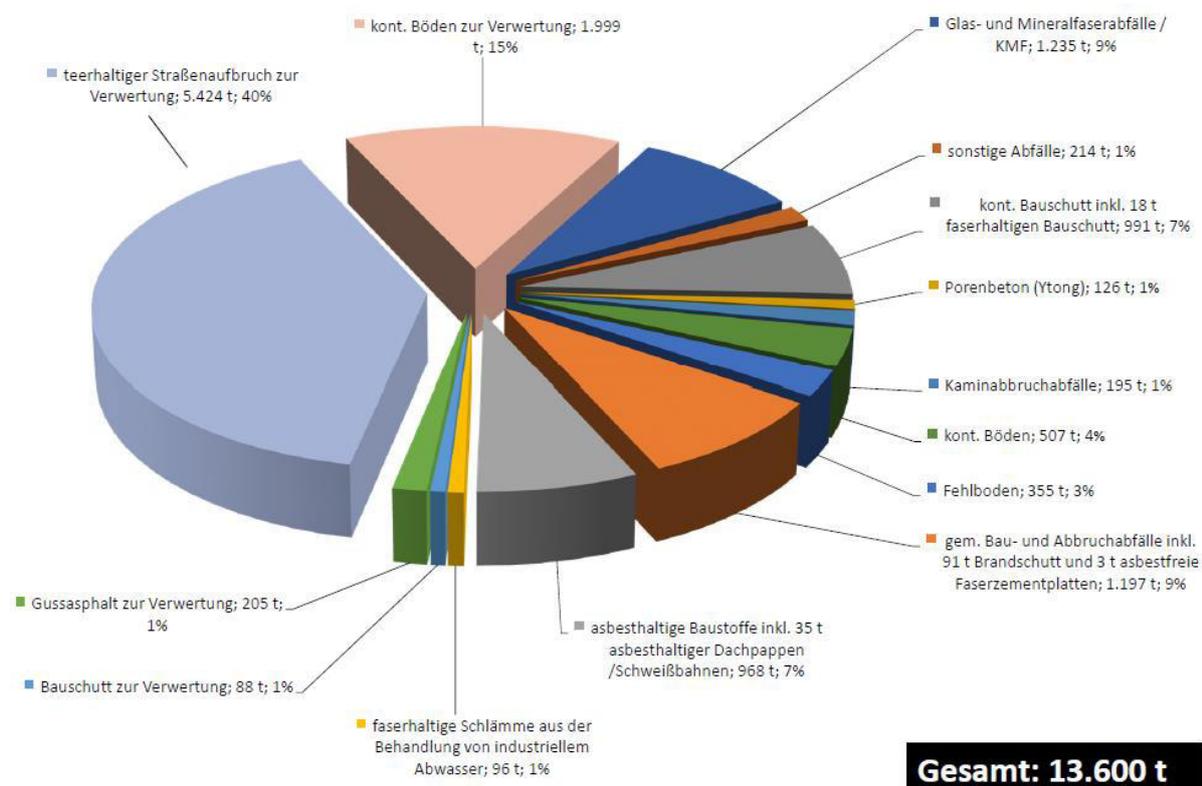
Nach Auflassung der Sickerwasserbecken I (Heinersgrund) und II (Sandreuth) war eine neue Genehmigung nach § 58 WHG i. V. m. Anhang 51 AbwV für die Einleitung / Behandlung des Sickerwasser im Klärwerk der Stadt Bayreuth zu beantragen. Der Antrag ist als Anlage beigefügt.

Abfälle / Abfallmengen

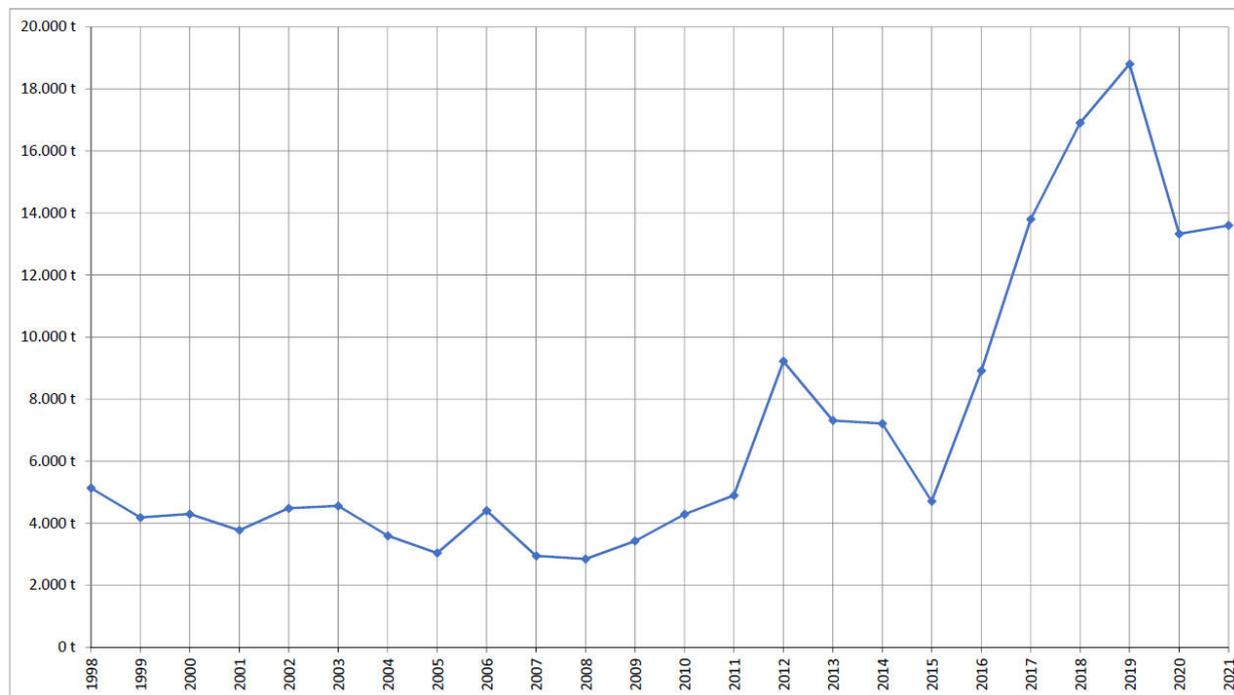
Insgesamt wurden 13.600 t Abfälle angenommen. Diese gliedern sich wie folgt auf:

	Ablagerungsbereich A
Angelieferte Menge (Beseitigung + Verwertung)	13.330 t
davon zur Beseitigung	7.716 t
davon zur Verwertung	5.884 t

Abfallzusammensetzung 2021 - Ablagerungsbereich A bis Deponieklasse II



Abfälle bis Deponieklasse II zur Beseitigung und Verwertung (Abdeck- und Wegebaumaterial) ohne zur Geländemodellierung eingesetzte Abfälle zur Verwertung



Die Menge an Abfällen bis Deponieklasse stieg um 300 t auf 13.600 t.

Abfälle zur Beseitigung						
2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
3.626 t	4.245 t	7.355 t	7.876 t	7.973 t	7.616 t	5.884 t
-1.703 t	+619 t	+3.110 t	+521 t	+97 t	-357 t	-1.732 t

Teerhaltiger Straßenaufbruch und Gussasphalt zur Verwertung

Seit 2020 erfolgt eine getrennte Erfassung von teerhaltigem Straßenaufbruch und Gussasphalt. Die Menge an teerhaltigen Straßenaufbruch stieg auf insgesamt 5.424 t an. Der Anstieg um 1.102 t reicht jedoch nicht an das starke Jahr 2019 mit 8.811 t heran. Gussasphalt liegt mit 205 t um 90 t über dem Jahr 2020. Der Straßenaufbruch resp. Gussasphalt wird für den Wegebau und zur Abdeckung von Abfällen verwendet. Aufgrund des hohen Anteils von Glasfaserabfällen / KMF (1.235 t) werden diese Abfälle nach wie vor zur Stabilisierung des Müllkörpers benötigt.

Asbesthaltige Abfälle

Insgesamt wurden 968 t asbesthaltige Abfälle im Jahr 2020 angeliefert. Davon fallen 35 t auf asbesthaltige Dachpappen-/Bitumenschweißbahnen und 0,06 t auf Brandschutztüren und Brandschutzklappen. Insgesamt ging die Anliefermenge um 590 t gegenüber 2020 zurück.

Glas- und Mineralfaserabfälle / KMF

	Abfallbeschreibung	Anteil	Bemerkung	
29 t	nicht verpressbare Glasfaserabfälle	2 %	nicht verpressbare Fraktionen	
127 t	Dichtpappen	10 %		
359t	nicht verpresst angelieferte KMF-Abfälle	29 %	bezogen auf verpressbare Fraktionen	33 %
720 t	In Ballen verpresste Glas- und Mineralfaserabfälle	59 %		67 %
1.235 t	Summe			

Die angelieferte Menge an Glas- und Mineralfaserabfällen stieg um 61 t auf auf insgesamt 1.235 t. Der Anteil an Dichtpappen stieg fast auf das Doppelte an. Dagegen reduzierten sich die nicht verpressbaren Glasfaserabfälle auf die Hälfte.

Sickerwassermenge

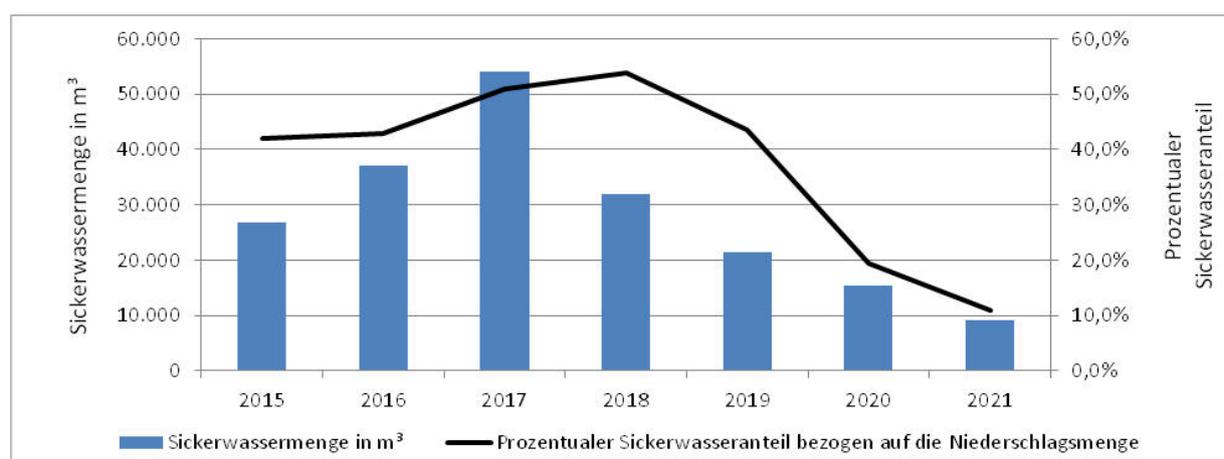
Die Sickerwassermenge sank auf 9.064 m³. Dieser Rückgang um 6.360 m³ Sickerwasser entspricht den kalkulierten Erwartungen aufgrund der abgeschlossenen Oberflächenabdichtung (OFA).

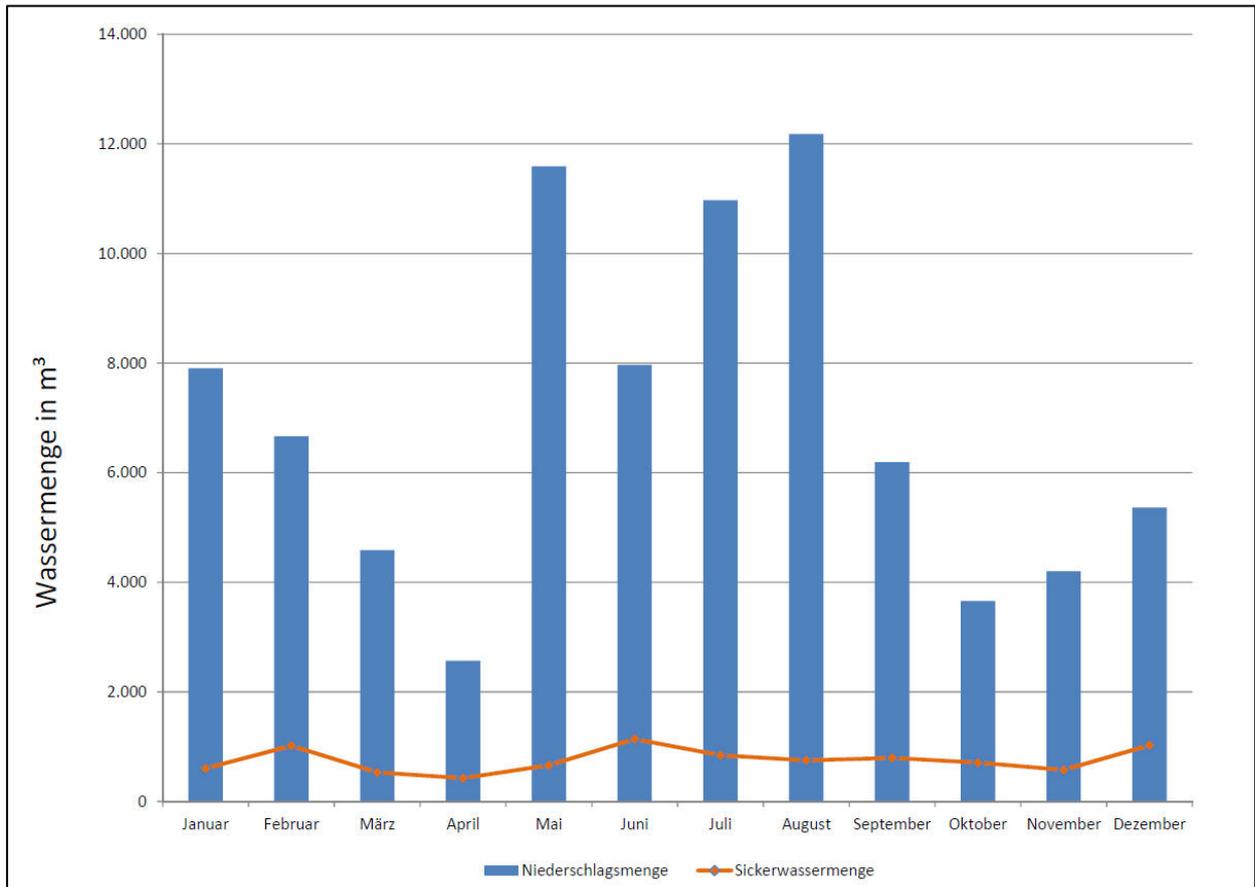
Die Sickerwassermenge von 9.064 m³ entspricht knapp 11 % der Niederschlagsmenge im Jahr 2021. Es ist eindeutiger Rückgang aufgrund der Oberflächenabdichtung festzustellen.

Monatliche Sickerwasser- und Niederschlagsmengen

Bezogen auf 12 ha angeschlossene Deponieflächen

Jahr	Sickerwassermenge m ³	Niederschläge L/m ²	proz. Sickerwasseranteil bez. auf die Niederschlagsmenge	Jahr	Sickerwassermenge m ³	Niederschläge L/m ²	proz. Sickerwasseranteil bez. auf die Niederschlagsmenge
1995	30.316	892	28,3%	2008	30.238	755	33,4%
1996	21.060	600	29,3%	2009	31.496	777	33,8%
1997	21.630	690	26,1%	2010	37.930	930	34,0%
1998	26.395	841	26,2%	2011	36.788	828	37,0%
1999	27.042	566	39,8%	2012	30.117	679	37,0%
2000	23.835	578	34,4%	2013	41.421	1107	31,2%
2001	27.887	707	32,9%	2014	23.383	840	23,2%
2002	39.662	845	39,1%	2015	26.693	529	42,0%
2003	22.502	389	48,2%	2016	36.956	717	43,0%
2004	19.096	652	24,4%	2017	54.058	886	50,8%
2005	29.811	701	35,4%	2018	32.008	495	53,9%
2006	31.922	753	35,3%	2019	21.424	409	43,7%
2007	31.318	979	26,7%	2020	15.424	660	19,5%
2008	30.238	755	33,4%	2021	9.064	699	10,8%





Deponiegas

Im Jahr 2021 wurden 259.686 m³ Deponiegas abgesaugt. Die durchschnittliche stündliche Absaugmenge betrug 31 m³/h Deponiegas.

Die Ausfallquote liegt bei 3,6 % und ist somit wieder auf dem geringen Niveau von 2019. Der Ausfall der Entgasungsanlage lässt sich auf diverse Störungen (1,6 %), defekte Baugruppen (1,1 %), und vier Stromausfälle (0,9 %) zurückführen.

Die Deponiegaszusammensetzung bleibt 2021 ähnlich wie im Vorjahr. Der Methangehalt ging geringfügig um 2 Vol.-% auf durchschnittlich 54 Vol.-% zurück. Der Kohlendioxidgehalt blieb konstant bei 23 Vol.-%. Der rechnerisch ermittelte Stickstoffgehalt stieg geringfügig um 3 Vol.-% auf ebenfalls 23 Vol.-% an. Die am 22.10.2021 durch SGS Fresenius entnommene Stichprobe des Deponiegases zeigt bei den Hauptkomponenten die gleiche Zusammensetzung, wie sie sich auch für den rechnerisch ermittelten Jahresdurchschnitt ergibt.

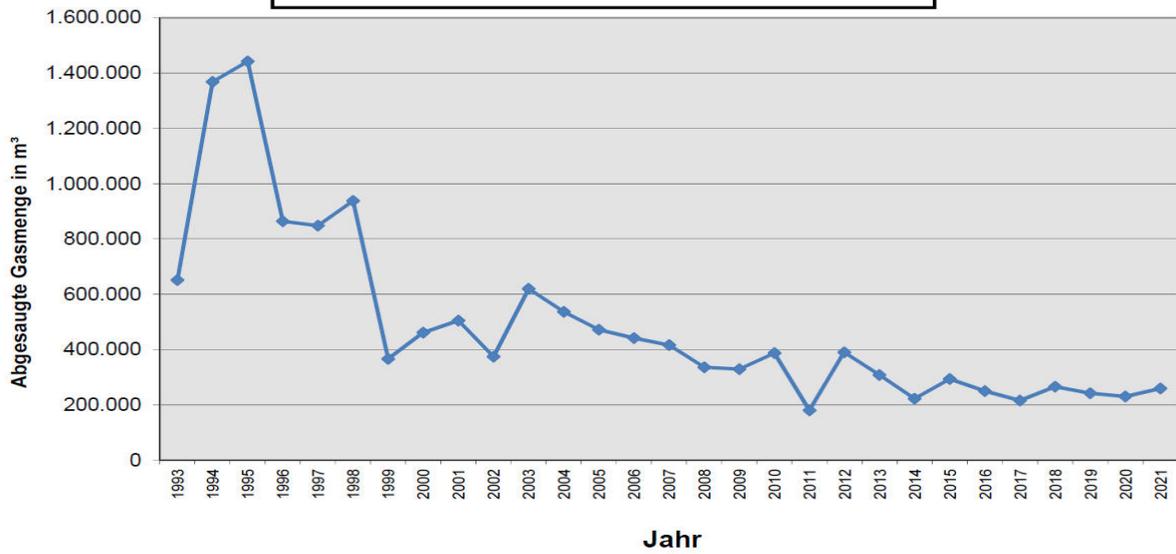
Die Emissionen an Methan und Kohlendioxid liegen unterhalb der Schwellenwerte, so dass keine Meldepflicht im Rahmen der PRTR-Erklärung besteht.

Jahr	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Betriebszeit der Entgasungsanlage in h	8.467	6.424	6.032	6.542	2.861	3.431	3.485	2.382	6.322	7.712	7.934
abgesaugte Menge in m ³	1.141.752	863.899	848.114	937.618	366.698	461.443	504.657	374.198	619.150	536.743	471.390
erzeugter Strom kWh	1.195.602	909.044	935.268	935.024	398.402	451.620	521.916	370.988	70.530	---	---
abgesaugte Gasmenge bez. auf Betriebszeit in m ³ /h	135	135	141	143	127	135	145	157	98	70	59
erzeugter Strom in m ³ in kWh	1,05	1,05	1,10	1,00	1,10	0,98	1,03	0,99	---	---	---

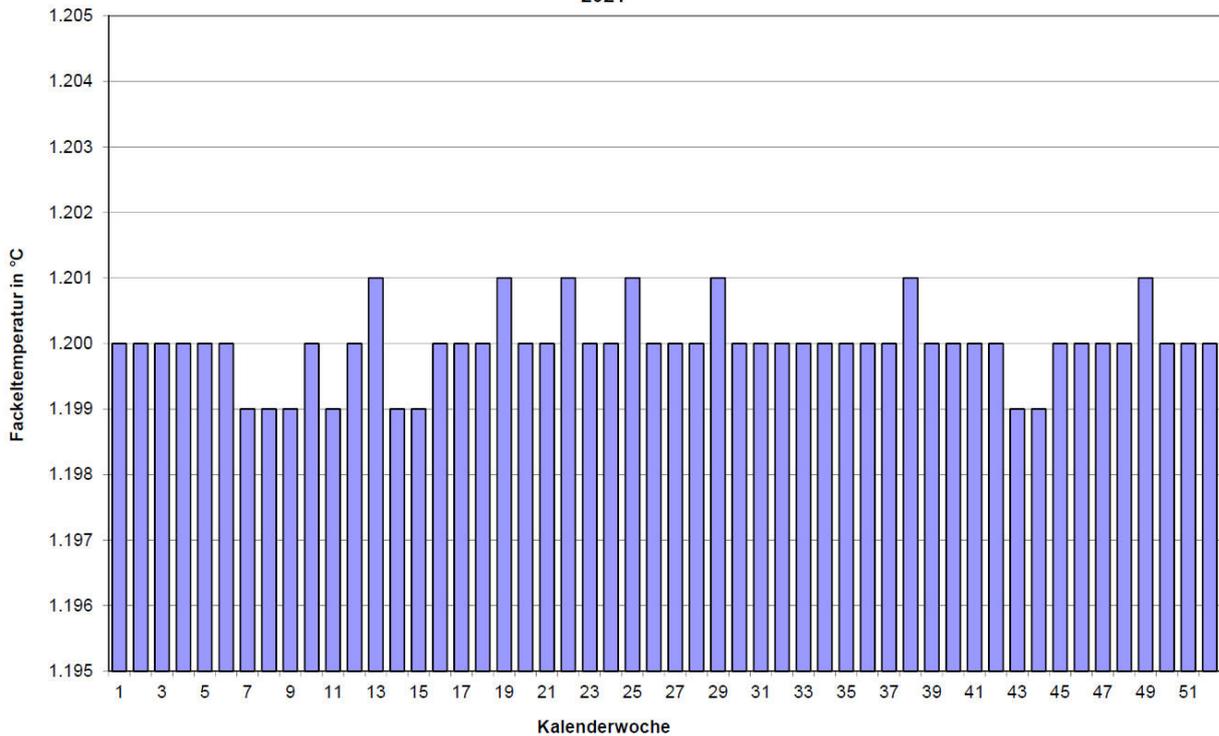
Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Betriebszeit der Entgasungsanlage in h	67.624.924	4.341	4.053	4.322	2.742	3.042	1.932	1.342	6.322	HTV-Fackel 501	CHC 5460
abgesaugte Menge in m ³	441.032	416.514	336.026	328.825	387.002	179.823	390.251	308.527	222.811	54.386	239.450
abgesaugte Gasmenge bez. auf Betriebszeit in m ³ /h	65	85	77	81	90	66	128	160	163	109	44

Jahr	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Betriebszeit der Entgasungsanlage in h	8.359	7.456	8.291	8.447	8.147	8.445
abgesaugte Menge in m ³	249.610	215.438	266.676	241.950	230.947	259.686
abgesaugte Gasmenge bez. auf Betriebszeit in m ³ /h	30	29	32	29	28	31

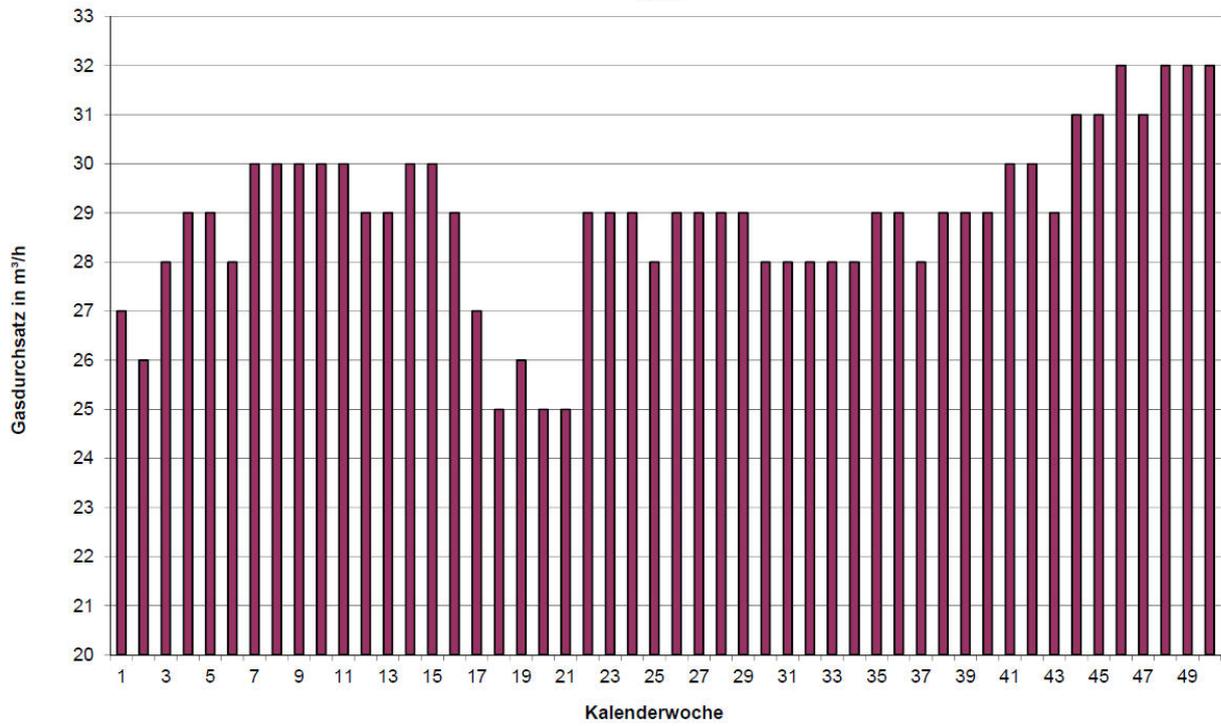
Abgesaugte Deponiegasmenge
(Inbetriebnahme Zwangsentgasung August 1993)



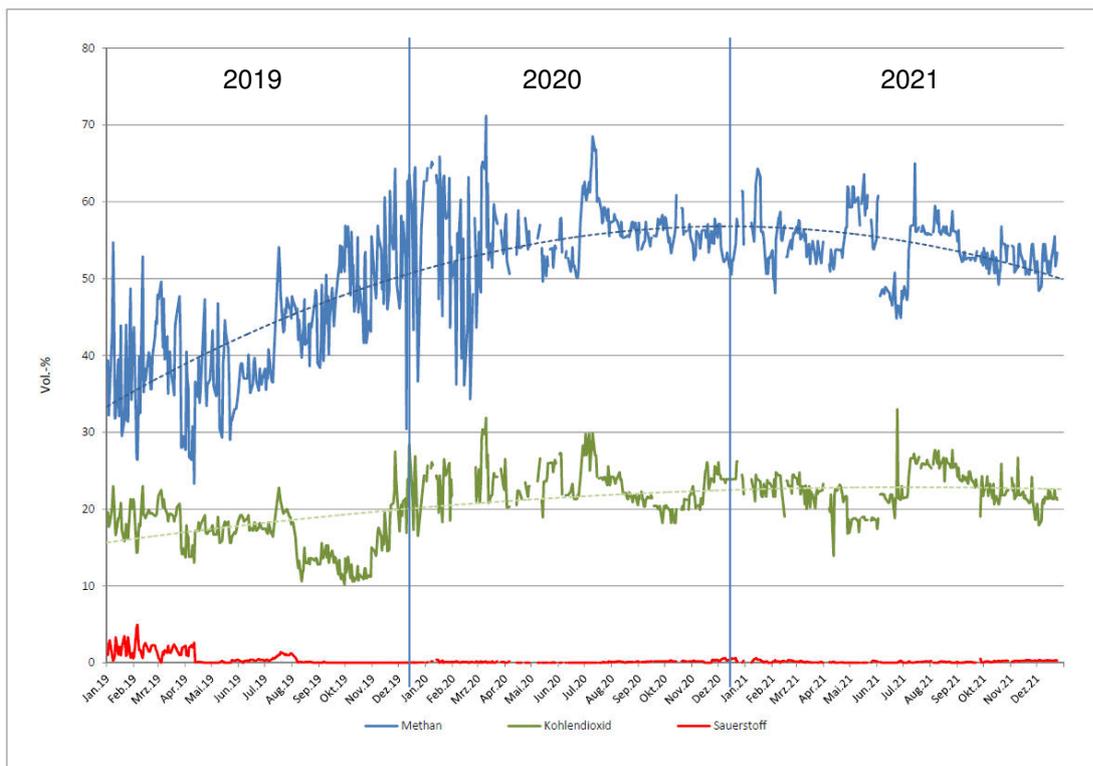
Deponie Heinersgrund
Fackeltemperatur der Entgasungsanlage
2021



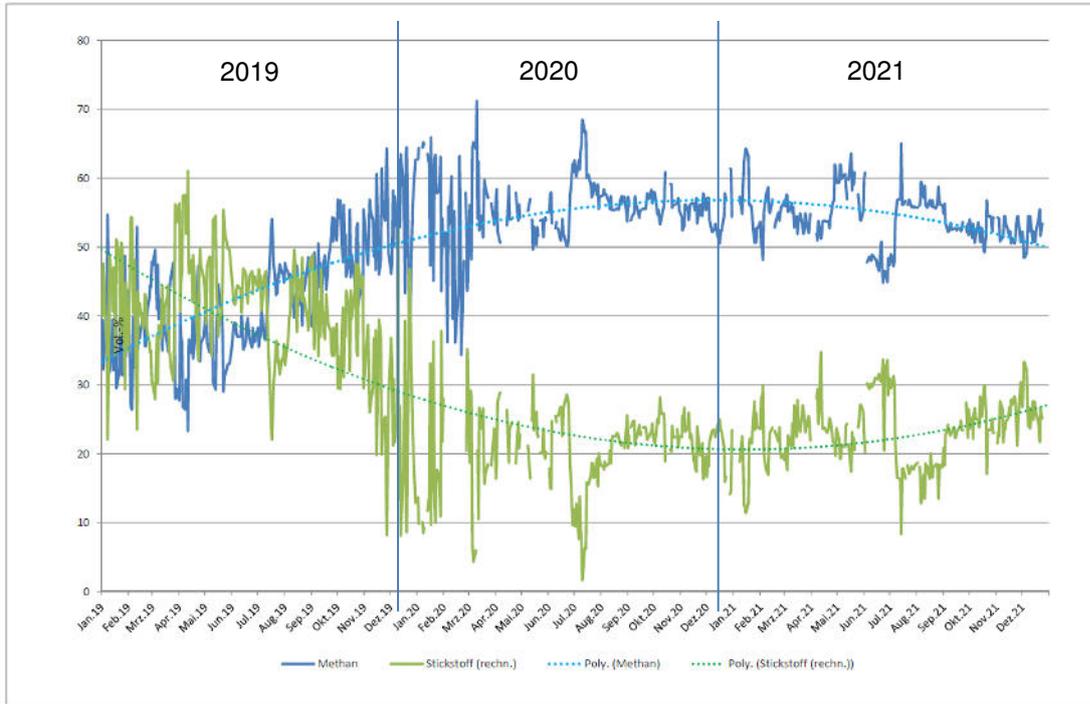
Deponie Heinersgrund
Gasdurchsatz der Entgasungsanlage während der Betriebszeit
2021



Deponie Heinersgrund
Deponiegas - Ganglinien der Hauptkomponenten
2019 - 2021



Deponiegas – Entwicklung des Methangehaltes und des Stickstoffgehaltes 2019 - 2021



Anlagen

-  Anlage 1.3 (1) - Verzeichnis der Genehmigungsaufgaben.pdf
-  Anlage 1.3. (2) - Verzeichnis der Nebenbestimmungen.pdf
-  Anlage 2.1 - kreisscharfe_Erfassung mit 2 Nachkommastellen.xlsx
-  Anlage 2.3 - Zurückgewiesene Abfälle.pdf
-  Anlage 2.4.3 (1) - Deponiegasuntersuchungen.pdf
-  Anlage 2.4.3 (2) - Bericht über die FID-Begehung im Frühjahr 2021.pdf
-  Anlage 2.4.3 (3) - Bericht über die FID-Begehung im Herbst 2021.pdf
-  Anlage 2.4.4 (1) - Vermessung_Berechnung Restvolumen.pdf
-  Anlage 2.4.4 (2) - Vermessung_Bestandsplan.pdf
-  Anlage 2.4.4 (3) - Vermessung_Längsprofil L1.pdf
-  Anlage 2.4.4 (4) - Vermessung_Längsprofil L2.pdf
-  Anlage 2.4.4 (5) - Vermessung_Querprofil Q1.pdf
-  Anlage 2.4.4 (6) - Vermessung_Querprofil Q2.pdf
-  Anlage 2.4.4 (7) - Vermessung_Querprofil Q3.pdf
-  Anlage 2.4.4 (8) - Vermessung_Querprofil Q4.pdf
-  Anlage 2.4.4 (9) - Grundwassergleichenpläne.pdf
-  Anlage 2.4.7 - Ergebnisse der Kamerabefahrung
-  Anlage 2.4.8 (1) - Entgasungsanlage_Lambda_vierteljährliche Wartung.pdf
-  Anlage 2.4.8 (2) - Entgasungsanlage_jährliche Überprüfung nach BetrSichV.pdf
-  Anlage 2.4.8 (3) - Entgasungsanlage_Lambda_vierteljährliche Wartung.pdf
-  Anlage 2.4.8 (4) - Entgasungsanlage_Lambda_halfjährliche Wartung.pdf
-  Anlage 2.4.8 (5) - Emissionsmessung an der Fackel.pdf
-  Anlage 2.4.9 (1) - Hydrogeologische Kurzbeschreibung.pdf
-  Anlage 2.4.9 (2) - Jahresbericht Grund-, Sicker-, Drain- und Oberflächenwasser.pdf
-  Anlage 2.4.9 (3) - Funktionsprüfung der Grundwassermessstellen.pdf
-  Anlage 2.4.9 (4) - Untersuchung des Sedimentes und des Ablaufes der Regenrückhaltebecken.pdf
-  Anlage 2.4.9 (5) - Antrag nach Par. 58 WHG für die Behandlung von Sickerwasser im Klärwerk der Stadt Bayreuth.pdf
-  Anlage 2.4.10 - Setzungspegel.pdf

Deponie Heinersgrund	Verzeichnis der Genehmigungsauflagen	
-------------------------	---	---

A) Betrieb der Deponie

Lfd. Nr.	Bescheid/ Zustimmung	Datum Aktenzeichen	Kurzbezeichnung des Bescheids/ Zustimmungsumfangs / Inhalt
1	Anordnung	14.09.1995 i. d. Fassung v. 01.08.2002 821/840-8744.02b	Betrieb und Überwachung der Deponie Ziffern 1, 3, 4, 5, 6 sowie Anh. 2 u. 3 i. d. F. der Änderungsbescheide vom 30.12.98, 27.07.99 u. 1.8.02 aufgehoben
unter Berücksichtigung folgender Änderungen/Ergänzungen			
1 a	Bescheid	30.12.1998 820/840-8744.02b	Änderung des TASI - Bescheides vom 14.09.1995
1 b	Bescheid	27.07.1999 820/840-8744.02b	Änderung des TASI - Bescheides vom 14.09.1995
1 c	Schreiben	14.09.2000 840-8744.02b	Neufassung des Anhangs 2 des Bescheides vom 14.09.1995/ zur Ablagerung zugelassene Abfälle
1 d	Schreiben	03.01.2001 840-8744.02	Neufassung des Anhangs 2 des Bescheides vom 14.09.1995/zur Ablagerung zugelassene Abfälle
1 e	Anordnung	01.08.2002 820/840-8744.02b	Anpassung der Deponiebescheide an die AbfAbIV u. Abfallverzeichnis - V
1 f	Schreiben	02.09.2005 840-8744.02	Zulassung einzelner Abfallarten über den 31.05.2005 hinaus
1 g	Schreiben	07.03.2007 50-8744.02	Betrieb Asbesteinbaubereich; Klarstellung der Nr. 12 des Anhangs 2 der Anordnung vom 01.08.2002
1 h	Bescheid	13.03.2007 55.1-8744.02	Rücknahme der Ausnahmeregelung für die Ablagerung von Dachpappen
1 i	Schreiben	21.11.2008 50-8744.02	Zulassung der Entsorgung schlackehaltiger Fehlbodenschüttungen
2	Schreiben	22.11.2001 840-8744.01	Festlegung des Standardprogramms f. Grund- und Sickerwasser f. die Jahre 2002 - 2004
unter Berücksichtigung folgender Änderungen / Ergänzungen			
2 a	Kurzbrief	02.03.1999 840-8744.02	Grundwasseruntersuchung gem. WÜ 98
2 b	Bescheid	09.11.1999 840-8744.02	Änderung der Grund-, Sicker- und Oberflächenwasserüberwachung

Lfd. Nr.	Bescheid/ Zustimmung	Datum Aktenzeichen	Kurzbezeichnung des Bescheids/ Zustimmungsumfangs / Inhalt
2 c	Kurzbrief	31.01.2000 840-8744.02	Änderung der Grund-, Sicker- und Oberflächenwasseruntersuchung gem. WÜ 98
2 d	Schreiben	03.01.2001 840-8744.02	Beurteilung der Jahresberichte aus wasserwirtschaftlicher Sicht
2 e	Kurzbrief	24.01.2001 840-8744.02	Beurteilung der Jahresberichte aus wasserwirtschaftlicher Sicht-Nachtrag zum Schreiben vom 03.01.2001
2 f	Schreiben	19.02.2001 840-8744.02	Ergebnis des Fachstellengesprächs vom 14.02.2001
2g	Schreiben	05.10.2005 840/820-8744.02	Anhörung zur Festsetzung von Auslöseschwellenwerten für die Grundwasserüberwachung nach § 9 Abs. 1 DepV
2h	Schreiben	22.11.2005 840-8744.02	Abstimmung des Überwachungsprogramms für GW-/SW-/OfIW- u. Drainwasser bis 2007 sowie Beeinflussung der Messstelle 104
2i	Anordnung	21.03.2006 50/55.1-8744.02	Festsetzung von Auslöseschwellenwerten für die Grundwasserüberwachung Ziffern 1-5 aufgehoben
3	Bescheid (Umweltamt der Stadt Bayreuth)	16.01.2004 UA/641-41 c-51	Einleitung von Sickerwasser in das städt. Klärwerk Grenzwerte und Analysenumfang
4	Schreiben	14.08.2001	Wegfall der Vermessung der Deponie im Jahr 2000; Jährliches Vermessungsintervall
5	Schreiben	30.05.06	Zustimmung zum Versuch der Zwischenlagerung von Rechengut des städt. Klärwerkes
6	Schreiben	18.09.06	Anforderungen an Deponiegasfackeln
7	Schreiben	21.09.2007 50-8744.02	Überdeckung von asbesthaltigen Abfällen auf Deponien
8	Schreiben	02.10.2007 54.1-8744.02-4/07	Annahme von Straßenaufbruch und Gussasphalt auf Deponien
9	Schreiben	16.10.2007 50-8741	Entsorgung künstlicher Mineralfasern (KMF)
10	Bescheid	20.04.1999 2/22-632/1 13.08.2001 2/22-632/1	Erlaubnis zur Einleitung von Oberflächenwasser in die Trebgast Änderungsbescheid
11	Schreiben	08.12.2008 55.1/50-8741.02	aktueller Betriebsbescheid
12	Zustimmung	19.02.2009 50-8744.02	Zustimmung zur Verwendung von PFT-haltigen Kompost für die temporäre Abdeckung

Lfd. Nr.	Bescheid/ Zustimmung	Datum Aktenzeichen	Kurzbezeichnung des Bescheids/ Zustimmungsumfangs / Inhalt
13	Zustimmung	22.10.2009 50-8744.02	Zustimmung zur Ablagerung von AVV 170302, 170301*, 100107 u. 170106* im Ablagerungsbereich B bis 90 mg/kg PAK
14	Schreiben	21.01.2010 50-8744.02	Einführung des elektronischen Abfallnachweisverfahrens; Anpassung der Zuordnungskriterien für abzulagernde Abfälle
15	Zustimmung	14.06.2012 50-8744.02	Zwischenlagerung/Ablagerung des ausgebaggerten Sediments aus den Regenrückhaltebecken der Reststoffdeponie Heinersgrund
16	Zustimmung	30.07.2012 50-8744.02	Zwischenlagerung/Ablagerung des ausgebaggerten Sediments aus den Regenrückhaltebecken der Reststoffdeponie Heinersgrund
17	Zustimmung	11.03.2019 ROF-SG50-8156- 2-6-31	Umgang mit Anlieferungen aus privaten Haushalten; Einzelfallzulassung für zustimmungspflichtige Abfälle aus privaten Haushalten bis 2 t

B) Errichtung der Deponie

1	Planfeststellungs- beschluss	23.11.1978 820-8743-11	Betrieb der Deponie
2	Bescheid	15.02.1993 820-8744.02b	Errichtung des BA IVa, sowie Betrieb der Deponie
3	Zustimmung	10.02.1994 840-8744.02	Teilabnahme des BA IV a; Auflagen für die Verfüllung
4	Bescheid	25.04.1994 821-8744.02b	Seitliche Umschließung der Deponie
5	Bescheid	28.04.1994 821-8744.02b	Errichtung und Betrieb der Entgasungsanlage Ziffer 3.3 aufgehoben soweit sich die Regelungen auf den laufenden Betrieb beziehen
6	Bescheid	23.08.1994 821-8744.02b	Bau von 2 Regenrückhaltebecken
7	Bescheid	02.11.1995 821-8744.02b	Modellierung der Deponie Ziffer 3 aufgehoben

Lfd. Nr.	Bescheid/ Zustimmung	Datum Aktenzeichen	Kurzbezeichnung des Bescheids/ Zustimmungsumfangs / Inhalt
8	Zustimmung	15.12.1995 840-8744.02	Abnahme des BA IV a
9	Bescheid	01.07.1996 840-8744.02b	Abnahme der Aktiventgasungsanlage
10	Zustimmung	05.09.1996 840-8744.02	Bau eines Trenndammes: Änderung der Grundwasseruntersuchung
11	Bescheid	27.07.1998 820-8744.02b	Oberflächenmodellierung, temporäre Abdeckung, vorübergehende Nutzung des Deponiebereiches A, endgültige Oberflächenabdichtung Ziffern 3.2, 3.3, 3.5.1, 3.5.4-3.5.8, 3.7 aufgehoben
12	Schreiben	26.02.2001 820/840-8744.02	Auswirkungen der AbfAbIV auf den Betrieb von Deponien
13	Zustimmung	18.11.2002 844-8744.02	Tekturplanung Oberflächenmodellierung und Ablagerung von asbesthaltigen Abfällen im Einbauabschnitt B
14	Zustimmung	28.06.2005 840-8744.05	Unbefristeter Weiterbetrieb zum Einbau von Abfällen bis DK II (östlicher Bereich BA IVa)
15	Bescheid	06.03.2007 55.1/50-8744.02	Genehmigung des Zwischenlagers und einer mobilen Aufbereitungsanlage für Ausbauasphalt und teerhaltigen Straßenaufbruch Genehmigung erloschen!
16	Schreiben	12.03.2007 55.1-8744.02	Zwischenlagerung von Rechengut aus kommunalen Kläranlagen im Bereich der KS-Kompostierung
17	Schreiben	18.03.2008 55.1-8744.02	Ausführungsplanung für Flankenabdichtung-Ost, Umbau Schacht IX, Anschluss neuer Gasbrunnen, herstellen der Süd-Böschung im Abschnitt BA IVa
18	Schreiben	14.04.2008 1151.1-2008	Arbeitsschutzmaßnahmen für Ausführungsplanung für Flankenabdichtung-Ost BA IVa
19	Schreiben	19.01.2009 50-8744.02	Ausbau eines neuen Asbestablagebereichs mit Umlagerung von Müll aus Bereich C nach B
20	Schreiben	03.06.2009 50-8744.02	Abnahme der Wandabdichtung-Ost im BAIVa; des Umbaus des Schachtes IX; des Anschlusses zweier neuer Gasbrunnen
21	Schreiben	11.06.2010 50-8744.02	Dichtwandbau, Südflanke BA IVa
22	Schreiben	14.09.2010 50-8744.02	Abnahme der Wandabdichtung-Ost und -Süd im BA IVa

Lfd. Nr.	Bescheid/ Zustimmung	Datum Aktenzeichen	Kurzbezeichnung des Bescheids/ Zustimmungsumfangs / Inhalt
23	Bescheid	02.08.2011 545.1-8744.02-4/10	Zulassung des vorzeitigen Beginns für die Errichtung eines neuen Sickerwasserbeckens
24	Bescheid	09.02.2012 55.1-8744.02-4/10	Zulassung des vorzeitigen Beginns für Rodungsarbeiten zum geplanten Bau einer Zufahrtsstraße zum Sickerwasserbecken Sandreuth
25	Planfeststellungsbeschluss	01.08.2012 55.1-8744.02-4/10	Teilstilllegung, Oberflächenabdichtung und Ertüchtigung des Ablagerungsbereiches A
26	Schreiben	18.11.2014 Ma/Ri	Neuverlegung der Trinkwasserleitung DN 80 Nachweis eines ausreichenden Wasserverbrauchs, regelmäßige Beprobungen.
27	Schreiben	15.04.2016 50-8744.02-4/10	Abfallrechtliche Abnahme der Basisabdichtung im Neubereich A
28	Schreiben	23.12.2019 50-8744.02-4/10	Abfallrechtliche Abnahme der Zwischenabdichtung

Ersteller:	Freigegeben:	i. V. Ziegler Dipl.-Ing. (FH) 	Q:\Abfall\ERB\Zertifizierung 2022\Deponie Heinersgrund_Verzeichnis der Genehmigungsaufgaben.xlsx\ERB_Anl age zum JB
 Unterschrift	09.03.2022 Datum / Unterschrift Betriebsleiter		

Berichtsjahr 2021			Anlagennummer (LfU): I472B1001				Standort / Name: Reststoffdeponie Heinersgrund							
DK I	DK II	PLZ	Ort	Landkreis- nummer	Beseitigung	Verwertung	Abfallarten- schlüssel gem. Europ. Abfallarten- verzeichnis (EAV)	"Abfälle angeliefert aus dem eigenen und anderen Stadt- /Landkreisen Bayerns"	"Abfälle angeliefert aus anderen Bundesländern"	"Abfälle angeliefert aus dem Ausland"				
								Tonnen						
X				472	x		101103	824,53						
X				472	x		101112	96,91						
X				472	x		101114	34,61						
X				472	x		101210	34,73						
X				472	x		110109	5,65						
X				472	x		120113	7,06						
X				462	x		120117	7,94						
X				472	x		120117	5,74						
X				462	x		161105	20,42						
X				472	x		161105	3,20						
X				462	x		170101	97,00						
X				472	x		170101	52,60						
X				462	x		170106	139,31						
X				462	x		170107	702,52						
X				472	x		170107	324,16						
X				462		x	170107	88,13						
X				462		x	170301	1.898,70						
X				472		x	170301	1.530,77						
X				462		x	170302	315,53						
X				472		x	170302	1.884,44						
X				462	x		170503	1,01						
X				472	x		170503	336,51						
X				472		x	170503	36,27						
X				462	x		170504	136,67						
X				472	x		170504	33,26						
X				462		x	170504	1.962,42						
X				462	x		170603	247,65						
X				472	x		170603	156,47						
X				462	x		170604	276,89				Fehlboden		
X				472	x		170604	77,84				Fehlboden		
X				462	x		170605	366,53						
X				472	x		170605	601,09						
X				462	x		170904	522,57						
X				472	x		170904	674,45						
X				472	x		190813	96,01						
												Summe Bayern	Summe andere Bundes- länder	Summe Ausland
												13.599,59	0,0	0,0

Anlage 2.3 Zurückgewiesene Abfälle

lfd, Nr.	Abfall-schlüssel	Abfallart / Herkunft	Abfallerzeuger	Datum der Zurück-weisung	Datum der Mitteilung an die zuständige Behörde	Grund der Zurückweisung	Abfallmenge in t (geschätzt)
1	17 01 07	Bauschutt	Privat	08.01.21		nicht aus dem Einzugsgebiet der Deponie	ca. 0,5 t
2	17 09 04	gem. Bau- und Abbruchabfälle	Containerdienst	13.01.21		außerhalb der Öffnungszeit	ca. 2 t
3	17 09 04	gem. Bau- und Abbruchabfälle	Containerdienst	14.01.21		außerhalb der Öffnungszeit	ca. 2 t
4	17 05 08	Gleisschotter	Baufirma	25.01.21		keine Analytik	25 t (5 Fuhren gesamt)
5	17 06 03*	KMF	Containerdienst	27.01.2021		nicht aus dem Einzugsgebiet der Deponie	ca. 1 t
6	10 11 12	Glasabfall	glasverarbeitender Betrieb	03.02.2021		Kontrollanalyse für 2021 noch nicht vorgelegt	ca 10 t
7	17 09 04	gem. Bau- und Abbruchabfälle	Containerdienst	03.02.2021		Anteil Organik / brennbarer Anteil zu hoch	ca 3,5 t
8	17 05 04	Bodenaushub	Baufirma	05.02.2021		Anteil Organik / brennbarer Anteil zu hoch (Styropor)	ca 2 t
9	17 09 04	gem. Bau- und Abbruchabfälle	Baufirma	15.02.2021		nur brennbarer Abfall (Styropor)	ca. 1 t
10	17 05 04	Boden / Rückstellproben	Ing.-Büro	17.02.2021		keine Analytik	ca 2 t
11	17 06 05*	asbesthaltiger Bodenbelag	Baufirma	19.02.2021		Einzelfallzulassung erforderlich	ca. 3,5 t
12	17 06 05*	Asbesthaltige Baustoffe	Privat	22.02.2021		Entladen nicht möglich	ca. 0,6 t
13	17 09 04	gem. Bau- und Abbruchabfälle	Containerdienst	08.03.2021		Anteil Organik / brennbarer Anteil zu hoch	ca. 2,5 t
14	17 09 04	gem. Bau- und Abbruchabfälle	Containerdienst	10.03.2021		Anteil Organik / brennbarer Anteil zu hoch	ca. 7 t

lfd, Nr.	Abfall-schlüssel	Abfallart / Herkunft	Abfallerzeuger	Datum der Zurück-weisung	Datum der Mitteilung an die zuständige Behörde	Grund der Zurückweisung	Abfallmenge in t (geschätzt)
15	17 09 04	gem. Bau- und Abbruchabfälle	Gastronom	10.03.2021		Anteil Organik / brennbarer Anteil zu hoch	ca. 0,3 t
16	17 09 04	gem. Bau- und Abbruchabfälle	Privat	12.03.2021		Anteil Organik / brennbarer Anteil zu hoch	ca. 0,3 t
17	17 09 04	gem. Bau- und Abbruchabfälle	Privat	24.03.2021		nicht aus dem Einzugsgebiet der Deponie	ca. 0,15 t
18	17 03 0*	teerhaltiger Straßenaufbruch	Containerdienst	26.03.2021		Kantenlänge größer 50 cm	ca. 5 t
19	17 05 04	Boden / Straßenaufbruch / Rückstellproben	Containerdienst	29.03.2021		keine Analytik	ca. 1 t
20	17 01 07	Bauschutt	Baufirma	29.03.2021		Anteil Organik / brennbarer Anteil zu hoch	ca. 0,05 t
21	17 09 04	gem. Bau- und Abbruchabfälle	Baufirma	31.03.2021		Farbeimer / Straßenkehricht	ca.0,05 t
22	17 06 05*	Asbesthaltige Baustoffe	Containerdienst	09.04.2021		keine Sammelnachweis vorhanden	ca. 4 t
23	17 05 04	Boden / Straßenaufbruch / Rückstellproben	Containerdienst	09.04.2021		keine Analytik / gleicher Abfall wie bei Anlieferversuch vom 29.03.21	ca. 1 t
24	17 01 06*	Bauchutt	Privat	09.04.2021		vermischt mit KMF / brennbaren Abfällen	ca. 2 t
25	17 06 05*	Asbesthaltige Baustoffe	Abbruchunternehmen	23.04.2021		Entladen nicht möglich	ca. 8 t
26	17 01 07	Bauschutt	Containerdienst	03.05.2021		Anteil Organik / brennbarer Anteil zu hoch	ca. 4 t
27	17 01 06*	Bauchutt	Containerdienst	03.05.2021		vermischt mit KMF	ca 2 t
28	17 01 07	Bauschutt	Privat	14.05.2021		nicht aus dem Einzugsgebiet der Deponie	ca. 0,02 t

lfd, Nr.	Abfall-schlüssel	Abfallart / Herkunft	Abfallerzeuger	Datum der Zurück-weisung	Datum der Mitteilung an die zuständige Behörde	Grund der Zurückweisung	Abfallmenge in t (geschätzt)
29	17 02 01	Holz mit KMF verunreinigt	Privat	26.05.2021		Anteil Organik / brennbarer Anteil zu hoch	ca. 3 t
30	17 06 03*	KMF	Containerdienst	26.05.2021		1 KMF-Sack mit Kunststoffabfällen befüllt	ca. 0,05 t
31	17 06 03*	KMF	Containerdienst	25.06.2021		vermischt mit Holz, Kunststoff, Styropor	ca. 2 t
32	17 01 07	Bauschutt	Baufirma	25.06.2021		keine Analytik / Schwarzanstrich	ca. 2,5 t
33	17 01 06*	Bauchutt	Containerdienst	16.07.2021		vermischt mit KMF, Holz, Kunststoff	ca. 2,5 t
34	17 09 03*	gem. Bau- und Abbruchabfälle	Privat	25.08.2021		Heraklit, Gussasphalt, Asbest und KMF unverpackt (Verpacken vor Ort angeboten)	ca 1 t
35	17 06 05*	Asbesthaltige Baustoffe	Baufirma	01.09.2021		nicht aus dem Einzugsgebiet der Deponie	ca. 0,25 t
36	19 08 13*	Schlämme a. d. Beh. von industr. Abwasser	Industriebetrieb	01.09.2021		Kontrollanalyse für 2021 noch nicht vorgelegt	ca. 4 t
37	17 09 04	gem. Bau- und Abbruchabfälle	Privat	01.09.2021		brennbare Abfälle	ca 0,5 t
38	17 03 01*	teerhaltiger Straßenaufbruch	Containerdienst	06.09.2021		Kantenlänge größer 50 cm	ca 10 t
39	17 09 04	gem. Bau- und Abbruchabfälle	Privat	10.09.2021		Gipskarton mit Styropor	ca. 0,35 t
40	17 06 03	KMF	Containerdienst	16.09.2021		außerhalb der Öffnungszeit	ca. 0,50 t
41	17 03 02	teerhaltiger Straßenaufbruch	Containerdienst	20.09.2021		Kantenlänge größer 50 cm	ca. 2,5 t

lfd, Nr.	Abfall-schlüssel	Abfallart / Herkunft	Abfallerzeuger	Datum der Zurück-weisung	Datum der Mitteilung an die zuständige Behörde	Grund der Zurückweisung	Abfallmenge in t (geschätzt)
42	17 09 03*	gem. Bau- und Abbruchabfälle	Containerdienst	27.09.2021		vermischt mit Styropor und KMF	ca. 3 t
43	17 09 04	gem. Bau- und Abbruchabfälle	Containerdienst	04.10.2021		vermischt mit Holz und Styropor	ca. 5 t
44	17 03 02	teerhaltiger Straßenaufbruch	Privat	06.10.2021		nicht aus dem Einzugsgebiet der Deponie	ca. 3 t
45	17 09 04	gem. Bau- und Abbruchabfälle	Privat	11.10.2021		brennbare Abfälle	ca. 0,5 t
46	17 09 04	gem. Bau- und Abbruchabfälle	Containerdienst	22.10.2021		vermischt mit Styropor und Kunststoff	ca. 2 t
47	17 09 04	gem. Bau- und Abbruchabfälle	Baufirma	22.10.2021		Dachpappe durch Anlieferer nach dem Abladen aussortiert	ca. 0,1 t
48	17 01 01	Porenbeton	Privat	29.10.2021		nicht aus dem Einzugsgebiet der Deponie	ca. 0,2 t
49	17 06 03*	KMF	Containerdienst	03.11.2021		nicht aus dem Einzugsgebiet der Deponie	ca. 0,5 t
50	17 01 07	Kaminabbruch	Containerdienst	08.11.2021		Anteil Organik / brennbarer Anteil zu hoch	ca. 7 t
51	17 09 04	gem. Bau- und Abbruchabfälle	Privat	08.11.2021		nicht aus dem Einzugsgebiet der Deponie	ca. 0,5 t
52	17 06 05*	Asbesthaltige Baustoffe	Privat	15.11.2021		nicht aus dem Einzugsgebiet der Deponie	ca. 1 t
53	20 03 01	Restmüll	Privat	19.11.2021		brennbare Abfälle	ca. 0,20 t
54	19 09 04	gem. Bau- und Abbruchabfälle	Behörde	19.11.2021		brennbare Abfälle	ca. 2 t
55	17 05 04	Bodenaushub	Baufirma	24.11.2021		keine gC; falsche Anlage angefahren	ca. 10 t

lfd, Nr.	Abfall-schlüssel	Abfallart / Herkunft	Abfallerzeuger	Datum der Zurück-weisung	Datum der Mitteilung an die zuständige Behörde	Grund der Zurückweisung	Abfallmenge in t (geschätzt)
56	17 09 04	gem. Bau- und Abbruchabfälle	Containerdienst	29.11.2021		Anteil Organik / brennbarer Anteil zu hoch	ca. 5 t
57	17 05 04	Bodenaushub	Baufirma	29.11.2021		keine gC bzw. Analytik	ca. 12 t; insgesamt rd. 60 t
58	17 06 05*	Asbesthaltige Baustoffe	Privat	29.11.2021		teilweise unzureichend verpackt; Umverpacken vor Ort durch Anlieferer abgelehnt	ca. 0,4 t
59	17 05 04	Bankettmaterial	Behörde	08.12.2021		aus Unfallschaden; keine Analytik	ca. 2 t
60	17 06 05*	Asbesthaltige Baustoffe	Abbruchunternehmen	08.12.2021	14.12.2021; OT mit KVB und AE am 22.12.2021; Abfall wurde am 19.01.2022 abgeholt	Holz, sonstige brennbare Abfälle, Teerkork, Dachpappe, Gussasphalt, Kabelabfälle,	3,08 t
61	17 03 01*	teerhaltiger Straßenaufbruch	Baufirma	15.12.2021		nicht aus dem Einzugsgebiet der Deponie	ca. 25 t
62	17 03 01*	teerhaltiger Straßenaufbruch	Baufirma	17.12.2021		kein BGLS eingestellt	ca. 25 t

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Im Paesch 1a D-54340 Longuich

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbHIm Paesch 1a · D-54340 Longuich
Tel. +49 (0)6502-9339-0 (Fax -29)Lambda Gesellschaft für
Gastechnik GmbH
Hertener Markt 3
45699 Hertenmail: thomas.haeusler@sgs.com
www.sgs.com
www.umweltueberwachung.de

Longuich, 04.11.2021

Prüfbericht Nr. B211124621 vom 04.11.2021

Proben-Bezeichnung	Deponie Heinersgrund
sonstige Angaben	nach Verdichter
Gastyp	Deponiegas
Probeneingang	22.10.2021
Probenahmedatum / Probenehmer	20.10.2021 / SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Bestellnummer / Bestelldatum	- / -
Probennummer / SAP-Auftrag	211124621 / 5848600
Gasbeutel / Füllstand	10 L Tedlar / 75 %
Prüfzeitraum	22.10.2021 - 03.11.2021
Durchführendes Labor	SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Labor Longuich

Bemerkungen:

keine Bemerkungen

i. V. Dr. Thomas Häusler

(Laborleitung)

i. A. Ruth Benz

(Environment, Health and Safety)

WARNUNG: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die „Erkenntnisse“) beziehen, wurde(n) durch den Kunden oder durch im Auftrage des Kunden handelnde Dritte entnommen. Die Erkenntnisse geben keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln.

Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und den Zeitpunkt der Durchführung der Prüfung im Rahmen der Prüfvorgaben.

Deponie Heinersgrund
der
Stadt Bayreuth

FID-Begehung
- Frühjahr 2021 -

Untersuchungsbericht

Auftraggeber:	Stadt Bayreuth Stadtbauhof Am Bauhof 5 95445 Bayreuth
Art der Messung:	Emissionsmessung
Auftragsinhalt:	FID-Begehung der Deponie gemäß VDI-Richtlinie 3860 Bl. 3
Tag der Messung:	15.06.2021
Berichtsumfang:	8 Seiten und Anhang
Berichtsdatum:	13.07.2021

Inhaltsverzeichnis:

1. Veranlassung	3
2. Messverfahren und Emissionsstufen	3
2.1. FID-Messverfahren	3
2.2. Durchführung der Untersuchung	3
2.3. Emissionsstufen.....	4
3. Beschreibung der Deponiesituation	4
4. Probenahmebedingungen	5
5. Messergebnisse	6
6. Beurteilung der Messergebnisse	7
6.1. Allgemeines zu den Untersuchungsergebnissen.....	7
6.2. Bereiche erhöhter Deponiegasemissionen.....	7
6.3. Gesamtbeurteilung.....	8

Anhang:

1. Messergebnisse
 - Messprotokoll
 - Messergebnisse tabellarisch
2. Planliche Darstellung der Messergebnisse
 - Messraster
 - Deponiebauwerke
3. Meteorologie
 - vor dem Messtag
 - am Messtag
4. Fotodokumentation
5. GPS-Koordinaten der Messpunkte

1. Veranlassung

Gemäß Vorgaben der Deponieverordnung (DepV) ist es im Rahmen der Fremdüberwachung von Abfallentsorgungsanlagen erforderlich, endabgedeckte Deponieabschnitte regelmäßig mittels FID-Begehung auf Gasaustritte zu überwachen und damit die Wirksamkeit der aktiven Deponieentgasung bzw. der Oberflächenendabdeckung zu überprüfen.

Die Stadt Bayreuth beauftragte das unterzeichnende Büro mit der halbjährlich durchzuführenden FID-Kartierung der Deponie Heinersgrund.

2. Messverfahren und Emissionsstufen

2.1. FID-Messverfahren

Die FID-Kartierung wird mit einem mobilen Flammen-Ionisations-Detektors (FID) durchgeführt. Durch den FID werden brennbare Kohlenstoffverbindungen (hier Methan) und damit etwaig austretende Deponiegase quantitativ gemessen. Da Deponiegas überwiegend aus Methan und Kohlendioxid (wird nicht erfasst) besteht, gilt die Höhe der ermittelte Methan-Konzentration direkt als Maß für die Deponiegasemission.

Mobile FID-Geräte sind tragbare Messgeräte, die die Gasproben mittels interner Pumpe ansaugen und auf brennbare Kohlenwasserstoffe (Methan) analysieren. Dabei wird die elektrische Leitfähigkeit der Wasserstoff-Flamme im Gerät gemessen, die direkt proportional zur Methan-Konzentration der angesaugten Probe ist. Die Probenahme erfolgt auf der Geländeoberkante (GOK) mit einer Saugglocke. Die Probenahmedauer beträgt je Messpunkt mindestens 30 Sekunden.

Der Messbereich des verwendeten FID-Gerätes (Sewerin Portafid M3) bewegt sich zwischen 1 ppm und 15.000 ppm (1,5 Vol-% Methan).

2.2. Durchführung der Untersuchung

FID-Begehungen von Deponieoberflächen werden i.d.R. gemäß der *VDI-Richtlinie 3860 Bl. 3* (Nov. 2017) sowie der *Deponie-Info 5* (Sept. 2011) des Bay. Landesamt für Umwelt (LfU) durchgeführt.

Demnach erfolgt eine Flächenkartierung der gesamten Deponieoberfläche, die für die Messung in Teilflächen mit einer Rasterweite von 25 m unterteilt wird. Pro Teilfläche werden, wenn möglich, 2 beliebig ausgewählte Messpunkte detektiert (Abstand >9m). An Stellen mit erhöhten Deponiegasemissionen (>100 ppm) oder organoleptischen Auffälligkeiten soll das Messraster verdichtet werden, um etwaige Gasaustrittsstellen exakt lokalisieren zu können. Markante Bereiche der Deponie oder Deponiebauwerke, wie Gasbrunnen, Schächte, Böschungen und Wegesränder werden ebenfalls auf Deponiegasemissionen untersucht.

Der Bereich der Zwischenabdichtung (temporäre Folienabdeckung) wurde einer visuellen Prüfung unterzogen und ausschließlich an Rissen oder sichtbaren Schäden Deponiegasemissionsmessungen durchgeführt. Der Ablagerungsbereich A wurde nicht kartiert, da in diesem Bereich ausschließlich Inertabfälle der Deponieklasse II abgelagert sind.

Begleitend zur FID-Begehung werden die meteorologischen Verhältnisse am Messtag erfasst. Die FID-Kartierung der Deponie Heinersgrund erfolgt zweimal im Jahr.

2.3. Emissionsstufen

Für die Beurteilung von Deponiegasemissionen im Bereich von Abfallentsorgungsanlagen sind können in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 3860 Bl. 3 folgende Emissions-Stufen (in ppm Methan, vgl. Tab.1) herangezogen werden:

Emissionsbereich	Emissionsklasse	Beschreibung
0 - 10 ppm	I	Keine oder geringe Methanemission
10 - 100 ppm	II	Niedrige Methanemission
100 - 1000 ppm	III	Hohe Methanemission
> 1 000 ppm	IV	Sehr hohe Methanemission

Tab. 1.: Deponiegas-Emissionsbereiche in Anlehnung an VDI 3860 Bl. 3 (Version 2011)

3. Beschreibung der Deponiesituation

Deponiesituation

Die Oberfläche des ca. 11 ha großen Altbereiches (ehemalige Hausmülldeponie) der Deponie Heinersgrund ist seit 2020 vollständig abgedichtet. Davon sind ca. 7 ha endverfüllt und mit einer 2 m starken Rekultivierungsschicht versehen. Die restliche Fläche (=Zwischenabdichtung, ca. 4 ha) ist zur Reduzierung des Sickerwasseranfalls temporär mit Folie abdeckt und für eine spätere Verfüllung (Deponie auf Deponie) vorgesehen. Der am östlichen Rand befindliche Ablagerungsbereich A (ca. 0,5 ha) dient zur Ablagerung von Abfällen bis Deponieklasse II.

Betrieb der Aktiventgasung

Die Deponie wird über horizontale und vertikale Gaskollektoren, die an zwei Gasunterstationen angeschlossen sind, aktiv entgast. Das Deponiegas wird in einem CHC-Konverter der Fa. Lambda thermisch entsorgt.

Seit August 2015 wird die Aktiventgasung kontinuierlich betrieben.

Deponieoberfläche

Die Deponieoberfläche ist im rekultivierten Bereich mit Gräsern und kleineren Büschen begrünt. Abgesehen von kleineren dicht bewachsenen Flächen war die Deponieoberfläche war gut begehbar (vgl. Fotodokumentation im Anhang 4).

Emissionsbedingte Vegetationsschäden oder Setzungen sind nicht zu erkennen.

4. Probenahmebedingungen

Probenahmetag: 15.06.2021
Uhrzeit: 9⁰⁰ bis 15⁰⁰ Uhr
Wettersituation:

	Messbeginn	Messende
Luftdruck:	sonnig 972 hPa	sonnig 970 hPa
Temperatur:	23 °C	30 °C
Luftfeuchte:	54 %	30 %
mittlere Windgeschwindigkeit:	0-0,5 m/s	0-1 m/s
Windrichtung:	süd-südwest (vgl. Wetterdaten im Anhang 3)	wechselnd

Letzter nennenswerter Niederschlag: 09.06.2021
(Quelle: wetter-online.de, vgl. Anhang 3)

Durchführung der Messung:

gemäß VDI-Richtlinie 3860 Bl. 3 - Begehung des Messrasters (quadratische Teilflächen mit Rasterlänge 25 m) und markanter Punkte und Bauwerke der Deponie, wie Gasbrunnen, Kondensatschächte, Gassammelstationen, Sickerwasserschächte, etc.

Messung auf Geländeoberkante - wenn möglich, zwei Messpunkte pro Teilfläche, Verdichtung des Messrasters bei organoleptischen Auffälligkeiten oder erhöhten Messwerten; die Bestimmung des Koordinaten der Messpunkte per GPS war nicht Teil des Auftrages, sondern wurde vom Deponiepersonal in Eigenregie durchgeführt;

Probenehmer:

Thomas Ebert, Dipl.-Ing.
Heinz Weigel, Umweltschutztechniker

Messtechnik:

- **FID-Begehung:**
Sewerin Portafid M3, 0-15.000 ppm Methan
Qualitätssichernde Maßnahmen gemäß VDI-Richtlinie 3860 Bl.3 vor und nach der Messung, wie Dichtigkeitsprüfung, Empfindlichkeitsprüfung, Prüfung des Messgasflusses, etc. (vgl. Anhang 1)
- **Meteorologie:**
Wetterstation PCE-FWS20,
Kestrel AVM-4000 (mobiler Windmesser)

Betrieb der Aktiventgasung:

Kontinuierlicher Betrieb mit CHC-Konverter, ca. 30 m³/h bei 48 Vol.% Methan;

Deponieoberfläche:

Bodenfeuchte: trocken
Organoleptischer Befund: keine nennenswerten Setzungen oder Vegetationsschäden, kein Gasgeruch

Koordinatenbestimmung mit GPS:

Messtechnik:	MagicMapper GNNS
Baujahr:	2019
Genauigkeit:	<1-2 m (Angabe Hersteller)
Messung durch:	Deponiepersonal

5. Messergebnisse

Die tabellarische und grafische Darstellung der Messergebnisse ist dem Anhang zu entnehmen. Folgende Deponiebereiche können den Emissionsstufen gemäß VDI-Richtlinie 3860 Bl.3 (vgl. Tab. 1) zugeordnet werden:

Emissionsbereich [ppm]	Deponiebereich	Emission Juni 2021 [ppm]
>1.000	<ul style="list-style-type: none"> In keinem Deponiebereich nachgewiesen 	--
100 – 1.000	<ul style="list-style-type: none"> Gasbrunnen 4 – über Bauwerk bzw. an Entlüftungsstutzen Sickerwasserschächte 1, 2, 3, 8, A8 – an Entlüftungsstutzen Folienabdeckung, nordwestlicher Randbereich mehrere kleine Risse oder Löcher 	100-930 190-930 40-150
10 – 100	<ul style="list-style-type: none"> Gasbrunnen 4 – Übergang Bauwerk/Deponieoberfläche Kondensatschacht bei GUS B - Schachtabdeckung Elektro-Verteilerschacht bei Schacht 7b 	5-30 32 30

Tab. 2: Deponiebereiche mit erhöhten Deponiegasemissionen

An allen weiteren Deponiebauwerken und Messpunkten des Messrasters sowie auch dem Sickerwasserbecken, der Oberflächenentwässerung und den Randbereichen des Deponiegeländes, sofern zugänglich, wurden am Untersuchungstag Deponiegasemissionen kleiner 10 ppm zumeist kleiner 1 ppm gemessen.

100 % der Messpunkte des Messrasters zeigten Emissionswerte kleiner 1 ppm (Bestimmungsgrenze Messgerät).

Durchschnittliche Emission des Messrasters: 1,0 ppm

Hinweis:

"Worst-case"-Abschätzung: Werte kleiner der Bestimmungsgrenze gehen in Höhe der Bestimmungsgrenze in die Mittelwertbildung mit ein.

Auf die Berechnung der Emissionsrate bzw. der ausströmenden Gasmenge wird verzichtet, da die punktuellen FID-Messwerte für die Berechnung von flächenbezogenen Emissionsraten ungeeignet sind (vgl. VDI-Richtlinie 3860 Bl. 3, Nov. 2017 bzw. VDI-Richtlinie 3790 Bl.2, Juni 2017).

6. Beurteilung der Messergebnisse

6.1. Allgemeines zu den Untersuchungsergebnissen

Die aktuell durchgeführte FID-Begehung zeigt die Emissionssituation der 2020 rekultivierten Bereiche der Deponie Heinersgrund bei Betrieb der Aktiventgasung mit CHC-Konverter. Die Deponie war über die gesamte Oberfläche größtenteils gut kartierbar, der Boden war trocken und der Luftdruck fiel während der Messung. Insgesamt lagen am Messtag repräsentative Messbedingungen vor.

An der rekultivierten Deponieoberfläche konnten am Messtag quantitativ keine Deponiegasemissionen nachgewiesen werden. Die durchschnittliche Deponiegasemission aus dem Deponiekörper (Messraster) wurde aktuell mit **1,0 ppm** ermittelt (worst-case-Betrachtung).

Vereinzelt wurden an emissionsrelevanten Deponiebauwerken, wie Gasbrunnen oder Sickerwasserschächten Deponiegasemissionen gemessen. Auch an einigen Löchern und Rissen der temporären Folienabdeckung im mittleren Deponiebereich war vereinzelt Methan nachweisbar.

6.2. Bereiche erhöhter Deponiegasemissionen

Emissionswerte über 10 ppm zeigten am Messtag insgesamt 8 Deponiebauwerke, davon 1 Gasbrunnen (GB 2), 5 Sickerwasserschächte (SW1, SW2, SW3, SW8, A8) sowie ein Kondensatschacht (bei GUS B) und ein Verteilerschacht.

Das Emissionsmaximum der aktuellen Untersuchung wurde an den jeweiligen Entlüftungsstutzen der Sickerwasserschächte SW 3 und SW 8 sowie Gasbrunnen GB 4 mit Messwerten bis 970 ppm gemessen.

Die Emissionen an den 5 anderen, emissionsträchtigen Bauwerken lagen zwischen 15 und 660 ppm (vgl. Fotodokumentation in *Anhang 4*).

An den restlichen Bauwerken wurden bei der aktuellen FID-Kartierung Emissionswerte kleiner 10 ppm zumeist im Bereich bzw. unter der Bestimmungsgrenze des Messgerätes (1 ppm) ermittelt.

Vereinzelt waren Löcher und Risse in der temporären Folienabdeckung des mittleren Deponiebereiches erkennbar. An 3 davon, alle im nordwestlichen Randbereich nahe des Deponieweges, war Deponiegas bis max. 150 ppm messbar. Die restlichen Risse und Löcher wiesen am Messtag keine Deponiegasemissionen auf.

6.3. Gesamtbeurteilung

An der Deponieoberfläche der rekultivierten Deponiebereiche der Deponie Heinersgrund wurden bei der aktuell durchgeführten FID-Begehung keine Deponiegasemissionen nachgewiesen. Die Wirksamkeit der Oberflächenabdichtung wie auch der Aktiventgasung scheint gewährleistet.

Einige mit dem Deponiekörper in Verbindung stehenden Deponiebauwerke, wie Gasbrunnen und Sickerwasserschächte, zeigten geringe bis hohe Emissionen bis max. 970 ppm Methan.

Eine unmittelbare Gefährdung für die Umgebung bzw. Umwelt oder Explosionsgefahr durch austretendes Deponiegas besteht nach den vorliegenden Messergebnissen weder an der Deponieoberfläche noch an den Deponiebauwerken.

Durch den Dauerbetrieb der Aktiventgasung wird das im Deponiekörper entstehende Deponiegas kontinuierlich abgesaugt und die Emissionen auf unbedenklichem Niveau gehalten.

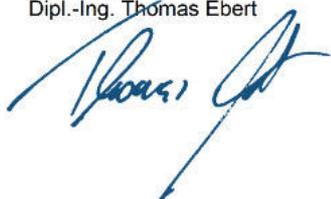
Die nächste turnusmäßige FID-Begehung der Deponie Heinersgrund erfolgt im Herbst 2021.

Bayreuth, den 13.07.2021

Ing.-Büro Hertwich & Ebert

-Problemlösungen in der Umwelttechnik-

Dipl.-Ing. Thomas Ebert



Deponie Heinersgrund der Stadt Bayreuth

FID-Begehung

Anhang Bericht Frühjahr 2021

Inhalt:

1. Messergebnisse
 - Messprotokoll
 - Messergebnisse tabellarisch
2. Planliche Darstellung der Messergebnisse
 - Messraster
 - Deponiebauwerke
3. Meteorologie
 - vor dem Messtag
 - am Messtag
4. Fotodokumentation
5. GPS-Daten der Messpunkte

Anhang 1

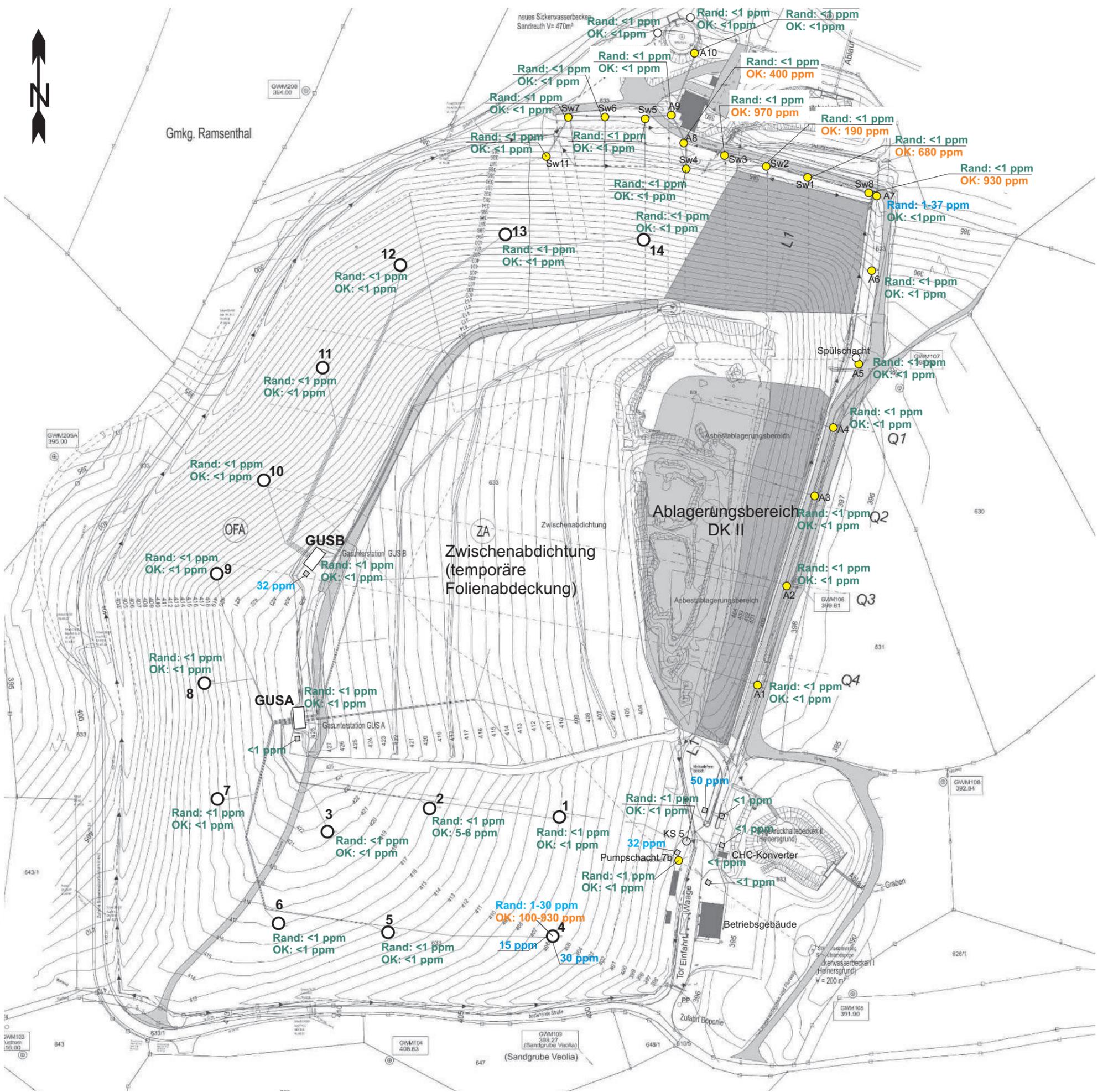
Deponie Heinersgrund							
<i>FID-Begehung nach VDI-Richtlinie 3860 Bl. 3 - Messprotokoll</i>							
Deponiebetreiber:		Stadt Bayreuth					
Ort der Begehung:		Deponie Heinersgrund					
Art der Deponie:		ehem. Hausmülldeponie - Stilllegungsphase					
Auftraggeber:		Stadt Heinersgrund					
Tag der Begehung:		15.06.21		von 09:00 Uhr		bis 15:00 Uhr	
Messraster:		25 m - Teilflächen					
Anzahl der Messpunkte:		2 je Teilfläche sowie zusätzlich Punkte bei Auffälligkeiten od. relevanten Stellen					
Messpersonal:		Thomas Ebert - Dipl.-Ing. Heinz Weigel - Umweltschutztechniker					
Messtechnik:							
FID-Messgerät		Sewerin Portafid M3					
Meteorologie		PCE-FWS 20					
mobiler Windmesser		Kestrel AVM 4000					
Meteorologie		Messbeginn:		sonnig		Messende: sonnig	
				Uhrzeit			
ermittelte Randbedingungen		09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00
Temperatur	[°C]	23	25	26	27	28	29
Luftdruck	[hPa]	972	972	972	972	971	970
rel. Luftfeuchte	%	54	51	41	39	36	33
Windrichtung		S	NO	NO	NO	SW	N
Windgeschw.	m/s	0,3	0,3	0,7	0,3	1	1,7
Bodenfeuchte		trocken					
Deponieoberfläche		gut begehbar, keine organoleptischen Auffälligkeiten zum Teil dichter Bewuchs mit Gräsern und kleinen Büschen					
Daten zur Entgasungsanlage							
Betrieb		kontinuierlicher Betrieb mit CHC					
Durchsatz		30 m³/h					
CH4		48,2 Vol-%					
CO2		20,9 Vol-%					
O2		0 Vol-%					
Funktionskontrolle FID-Messgerät							
Messgas-Durchfluss		Messbeginn	1,0 l/min	Messende	1,0 l/min		
Prüfgasaufgabe		100 ppm	Sollwert	100 ppm	Istwert:	99 ppm	
			Methan-Prüfgas		Hersteller:	Sewerin GmbH, Haltbarkeit: Juni 2022	
		1000 ppm	Sollwert	1000 ppm	Istwert:	996 ppm	
			Methan-Prüfgas		Hersteller:	Sewerin GmbH, Haltbarkeit: Juni 2022	
Gerät kalibriert:		ja					
Messunsicherheit		5 % vom Messwert					
letzte Hersteller-Wartung		März. 21					
Messergebnis im Überblick							
Mittelwert Messraster		1,0 ppm					
Anzahl der Messpunkte		276					
Messpunkte < 1 ppm		100 %					

Deponie Heinersgrund				
FID-Begehung - Untersuchungsergebnis Messraster				
Tag der Begehung: 15.06.21				
Teilfläche	Messpunkt 1 [ppm]	Messpunkt 2 [ppm]	GPS-Punkt	Bemerkung/Auffälligkeiten
A1	< 1		18	
A2	< 1		19	
A3	< 1		20	
A4	< 1	< 1	21 22	
A5	< 1		23	
A6	< 1		24	
A7	< 1		25	
A8	< 1		26	
A9	< 1	< 1	27 28	
A10	< 1		29 30	
B1				nicht zugänglich, dichter Bewuchs
B2	< 1	< 1	17	
B3	< 1		73	
B4	< 1		72	
B5	< 1		71	
B6	< 1		70	
B7	< 1		69	
B8	< 1	< 1	67 68	
B9	< 1		66	
B10	< 1	< 1	64 65	
B11	< 1	< 1	31 63	
B12	< 1		32	
C1	< 1		16	
C2	< 1		74	
C3	< 1	< 1	75 76	
C4	< 1		77	
C5	< 1		78	
C6	< 1	< 1	80 81	
C7	< 1	< 1	82 83	
C8	< 1	< 1	86 87	
C9	< 1	< 1	88 89	
C10	< 1		91	
C11	< 1	< 1	63 92	
C12	< 1	< 1	33 62	
C13	< 1		34	
D1	< 1		15	
D2	< 1	< 1	213 214	
D3	< 1	< 1	211 212	
D4	< 1		134	
D5	< 1		133	
D6	< 1	< 1	132 138	
D7	< 1	< 1	130 131	
D8	< 1	< 1	128 129	
D9	< 1	< 1	126 127	
D10	< 1	< 1	124 125	
D11	< 1	< 1	96 123	
D12	< 1		95	
D13	< 1	< 1	60 94	
D14	< 1	< 1	59 35	
E1	< 1	< 1	13 14	
E2	< 1	< 1	215 216	
E3	< 1	< 1	209 210	
E4	< 1	< 1	184 185	
E5	< 1	< 1	135 183	
E6	< 1	< 1	137 156	
E7	< 1	< 1	136 255	Randbereich Folieabdeckung
E8	< 1	< 1	137 257	Randbereich Folieabdeckung
E9	< 1	< 1	138 259	Randbereich Folieabdeckung
E10	< 1	< 1	141 261	Bereich um GUS B
E11	< 1	< 1	122 144	
E12	< 1	< 1	120 121	
E13	< 1	< 1	93 119	
E14	< 1	< 1	58 92	
E15	< 1	< 1	57 37	zum Teil dicht bewachsen
E16	< 1		39	zum Teil dicht bewachsen

Teilfläche	Messpunkt 1	Messpunkt 2	GPS-Punkt		Bemerkung/Auffälligkeiten
	[ppm]	[ppm]			
F1	< 1	< 1	11	12	
F2	< 1	< 1	217	218	
F3	< 1	< 1	204	205	
F4	< 1	< 1	181	186	
F5	< 1	< 1	157	182	
F6	< 1	< 1	249	250	Randbereich Folieabdeckung
F7					Folieabdeckung
F8					Folieabdeckung
F9					Folieabdeckung
F10	< 1	< 1	260	261	Randbereich Folieabdeckung
F11	< 1	< 1	145	262	Randbereich Folieabdeckung
F12	< 1	< 1	146	147	
F13	< 1	< 1	118	148	
F14	< 1	< 1	99	117	
F15	< 1	< 1	56	89	
F16	< 1	< 1	39	55	
F17	< 1		38		zum Teil dicht bewachsen
G1	< 1	< 1	9	10	
G2	< 1	< 1	214	215	
G3	< 1	< 1	205	206	
G4	< 1	< 1	180	187	
G5	< 1	< 1	158	159	
G6	< 1	< 1	247	248	Randbereich Folieabdeckung
G7					Folieabdeckung
G8					Folieabdeckung
G9					Folieabdeckung
G10					Folieabdeckung
G11					Folieabdeckung
G12	< 1		270		Loch in Folie: 150 ppm - GPS 269
G13	< 1		149		Loch in Folie: 110 ppm - GPS 271
G14	< 1	< 1	116	150	
G15	< 1		115		
G16	< 1	< 1	106	107	
G17	< 1	< 1	42	52	
G18	< 1		43		zum Teil dicht bewachsen
H1	< 1	< 1	7	8	
H2	< 1	< 1	221	222	zum Teil dicht bewachsen
H3	< 1		206		zum Teil dicht bewachsen
H4	< 1	< 1	177	178	
H5	< 1		160		
H6	< 1	< 1	245	246	Randbereich Folieabdeckung
H7					Folieabdeckung
H8					Folieabdeckung
H9					Folieabdeckung
H10					Folieabdeckung
H11					Folieabdeckung
H12					Folieabdeckung
H13					Folieabdeckung
H14	< 1	< 1	272	273	Loch in Folie: 40 ppm - GPS 274
H15	< 1	< 1	114	152	
H16	< 1	< 1	105	115	
H17	< 1	< 1	51	52	
H18	< 1	< 1	44	45	zum Teil dicht bewachsen
I1	< 1	< 1	5	6	
I2	< 1	< 1	223	224	zum Teil dicht bewachsen
I3	< 1	< 1	191	204	zum Teil dicht bewachsen
I4	< 1	< 1	175	176	
I5	< 1		163		
I6	< 1	< 1	242	243	Riß in Folie: <1 ppm
I7					Folieabdeckung
I8					Folieabdeckung
I9					Folieabdeckung
I10					Folieabdeckung
I11					Folieabdeckung
I12					Folieabdeckung
I13					Folieabdeckung
I14					Folieabdeckung
I15	< 1	< 1	153	275	Loch in Folie: <1 ppm
I16	< 1	< 1	107	113	
I17	< 1	< 1	50	51	
I18	< 1		47		zum Teil dicht bewachsen

Teilfläche	Messpunkt 1	Messpunkt 2	GPS-Punkt		Bemerkung/Auffälligkeiten
	[ppm]	[ppm]			
J1	< 1	< 1	3	4	
J2	< 1		226		zum Teil dicht bewachsen
J3	< 1	< 1	193	203	
J4	< 1	< 1	172	173	
J5	< 1		164		
J6	< 1	< 1	237	238	Randbereich Folieabdeckung
J7					Folieabdeckung
J8					Folieabdeckung
J9					Folieabdeckung
J10					Folieabdeckung
J11					Folieabdeckung
J12					Folieabdeckung
J13					Folieabdeckung - Riss in Folie: < 1 ppm - GPS 362
J14					Folieabdeckung
J15	< 1	< 1	154	277	
J16	< 1	< 1	110	111	
J17	< 1		49		temporärer Zaun
J18	< 1	< 1	48	323	
K1	< 1	< 1	1	2	
K2	< 1		227		zum Teil dicht bewachsen
K3	< 1	< 1	194	202	
K4	< 1	< 1	121	195	
K5	< 1		166		
K6	< 1	< 1	235	236	
K7					Folieabdeckung
K8					Folieabdeckung
K9					Folieabdeckung
K10					Folieabdeckung
K11					Folieabdeckung
K12					Folieabdeckung
K13					Folieabdeckung
K14					Folieabdeckung
K15	< 1	< 1	155	362	Randbereich Folieabdeckung
K16	< 1	< 1	108	109	temporärer Zaun
K17	< 1		297		temporärer Zaun
K18	< 1		322		
L1	< 1	< 1	L11	L12	
L2	< 1	< 1	228	229	
L3	< 1	< 1	197	231	
L4	< 1	< 1	170	192	
L5	< 1		167		zum Teil dicht bewachsen
L6	< 1	< 1	168	234	Randbereich Folieabdeckung
L7	< 1	< 1	234	348	Randbereich Folieabdeckung
L8	< 1	< 1	349	350	Randbereich Folieabdeckung
L9	< 1	< 1	351	352	Randbereich Folieabdeckung
L10	< 1	< 1	353	354	Randbereich Folieabdeckung
L11	< 1	< 1	355	356	Randbereich Folieabdeckung
L12	< 1	< 1	358	359	Randbereich Folieabdeckung
L13	< 1		360		Randbereich Folieabdeckung
L14	< 1		361		Randbereich Folieabdeckung
L15	< 1	< 1	156	157	Randbereich Folieabdeckung
L16	< 1		296		
L17	< 1	< 1	298	299	
L18	< 1	< 1	320	321	
M15	< 1	< 1	285	286	Randbereich Folieabdeckung
M16	< 1	< 1	294	295	
M17	< 1	< 1	300	301	
M18	< 1		319		
N14	< 1	< 1	287	288	
N15	< 1		292		
N16	< 1	< 1	302	303	
N17	< 1	< 1	318	319	
N18	< 1	< 1	316	317	
O15	< 1	< 1	288	289	
O16	< 1	< 1	290	219	
O17	< 1	< 1	302	303	
O18	< 1		315		
P15	< 1	< 1	307	308	
P16	< 1	< 1	305	309	
P17	< 1	< 1	310	311	
P18	< 1		312		

Emissionen der Gaserfassung/Deponiebauwerke			
Messtag:	15.06.21		
Bezeichnung [ppm Methan]	Übergang Oberflächen- abdichtung/Bauwerk	Entlüftungstutzen/ über Bauwerk	Bemerkung
Gasbrunnen			
1	<1	<1	
2	5-6	<1	
3	<1	<1	
4	5-30	100-900	
5	<1	<1	
6	<1	<1	
7	<1	<1	
8	<1	<1	
9	<1	<1	
10	<1	<1	
11	<1	<1	
12	<1	<1	
13	<1	<1	
14			
Gasunterstationen			
GUS A	<1	<1	
GUS B	<1	<1	
CHC-Anlage			
Kondensatschacht	<1	<1	
Kondensatschächte			
KS - GUS A	<1	<1	
KS - GUS B	<1	32	an Schachtabdeckung
KS bei 7b	<1	<1	
Sickerwasserschächte			
1	<1	660	am Entlüftungstutzen
2	<1	190	am Entlüftungstutzen
3	<1	970	am Entlüftungstutzen
4	<1	<1	
5	<1	<1	
6	<1	<1	
7	<1	<1	
8	<1	930	am Entlüftungstutzen
A1	<1	<1	
A2	<1	<1	
A3	<1	<1	
A4	<1	<1	
A5	<1	<1	
A6	<1	<1	
A7	<1	<1	
A8	<1	400	am Entlüftungstutzen
A9	<1	<1	
A10	<1	<1	
7b (Pumpschacht)	<1	<1	
Sickerwasserbecken			
	<1	<1	
Elektro-Verteilerschacht			
		30	an Kabeldurchführung



- ZEICHENERKLÄRUNG:**
- ₁ GASBRUNNEN/GASSAMMELSCHACHT
 - Sw1 SICKERWASSERSCHACHT
 - SCHACHT/GULLI
 - Bauwerk MESSERGEREBNIS FID IN ppm -
 Rand: Messwert am Übergang Bauwerk/Deponieoberfläche
 OK: Messwert über Bauwerk/Entlüftungsstutzen

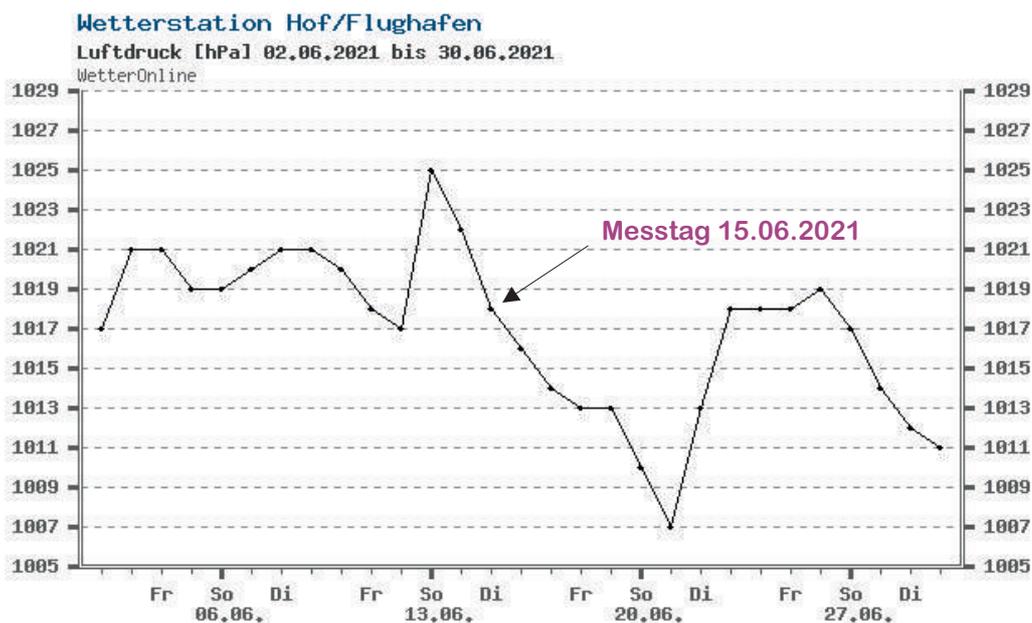
Emissionsstufen in Anlehnung an VDI 3860 Bl.3:

- keine/geringe Emission: 0-10 ppm
- niedrige Emission: ≤100 ppm
- hohe Emission: ≤1000 ppm
- sehr hohe Emission: >1000 ppm

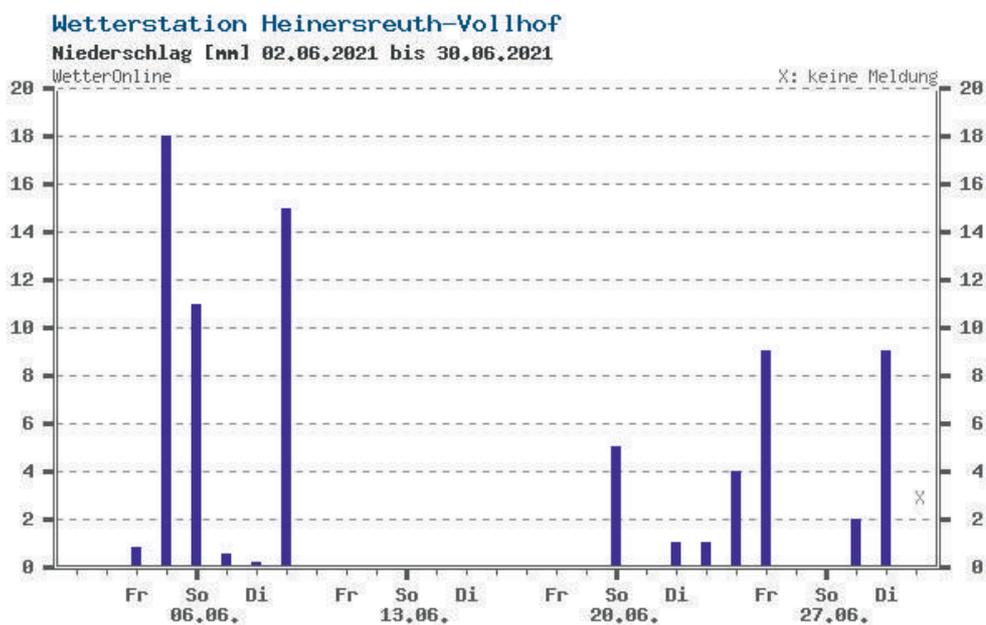
 <p>Problemlösungen in der Umwelttechnik</p>	<p>Ing.-Büro Hertwich & Ebert Brückenstr. 22 90768 Fürth Tel.: 0911 757277 Fax: 0911 758286</p>	
	<p>Projekt: 0398 - FID-Begehung der Deponie Heinersgrund der Stadt Bayreuth</p>	<p>gez.: HW gepr.: TE</p>
<p>Darstellung: FID-Begehung am 15.06.2021 - Gaserfassung/Deponiebauwerke Untersuchungsergebnis in ppm Methan</p>		
<p>Maßstab: 1 : 2.000</p>	<p>Datum: 13. Juli 2021</p>	

Meteorologie
 Ganglinie Luftdruck und Niederschlag
 für die Region Bayreuth
 Quelle: www.wetteronline.de

Luftdruck in hPa:



Niederschlag in mm:



Deponie Heinersgrund - Meteorologie

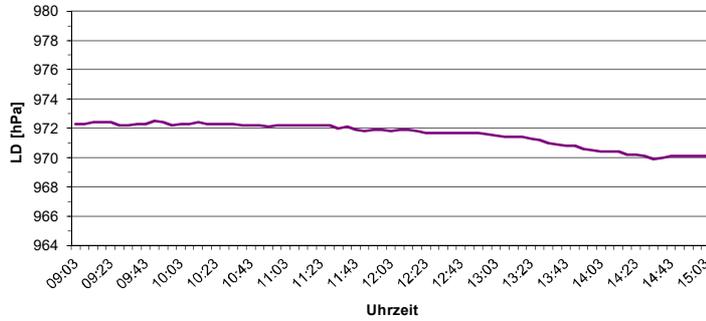
Wetterdaten während der Messung



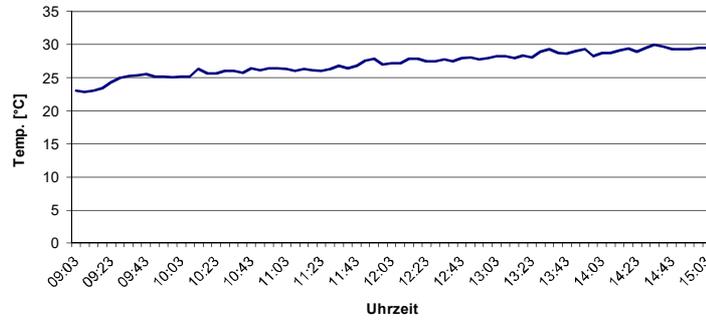
Datum 15.06.2021 9:00 - 15:00 Uhr
 Messtechnik PCE-FWS20 - Wetterstation

Temperatur		Luftdruck		Windgeschwindigkeit		Windrichtung
Tagesmittel	27,1 °C	Tagesmittel	971,6 hPa	Tagesmittel	0,6 m/s	wechselnde Richtungen
Tagesmax.	29,9 °C	Tagesmax.	972,5 hPa	Tagesmax.	2,0 m/s	
Tagesmin.	22,8 °C	Tagesmin.	969,9 hPa	Tagesmin.	0,0 m/s	

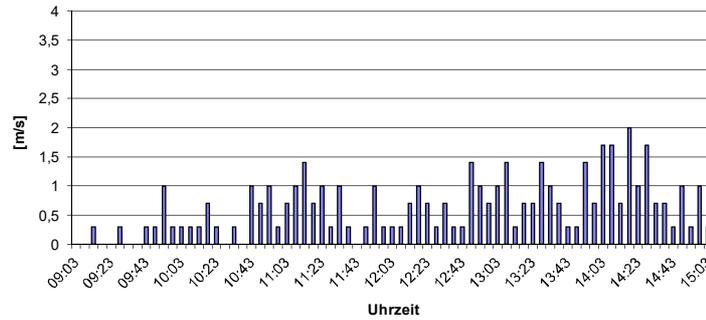
Luftdruck



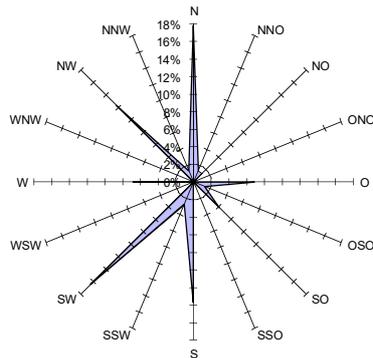
Temperatur



Windgeschwindigkeit



Wetterdaten Häufigkeitsverteilung der Windrichtung



Deponie Heinersgrund

FID-Begehung Juni 2021 – Fotodokumentation



Bild 1: westliche Deponieflanke, Blickrichtung nach Norden



Bild 2: Gasunterstation GUS B mit Kondensatschacht

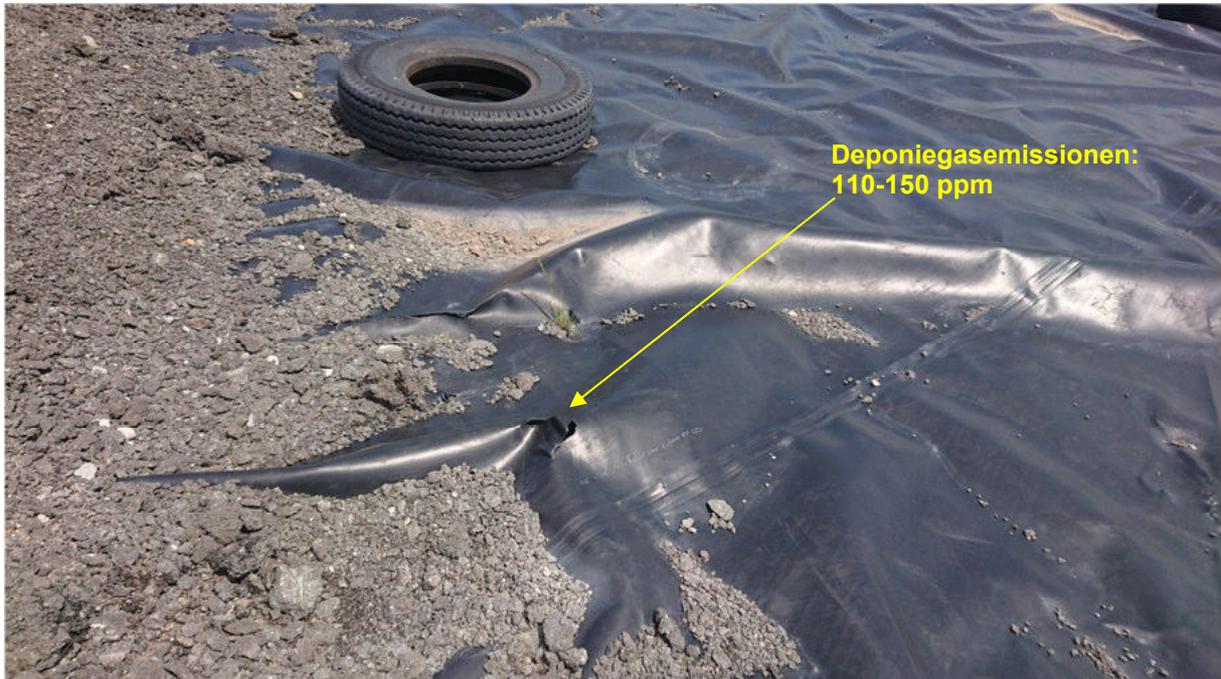


Bild 3: Folienabdeckung, nordwestlicher Randbereich, Riss in Folie

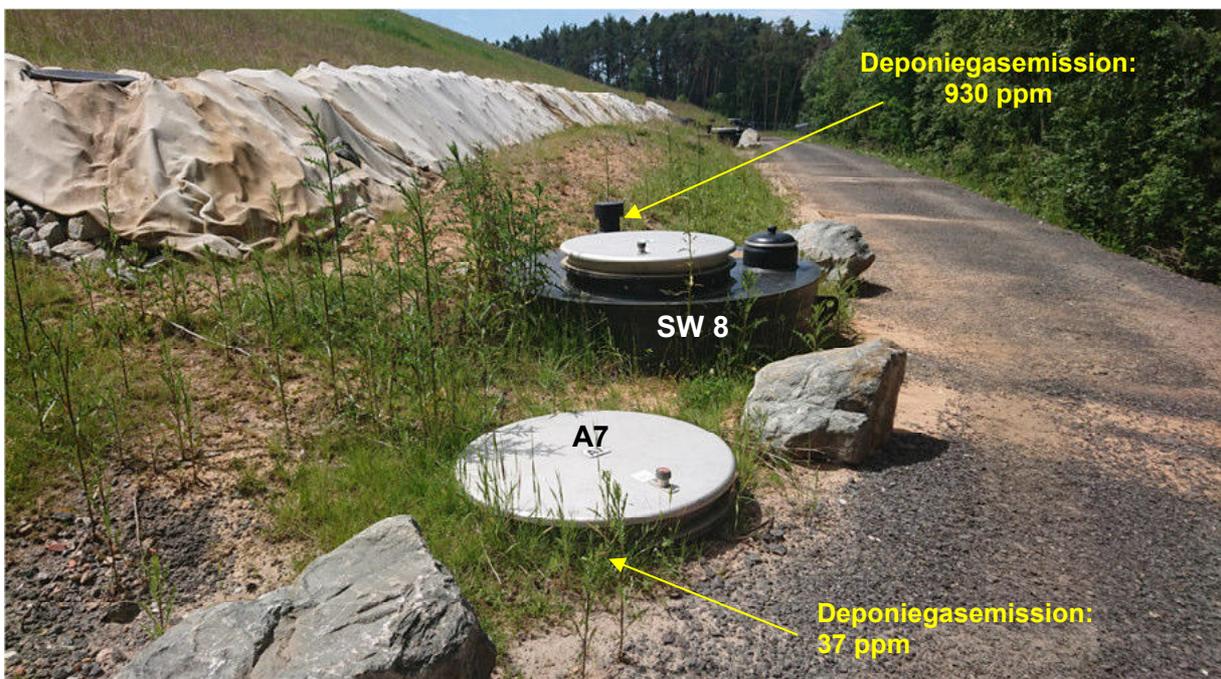


Bild 4: Sickerwasserschächte A7 und SW8

Deponie Heinersgrund

GPS-Koordinaten der FID-Begehung

Messtag: 15.06.2021

Messtechnik: Magic Mapper GNSS

Messung durch: Deponiepersonal

Messpunkt	UTM-Rechtswert (ETRS89)	UTM-Hochwert (ETRS89)
1	32684160.10	5542450.25
2	32684149.57	5542448.29
3	32684137.72	5542446.03
4	32684124.57	5542445.93
5	32684113.58	5542444.08
6	32684101.11	5542443.01
7	32684084.35	5542442.02
8	32684070.59	5542442.36
9	32684054.49	5542443.61
10	32684037.98	5542443.08
11	32684022.60	5542442.48
12	32684006.71	5542441.71
13	32683992.19	5542440.04
14	32683978.51	5542438.18
15	32683965.31	5542437.62
16	32683950.99	5542439.63
17	32683934.70	5542451.27
18	32683921.92	5542448.48
19	32683921.37	5542463.50
20	32683920.76	5542481.59
21	32683919.92	5542502.15
22	32683919.54	5542523.89
23	32683918.00	5542545.86
24	32683917.32	5542566.37
25	32683915.88	5542586.22
26	32683912.33	5542604.89
27	32683908.00	5542628.78
28	32683912.12	5542645.55
29	32683918.07	5542660.96
30	32683924.94	5542671.86
31	32683938.40	5542691.93
32	32683948.18	5542707.38
33	32683957.10	5542720.34
34	32683964.98	5542737.96
35	32683971.01	5542751.31
36	32683977.78	5542766.13
37	32683984.52	5542779.16
38	32683993.32	5542789.09
39	32684005.95	5542795.44
40	32684008.57	5542807.92
41	32684015.99	5542816.30
42	32684023.53	5542824.05
43	32684031.08	5542830.29
44	32684039.08	5542834.23
45	32684054.06	5542843.41
46	32684072.06	5542851.75
47	32684089.44	5542856.05
48	32684100.48	5542848.96
49	32684091.17	5542844.28
50	32684074.78	5542839.78
51	32684058.33	5542834.86
52	32684045.19	5542828.99
53	32684035.93	5542821.27
54	32684025.38	5542810.58
55	32684016.35	5542798.08
56	32684007.60	5542784.70
57	32683999.58	5542768.75
58	32683989.64	5542751.47
59	32683983.83	5542740.05
60	32683976.34	5542727.57
61	32683966.28	5542713.55
62	32683955.61	5542698.64
63	32683946.07	5542684.79
64	32683934.65	5542667.17
65	32683925.22	5542646.94
66	32683921.03	5542629.18
67	32683923.94	5542607.79
68	32683928.11	5542580.49
69	32683930.36	5542555.41
70	32683931.65	5542534.57

Messpunkt	UTM-Rechtswert (ETRS89)	UTM-Hochwert (ETRS89)
71	32683932.67	5542511.53
72	32683933.78	5542483.30
73	32683938.48	5542464.87
74	32683952.19	5542466.27
75	32683954.49	5542480.74
76	32683953.89	5542496.40
77	32683951.50	5542515.98
78	32683963.32	5542531.83
79	32683954.61	5542534.67
80	32683953.02	5542550.05
81	32683951.92	5542564.31
82	32683952.43	5542577.89
83	32683953.31	5542584.30
84	32683955.60	5542588.50
85	32683951.32	5542598.90
86	32683948.24	5542613.12
87	32683946.69	5542623.01
88	32683944.48	5542633.82
89	32683948.99	5542642.34
90	32683957.86	5542641.72
91	32683957.96	5542652.68
92	32683964.17	5542665.36
93	32683973.98	5542680.24
94	32683979.07	5542690.19
95	32683987.28	5542706.28
96	32683992.83	5542719.86
97	32683999.50	5542734.82
98	32684004.23	5542743.00
99	32684005.85	5542747.06
100	32684012.51	5542758.31
101	32684020.94	5542773.29
102	32684029.16	5542788.04
103	32684041.76	5542795.33
104	32684050.35	5542797.06
105	32684059.47	5542802.45
106	32684068.34	5542807.54
107	32684082.91	5542812.20
108	32684092.12	5542814.80
109	32684102.08	5542812.41
110	32684102.20	5542801.97
111	32684093.48	5542799.32
112	32684083.47	5542796.97
113	32684068.87	5542791.87
114	32684057.51	5542783.43
115	32684048.74	5542775.73
116	32684040.57	5542766.28
117	32684035.29	5542756.70
118	32684028.19	5542744.49
119	32684020.97	5542731.31
120	32684014.63	5542717.55
121	32684003.84	5542702.47
122	32683995.46	5542689.29
123	32683986.54	5542677.85
124	32683978.52	5542662.04
125	32683973.19	5542648.94
126	32683964.98	5542633.36
127	32683964.23	5542614.21
128	32683966.90	5542597.97
129	32683967.73	5542584.42
130	32683970.10	5542569.91
131	32683972.95	5542555.63
132	32683975.17	5542540.77
133	32683978.35	5542529.48
134	32683982.08	5542518.44
135	32683993.08	5542523.53
136	32683994.45	5542538.62
137	32683992.40	5542550.97
138	32683991.30	5542564.03
139	32683988.39	5542577.75
140	32683984.21	5542592.47
141	32683982.81	5542607.81
142	32683979.27	5542631.57
143	32683991.33	5542648.58
144	32684005.95	5542664.26
145	32684018.97	5542672.24
146	32684026.08	5542687.38

Messpunkt	UTM-Rechtswert (ETRS89)	UTM-Hochwert (ETRS89)
147	32684032.88	5542702.69
148	32684037.41	5542712.73
149	32684043.05	5542724.09
150	32684048.70	5542735.64
151	32684057.72	5542751.68
152	32684066.87	5542762.57
153	32684078.02	5542768.70
154	32684092.13	5542773.66
155	32684101.98	5542775.33
156	32684011.18	5542550.97
157	32684024.77	5542551.59
158	32684038.96	5542552.93
159	32684055.14	5542553.22
160	32684068.83	5542553.54
161	32684088.57	5542553.11
162	32684103.09	5542552.68
163	32684118.35	5542554.88
164	32684135.45	5542558.28
165	32684149.74	5542562.41
166	32684159.53	5542565.75
167	32684167.95	5542567.73
168	32684176.99	5542569.97
169	32684179.12	5542558.36
170	32684168.26	5542551.62
171	32684159.38	5542544.60
172	32684148.48	5542537.29
173	32684136.34	5542533.12
174	32684131.29	5542530.37
175	32684117.12	5542524.39
176	32684101.50	5542521.56
177	32684088.24	5542520.16
178	32684079.34	5542526.55
179	32684068.56	5542532.63
180	32684054.38	5542530.38
181	32684044.66	5542533.16
182	32684030.42	5542533.19
183	32684018.80	5542518.55
184	32684010.00	5542531.40
185	32684001.70	5542514.55
186	32684017.23	5542512.04
187	32684032.00	5542510.54
188	32684045.89	5542510.28
189	32684062.86	5542509.53
190	32684081.30	5542507.03
191	32684095.22	5542506.97
192	32684110.74	5542504.88
193	32684123.81	5542503.07
194	32684138.68	5542500.04
195	32684154.76	5542509.72
196	32684165.93	5542514.20
197	32684178.11	5542515.29
198	32684182.37	5542491.10
199	32684171.63	5542485.91
200	32684158.86	5542484.19
201	32684147.50	5542483.59
202	32684134.67	5542484.76
203	32684115.88	5542482.91
204	32684104.53	5542482.76
205	32684086.78	5542482.65
206	32684070.81	5542482.87
207	32684049.65	5542482.53
208	32684026.95	5542481.71
209	32684006.61	5542481.01
210	32683987.83	5542481.52
211	32683983.61	5542474.06
212	32683974.85	5542462.98
213	32683987.01	5542463.72
214	32683996.05	5542471.34
215	32684003.97	5542465.52
216	32684019.12	5542465.23
217	32684032.13	5542461.15
218	32684045.22	5542464.99
219	32684049.68	5542470.47
220	32684057.33	5542461.59
221	32684072.07	5542462.62
222	32684088.28	5542463.47

Messpunkt	UTM-Rechtswert (ETRS89)	UTM-Hochwert (ETRS89)
223	32684105.89	5542463.63
224	32684120.57	5542464.39
225	32684130.28	5542472.13
226	32684137.30	5542469.22
227	32684149.41	5542468.47
228	32684162.35	5542466.81
229	32684174.58	5542461.80
230	32684182.52	5542465.88
231	32684189.74	5542512.52
232	32684186.51	5542515.19
233	32684181.70	5542576.62
234	32684178.42	5542578.00
235	32684170.32	5542574.17
236	32684160.06	5542571.67
237	32684154.04	5542570.61
238	32684146.59	5542567.46
239	32684135.36	5542564.55
240	32684130.57	5542563.64
241	32684121.05	5542560.46
242	32684109.29	5542559.76
243	32684095.84	5542556.83
244	32684092.44	5542561.50
245	32684077.15	5542558.25
246	32684062.19	5542558.05
247	32684050.33	5542558.21
248	32684038.70	5542558.32
249	32684022.49	5542557.41
250	32684012.62	5542558.03
251	32684003.72	5542566.05
252	32684003.41	5542575.91
253	32684009.49	5542574.88
254	32684013.61	5542582.68
255	32684006.96	5542590.02
256	32684011.44	5542597.52
257	32684005.95	5542609.63
258	32684013.24	5542620.62
259	32684007.93	5542632.12
260	32684016.95	5542638.57
261	32684009.35	5542645.64
262	32684008.09	5542653.65
263	32684002.72	5542648.88
264	32684021.07	5542650.03
265	32684024.52	5542659.94
266	32684028.87	5542670.11
267	32684031.25	5542678.71
268	32684036.65	5542690.30
269	32684038.95	5542691.99
270	32684044.19	5542701.32
271	32684047.49	5542711.09
272	32684051.47	5542722.06
273	32684056.70	5542733.02
274	32684062.05	5542740.14
275	32684069.04	5542749.77
276	32684077.69	5542757.75
277	32684086.74	5542764.96
278	32684099.15	5542767.52
279	32684110.22	5542769.71
280	32684119.36	5542771.31
281	32684133.89	5542774.54
282	32684146.66	5542777.18
283	32684159.58	5542780.13
284	32684172.26	5542784.65
285	32684183.80	5542782.08
286	32684195.89	5542781.29
287	32684209.44	5542779.88
288	32684225.60	5542779.51
289	32684234.34	5542776.34
290	32684234.78	5542789.01
291	32684218.04	5542793.92
292	32684203.65	5542794.91
293	32684183.84	5542798.25
294	32684169.26	5542800.42
295	32684151.10	5542800.30
296	32684132.10	5542800.41
297	32684114.43	5542801.23
298	32684111.28	5542814.59

Messpunkt	UTM-Rechtswert (ETRS89)	UTM-Hochwert (ETRS89)
299	32684127.26	5542820.68
300	32684144.23	5542822.71
301	32684159.69	5542815.43
302	32684167.03	5542819.73
303	32684179.79	5542818.41
304	32684195.15	5542816.15
305	32684213.84	5542814.16
306	32684228.21	5542810.52
307	32684243.64	5542804.39
308	32684248.03	5542792.69
309	32684249.44	5542779.60
310	32684259.73	5542782.56
311	32684259.82	5542796.10
312	32684259.79	5542808.99
313	32684259.73	5542824.03
314	32684245.51	5542827.90
315	32684228.49	5542829.38
316	32684211.67	5542830.50
317	32684196.50	5542830.33
318	32684183.12	5542832.60
319	32684164.23	5542836.37
320	32684150.40	5542838.47
321	32684137.88	5542838.52
322	32684121.77	5542838.99
323	32684106.43	5542841.39
324	32684110.81	5542851.78
325	32684120.42	5542872.77
326	32684137.11	5542874.16
327	32684157.92	5542874.82
328	32684168.79	5542875.35
329	32684167.81	5542883.49
330	32684180.99	5542906.17
331	32684178.55	5542909.07
332	32684162.27	5542911.44
333	32684180.75	5542914.01
334	32684176.55	5542863.72
335	32684197.39	5542858.19
336	32684217.84	5542853.55
337	32684238.35	5542848.78
338	32684269.74	5542841.92
339	32684271.42	5542840.91
340	32684273.12	5542844.42
341	32684271.58	5542803.59
342	32684267.74	5542757.18
343	32684265.52	5542760.85
344	32684255.28	5542726.09
345	32684246.90	5542693.08
346	32684235.66	5542648.78
347	32684222.70	5542599.96
348	32684180.41	5542585.84
349	32684174.78	5542594.94
350	32684169.99	5542604.10
351	32684164.59	5542621.57
352	32684162.21	5542636.89
353	32684159.31	5542655.49
354	32684155.91	5542671.73
355	32684153.58	5542689.18
356	32684152.14	5542704.14
357	32684151.19	5542717.91
358	32684150.08	5542731.33
359	32684150.43	5542745.35
360	32684169.15	5542761.34
361	32684156.94	5542776.14
362	32684135.56	5542768.01
363	32684123.49	5542761.32
364	32684205.08	5542543.48
365	32684202.15	5542534.31
366	32684212.00	5542534.50
367	32684209.88	5542521.24
368	32684204.41	5542502.28
L1.1	32684180.49	5542456.68
L1.2	32684168.68	5542451.95

Deponie Heinersgrund
der
Stadt Bayreuth

FID-Begehung
- Herbst 2021 -

Untersuchungsbericht

Auftraggeber:	Stadt Bayreuth Stadtbauhof Am Bauhof 5 95445 Bayreuth
Art der Messung:	Emissionsmessung
Auftragsinhalt:	FID-Begehung der Deponie gemäß VDI-Richtlinie 3860 Bl. 3
Tag der Messung:	19.10.2021
Berichtsumfang:	8 Seiten und Anhang
Berichtsdatum:	05.11.2021

Inhaltsverzeichnis:

1. Veranlassung	3
2. Messverfahren und Emissionsstufen	3
2.1. FID-Messverfahren	3
2.2. Durchführung der Untersuchung	3
2.3. Emissionsstufen	4
3. Beschreibung der Deponiesituation	4
4. Probenahmebedingungen	5
5. Messergebnisse	6
6. Beurteilung der Messergebnisse	7
6.1. Allgemeines zu den Untersuchungsergebnissen	7
6.2. Bereiche erhöhter Deponiegasemissionen	7
6.3. Gesamtbeurteilung	8

Anhang:

1. Messergebnisse
 - Messprotokoll
 - Messergebnisse tabellarisch
2. Planliche Darstellung der Messergebnisse
 - Messraster
 - Deponiebauwerke
3. Meteorologie
 - vor dem Messtag
 - am Messtag
4. Fotodokumentation
5. GPS-Koordinaten der Messpunkte

1. Veranlassung

Gemäß Vorgaben der Deponieverordnung (DepV) ist es im Rahmen der Fremdbewachung von Abfallentsorgungsanlagen erforderlich, endabgedeckte Deponieabschnitte regelmäßig mittels FID-Begehung auf Gasaustritte zu überwachen und damit die Wirksamkeit der aktiven Deponieentgasung bzw. der Oberflächenendabdeckung zu überprüfen.

Die Stadt Bayreuth beauftragte das unterzeichnende Büro mit der halbjährlich durchzuführenden FID-Kartierung der Deponie Heinersgrund.

2. Messverfahren und Emissionsstufen

2.1. FID-Messverfahren

Die FID-Kartierung wird mit einem mobilen Flammen-Ionisations-Detektors (FID) durchgeführt. Durch den FID werden brennbare Kohlenstoffverbindungen (hier Methan) und damit etwaig austretende Deponiegase quantitativ gemessen. Da Deponiegas überwiegend aus Methan und Kohlendioxid (wird nicht erfasst) besteht, gilt die Höhe der ermittelte Methan-Konzentration direkt als Maß für die Deponiegasemission.

Mobile FID-Geräte sind tragbare Messgeräte, die die Gasproben mittels interner Pumpe ansaugen und auf brennbare Kohlenwasserstoffe (Methan) analysieren. Dabei wird die elektrische Leitfähigkeit der Wasserstoff-Flamme im Gerät gemessen, die direkt proportional zur Methan-Konzentration der angesaugten Probe ist. Die Probenahme erfolgt auf der Geländeoberkante (GOK) mit einer Sauglocke. Die Probenahmedauer beträgt je Messpunkt mindestens 30 Sekunden.

Der Messbereich des verwendeten FID-Gerätes (Sewerin Portafid M3) bewegt sich zwischen 1 ppm und 15.000 ppm (1,5 Vol-% Methan).

2.2. Durchführung der Untersuchung

FID-Begehungen von Deponieoberflächen werden i.d.R. gemäß der VDI-Richtlinie 3860 Bl. 3 (Nov. 2017) sowie der Deponie-Info 5 (Sept. 2011) des Bay. Landesamt für Umwelt (LfU) durchgeführt.

Demnach erfolgt eine Flächenkartierung der gesamten Deponieoberfläche, die für die Messung in Teilflächen mit einer Rasterweite von 25 m unterteilt wird. Pro Teilfläche werden, wenn möglich, 2 beliebig ausgewählte Messpunkte detektiert (Abstand >9m). An Stellen mit erhöhten Deponiegasemissionen (>100 ppm) oder organoleptischen Auffälligkeiten soll das Messraster verdichtet werden, um etwaige Gasaustrittsstellen exakt lokalisieren zu können. Markante Bereiche der Deponie oder Deponiebauwerke, wie Gasbrunnen, Schächte, Böschungen und Wegesänder werden ebenfalls auf Deponiegasemissionen untersucht.

Gemäß Vorgabe des AG wurde der Bereich der Zwischenabdeckung (temporäre Folienabdeckung) bei der aktuellen Messung nicht kartiert. Der bereits oberflächenabdichtete Teil des Ablagerungsbereichs A wurde dagegen in die zu überwachende Deponieoberfläche mit aufgenommen.

Begleitend zur FID-Begehung werden die meteorologischen Verhältnisse am Messtag erfasst. Die FID-Kartierung der Deponie Heinersgrund erfolgt zweimal im Jahr.

2.3. Emissionsstufen

Für die Beurteilung von Deponiegasemissionen im Bereich von Abfallentsorgungsanlagen sind können in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 3860 Bl. 3 folgende Emissions-Stufen (in ppm Methan, vgl. Tab.1) herangezogen werden:

Emissionsbereich	Emissionsklasse	Beschreibung
0 - 10 ppm	I	Keine oder geringe Methanemission
10 - 100 ppm	II	Niedrige Methanemission
100 - 1000 ppm	III	Hohe Methanemission
> 1 000 ppm	IV	Sehr hohe Methanemission

Tab. 1.: Deponiegas-Emissionsbereiche in Anlehnung an VDI 3860 Bl. 3 (Version 2011)

3. Beschreibung der Deponiesituation

Deponiesituation

Die Oberfläche des ca. 11 ha großen Altbereiches (ehemalige Hausmülldeponie) der Deponie Heinersgrund ist seit 2020 vollständig abgedichtet. Davon sind ca. 7 ha endverfälscht und mit einer 2 m starken Rekultivierungsschicht versehen. Die restliche Fläche (=Zwischenabdichtung, ca. 4 ha) ist zur Reduzierung des Sickerwasseranfalls temporär mit Folie abdeckt und für eine spätere Verfälschung (Deponie auf Deponie) vorgesehen. Der am östlichen Rand befindliche Ablagerungsbereich A (ca. 0,5 ha) dient zur Ablagerung von Abfällen bis Deponieklasse II.

Betrieb der Aktiventgasung

Die Deponie wird über horizontale und vertikale Gaskollektoren, die an zwei Gasunterstationen angeschlossen sind, aktiv entgast. Das Deponiegas wird in einem CHC-Konverter der Fa. Lambda thermisch entsorgt.

Seit August 2015 wird die Aktiventgasung kontinuierlich betrieben.

Deponieoberfläche

Die Deponieoberfläche ist im rekultivierten Bereich mit Gräsern und kleineren Büschen begrenzt. Abgesehen von kleineren dicht bewachsenen Flächen war die Deponieoberfläche gut begehbar (vgl. Fotodokumentation im Anhang 4).

Emissionsbedingte Vegetationsschäden oder Setzungen sind nicht zu erkennen. An einigen Stellen wurden Erosionsrinnen verursacht durch Starkregenereignisse vorgefunden.

4. Probenahmebedingungen

Probenahmetag: 19.10.2021
Uhrzeit: 8³⁰ bis 14⁰⁰ Uhr
Wettersituation:

	Messbeginn	Messende
	bedeckt	bedeckt
Luftdruck:	976 hPa	975 hPa
Temperatur:	7,8 °C	12 °C
Luftfeuchte:	92 %	82 %
mittlere Windgeschwindigkeit:	0-1 m/s	0,5-1,5 m/s
Windrichtung:	Südost	Südost

(vgl. Wetterdaten im Anhang 3)

Letzter nennenswerter Niederschlag: 14.10.2021
(Quelle: wetter-online.de, vgl. Anhang 3)

Durchführung der Messung:

gemäß VDI-Richtlinie 3860 Bl. 3 - Begehung des Messrasters (quadratische Teilflächen mit Rasterlänge 25 m) und markanter Punkte und Bauwerke der Deponie, wie Gasbrunnen, Kondensatschichten, Gassammelstationen, Sickerwasserschichten, etc.

Messung auf Geländeoberkante - wenn möglich, zwei Messpunkte pro Teilfläche, Verdichtung des Messrasters bei organoleptischen Auffälligkeiten oder erhöhten Messwerten; die Bestimmung des Koordinaten der Messpunkte per GPS war nicht Teil des Auftrages, sondern wurde vom Deponiepersonal in Eigenregie durchgeführt;

Probenehmer:

Thomas Ebert, Dipl.-Ing.
Heinz Weigel, Umweltschutztechniker

Messtechnik:

- ¿ FID-Begehung:
Sewerin Portafid M3, 0-15.000 ppm Methan
Qualitätssichernde Maßnahmen gemäß VDI-Richtlinie 3860 Bl.3 vor und nach der Messung, wie Dichtigkeitsprüfung, Empfindlichkeitsprüfung, Prüfung des Messgasflusses, etc. (vgl. Anhang 1)
- ¿ Meteorologie:
Wetterstation PCE-FWS20,
Kestrel AVM-4000 (mobiler Windmesser)

Betrieb der Aktivengasung:

Kontinuierlicher Betrieb mit CHC-Konverter, ca. 32 mE/h bei 50 Vol.% Methan;

Deponieoberfläche:

Bodenfeuchte: feucht
Organoleptischer Befund: keine nennenswerten Setzungen oder Vegetationsschäden, kein Gasgeruch

Koordinatenbestimmung mit GPS:

Messtechnik:	MagicMapper GNSS
Baujahr:	2019
Genauigkeit:	<1-2 m (Angabe Hersteller)
Messung durch:	Deponiepersonal

5. Messergebnisse

Die tabellarische und grafische Darstellung der Messergebnisse ist dem Anhang zu entnehmen. Folgende Deponiebereiche können den Emissionsstufen gemäß VDI-Richtlinie 3860 Bl.3 (vgl. Tab. 1) zugeordnet werden:

Emissionsbereich [ppm]	Deponiebereich	Emission Okt. 2021 [ppm]
>1.000	ζ Kondensatschacht bei GUS B - Schachtabdeckung	2.000
100 - 1.000	ζ In keinem Deponiebereich nachgewiesen	--
10 - 100	ζ Gasbrunnen 2 - über Bauwerk bzw. an Entlastungsstutzen	10-20

Tab. 2: Deponiebereiche mit erhöhten Deponiegasemissionen

An allen weiteren Deponiebauwerken und Messpunkten des Messrasters sowie auch dem Sickerwasserbecken, der Oberflächenentwässerung und den Randbereichen des Deponiegeländes, sofern zugänglich, wurden am Untersuchungstag Deponiegasemissionen kleiner 10 ppm zumeist kleiner 1 ppm gemessen.

100 % der Messpunkte des Messrasters zeigten Emissionswerte kleiner 1 ppm (Bestimmungsgrenze Messgerät).

Durchschnittliche Emission des Messrasters: 1,0 ppm

Vorangegangene Messung (Juni 2021) 1,0 ppm

Hinweis:

"Worst-case"-Abschätzung: Werte kleiner der Bestimmungsgrenze gehen in Höhe der Bestimmungsgrenze in die Mittelwertbildung mit ein.

Auf die Berechnung der Emissionsrate bzw. der ausströmenden Gasmenge wird verzichtet, da die punktuellen FID-Messwerte für die Berechnung von flächenbezogenen Emissionsraten ungeeignet sind (vgl. VDI-Richtlinie 3860 Bl. 3, Nov. 2017 bzw. VDI-Richtlinie 3790 Bl.2, Juni 2017).

6. Beurteilung der Messergebnisse

6.1. Allgemeines zu den Untersuchungsergebnissen

Die aktuell durchgeführte FID-Begehung zeigt die Emissionssituation der 2020 rekultivierten Bereiche der Deponie Heinersgrund bei Betrieb der Aktiventgasung mit CHC-Konverter. Die Deponie war über die gesamte Oberfläche gut kartierbar, der Boden war jahreszeitlich bedingt feucht und der Luftdruck fiel während der Messung. Insgesamt lagen am Messtag repräsentative Messbedingungen vor.

In Absprache mit dem AG wurde der temporär abgedeckte Deponiebereich nicht untersucht.

An der rekultivierten Deponieoberfläche konnten am Messtag quantitativ keine Deponiegasemissionen nachgewiesen werden. Die durchschnittliche Deponiegasemission aus dem Deponiekörper (Messraster) wurde aktuell mit 1,0 ppm ermittelt (worst-case-Betrachtung). Damit liegen die Deponiegasemissionen auf dem niedrigen Niveau der vorangegangenen Messung im Juni 2021.

Vereinzelt wurden an emissionsrelevanten Deponiebauwerken, wie Gasbrunnen oder Sickerwasserschichten Deponiegasemissionen messtechnisch nachgewiesen.

6.2. Bereiche erhöhter Deponiegasemissionen

Emissionswerte über 10 ppm zeigten am Messtag insgesamt 3 Deponiebauwerke, davon ein Gasbrunnen (GB 2) ein Kondensatschacht (bei GUS B) sowie der Ablauf des Oberflächenwasserteichs am nördlichen Deponietop.

Das Emissionsmaximum der aktuellen Untersuchung wurde an der Schachtabdeckung des Kondensatschachtes bei GUS B mit 2.000 ppm gemessen. Damit liegt der aktuelle Messwert über dem der Messung im Juni 2021 (32 ppm). An GB 2 waren am Messtag am Entlastungsstutzen der Schachtabdeckung niedrige Emissionen zwischen 10 und 20 ppm messbar, die damit leicht über den Ergebnissen der Vormessung lagen. Gleiches gilt für den Ablauf des Oberflächenwasserteichs, hier wurde erstmalig Deponiegas bis 40 ppm nachgewiesen.

An den im Juni mit Emissionen detektierten Sickerwasserschichten (SW1, SW2, SW3, SW8, A8) waren aktuell keine Deponiegasemissionen quantitativ messbar.

An den restlichen Bauwerken wurden bei der aktuellen FID-Kartierung Emissionswerte kleiner 10 ppm zumeist im Bereich bzw. unter der Bestimmungsgrenze des Messgerätes (1 ppm) ermittelt.

6.3. Gesamtbeurteilung

An der Deponieoberfläche der rekultivierten Deponiebereiche der Deponie Heinersgrund wurden bei der aktuell durchgeführten FID-Begehung wie bereits im Juni 2021 keine Deponiegasemissionen nachgewiesen. Die Wirksamkeit der Oberflächenabdichtung wie auch der Aktiventgasung scheint weiter gewährleistet.

Einige mit dem Deponiekörper in Verbindung stehenden Deponiebauwerke, wie Gasbrunnen und Kondensatschächte, zeigten geringe bis hohe Emissionen bis max. 2.000 ppm Methan. Im Vergleich zur vorangegangenen Messung ist die Anzahl der Bauwerke mit messbaren Emissionen zurückgegangen.

Eine unmittelbare Gefährdung für die Umgebung bzw. Umwelt oder Explosionsgefahr durch austretendes Deponiegas besteht nach den vorliegenden Messergebnissen weder an der Deponieoberfläche noch an den Deponiebauwerken.

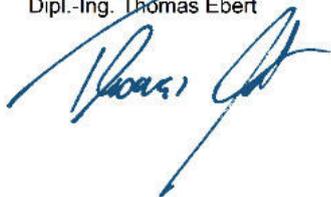
Durch den Dauerbetrieb der Aktiventgasung wird das im Deponiekörper entstehende Deponiegas kontinuierlich abgesaugt und die Emissionen auf unbedenklichem Niveau gehalten.

Die nächste turnusmäßige FID-Begehung der Deponie Heinersgrund erfolgt im Frühjahr 2022.

Fäth, den 05.11.2021

Ing.-Bäro Hertwich & Ebert
-Problemlösungen in der Umwelttechnik-

Dipl.-Ing. Thomas Ebert



Deponie Heinersgrund der Stadt Bayreuth

FID-Begehung

Anhang

Bericht Herbst 2021

Inhalt:

1. Messergebnisse
 - Messprotokoll
 - Messergebnisse tabellarisch
2. Planliche Darstellung der Messergebnisse
 - Messraster
 - Deponiebauwerke
3. Meteorologie
 - vor dem Messtag
 - am Messtag
4. Fotodokumentation
5. GPS-Daten der Messpunkte

Anhang 1

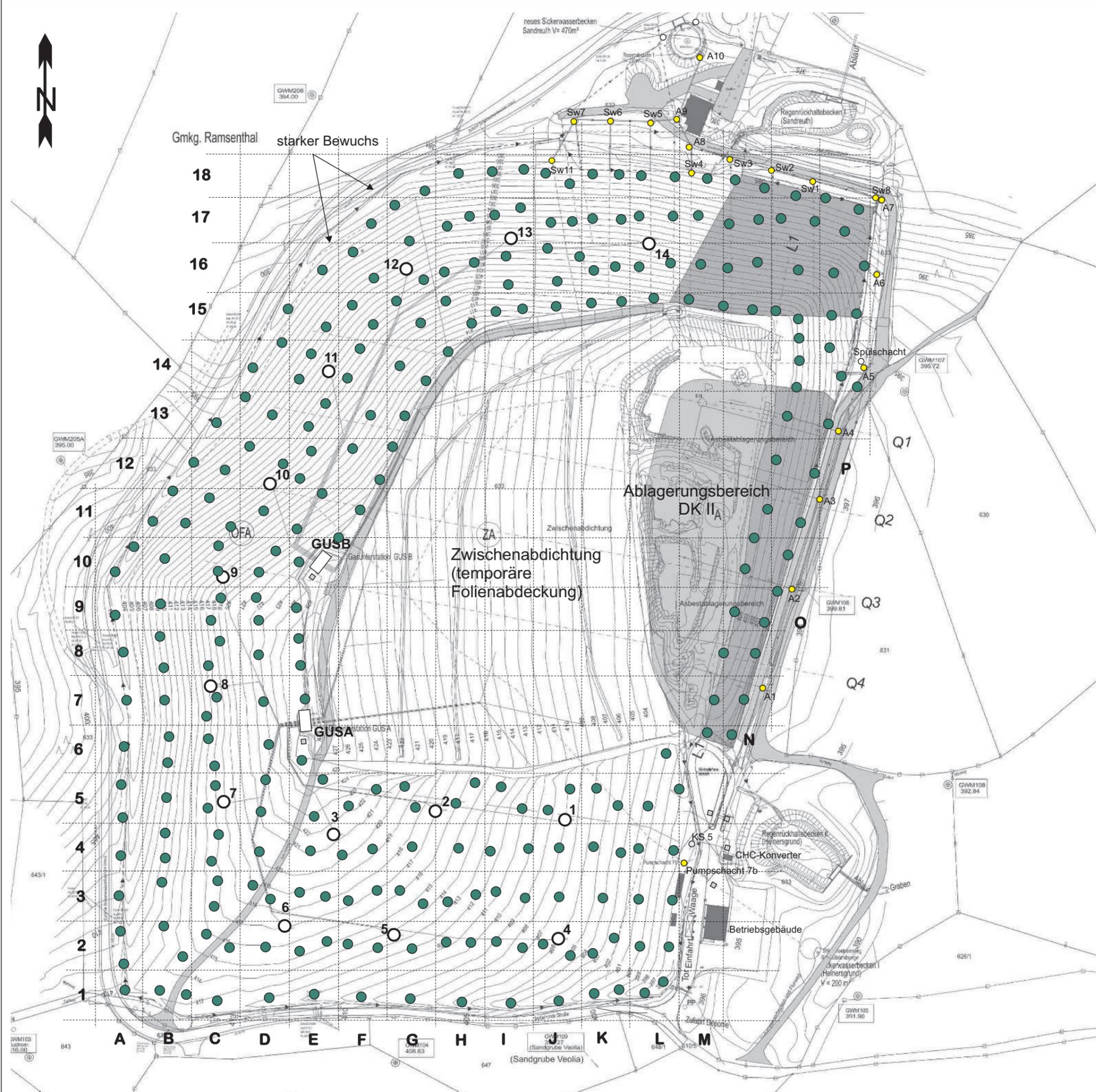
Deponie Heinersgrund									
FID-Begehung nach VDI-Richtlinie 3860 Bl. 3 - Messprotokoll									
Deponiebetreiber:	Stadt Bayreuth								
Ort der Begehung:	Deponie Heinersgrund								
Art der Deponie:	ehem. Hausmülldeponie - Stilllegungsphase								
Auftraggeber:	Stadt Bayreuth								
Tag der Begehung:	19.10.2021		von 08:30 Uhr		bis 14:00 Uhr				
Messraster:	25 m - Teilflächen								
Anzahl der Messpunkte:	2 je Teilfläche sowie zusätzlich Punkte bei Auffälligkeiten od. relevanten Stellen								
Messpersonal:	Thomas Ebert - Dipl.-Ing. Heinz Weigel - Umweltschutztechniker								
Messtechnik:									
FID-Messgerät	Sewerin Portafid M3								
Meteorologie	PCE-FWS 20								
mobiler Windmesser	Kestrel AVM 4000								
Meteorologie			Messbeginn: bedeckt			Messende: bedeckt, beginnender Niesel			
			Uhrzeit						
ermittelte Randbedingungen			08:30	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00
Temperatur	[°C]		7,8	8	8,4	9,5	10,2	11	12
Luftdruck	[hPa]		976	975	976	976	976	975	975
rel. Luftfeuchte	%		92	90	90	90	90	86	82
Windrichtung			SO	SO	SSW	S	SO	S	SW
Windgeschw.	m/s		0,7	1,4	0,4	1,4	1	1	0,7
Bodenfeuchte	feucht, jahreszeitlich bedingt								
Deponieoberfläche	gut begebar, keine organoleptischen Auffälligkeiten, Erosionsrinnen stellenweise dichter Bewuchs mit Gräsern und kleinen Bächen								
Daten zur Entgasungsanlage									
Betrieb	kontinuierlicher Betrieb mit CHC, alle Gasbrunnen werden abgesaugt								
Durchsatz	32 m³/h								
CH4	50,7 Vol-%								
CO2	21,2 Vol-%								
O2	0,2 Vol-%								
Funktionskontrolle FID-Messgerät									
Messgas-Durchfluss			Messbeginn	1,0 l/min	Messende	1,0 l/min			
Prüfgasaufgabe	100 ppm	Sollwert	100 ppm	Istwert:	98 ppm				
		Methan-Prüfgas	Hersteller: Sewerin GmbH, Haltbarkeit: Juni 2022						
	1000 ppm	Sollwert	1000 ppm	Istwert:	997 ppm				
		Methan-Prüfgas	Hersteller: Sewerin GmbH, Haltbarkeit: Juni 2022						
Gerät kalibriert:	ja								
Messunsicherheit	5 % vom Messwert								
letzte Hersteller-Wartung	März. 21								
Messergebnis im Überblick									
Mittelwert Messraster	1,0 ppm								
Anzahl der Messpunkte	253								
Messpunkte < 1 ppm	100 %								

Deponie Heinersgrund				
FID-Begehung - Untersuchungsergebnis Messraster				
Tag der Begehung: 19.10.2021				
Teilfläche	Messpunkt 1 [ppm]	Messpunkt 2 [ppm]	GPS-Punkt	Bemerkung/Auffälligkeiten
A1	< 1		16	
A2	< 1		17	
A3	< 1		18	
A4	< 1		19	
A5	< 1		20	
A6	< 1		21	
A7	< 1		22	
A8	< 1		23	
A9	< 1		24	
A10	< 1		25	Erosionsrinne: <1 ppm
B1	< 1	< 1	14 15	
B2	< 1		70	
B3	< 1	< 1	68 69	
B4	< 1	< 1	66 67	
B5	< 1		65	
B6	< 1	< 1	63 64	Erosionsrinne: <1 ppm
B7	< 1		62	
B8	< 1	< 1	60 61	
B9	< 1		59	
B10	< 1		58	
B11	< 1	< 1	26 57	
B12	< 1		27	
C1	< 1		13	
C2	< 1	< 1	71 260	
C3	< 1	< 1	72 73	
C4	< 1	< 1	74 75	
C5	< 1	< 1	76 77	
C6	< 1	< 1	78 79	Erosionsrinne: <1 ppm
C7	< 1	< 1	80 81	
C8	< 1	< 1	82 83	
C9	< 1	< 1	84 85	
C10	< 1	< 1	86 87	
C11	< 1	< 1	88 89	
C12	< 1	< 1	28 55	
C13	< 1		29	
D1	< 1		12	
D2	< 1		259	
D3	< 1	< 1	113 261	
D4	< 1		114	
D5	< 1		115	
D6	< 1		116	
D7	< 1		117	
D8	< 1		118	
D9	< 1	< 1	119 120	
D10	< 1	< 1	121 122	
D11	< 1		89	
D12	< 1		90	
D13	< 1	< 1	52 53	Erosionsrinne: <1 ppm
D14	< 1		31	
E1	< 1		11	
E2	< 1	< 1	257 258	
E3	< 1	< 1	262 263	
E4	< 1	< 1	285 286	
E5	< 1	< 1	287 290	
E6	< 1	< 1	145	
E7	< 1		144	Randbereich Folieabdeckung
E8	< 1		143 142	Randbereich Folieabdeckung
E9	< 1		141	Randbereich Folieabdeckung
E10	< 1		140	Bereich um GUS B
E11	< 1	< 1	122 137	
E12	< 1	< 1	90 91	
E13	< 1	< 1	92 93	
E14	< 1	< 1	50 51	
E15	< 1	< 1	34 49	
E16	< 1		35	Randbereich dicht bewachsen

Teilfläche	Messpunkt 1 [ppm]	Messpunkt 2 [ppm]	GPS-Punkt	Bemerkung/Auffälligkeiten
F1	< 1		10	
F2	< 1	< 1	253 254	
F3	< 1	< 1	264 265	
F4	< 1	< 1	284 285	
F5	< 1	< 1	291 292	
F6				Folienabdeckung
F7				Folienabdeckung
F8				Folienabdeckung
F9				Folienabdeckung
F10				Folienabdeckung
F11	< 1		138	
F12	< 1	< 1	124 137	
F13	< 1		125	
F14	< 1	< 1	95 96	
F15	< 1	< 1	49 97	
F16	< 1	< 1	36 48	
F17	< 1		37	Randbereich dicht bewachsen
G1	< 1		9	
G2	< 1		252	
G3	< 1	< 1	265 266	
G4	< 1	< 1	283	
G5	< 1	< 1	293 294	
G6				Randbereich Folienabdeckung
G7				Folienabdeckung
G8				Folienabdeckung
G9				Folienabdeckung
G10				Folienabdeckung
G11				Folienabdeckung
G12	< 1		136	
G13	< 1		135	
G14	< 1	< 1	126 134	
G15	< 1	< 1	96 127	
G16	< 1	< 1	47 95	
G17	< 1		38	Randbereich dicht bewachsen
G18				Randbereich dicht bewachsen
H1	< 1		10	
H2	< 1	< 1	250 251	
H3	< 1	< 1	267 268	
H4	< 1		282	
H5	< 1	< 1	295 296	
H6				Randbereich Folienabdeckung
H7				Folienabdeckung
H8				Folienabdeckung
H9				Folienabdeckung
H10				Folienabdeckung
H11				Folienabdeckung
H12				Folienabdeckung
H13				Folienabdeckung
H14	< 1		134	
H15	< 1	< 1	128 133	
H16	< 1	< 1	93 94	
H17	< 1	< 1	48 49	
H18	< 1		40	zum Teil dicht bewachsen
I1	< 1	< 1	8 9	
I2	< 1	< 1	248 249	
I3	< 1	< 1	269 270	
I4	< 1	< 1	280 281	
I5	< 1		297 298	
I6				Folienabdeckung
I7				Folienabdeckung
I8				Folienabdeckung
I9				Folienabdeckung
I10				Folienabdeckung
I11				Folienabdeckung
I12				Folienabdeckung
I13				Folienabdeckung
I14				Folienabdeckung
I15	< 1	< 1	151 152	
I16	< 1	< 1	92 150	
I17	< 1	< 1	43 44	
I18	< 1	< 1	41 42	

Teilfläche	Messpunkt 1	Messpunkt 2	GPS -Punkt	Bemerkung/Auffälligkeiten
	[ppm]	[ppm]		
J1	< 1	< 1	6	7 Erosionsrinne: <1 ppm
J2	< 1	< 1	245	247
J3	< 1		271	
J4	< 1		279	
J5	< 1		299	
J6				Randbereich Folieabdeckung
J7				Folieabdeckung
J8				Folieabdeckung
J9				Folieabdeckung
J10				Folieabdeckung
J11				Folieabdeckung
J12				Folieabdeckung
J13				Folieabdeckung
J14				Folieabdeckung
J15	< 1		146	
J16	< 1	< 1	103	106
J17	< 1		104	temporärer Zaun
J18	< 1		43	
K1	< 1	< 1	3	4
K2	< 1	< 1	243	244
K3	< 1		272	
K4	< 1	< 1	277	278
K5	< 1	< 1	302	303
K6				Randbereich Folieabdeckung
K7				Folieabdeckung
K8				Folieabdeckung
K9				Folieabdeckung
K10				Folieabdeckung
K11				Folieabdeckung
K12				Folieabdeckung
K13				Folieabdeckung
K14				Folieabdeckung
K15	< 1	< 1	174	148
K16	< 1	< 1	185	186 temporärer Zaun
K17	< 1	< 1	191	192 temporärer Zaun
K18	< 1	< 1	209	210
L1	< 1	< 1	1	2
L2	< 1	< 1	241	242
L3	< 1	< 1	273	274
L4	< 1	< 1	275	276
L5	< 1	< 1	304	305
L6	< 1		306	Randbereich Folieabdeckung
L7				Randbereich Folieabdeckung
L8				Randbereich Folieabdeckung
L9				Randbereich Folieabdeckung
L10				Randbereich Folieabdeckung
L11				Randbereich Folieabdeckung
L12				Randbereich Folieabdeckung
L13				Randbereich Folieabdeckung
L14				Randbereich Folieabdeckung
L15	< 1		149	Randbereich Folieabdeckung
L16	< 1		184	185
L17	< 1	< 1	193	194
L18	< 1	< 1	207	208
M6	< 1		165	
M7	< 1		164	
M15	< 1	< 1	150	151 Ablauf Oberflächenwasserteich: 40 ppm
M16	< 1		183	
M17	< 1		195	
M18	< 1		206	
N6	< 1		166	
N7	< 1		167	
N8	< 1	< 1	163	168
N9	< 1	< 1	162	169
N10	< 1		161	
N11	< 1	< 1	159	161
N14				offener Bereich
N15	< 1		152	
N16	< 1	< 1	181	182
N17	< 1	< 1	196	197
N18	< 1	< 1	204	205
O10	< 1	< 1	170	171
O11	< 1		172	
O12	< 1	< 1	158	173
O13	< 1	< 1	157	174
O14	< 1	< 1	156	
O15	< 1	< 1	154	155
O16	< 1		180	
O17	< 1	< 1	198	199
O18	< 1		203	
P13	< 1		174	
P14	< 1	< 1	175	176
P15	< 1	< 1	178	229
P16	< 1	< 1	179	228
P17	< 1	< 1	199	200
P18	< 1		225	

Emissionen der Gaserfassung/Deponiebauwerke			
Messtag:	19.10.2021		
Bezeichnung [ppm Methan]	- bergang Oberflächen- abdichtung/Bauwerk	Entlätungsstutzen/ über Bauwerk	Bemerkung
Gas brunnen			
1	<1	<1	
2	<1	10-20	Entlätungsstutzen
3	<1	<1	
4	<1	<1	
5	<1	<1	
6	<1	<1	
7	<1	<1	
8	<1	<1	
9	<1	<1	
10	<1	<1	
11	<1	<1	
12	<1	<1	
13	<1	<1	
14			
Gas unterstationen			
GUS A	<1	<1	
GUS B	<1	<1	
CHC-Anlage			
Kondensatschacht	<1	<1	
Kondensatschächte			
KS - GUS A	<1	<1	
KS - GUS B	<1	2000	an Schachtabdeckung
KS bei 7b	<1	<1	
Sickerwasserschächte			
1	<1	<1	
2	<1	<1	
3	<1	<1	
4	<1	<1	
5	<1	<1	
6	<1	<1	
7	<1	<1	
8	<1	<1	
A1	<1	<1	
A2	<1	<1	
A3	<1	<1	
A4	<1	<1	
A5	<1	<1	
A6	<1	<1	
A7	<1	<1	
A8	<1	<1	
A9	<1	<1	
A10	<1	<1	
7b (Pumpschacht)	<1	<1	
Sickerwasserbecken			
Ablauf OW-Schacht	<1	40	
Elektro-Verteilerschacht		<1	



ZEICHENERKLÄRUNG:

- ₁ GASBRUNNEN/GASSAMMELSCHACHT
- _{Sw1} SICKERWASSERSCHACHT
- SCHACHT/GULLI

- ... Messpunkt mit Messergebnis <1ppm
- _{40 ppm} ... Messpunkt mit Messergebnis in ppm Methan

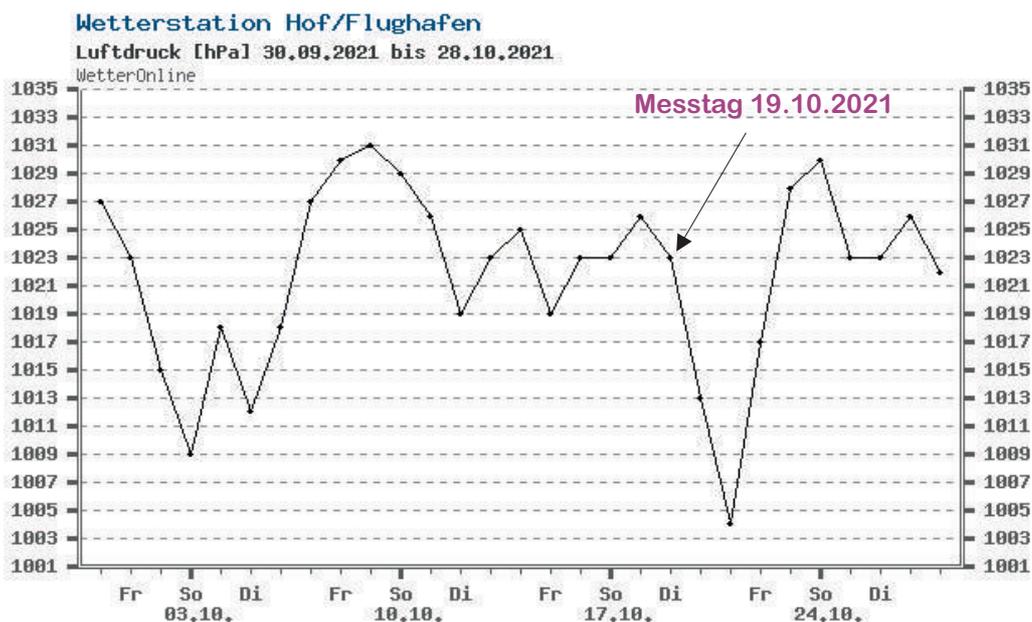
Emissionsstufen in Anlehnung an VDI 3860 Bl.3:

- - keine/geringe Emission: 0-10 ppm
- - niedrige Emission: 10-100 ppm
- - hohe Emission: 100-1000 ppm
- - sehr hohe Emission: >1000 ppm

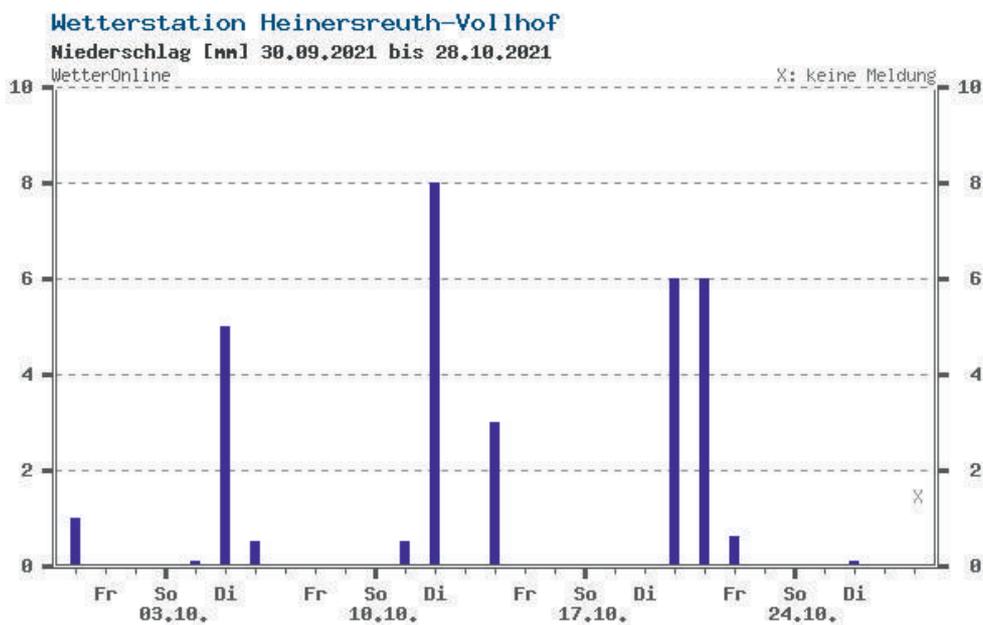
 <p>Problemlösungen in der Umwelttechnik</p>	<p>Ing.-Büro Hertwich & Ebert Brückenstr. 22 90768 Fürth Tel.: 0911 757277 Fax: 0911 758286</p>	
	<p>Projekt: 0398 - FID-Begehung der Deponie Heinersgrund der Stadt Bayreuth</p>	<p>gez.: HW gepr.: TE</p>
<p>Darstellung: FID-Begehung am 19.10.2021 - Messraster - Untersuchungsergebnis in ppm Methan</p>		
<p>Maßstab: 1 : 2.000</p>	<p>Datum: 05. Nov. 2021</p>	

Meteorologie
 Ganglinie Luftdruck und Niederschlag
 für die Region Bayreuth
 Quelle: www.wetteronline.de

Luftdruck in hPa:



Niederschlag in mm:



Deponie Heinersgrund - Meteorologie

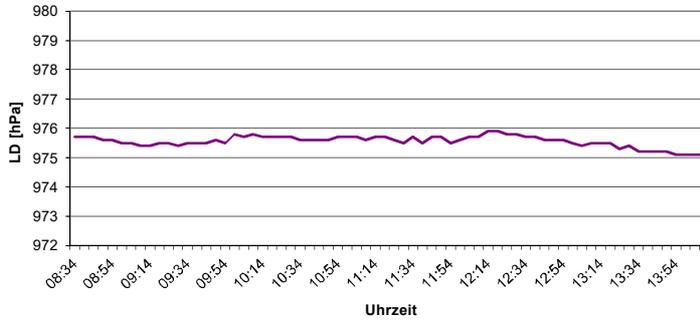
Wetterdaten während der Messung



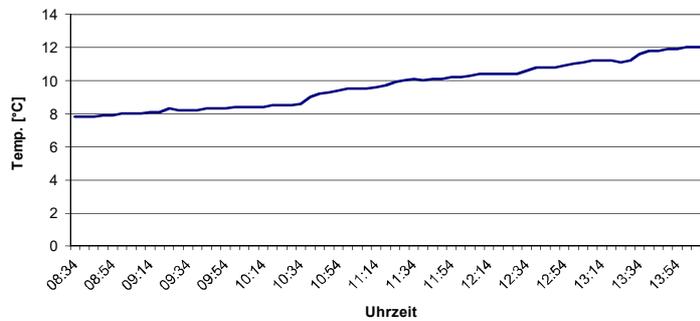
Datum 19.10.2021 9:00 - 15:00 Uhr
 Messtechnik PCE-FWS20 - Wetterstation

Temperatur		Luftdruck		Windgeschwindigkeit		Windrichtung
Tagesmittel	9,7 °C	Tagesmittel	975,6 hPa	Tagesmittel	1,0 m/s	südliche Richtungen
Tagesmax.	12,0 °C	Tagesmax.	975,9 hPa	Tagesmax.	1,7 m/s	
Tagesmin.	7,8 °C	Tagesmin.	975,1 hPa	Tagesmin.	0,4 m/s	

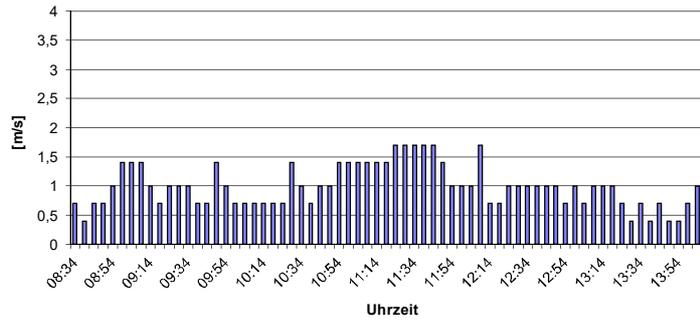
Luftdruck



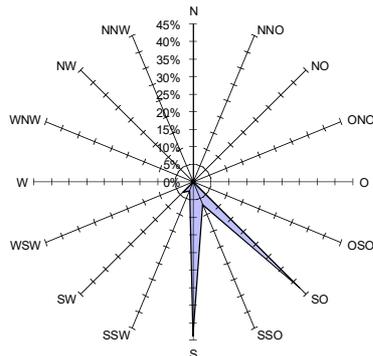
Temperatur



Windgeschwindigkeit



Wetterdaten Häufigkeitsverteilung der Windrichtung



Deponie Heinersgrund

FID-Begehung Oktober 2021 – Fotodokumentation



Bild 1: westliche Deponieflanke mit GB10, Blickrichtung nach Nordosten



Bild 2: Gasunterstation GUS B mit Kondensatschacht

Deponie Heinersgrund

GPS-Koordinaten der FID-Begehung

Messtag: 19.10.2021

Messtechnik: Magic Mapper GNSS

Messung durch: Deponiepersonal

Messpunkt	UTM-Rechtswert (ETRS89)	UTM-Hochwert (ETRS89)
1	32684180.79	5542454.57
2	32684168.69	5542451.54
3	32684149.01	5542448.25
4	32684125.47	5542447.00
5	32684113.27	5542444.80
6	32684093.27	5542443.05
7	32684076.59	5542443.02
8	32684052.00	5542444.23
9	32684034.07	5542442.69
10	32684014.18	5542442.60
11	32683988.15	5542439.44
12	32683972.42	5542437.04
13	32683958.10	5542436.14
14	32683950.12	5542439.10
15	32683930.90	5542439.72
16	32683923.32	5542451.05
17	32683921.86	5542470.12
18	32683922.18	5542488.09
19	32683921.93	5542509.90
20	32683921.21	5542532.85
21	32683919.69	5542552.48
22	32683918.92	5542570.47
23	32683916.84	5542590.36
24	32683910.98	5542614.64
25	32683909.68	5542633.92
26	32683912.52	5542646.17
27	32683924.70	5542668.63
28	32683932.42	5542681.60
29	32683943.69	5542696.27
30	32683951.43	5542708.89
31	32683961.44	5542724.03
32	32683968.01	5542738.60
33	32683979.24	5542762.86
34	32683989.51	5542780.72
35	32684001.33	5542795.89
36	32684014.27	5542812.18
37	32684029.15	5542826.47
38	32684043.34	5542835.12
39	32684057.71	5542843.11
40	32684071.55	5542850.00
41	32684087.08	5542854.69
42	32684098.38	5542855.58
43	32684099.69	5542835.65
44	32684083.21	5542833.32
45	32684070.06	5542831.74
46	32684051.56	5542827.98
47	32684037.29	5542819.31
48	32684021.82	5542801.10
49	32684011.62	5542785.00
50	32683999.00	5542763.83
51	32683987.81	5542741.67
52	32683978.04	5542725.75
53	32683974.14	5542717.18
54	32683967.60	5542705.71
55	32683958.85	5542690.18
56	32683949.12	5542677.09
57	32683938.15	5542659.87

Messpunkt	UTM-Rechtswert (ETRS89)	UTM-Hochwert (ETRS89)
58	32683929.18	5542639.25
59	32683928.45	5542619.82
60	32683929.64	5542604.91
61	32683931.12	5542589.05
62	32683935.23	5542572.44
63	32683938.61	5542558.44
64	32683939.94	5542544.44
65	32683941.37	5542530.17
66	32683941.11	5542516.27
67	32683941.20	5542498.39
68	32683941.89	5542481.70
69	32683943.15	5542467.03
70	32683952.32	5542459.35
71	32683969.29	5542481.08
72	32683969.85	5542494.05
73	32683968.13	5542505.66
74	32683966.78	5542517.37
75	32683964.90	5542530.05
76	32683961.91	5542533.58
77	32683964.85	5542542.11
78	32683963.77	5542553.09
79	32683962.67	5542563.49
80	32683961.78	5542574.17
81	32683961.36	5542587.45
82	32683959.72	5542598.93
83	32683958.84	5542610.03
84	32683956.89	5542623.02
85	32683957.64	5542637.15
86	32683962.20	5542645.02
87	32683965.05	5542655.02
88	32683965.80	5542670.09
89	32683975.59	5542681.21
90	32683984.46	5542686.20
91	32683984.91	5542695.40
92	32683993.50	5542705.51
93	32683999.36	5542722.44
94	32684004.53	5542737.70
95	32684011.75	5542743.24
96	32684016.60	5542753.22
97	32684023.25	5542766.48
98	32684032.49	5542776.35
99	32684043.68	5542786.40
100	32684060.23	5542796.99
101	32684077.34	5542805.83
102	32684090.36	5542809.53
103	32684092.46	5542800.94
104	32684101.44	5542809.46
105	32684101.88	5542801.56
106	32684091.94	5542813.62
107	32684042.37	5542793.82
108	32684007.25	5542745.88
109	32683981.47	5542689.79
110	32683959.66	5542641.22
111	32683956.59	5542588.44
112	32683964.77	5542532.27
113	32683991.84	5542528.66
114	32683983.72	5542545.22
115	32683980.94	5542560.00
116	32683978.52	5542577.23
117	32683973.98	5542598.61
118	32683974.77	5542615.63
119	32683978.24	5542634.52
120	32683985.33	5542650.49

Messpunkt	UTM-Rechtswert (ETRS89)	UTM-Hochwert (ETRS89)
121	32683993.99	5542666.81
122	32684002.56	5542680.98
123	32684010.93	5542697.09
124	32684020.27	5542716.11
125	32684028.89	5542733.55
126	32684041.27	5542752.84
127	32684052.05	5542766.40
128	32684067.02	5542779.36
129	32684082.84	5542785.80
130	32684098.43	5542787.67
131	32684100.84	5542777.15
132	32684081.08	5542770.33
133	32684067.51	5542761.62
134	32684055.23	5542745.84
135	32684048.98	5542730.59
136	32684036.75	5542708.15
137	32684029.18	5542690.06
138	32684020.54	5542672.25
139	32684012.46	5542663.22
140	32683997.55	5542654.49
141	32683992.90	5542631.57
142	32683997.04	5542616.78
143	32683998.13	5542600.16
144	32683999.71	5542584.89
145	32683996.37	5542556.86
146	32684105.72	5542775.48
147	32684119.54	5542778.86
148	32684135.19	5542781.24
149	32684153.46	5542784.84
150	32684170.35	5542786.92
151	32684182.92	5542785.18
152	32684197.75	5542783.06
153	32684212.58	5542781.64
154	32684226.75	5542780.75
155	32684232.42	5542765.40
156	32684232.22	5542749.56
157	32684230.00	5542732.62
158	32684226.88	5542715.06
159	32684223.88	5542694.08
160	32684220.60	5542674.23
161	32684217.77	5542653.70
162	32684213.60	5542632.15
163	32684207.49	5542611.94
164	32684203.24	5542594.64
165	32684199.96	5542580.68
166	32684206.47	5542575.32
167	32684211.78	5542593.98
168	32684216.83	5542613.71
169	32684221.67	5542632.11
170	32684226.68	5542650.90
171	32684231.88	5542673.25
172	32684235.54	5542689.51
173	32684239.76	5542705.93
174	32684244.26	5542725.17
175	32684248.27	5542743.08
176	32684252.74	5542756.79
177	32684244.04	5542768.05
178	32684239.42	5542783.03
179	32684233.96	5542792.63
180	32684217.14	5542795.24
181	32684204.74	5542798.30
182	32684190.68	5542801.29
183	32684177.49	5542804.99

Messpunkt	UTM-Rechtswert (ETRS89)	UTM-Hochwert (ETRS89)
184	32684163.93	5542809.25
185	32684160.62	5542814.35
186	32684148.07	5542814.51
187	32684138.62	5542808.27
188	32684126.26	5542804.34
189	32684112.57	5542800.59
190	32684111.53	5542811.87
191	32684125.80	5542817.37
192	32684139.80	5542820.82
193	32684152.94	5542823.90
194	32684169.19	5542823.96
195	32684192.50	5542823.35
196	32684209.58	5542820.93
197	32684225.46	5542818.01
198	32684240.97	5542813.33
199	32684253.84	5542808.16
200	32684261.68	5542804.53
201	32684262.96	5542822.53
202	32684253.87	5542833.62
203	32684236.77	5542834.46
204	32684219.59	5542836.01
205	32684204.59	5542837.31
206	32684192.76	5542836.40
207	32684175.84	5542837.43
208	32684160.01	5542839.50
209	32684145.83	5542840.02
210	32684128.03	5542841.19
211	32684114.25	5542840.38
212	32684107.30	5542843.09
213	32684111.00	5542852.42
214	32684121.14	5542873.17
215	32684130.74	5542873.30
216	32684138.49	5542873.23
217	32684145.35	5542875.71
218	32684158.12	5542873.51
219	32684171.28	5542874.56
220	32684181.46	5542906.43
221	32684176.78	5542862.71
222	32684178.59	5542853.67
223	32684197.57	5542856.75
224	32684238.41	5542847.51
225	32684253.57	5542844.89
226	32684269.43	5542840.84
227	32684273.77	5542831.29
228	32684271.57	5542815.11
229	32684270.91	5542803.68
230	32684270.36	5542792.72
231	32684269.34	5542774.78
232	32684266.82	5542757.57
233	32684263.43	5542751.58
234	32684255.41	5542725.87
235	32684247.40	5542692.69
236	32684235.78	5542648.71
237	32684223.36	5542599.15
238	32684192.89	5542521.88
239	32684189.02	5542513.57
240	32684186.53	5542514.97
241	32684180.08	5542462.45
242	32684168.44	5542463.57
243	32684157.21	5542464.50
244	32684144.10	5542465.28
245	32684128.43	5542465.33
246	32684129.46	5542472.32

Messpunkt	UTM-Rechtswert (ETRS89)	UTM-Hochwert (ETRS89)
247	32684117.80	5542466.36
248	32684106.18	5542465.59
249	32684092.83	5542464.13
250	32684077.93	5542464.19
251	32684065.39	5542463.50
252	32684055.82	5542463.02
253	32684048.84	5542471.05
254	32684041.57	5542464.48
255	32684028.28	5542462.97
256	32684016.65	5542463.85
257	32684002.16	5542463.01
258	32683995.84	5542472.57
259	32683983.13	5542465.88
260	32683972.45	5542465.87
261	32683985.38	5542486.20
262	32683998.29	5542488.78
263	32684009.91	5542488.99
264	32684022.92	5542489.77
265	32684039.05	5542489.71
266	32684051.75	5542490.11
267	32684068.05	5542490.32
268	32684077.80	5542490.34
269	32684098.93	5542489.55
270	32684116.03	5542488.78
271	32684136.84	5542487.79
272	32684155.00	5542486.35
273	32684170.58	5542483.59
274	32684182.74	5542483.67
275	32684179.45	5542508.45
276	32684166.46	5542510.55
277	32684146.29	5542510.28
278	32684127.42	5542511.80
279	32684112.13	5542512.63
280	32684096.95	5542513.02
281	32684082.04	5542512.50
282	32684068.33	5542513.00
283	32684052.60	5542510.29
284	32684038.56	5542509.99
285	32684022.72	5542509.87
286	32684018.14	5542518.67
287	32684013.85	5542512.66
288	32684003.40	5542517.54
289	32684007.92	5542529.54
290	32684018.49	5542547.21
291	32684032.91	5542541.76
292	32684047.89	5542551.10
293	32684053.40	5542539.71
294	32684067.62	5542532.15
295	32684071.79	5542538.05
296	32684075.78	5542551.58
297	32684089.09	5542551.92
298	32684105.45	5542538.89
299	32684120.23	5542536.80
300	32684130.37	5542530.17
301	32684130.19	5542552.11
302	32684147.99	5542562.96
303	32684157.80	5542551.63
304	32684171.68	5542549.59
305	32684182.16	5542552.45
306	32684181.24	5542567.35

Reststoffdeponie Heinersgrund

Restvolumen und jährlich verfülltes Ablagerungsvolumen

Ausgebautes DK-II-Ablagerungsvolumen

Ablagerungsbereich A	89.500 m ³
Zwischenabdichtung	283.500 m ³
Gesamt	373.000 m³ (Stand: 31.12.15)

Jahr	im Betriebsjahr verfülltes Ablagerungsvolumen	verfülltes Gesamtvolumen	Restvolumen
2016	8.200 m ³	8.200 m ³	364.800 m ³
2017	12.300 m ³	20.500 m ³	352.500 m ³
2018	12.400 m ³	32.900 m ³	340.100 m ³
2019	12.600 m ³	45.500 m ³	327.500 m ³
2020	11.400 m ³	56.900 m ³	316.100 m ³
2021	9.200 m ³	66.100 m ³	306.900 m ³



Legende

- Höhenlinie 1m
- Höhenlinie 5m
- Zaun
- Böschung
- Flurstücksgrenze Flurst. Nr. 633
- Gasleitung
- Stromkabel
- Sickerwasserleitung (Datenbestand)
- Sickerwasserleitung
- Drainageleitung
- Dichtwand
- Lage Querprofil mit Bezeichnung
- Schachtdeckel
- Durchlass
- Setzungsspiegel
- Grundwassermessstelle (Pegel)
- Obstbaum
- Basisabdichtung
- Zwischenabdichtung
- Oberflächenabdichtung
- Kleinablieferungsbereich
- Ablagerungsbereich A bis Deponieklasse 2
- Stützteil

Deponie Heinersgrund
Bestand 2020

Plan Nr. 1
Stand: 06.02.2022
Maßstab: 1:1000

	Datum	Bearb.
gemessen	12/21	Rau
gezeichnet	01/22	Rau
geprüft	25.01.22	Rau

Übersichtslageplan
mit Lage der Schnitte

ibRau
VERMESSUNG • UAV
Ingenieurbüro Rau
Karl-von-Linde-Str. 11
95447 Bayreuth
tel. +49 921 16309077
mail@rau-vermessung.de



OFA
(rekultivierter Bereich)

Ablagerungsbereich A

OFA
(rekultivierter Bereich)

Querprofil 4

Querprofil 3

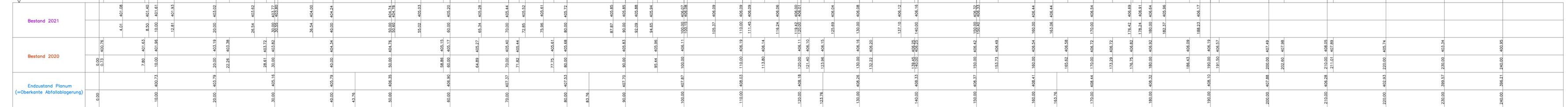
Querprofil 2

Querprofil 1

Endzustand rekultivierter Bereich (Schichtstärke=2,60m)

Profil L1

393.00m ü.NN



Legende:

- Verfügbares Volumen
- Überfüllung
- Verfüllung in 2021



Deponie Heinersgrund
Bestandsaufnahme 2021

Ablagerungsbereich A
Längsprofil

Maßstab d. Längen 1:200, d. Höhen 1:100

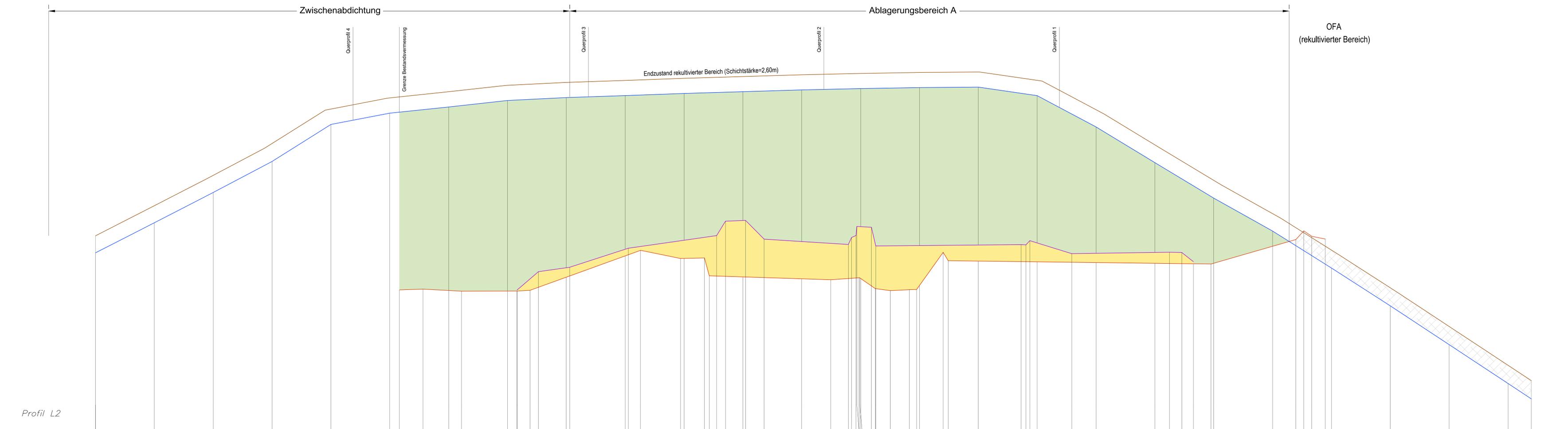
gemessen	Datum	Bearb.
gezeichnet	01/22	Rau
geprüft	01/22	Rau

Plan Nr. L1
Stand: 06.02.2022



ib Rau
VERMESSUNG • UAV

ingebirg@ib-rau.de
Kollmann-Lände-Str. 11
95447 Bayreuth
Tel. +49 (0) 91 13030977
mail@ib-rau-vermessung.de



Profil L2

393.00m ü.NN

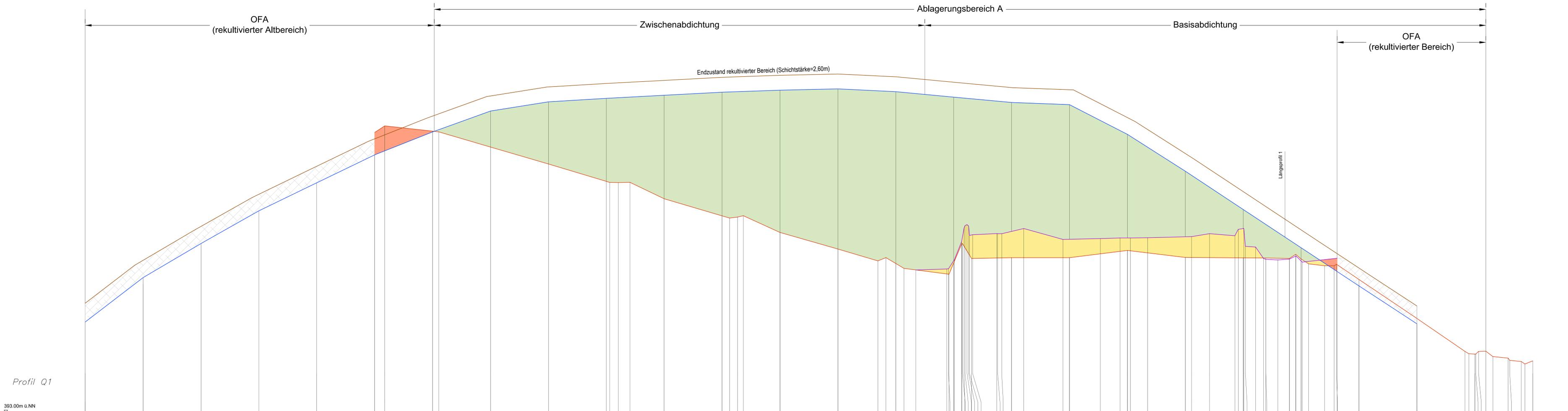
	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00	43,76	50,00	60,00	70,00	73,81	80,00	90,53	92,61	100,00	103,47	104,29	107,04	110,44	113,61	122,76	124,95	127,01	128,23	129,33	130,00	132,50	133,05	138,23	139,51	140,00	144,02	144,89	160,00	163,76	170,00	180,00	189,56	200,00	203,95	205,31	208,65	209,94	210,00	220,00	230,00	240,00	243,86																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Bestand 2021									71,65	73,81	75,26	80,57	90,53	92,61	103,47	104,29	107,04	110,44	113,61	122,76	124,95	127,01	128,23	129,33	130,00	132,50	133,05	138,23	139,51	140,00	144,02	144,89	160,00	163,76	170,00	180,00	189,56	200,00	203,95	205,31	208,65	209,94	210,00	220,00	230,00	240,00	243,86																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Bestand 2020	0,00						51,63	55,63	58,17	62,47	64,33	68,30	71,65	73,81	75,26	79,29	80,57	84,54	85,02	89,38	92,61	94,29	95,07	95,85	96,63	97,41	98,19	98,97	99,75	100,53	101,31	102,09	102,87	103,65	104,43	105,21	105,99	106,77	107,55	108,33	109,11	109,89	110,67	111,45	112,23	113,01	113,79	114,57	115,35	116,13	116,91	117,69	118,47	119,25	120,03	120,81	121,59	122,37	123,15	123,93	124,71	125,49	126,27	127,05	127,83	128,61	129,39	130,17	130,95	131,73	132,51	133,29	134,07	134,85	135,63	136,41	137,19	137,97	138,75	139,53	140,31	141,09	141,87	142,65	143,43	144,21	144,99	145,77	146,55	147,33	148,11	148,89	149,67	150,45	151,23	152,01	152,79	153,57	154,35	155,13	155,91	156,69	157,47	158,25	159,03	159,81	160,59	161,37	162,15	162,93	163,71	164,49	165,27	166,05	166,83	167,61	168,39	169,17	170,00	170,88	171,76	172,64	173,52	174,40	175,28	176,16	177,04	177,92	178,80	179,68	180,56	181,44	182,32	183,20	184,08	184,96	185,84	186,72	187,60	188,48	189,36	190,24	191,12	192,00	192,88	193,76	194,64	195,52	196,40	197,28	198,16	199,04	199,92	200,80	201,68	202,56	203,44	204,32	205,20	206,08	206,96	207,84	208,72	209,60	210,48	211,36	212,24	213,12	214,00	214,88	215,76	216,64	217,52	218,40	219,28	220,16	221,04	221,92	222,80	223,68	224,56	225,44	226,32	227,20	228,08	228,96	229,84	230,72	231,60	232,48	233,36	234,24	235,12	236,00	236,88	237,76	238,64	239,52	240,40	241,28	242,16	243,04	243,92	244,80	245,68	246,56	247,44	248,32	249,20	250,08	250,96	251,84	252,72	253,60	254,48	255,36	256,24	257,12	258,00	258,88	259,76	260,64	261,52	262,40	263,28	264,16	265,04	265,92	266,80	267,68	268,56	269,44	270,32	271,20	272,08	272,96	273,84	274,72	275,60	276,48	277,36	278,24	279,12	280,00	280,88	281,76	282,64	283,52	284,40	285,28	286,16	287,04	287,92	288,80	289,68	290,56	291,44	292,32	293,20	294,08	294,96	295,84	296,72	297,60	298,48	299,36	300,24	301,12	302,00	302,88	303,76	304,64	305,52	306,40	307,28	308,16	309,04	309,92	310,80	311,68	312,56	313,44	314,32	315,20	316,08	316,96	317,84	318,72	319,60	320,48	321,36	322,24	323,12	324,00	324,88	325,76	326,64	327,52	328,40	329,28	330,16	331,04	331,92	332,80	333,68	334,56	335,44	336,32	337,20	338,08	338,96	339,84	340,72	341,60	342,48	343,36	344,24	345,12	346,00	346,88	347,76	348,64	349,52	350,40	351,28	352,16	353,04	353,92	354,80	355,68	356,56	357,44	358,32	359,20	360,08	360,96	361,84	362,72	363,60	364,48	365,36	366,24	367,12	368,00	368,88	369,76	370,64	371,52	372,40	373,28	374,16	375,04	375,92	376,80	377,68	378,56	379,44	380,32	381,20	382,08	382,96	383,84	384,72	385,60	386,48	387,36	388,24	389,12	390,00	390,88	391,76	392,64	393,52	394,40	395,28	396,16	397,04	397,92	398,80	399,68	400,56	401,44	402,32	403,20	404,08	404,96	405,84	406,72	407,60	408,48	409,36	410,24	411,12	412,00	412,88	413,76	414,64	415,52	416,40	417,28	418,16	419,04	419,92	420,80	421,68	422,56	423,44	424,32	425,20	426,08	426,96	427,84	428,72	429,60	430,48	431,36	432,24	433,12	434,00	434,88	435,76	436,64	437,52	438,40	439,28	440,16	441,04	441,92	442,80	443,68	444,56	445,44	446,32	447,20	448,08	448,96	449,84	450,72	451,60	452,48	453,36	454,24	455,12	456,00	456,88	457,76	458,64	459,52	460,40	461,28	462,16	463,04	463,92	464,80	465,68	466,56	467,44	468,32	469,20	470,08	470,96	471,84	472,72	473,60	474,48	475,36	476,24	477,12	478,00	478,88	479,76	480,64	481,52	482,40	483,28	484,16	485,04	485,92	486,80	487,68	488,56	489,44	490,32	491,20	492,08	492,96	493,84	494,72	495,60	496,48	497,36	498,24	499,12	500,00
Endzustand Planum (=Oberkante Abfallablagung)	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00	43,76	50,00	60,00	70,00	73,81	80,00	90,53	92,61	100,00	103,47	104,29	107,04	110,44	113,61	122,76	124,95	127,01	128,23	129,33	130,00	132,50	133,05	138,23	139,51	140,00	144,02	144,89	160,00	163,76	170,00	180,00	189,56	200,00	203,95	205,31	208,65	209,94	210,00	220,00	230,00	240,00	243,86																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

Legende:

- Verfügbares Volumen
- Überfüllung
- Verfüllung in 2021

BAYREUTH		Deponie Heinersgrund Bestandsaufnahme 2021	
gemessen	Datum	Bearb.	
gezeichnet	01/22	Rau	
geprüft	01/22	Rau	
Ablagerungsbereich A			
Längsprofil			
Maßstab d. Längen 1:200, d. Höhen 1:100			

Plan Nr. L2
Stand: 06.02.2022
ibRau
Ingenieurbüro Rau Karl-von-Linné-Str. 11 95447 Bayreuth Tel. +49 921 1509077 mail@rau-vermessung.de



Profil Q1

393.00m ü.NN

	0.00	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00	110.00	120.00	130.00	140.00	150.00	160.00	170.00	180.00	190.00	200.00	210.00	220.00	230.00	240.00	250.00	
Bestand 2021																											
Bestand 2020																											
Endzustand Planum (=Oberkante Abfallablagung)	401.00	404.88	407.86	410.73	413.18	415.52	417.63	419.45	420.26	420.56	420.83	421.10	421.27	421.39	421.39	421.39	420.20	420.01	417.41	414.19	408.65	406.61	406.60	406.56	406.51	406.49	406.38

- Legende:
- Verfügbares Volumen
 - Überfüllung
 - Verfüllung in 2021

BAYREUTH Reststoffdeponie Heinersgrund
Bestandsaufnahme 2021

Datum	Bearb.
01/22	Rau
01/22	Rau
01/22	Rau

Ablagerungsbereich A
Quersprofil

Maßstab d. Längen 1:200, d. Höhen 1:100

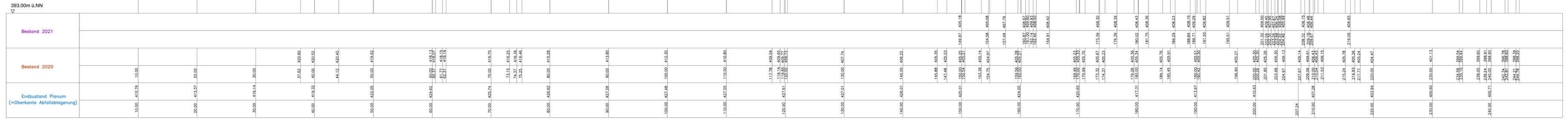
Plan Nr. Q1
Stand: 06.02.2022

ib Rau
VERMESSUNG · UAV

Ingenieur Büro
Karl-von-Linde-Str. 11
95447 Bayreuth
Tel. +49 921 1639077
mail@rau-vermessung.de



Profil Q2



- Legende:
- Verfügbares Volumen
 - Überfüllung
 - Verfüllung in 2021

BAYREUTH Reststoffdeponie Heinersgrund
Bestandsaufnahme 2021

Ablagerungsbereich A
Querprofil

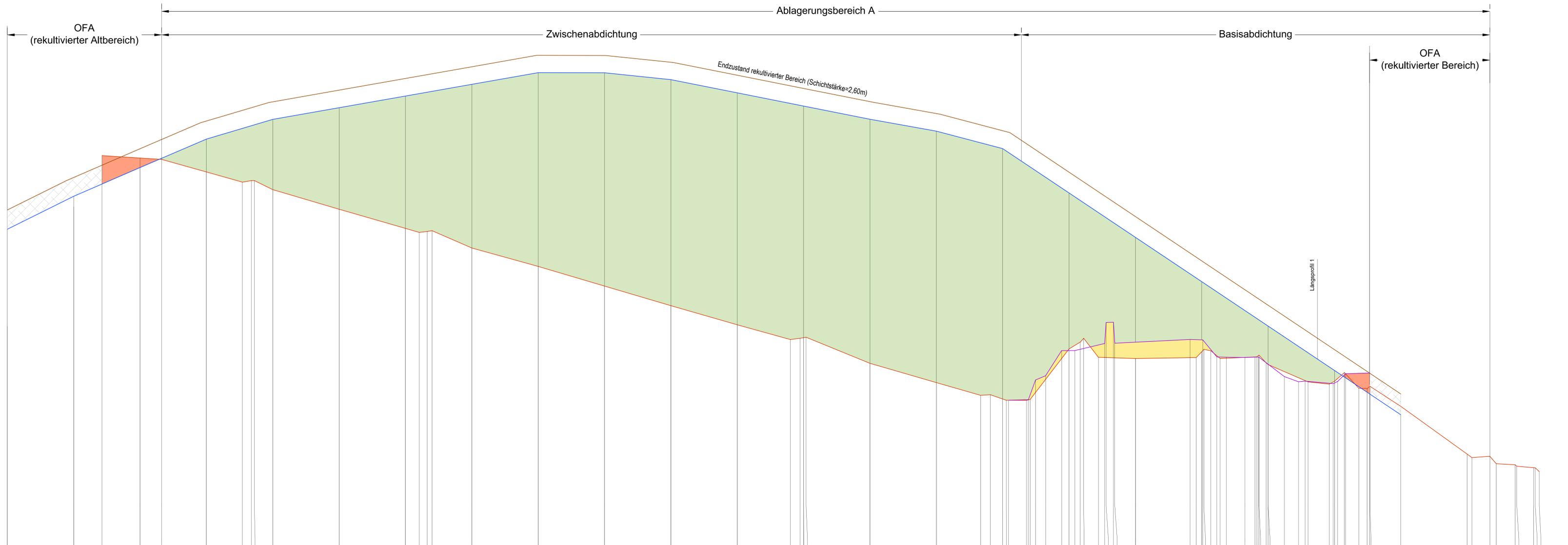
Maßstab d. Längen 1:200, d. Höhen 1:100

Datum	Bearb.
01/22	Rau
01/22	Rau
01/22	Rau

Plan Nr. Q2
Stand: 06.02.2022

ib Rau
VERMESSUNG · UAV

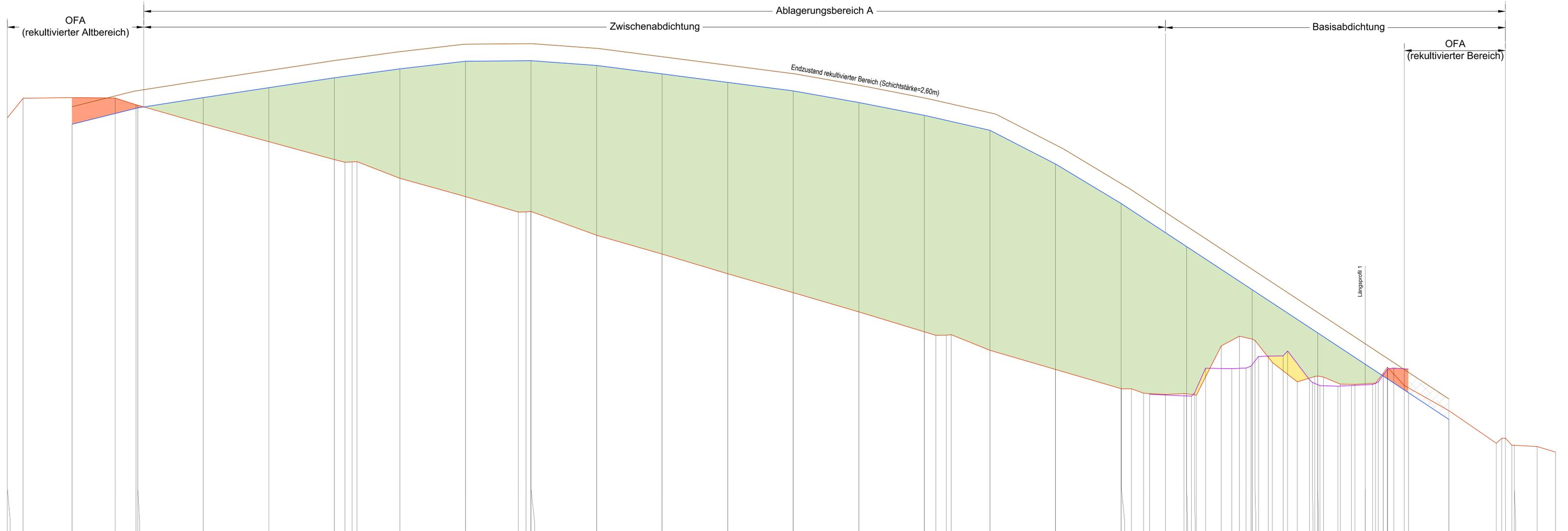
Ingenieur Büro Rau
Karl-von-Linde-Str. 11
95447 Bayreuth
Tel. +49 921 1639977
mail@rau-vermessung.de



Profil Q3

393.00m ü.NN

Bestand 2021	Bestand 2020	Endzustand Planum (=Oberkante Abfallablagung)
	10.00	417.28
	20.00	419.76
		24.27
		422.81
	30.00	421.92
		33.24
		422.53
	40.00	424.06
		45.42
		420.82
		46.77
		420.94
		47.33
		420.94
	50.00	425.54
		49.00
		420.26
	60.00	426.17
		50.00
		415.88
	70.00	427.29
		52.06
		417.65
		53.26
		417.11
		54.01
		417.17
	80.00	428.17
		55.00
		415.88
	90.00	429.05
		56.00
		414.49
	100.00	429.04
		57.00
		413.01
	110.00	428.52
		58.00
		411.54
	120.00	427.53
		59.00
		410.10
	128.01	429.00
		60.00
		409.00
	130.67	429.09
		61.00
		408.94
	133.00	426.54
		62.00
		408.74
	136.24	424.24
		63.00
		408.74
	138.88	404.44
		64.00
		404.48
	141.50	403.98
		65.00
		403.98
	144.16	406.28
		66.00
		406.28
	146.84	408.16
		67.00
		408.16
	149.53	408.16
		68.00
		408.16
	152.23	407.66
		69.00
		407.66
	154.94	407.66
		70.00
		407.66
	157.66	407.66
		71.00
		407.66
	160.39	407.66
		72.00
		407.66
	163.13	407.66
		73.00
		407.66
	165.88	407.66
		74.00
		407.66
	168.64	407.66
		75.00
		407.66
	171.41	407.66
		76.00
		407.66
	174.19	407.66
		77.00
		407.66
	176.98	407.66
		78.00
		407.66
	179.78	407.66
		79.00
		407.66
	182.59	407.66
		80.00
		407.66
	185.41	407.66
		81.00
		407.66
	188.24	407.66
		82.00
		407.66
	191.08	407.66
		83.00
		407.66
	193.93	407.66
		84.00
		407.66
	196.79	407.66
		85.00
		407.66
	199.66	407.66
		86.00
		407.66
	202.54	407.66
		87.00
		407.66
	205.43	407.66
		88.00
		407.66
	208.33	407.66
		89.00
		407.66
	211.24	407.66
		90.00
		407.66
	214.16	407.66
		91.00
		407.66
	217.09	407.66
		92.00
		407.66
	220.03	407.66
		93.00
		407.66
	222.98	407.66
		94.00
		407.66
	225.94	407.66
		95.00
		407.66
	228.91	407.66
		96.00
		407.66
	231.89	407.66
		97.00
		407.66
	234.88	407.66
		98.00
		407.66
	237.88	407.66
		99.00
		407.66
	240.89	407.66
		100.00
		407.66
	243.91	407.66
		101.00
		407.66
	246.94	407.66
		102.00
		407.66
	249.98	407.66
		103.00
		407.66
	253.03	407.66
		104.00
		407.66
	256.09	407.66
		105.00
		407.66
	259.16	407.66
		106.00
		407.66
	262.24	407.66
		107.00
		407.66
	265.33	407.66
		108.00
		407.66
	268.43	407.66
		109.00
		407.66
	271.54	407.66
		110.00
		407.66
	274.66	407.66
		111.00
		407.66
	277.79	407.66
		112.00
		407.66
	280.93	407.66
		113.00
		407.66
	284.08	407.66
		114.00
		407.66
	287.24	407.66
		115.00
		407.66
	290.41	407.66
		116.00
		407.66
	293.59	407.66
		117.00
		407.66
	296.78	407.66
		118.00
		407.66
	299.98	407.66
		119.00
		407.66
	303.19	407.66
		120.00
		407.66
	306.41	407.66
		121.00
		407.66
	309.64	407.66
		122.00
		407.66
	312.88	407.66
		123.00
		407.66
	316.13	407.66
		124.00
		407.66
	319.39	407.66
		125.00
		407.66
	322.66	407.66
		126.00
		407.66
	325.94	407.66
		127.00
		407.66
	329.23	407.66
		128.00
		407.66
	332.53	407.66
		129.00
		407.66
	335.84	407.66
		130.00
		407.66
	339.16	407.66
		131.00
		407.66
	342.49	407.66
		132.00
		407.66
	345.83	407.66
		133.00
		407.66
	349.18	407.66
		134.00
		407.66
	352.54	407.66
		135.00
		407.66
	355.91	407.66
		136.00
		407.66
	359.29	407.66
		137.00
		407.66
	362.68	407.66
		138.00
		407.66
	366.08	407.66
		139.00
		407.66
	369.49	407.66
		140.00
		407.66
	372.91	407.66
		141.00
		407.66
	376.34	407.66
		142.00
		407.66
	379.78	407.66
		143.00
		407.66
	383.23	407.66
		144.00
		407.66
	386.69	407.66
		145.00
		407.66
	390.16	407.66
		146.00
		407.66
	393.64	407.66
		147.00
		407.66
	397.13	407.66
		148.00
		407.66
	400.63	407.66
		149.00
		407.66
	404.14	407.66
		150.00
		407.66
	407.66	407.66
		151.00
		407.66
	411.18	407.66
		152.00
		407.66
	415.24	407.66
		153.00
		407.66
	419.31	407.66
		154.00
		407.66
	423.39	407.66
		155.00
		407.66
	427.48	407.66
		156.00
		407.66
	431.58	407.66
		157.00
		407.66
	435.69	407.66
		158.00
		407.66
	439.81	407.66
		159.00
		407.66
	443.94	407.66
		160.00
		407.66
	448.08	407.66
		161.00
		407.66
	452.23	407.66
		162.00
		407.66
	456.39	407.66
		163.00
		407.66
	460.56	407.66
		164.00
		407.66
	464.74	407.66
		165.00
		407.66
	468.93	407.66
		166.00
		407.66
	473.13	407.66
		167.00
		407.66
	477.34	407.66
		168.00
		407.66
	481.56	407.66
		169.00
		407.66
	485.79	407.66
		170.00
		407.66
	490.03	407.66
		171.00
		407.66
	494.28	407.66
		172.00
		407.66
	498.54	407.66
		173.00
		407.66
	502.81	407.66
		174.00
		407.66
	507.09	407.66
		175.00
		407.66
	511.38	407.66
		176.00
		407.66
	515.68	407.66
		177.00
		407.66
	519.99	407.66
		178.00
		407.66
	524.31	407.66
		179.00
		407.66
	528.64	407.66
		180.00
		407.66
	532.98	407.66
		181.00
		407.66
	537.33	407.66
		182.00
		407.66
	541.69	407.66
		183.00
		407.66
	546.06	407.66
		184.00
		407.66
	550.44	407.66
		185.00
		407.66
	554.83	407.66
		186.00
		407.66
	559.23	407.66
		187.00
		407.66
	563.64	407.66
		188.00
		407.66
	568.06	407.66
		189.00
		407.66
	572.49	407.66
		190.00
		407.66
	576.93	407.66
		191.00
		407.66
	581.38	407.66
		192.00
		407.66
	585.84	407.66
		193.00
		407.66
	590.31	407.66
		194.00
		407.66
	594.79	407.66
		195.00
		407.66
	599.28	407.66
		196.00
		407.66
	603.78	407.66
		197.00
		407.66
	608.29	407.66
		198.00
		407.66
	612.81	407.66



Profil Q4

393.00m ü.NN

Station	Bestand 2021	Bestand 2020	Endzustand Planum (=Oberkante Abfallablagereung)
0.00	-424.81	0.00	
2.54	-426.28	2.54	
10.00	-426.34	10.00	-424.31
16.56	-426.31	16.56	
19.73	-425.89	19.73	-425.56
20.00	-425.89	20.00	
30.00	-424.34	30.00	-424.34
40.00	-422.98	40.00	-422.98
50.00	-421.61	50.00	-421.61
51.60	-421.41	51.60	
52.89	-421.44	52.89	
53.97	-421.45	53.97	
60.00	-420.19	60.00	-428.53
70.00	-418.79	70.00	-426.11
78.04	-417.62	78.04	
79.36	-417.63	79.36	
80.00	-417.66	80.00	-425.15
80.00	-417.66	80.00	
90.00	-415.85	90.00	-426.79
100.00	-414.41	100.00	-428.14
110.00	-412.91	110.00	-427.50
120.00	-411.47	120.00	-426.85
130.00	-410.01	130.00	-425.97
140.00	-408.49	140.00	-424.99
141.74	-408.22	141.74	
143.34	-408.23	143.34	
145.10	-408.24	145.10	
150.00	-407.08	150.00	-423.65
160.00	-405.62	160.00	-421.28
170.00	-404.15	170.00	-418.27
170.08	-404.14	170.08	
173.44	-403.80	173.44	
176.78	-403.70	176.78	
179.60	-403.78	179.60	
180.00	-403.78	180.00	-414.98
181.49	-403.66	181.49	
182.89	-405.71	182.89	
185.27	-407.41	185.27	
186.88	-405.67	186.88	
189.04	-405.72	189.04	
189.82	-405.86	189.82	
190.96	-406.60	190.96	
192.48	-406.63	192.48	
194.71	-406.65	194.71	
195.42	-407.02	195.42	
196.88	-404.67	196.88	
199.53	-405.08	199.53	
200.00	-405.11	200.00	-408.40
200.09	-405.03	200.09	
203.02	-404.34	203.02	
205.14	-404.39	205.14	
205.68	-404.48	205.68	
208.82	-404.57	208.82	
209.23	-404.60	209.23	
210.00	-405.34	210.00	-405.10
210.63	-405.78	210.63	
211.61	-405.72	211.61	
213.22	-404.39	213.22	
213.92	-405.64	213.92	
220.00	-404.48	220.00	-401.81
227.23	-399.99	227.23	
228.02	-400.38	228.02	
229.02	-399.83	229.02	
233.45	-399.74	233.45	
236.27	-399.32	236.27	

Legende:

- Verfügbares Volumen
- Überfüllung
- Verfüllung in 2021

BAYREUTH Reststoffdeponie Heinersgrund
Bestandsaufnahme 2021

Ablagerungsbereich A
Quersprofil

Maßstab d. Längen 1:200, d. Höhen 1:100

Datum	Bearb.
01/22	Rau
01/22	Rau
01/22	Rau

Plan Nr. Q4
Stand: 06.02.2022

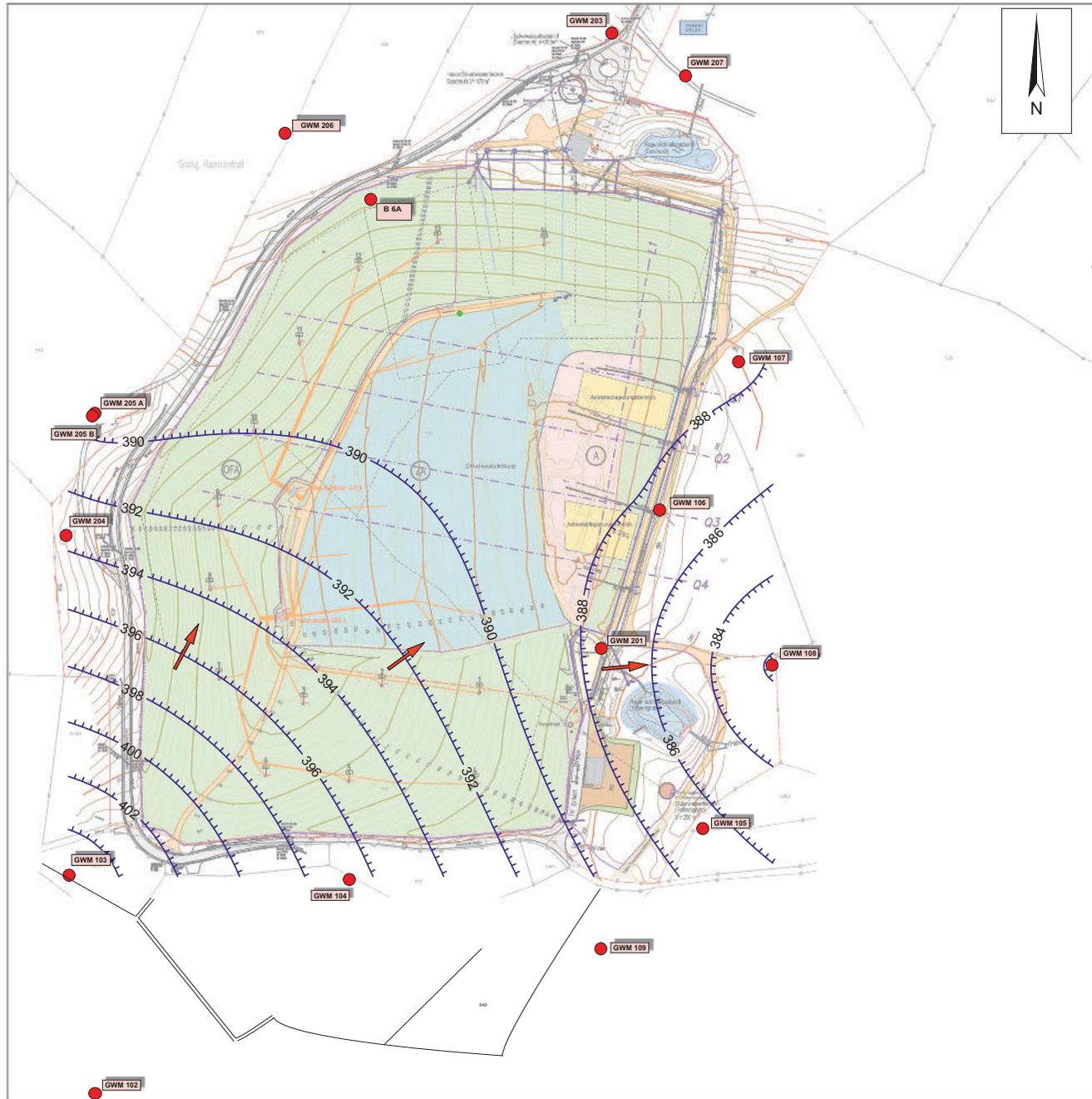
ib Rau
VERMESSUNG · UAV

Ingenieurin: Ina Kohl-von-Linda-Str. 11
95447 Bayreuth
Tel. +49 921 1630977
mail@rau-vermessung.de



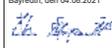
Anlage 5

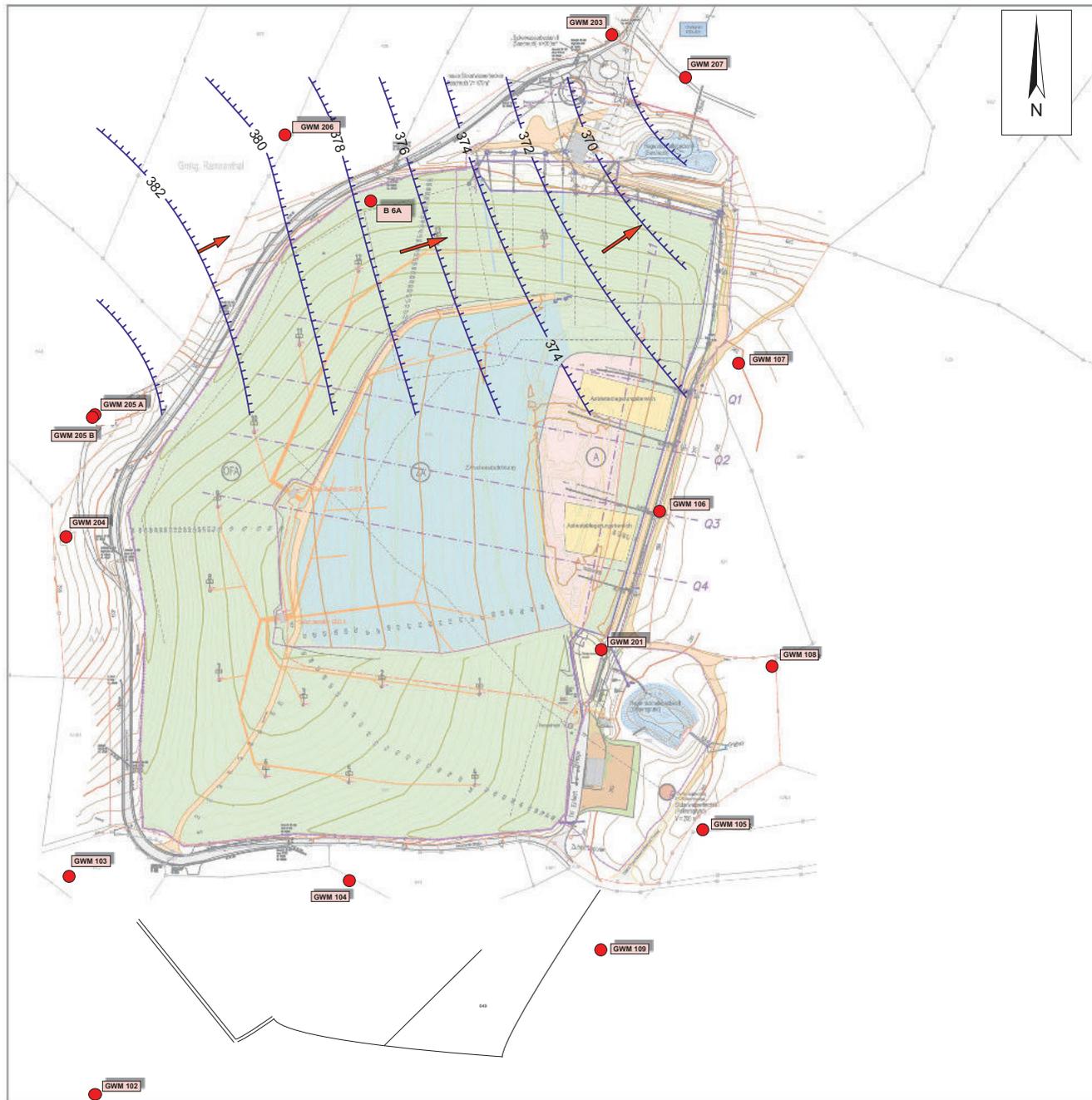
Grundwassergleichenpläne



Legende

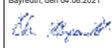
- aus Plan übernommen (Stand 2004)
- Sickerwasserleitung
- Böschung
- Grenzkurve mit Grenzpunkt und Randkennnummer aus der Abfallkarte Stand Dezember 2003 übernommen
- 5m-Höhenlinie Enddatum vor Bau der Oberflächensicherung
- Übersicht aus Plan 04/10/10 v. 27.07/07 übernommen
- Handabgrenzung (Plan, Nr. 603)
- Umzäunung (Bauzaun)
- End-KOB
- Schachtdeckel
- Durchlass
- Schacht abgrenzen
- Grundwassermessstelle (Pegelp)
- Setzungspegel (Messpegel)
- Wasserleitungsschieber
- Abgrenzungsbereich A 4a Deponiekategorie 2
- Zwischenabdeckung
- Oberflächensicherung
- Arbeitslagerungsbereich
- Nahbereichsentleerung
- GWM & GWM
- Grundwassermessstellen (Pegelausbau)

Deponie Heinersgrund, Funktionsprüfung von Grundwassermessstellen		Anlage: 5.1	
		Projekt-Nr.: 21191	
Maßstab 1 : 2.000	Grundwassergleichplan Gümbelscher Sandstein Stichtagsmessung 05.07.2021	Tag	Name
		gez. gepr. geänd.	04.08.2021 cm
Piewak & Partner GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 • 95444 Bayreuth Tel.: 0921-5070360 Fax: 0921-50703610 info@piewak.de - www.piewak.de		Bayreuth, den 04.08.2021  (Unterschrift)	



Legende

- aus Plan übernommen (Stand 2004)
- Sickerwasserleitung
- Ölschicht
- Grenzkurve mit Grenzpunkt und Flurstücksnummer aus der Abfallplan Flurstück Stand Dezember 2003 entnommen
- 5m-Höhenlinie Enddatum vor Bau der Oberflächensickerleitung
- Übersicht aus Plan 0410/03 v. 27.07.07 übernommen
- Handabgrenzung Flurst. Nr. 603
- Umzäunung (Bauzaun)
- End-KOB
- Schachtdeckel
- Durchlass
- Schacht abgrenzen
- Grundwassermessstelle (Pegel)
- Setzungspunkt (Messpunkt)
- Wasserleitungsschleifer
- Abgrenzungsbereich A 4a Deponiekategorie 2
- Zwischenabdeckung
- Oberflächensickerleitung
- Arbeitsmaßungsbereich
- Häufungsstellen
- 20 & 4 GWM
- Grundwassermessstellen (Pegelausbau)

Deponie Heinersgrund, Funktionsprüfung von Grundwassermessstellen		Anlage: 5.2	
		Projekt-Nr.: 21191	
Maßstab 1 : 2.000	Grundwassergleichenplan Rhät und Feuerletten Stichtagsmessung 05.07.2021	Tag	Name
		04.08.2021	cm
Piewak & Partner GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 • 95444 Bayreuth Tel.: 0921-5070360 Fax: 0921-50703610 info@piewak.de • www.piewak.de		Bayreuth, den 04.08.2021  (Unterschrift)	

Messbericht B5848600 vom 22.11.2021
Projektzeichen: P5848600 Deponie Heinersgrund

Seite 1 von 25

Original 1 von 1

**Bericht
über die Durchführung von
Emissionsmessungen an der
Fackelanlage (CHC 25) auf der
Deponie Heinersgrund**

Betreiber: Stadt Bayreuth
Luitpoldplatz 13
95444 Bayreuth

Standort: Deponie Heinersgrund
Ramsenthal
95463 Bindlach

Datum der Messung: 20.10.2021

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Inspektions- und Analytikleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen.

Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln.

Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften aber nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und den Zeitpunkt der Durchführung der Prüfung im Rahmen der Prüfvorgaben.

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen

Name der nach § 29b BImSchG bekannt gegebenen Stelle: SGS Institut Fresenius GmbH
Im Maisel 14
65232 Taunusstein
Unselbständige Außenstelle
Im Paesch 1a, 54340 Longuich
10.02.2025

Befristung der Bekanntgabe nach § 29b BImSchG:

Projektzeichen / Berichtsnummer: P5848600 / B5848600
Berichtsdatum: 22.11.2021

Verteiler: 1 x Auftraggeber

Betreiber: Stadt Bayreuth
Luitpoldplatz 13
95444 Bayreuth

Standort: Deponie Heinersgrund, Ramsenthal, 95463 Bindlach

Art der Messung: Emissionsmessung gem. § 28 BImSchG

Auftragsnummer: 20211531-77055

Auftragsdatum: 14.07.2021

Datum der Messung: 20.10.2021

Berichtsumfang: 25 Seiten
4 Anlagen

Aufgabenstellung: Bestimmung der Emissionen an 1 Fackelanlage (CHC 25)

Zusammenfassung

Anlage: Anlage zum Abfackeln von Deponiegas

Betriebszeiten: 24 h/d

Emissionsquelle: Kamin CHC 25

Messkomponenten: CO, Gesamt-C

Messergebnisse: bezogen auf trockenes Abgas im Normzustand und einen Sauerstoffgehalt von 3 %

Quellennummer: Kamin CHC 25

Messkomponente	Einheit	Maximaler Messwert abzüglich erweiterter Messunsicherheit	Maximaler Messwert zuzüglich erweiterter Messunsicherheit	Emissionsbegrenzung	Betriebszustand (Auslastung der Anlage in %)
CO	mg/m ³	9	9	100	66*
Emissionsminderungsgrad**	%	> 99,9		> 99,9	66*

* maximal mögliche Anlagenauslastung

** bezogen auf Gesamt-C

Inhaltsverzeichnis

1	Formulierung der Messaufgabe	4
1.1	Auftraggeber	4
1.2	Betreiber	4
1.3	Standort	4
1.4	Anlage	4
1.5	Datum der Messung	4
1.6	Anlass der Messung	4
1.7	Aufgabenstellung	4
1.8	Messkomponenten	5
1.9	Ortsbesichtigung vor Messdurchführung	5
1.10	Messplanabstimmung	5
1.11	An der Messung beteiligte Personen	5
1.12	Beteiligung weiterer Institute	5
1.13	Fachlich Verantwortlicher	6
2	Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe	7
2.1	Bezeichnung der Anlage	7
2.2	Beschreibung der Anlage	7
2.3	Beschreibung der Emissionsquellen	7
2.4	Angabe der laut Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe	7
2.5	Betriebszeiten nach Betreiberangaben	7
2.6	Einrichtungen zur Erfassung und Minderung der Emissionen	7
3	Beschreibung der Probenahmestelle	8
3.1	Messtrecke und Messquerschnitt	8
3.2	Lage der Messpunkte im Messquerschnitt	9
4	Messverfahren und Messeinrichtungen	10
4.1	Abgasrandbedingungen	10
4.2	Automatische Messverfahren	12
5	Betriebszustand der Anlage während der Messungen	15
5.1	Produktionsanlage	15
5.2	Abgasreinigungsanlagen	15
6	Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion	16
6.1	Beurteilung der Betriebsbedingungen während der Messungen	16
6.2	Messergebnisse	16
6.2.3	Emissionsminderungsgrad	18
6.3	Messunsicherheiten	19
6.4	Diskussion der Ergebnisse	19
7	Anlagenübersicht	20
	Anlage 1: Messplan	
	Anlage 2: Mess- und Rechenwerte	
	Anlage 3: Grafische Darstellung des zeitlichen Verlaufes kontinuierlich gemessener Komponenten und Driftkontrolle	
	Anlage 4: Rohgasanalyse	

1 Formulierung der Messaufgabe

1.1 Auftraggeber

Lambda Gesellschaft für Gastechnik mbH
Hertener Mark 3
45699 Herten

Ansprechpartner: Peggy Kristleit
Telefon: 02366 9344 124
E-Mail: peggy.kristleit@lambda.de

1.2 Betreiber

Stadt Bayreuth
Luitpoldplatz 13
95444 Bayreuth

1.3 Standort

Deponie Heinersgrund
Ramsenthal
95463 Bindlach

Bundesland: Bayern

1.4 Anlage

Anlage zum Abfackeln von Deponiegas gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz
genehmigungsbedürftige Anlage nach Nr. 8.1.3 des Anhangs 1 der 4. BImSchV

Betriebsstätten- oder Arbeitsstätten-Nr.: -
Anlagennummer gemäß Genehmigung: -

1.5 Datum der Messung

Datum der Messung: 20.10.2021
Datum der letzten Messung: 25.09.2018
Datum der nächsten Messung: Oktober 2024

1.6 Anlass der Messung

3-jährig wiederkehrende Messung gem. § 28 BImSchG

1.7 Aufgabenstellung

Bestimmung der Emissionen an der Fackelanlage (CHC 25) auf der Deponie Heinersgrund

Grundlage bildet folgender Bescheid:

➤ Planfeststellungsbeschluss Az.: 55.1-8744.02-4/10 vom 01.08.2012 ausgestellt durch die Regierung von Oberfranken

Nachfolgende Emissionsgrenzwerte bezogen auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 3 % und trockenes Abgas im Normzustand dürfen nach Ziffer 17.19 des oben genannten Beschlusses nicht überschritten werden:

Messobjekt	Grenzwert
Feuerungstechnisch bedingte Stoffe Kohlenmonoxid CO	100 mg/m ³
Organische Stoffe Emissionsminderungsgrad bezogen auf Gesamt-C	> 99,9 ppm

Nach Vorgaben der Ziffer 17.19 des Genehmigungsbescheides ist die Abgastemperatur am Ende der Nachverbrennungszone der Fackel und nach Ziffer 17.7 ist die Verweilzeit der heißen Abgase im Verbrennungsraum (ab Flammenspitze) zu bestimmen. Diese soll mindestens 0,3 Sekunden betragen. Da die exakte Höhe der Flammenspitze nicht zu bestimmen war, wurde die Verweilzeit der heißen Abgase ab Höhe der Messöffnung bestimmt.

Abgastemperatur auf Höhe der Messebene: 1.124 °C
Mittlere Verweilzeit: 0,5 s
Länge der Fackel von Messebene bis Mündung: 5,0 m
Mittlere Abgasgeschwindigkeit: 10,9 m/s

1.8 Messkomponenten

Abgasrandbedingungen

Kontinuierlich erfasste Messkomponenten

Sauerstoff (O₂)
Kohlendioxid (CO₂)
Kohlenstoffmonoxid (CO)
Gesamtkohlenstoff (Gesamt-C)

Diskontinuierlich erfasste Messkomponenten

-

Ermittelt wurden jeweils 3 Halbstundenmittelwerte bei maximal möglicher Anlagenauslastung von 66 % aufgrund der Gasmenge und -qualität. Am Messtermin wurde zusätzlich eine Gasprobe entnommen und analysiert (vgl. Anlage 4).

1.9 Ortsbesichtigung vor Messdurchführung

- Ortsbesichtigung durchgeführt
 keine Ortsbesichtigung durchgeführt,
 da mit der vorherigen Messung an dieser Anlage befasst (Messzeit: 25.09.2018)

1.10 Messplanabstimmung

- mit dem Betreiber/Auftraggeber
 mit der zuständigen Aufsichtsbehörde
 keine Messplanabstimmung durchgeführt

1.11 An der Messung beteiligte Personen

Dipl.-Ing. (FH) C. Bölkow (Projektleiter)
E. Lambrich

1.12 Beteiligung weiterer Institute

keine

1.13 Fachlich Verantwortlicher

Dipl.-Ing. (FH) C. Bölkow
Im Paesch 1a, 54340 Longuich
Tel.-Nr.: +49 (0)6502- 9339-0; E-Mail: christian.boelkow@sgs.com

2 Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe

2.1 Bezeichnung der Anlage

Anlage zum Abfackeln von Deponiegas gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz genehmigungsbedürftige Anlage nach Nr. 8.1.3 des Anhangs 1 der 4. BImSchV

2.2 Beschreibung der Anlage

Das Deponiegas wird über ein Erfassungssystem erfasst und mit Unterdruck über Rohrleitungen abgesaugt. In der Verdichterstation wird das Gas aufbereitet und über das Leitungssystem für die nachstehende CHC-Fackel bereitgestellt.

Hersteller:	Lambda
Typ:	CHC-25
Seriennummer:	L15 11 C
Baujahr:	2015
Leistungsbereich:	max. 250 kW _{th} , min. 25 kW _{th}
Gasvolumenstrom:	8-55 m ³ /h (bei 35% CH ₄ -Gehalt)
Verbrennungstemperatur:	1.000°C - 1.200°C

2.3 Beschreibung der Emissionsquellen

Emissionsquelle:	Kamin CHC 25
Höhe über Grund:	ca. 10 m
Austrittsfläche:	0,040 m ²
Gauß-Krüger-Koordinaten:	4469333 / 5541219
Bauausführung:	Edelstahl

2.4 Angabe der laut Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe

Brennstoff: Deponiegas

2.5 Betriebszeiten nach Betreiberangaben

Gesamtbetriebszeit: k. A.
Emissionsdauer: 24 h/d

2.6 Einrichtungen zur Erfassung und Minderung der Emissionen

2.6.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen

2.6.1.1 Art der Emissionserfassung

Geschlossenes Abgasrohrsystem mit Kamin

2.6.1.2 Ventilator肯ndaten

entfällt

2.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen

keine

2.6.3 Einrichtung zur Verdünnung des Abgases

keine

3 Beschreibung der Probenahmestelle

3.1 Messstrecke und Messquerschnitt

3.1.1 Lage und Abmessungen

Der Messquerschnitt befindet sich 5 m über Grund im vertikalen Abgaskamin.

Abmessung Abgaskanal: $\varnothing = 225 \text{ mm}$
Messquerschnitt: $0,040 \text{ m}^2$

Einlaufstrecke > 5 Dh:	ca. 0,7 m	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
Auslaufstrecke > 2 Dh:	ca. 5,0 m	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
> 5 Dh bis Ende Abgaskanal (Mündung):		<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein

3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

Die Arbeitsfläche befindet sich oberhalb des Containerdachs und ist über eine Leiter erreichbar.

3.1.3 Messöffnungen

1 x 1/2" Messöffnung und 2 x Flansch (nicht nutzbar)

3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

Übereinstimmung der Probenahmestelle mit dem Regelwerk (DIN EN 15259)

Winkel Gasstrom zu Mittelachse Abgaskanal < 15°:	<input type="checkbox"/> erfüllt	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt *
keine lokale negative Strömung:	<input type="checkbox"/> erfüllt	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt *
Verhältnis max. zu min. Geschwindigkeit < 3:1:	<input type="checkbox"/> erfüllt	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt *
Mindestgeschwindigkeit vorhanden (Differenzdruck > 2 Pa):	<input type="checkbox"/> erfüllt	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt *

Aufgrund der Messöffnung konnte der dynamische Druck zur Ermittlung der Abgasgeschwindigkeit und die o.g. Punkte (*) nicht beurteilt werden.

3.1.5 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

Messbedingungen nach DIN EN 15259

erfüllt
 nicht erfüllt:

ergriffene Maßnahmen: Gemäß DIN EN 15259 ist eine Punktmessung ausreichend. Da die Einlaufstrecke nicht den Empfehlungen der DIN entspricht wurde die Messpunktanzahl erhöht und die Messungen erfolgten als Linienmessung mit 2 Messpunkten.

zu erwartende Auswirkungen auf das Ergebnis: -

Empfehlungen und Hinweise zur Verbesserung der Messbedingungen:
bauliche Maßnahmen sind nicht möglich.

3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

	Lage der Messpunkte [mm]					
	Achse I	I 1	50	Achse II	II 3	-
Messung Strömungsprofil *		I 2	175		II 4	-
Messung Komponenten	Achse I	I 1	50	Achse II	II 3	-
		I 2	175		II 4	-

* der Volumenstrom (i.N. trocken) wurde auf Basis einer Verbrennungsrechnung ermittelt

3.2.2 Homogenitätsprüfung

Homogenitätsprüfung:

- durchgeführt
 nicht durchgeführt, weil:
 Fläche Messquerschnitt < 0,1 m²
 Netzmessung
 keine Messung gasförmiger Komponenten
 liegt vor

3.2.3 Komponentenspezifische Darstellung

Messkomponente CHC 25	Anzahl der Messachsen	Anzahl der Messpunkte je Messachse	Homogenitätsprüfung durchgeführt	Beliebiger Messpunkt	Repräsentativer Messpunkt
O ₂ / CO ₂	1	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CO	1	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesamt-C	1	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4 Messverfahren und Messeinrichtungen

4.1 Abgasrandbedingungen

4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit

Ermittlung Volumenstrom anhand einer Verbrennungsrechnung

4.1.2 Statischer Druck im Abgaskamin

nicht bestimmbar

4.1.3 Luftdruck, Lufttemperatur und relative Luftfeuchte in Höhe der Probenahmestelle

Ermittlungsmethode: Thermo-Hygrometer und Barometer
gemäß SOP M 3025

Messeinrichtung:

Messgerät: Fa. Testo, Typ 622

Messgenauigkeit:

Temperatur: $\pm 0,4 \text{ }^\circ\text{C}$

Feuchte: $\pm 2 \text{ } \%$ rel. Feuchte (10 – 90 %)

$\pm 3 \text{ } \%$ rel. Feuchte (restlicher Bereich)

Absolutdruck: $\pm 3 \text{ hPa}$

Letzte Überprüfung: Funktionsprüfung vor jedem Messtermin,
01/2021 / Jährliche Überprüfung

4.1.4 Abgastemperatur

Ermittlungsmethode: NiCr-Ni- Thermoelement in Verbindung mit
Multifunktionsgerät gemäß SOP M 3025

Kontinuierliche Ermittlung:

ja nein

Messeinrichtung:

Multifunktionsgerät: Fa. Testo, Typ 435-4

Temperatursonde: Fa. Greisinger, Typ GTF 1200/300 (Typ K)

Messbereich: - 200...+ 1.150 $^\circ\text{C}$

Messgenauigkeit: $\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$

Letzte Überprüfung: Funktionsprüfung vor jedem Messtermin,
01/2021 / Jährliche Überprüfung

4.1.5 Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte)

Ermittlungsmethode: Gravimetrische Bestimmung nach
DIN EN 14790 (2017-05) gemäß SOP M 3025

Adsorption an: Silikagel

Messbereich: bis 60 g

Messeinrichtung: Adsorptionseinheit oder Kondensationseinheit in
Verbindung mit Adsorptionseinheit

Absaugeinrichtung: Fa. Paul Gothe, Typ 26.021-CP

Durchflussrate: ca. 2,0 l/min

Letzte Überprüfung: Funktionsprüfung vor jedem Messtermin,
halbjährliche Überprüfung

Waage: Kern & Sohn / EMB 600-2

Messbereich: bis 600 g

Messgenauigkeit: $\pm 0,01 \text{ g}$

Letzte Überprüfung: messtägige Kontrollwägung mit Referenzgewicht,
01/2021 / Jährliche Überprüfung

4.1.6 Abgasdichte

Ermittlungsmethode:

Berechnung nach EN ISO 16911-1 (2013-03)
unter Berücksichtigung von:
Abgaszusammensetzung (O₂, CO₂)
Wasserdampfanteil im Abgas
Abgastemperatur
Statischer Druck im Kamin

4.1.7 Abgasverdünnung

Keine

4.1.8 Volumenstrom

Ermittlungsmethode:

Ermittlung anhand einer Verbrennungsrechnung

Querschnittsfläche:

Ermittlungsverfahren:

Messeinrichtung:

Berechnung gemäß DIN EN 15259 (2008-01)
Gliedermaßstab

Fläche der Volumenstrommesseinrichtung zu Querschnittsfläche: < 5%

4.2 Automatische Messverfahren

4.2.1 Messkomponente Sauerstoff, Kohlendioxid, Kohlenmonoxid

<i>Messverfahren:</i>	Kontinuierliche Messung von Abgasinhaltsstoffen mittels Analysator Horiba (SOP M 817) O ₂ – Paramagnetisch gem. DIN EN 14789 (05-2017) CO ₂ – NDIR CO – NDIR gem. DIN EN 15058 (05-2017)		
<i>Analysator:</i>	Horiba PG 350		
Eingestellter Messbereich:	O ₂ :	0 - 25	Vol.-%
	CO ₂ :	0 - 20	Vol.-%
	CO:	0 - 200	ppm
Nachweisgrenze:	1% vom Messbereichsendwert		
Gerät eignungsgeprüft:	Bekanntmachung Umweltbundesamt vom 12.02.13, BAnz AT 05.03.2013 B10, Kap. I Nr. 5.2, BAnz AT, BAnz AT 01.04.14 B12 Kap. VI 14. Mitteilung, BAnz AT 31.07.17 B12, Kap. II 16. Mitteilung und Banz AT 26.03.18 B8 28. Mitteilung		
Letzte Überprüfung:	05/ 2021 / Jährliche Überprüfung inkl. Konverterprüfung, vierteljährliche Bestimmung NO ₂ -Verlust		
Entnahmesonde:	Fa. Paul Gothe		
Material:	Spezialstahl		
beheizt auf:	abgasbeheizt		
Probengasleitung:			
Material:	PTFE		
beheizt auf:	180 °C		
Länge:	12 m		
Partikelfilter:	Vorfilter (Hülsenfilter)		
beheizt auf:	180 °C		
Probengasleitung nach Aufbereitung:			
Länge:	0,3 m		
Messgasaufbereitung:			
Messgaskühler:	M&C TechGroup, Typ CSS-M		
Temperatur geregelt auf:	3°C		
Werkstoffe Gaswege:	C-Flex®, PTFE- Schläuche, Edelstahl		
<i>Überprüfen von Null- und Referenzpunkten mit Prüfgasen:</i>			
Nullgas:	Umgebungsluft oder Stickstoff (N ₂)		
Zertifizierte Prüfgase:			
Prüfgas A:			
Hersteller:	Linde AG		
Konzentration:	CO ₂	12,0	Vol.-%
	O ₂	8,01	Vol.-%
	Stickstoff	Rest	
Herstelldatum:	April 2021		
Stabilität bis:	April 2023		
Flaschennr.:	2364155		
Überprüfung des Zertifikats durch:	Breit (gemäß SOP M 3052)		
am:	10.05.2021		
Rückführung gegen DKD-Prüfgas:	O ₂ :	14050 D-K-21622-01-00	2021-01
	CO ₂ :	14072 D-K-21622-01-00	2021-02

Prüfgas B:
Hersteller: Linde AG
Konzentration: CO 100 ppm
NOx 202 ppm
Stickstoff Rest
Herstelldatum: Februar 2016
Stabilität bis: April 2022
Flaschennr.: 3989560
Überprüfung des Zertifikats durch: Breit (gemäß SOP M 3052)
am: 04.10.2021
Rückführung gegen DKD-Prüfgas: 13414 D-K-21622-01-00 2020-08

Aufgabe der Prüfgase durch das
gesamte Probenahmesystem: ja, direkt an der Sondenspitze

Einstellzeit des gesamten Messaufbaus:
90%- Einstellzeit für alle Messkomponenten: < 1 Minute

Messwerverfassungssystem:
Gerät: SD- Speicherkarte
Speicherung der Messwerte: ½ - Minuten- Mittelwerte

Maßnahmen zur Qualitätssicherung:

- Überprüfung und Justierung mittels Referenzgasen vor und nach der Messung
- Dichtheitsprüfung der gesamten Probenahmeeinrichtung vor jeder Messreihe
- Prüfmittelüberwachung

4.2.2 Messkomponente Gesamtkohlenstoff

Messverfahren: DIN EN 12619 (2013-04) gemäß SOP M 3031 mittels
Flammenionisationsdetektor FID
Analysator: Fa. Bernath-Atomic
Typ: BA 3006
Eingestellter Messbereich: 0 - 10 ppm Gesamt-C
Nachweisgrenze: 1,5 % vom Messbereichsendwert
Gerät eignungsgeprüft: ja (GMBl. 1996; Nr. 8/ Seite 188)
Letzte Überprüfung: 01/2021

Probenahme und Probenaufbereitung:
Entnahmesonde: Fa. Paul Gothe
Material: Spezialstahl
beheizt auf: abgasbeheizt
Probengasleitung:
Material: PTFE
beheizt auf: 180 °C
Länge: 8 m
Partikelfilter: Vorfilter (Hülsefilter)
beheizt auf: 180 °C

Werkstoffe der gasführenden Teile:
Material Gaswege: C-Flex®, PTFE- Schläuche, Edelstahl
Material Druckwege: Polyamid
Messgasaufbereitung: entfällt

Überprüfen von Null- und Referenzpunkten mit Prüfgasen:
Nullgas: gereinigte Umgebungsluft

Zertifiziertes Prüfgas:
Prüfgas C:
Hersteller: Linde AG – DKD Prüfgas
Konzentration: Propan 7,94 ppm
Synth. Luft Rest
Herstelldatum: Januar 2020
Stabilität bis: Januar 2023
Flaschennr.: 7691006
Rückführbar zertifiziert: ja
DKD- Zertifikat: 12493 D-K-14146-01-00 2020-01

Einstellzeit des gesamten Messaufbaus:
90%- Einstellzeit: < 200 Sekunden

Messwerterfassungssystem:
Gerät: Messwerterfassung (Bildschirmschreiber)
Hersteller: Endress & Hauser
Typ: RSG 35
Speicherung der Messwerte: ½ - Minuten- Mittelwerte

Maßnahmen zur Qualitätssicherung:

- Überprüfung und Justierung mittels Referenzgasen vor und nach der Messung
- Dichtheitsprüfung der gesamten Probenahmeeinrichtung vor jeder Messreihe
- Prüfmittelüberwachung

5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen

5.1 Produktionsanlage

Einsatzstoffe: -

Brennstoffe: Deponiegas

Produkte: -

Betriebsweise: Normalbetrieb

Durchsatz/Leistung: maximal mögliche Anlagenauslastung von 66 % aufgrund der Gasmenge und -qualität

Weitere charakteristische Betriebsgrößen: keine

Abweichungen von genehmigter oder bestimmungsgemäßer Betriebsweise: nein

Besondere Vorkommnisse: keine

Die betriebsüblichen Vorgänge wurden während des Messzeitraums durch das Messpersonal kontrolliert und protokolliert:

		CHC 25
Datum		20.10.2021
Leistung	kWth.	166
Laststufe	%	66
Lambdawert (abgelesen)	λ	1,91
Temperatur Messebene	°C	1.124
Methangehalt Rohgas	Vol.-%	51,8
Kohlendioxidgehalt Rohgas	Vol.-%	21,2
Sauerstoffgehalt Rohgas	Vol.-%	0,2

5.2 Abgasreinigungsanlagen

keine vorhanden

6 Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion

6.1 Beurteilung der Betriebsbedingungen während der Messungen

Die Fackelanlage wurde während der Messungen bestimmungsgemäß betrieben. Die Emissionen sind repräsentativ für den Anlagenbetrieb.

Die Messungen erfolgten bei maximal möglicher Anlagenauslastung mit höchstmöglichen Emissionen (gemäß Nr. 5.3.2.2 TA Luft).

6.2 Messergebnisse

6.2.1 Ermittlung der Abgasrandbedingungen

	Einheit	CHC 25
Datum		20.10.2021
Messquerschnitt	m ²	0,040
Luftdruck	hPa	970
Sauerstoffgehalt, gemittelt	Vol.-%	8,6
Kohlendioxidgehalt, gemittelt	Vol.-%	9,1
statischer Druck	hPa	n.b.
Abgasgeschwindigkeit berechnet	m/s	10,9
Abgastemperatur in der Messebene gemittelt	°C	1.124
Abgasfeuchte	g/m ³ _n	109
Abgasdichte im Betriebszustand	kg/m ³	0,238
Abgasdichte im Normzustand, feucht	kg/m ³	1,274
Abgasdichte im Normzustand, trocken	kg/m ³ _n	1,332
Volumenstrom im Betriebszustand, feucht	m ³ /h	1.558 *
Volumenstrom im Normzustand trocken, nach VDI 2066 Bl.1	m ³ _n /h	257 *

n.b.: nicht bestimmbar

* Der Volumenstrom (i.N. trocken) wurde auf Basis einer Verbrennungsrechnung ermittelt

6.2.2 Kontinuierlich erfasste Messkomponenten

Emissionsquelle: **CHC 25**
 Sauerstoffbezugswert:

Datum: **20.10.2021**
 3 [Vol.-%]

Probe	Probenahmezeit Uhrzeit von bis		Sauerstoff (O ₂)		Kohlendioxid (CO ₂)	
			Messwert		Messwert	
			Mittelwert Vol.-%	Maximum Vol.-%	Mittelwert Vol.-%	Maximum Vol.-%
M 1-1	10:05	10:35	8,6	8,6	9,1	9,2
M 1-2	10:35	11:05	8,6	8,6	9,1	9,1
M 1-3	11:05	11:35	8,5	8,6	9,1	9,2
Mittelwert			8,6	8,6	9,1	9,2
Maximalwert			8,6	8,6	9,1	9,2

Kohlenmonoxid (CO)

Probe	Probenahmezeit Uhrzeit von bis		Messwert	Messwert	bez. Konzentration g/m ³ _n	Massenstrom kg/h
			ppm	g/m ³ _n		
M 1-1	10:05	10:35	5	0,0063	0,0091	0,002
M 1-2	10:35	11:05	4	0,0050	0,0073	0,001
M 1-3	11:05	11:35	4	0,0050	0,0072	0,001
Mittelwert					0,0078	0,001
Maximalwert					0,0091	0,002

Gesamt-C

Probe	Probenahmezeit Uhrzeit von bis		Messwert	Messwert	bez. Konzentration g/m ³ _n	Massenstrom kg/h
			ppm	g/m ³ _n		
M 1-1	10:05	10:35	< 0,15	< 0,0002	< 0,0003	< 0,0001
M 1-2	10:35	11:05	< 0,15	< 0,0002	< 0,0003	< 0,0001
M 1-3	11:05	11:35	< 0,15	< 0,0002	< 0,0003	< 0,0001
Mittelwert					< 0,0003	< 0,0001
Maximalwert					< 0,0003	< 0,0001

bez. Konzentration: Messwert bezogen auf den Sauerstoffbezugswert (= Emissionswert)

Der zeitliche Verlauf der kontinuierlich erfassten Komponenten ist in Anlage 3 grafisch dargestellt. Eventuell auftretende Driften sind in den Messergebnissen berücksichtigt.

6.2.3 Emissionsminderungsgrad

Der gemäß Genehmigungsbescheid geforderte Emissionsminderungsgrad für organische Stoffe (bezogen auf Gesamt-C) wurde rechnerisch über den ermittelten Methangehalt im Rohgas (vgl. Anlage 4) und die im Abgas gemessene Gesamt-C Konzentration ermittelt:

$$\text{Emissionsminderungsgrad [\%]} = 100 - \left(\frac{\left(\frac{X}{CH_4 \text{ Rohgas}} \right)}{Y \cdot 100} \right)$$

mit:

CH₄ Rohgas:

Methangehalt Rohgas [ppm]

X:

Gesamt-C Konzentration Abgas [ppm]

Y:

FID Methan/Propanäquivalent (0,333)

$$\text{Emissionsminderungsgrad [\%]} = 100 - \left(\frac{\left(\frac{0,15}{546.000} \right)}{0,333 \cdot 100} \right)$$

$$\text{Emissionsminderungsgrad [\%]} > 99,9$$

6.3 Messunsicherheiten

Die Ermittlung der Messunsicherheit (MU) der angewendeten Messverfahren erfolgte gemäß Richtlinie VDI 4219. Die Messunsicherheiten sind für das Gesamtverfahren angegeben und beziehen sich auf den maximalen Halbstundenmittelwert.

Tabellarische Darstellung der Messunsicherheiten

Messkomponenten/-größe CHC 25	Einheit	Maximaler Messwert y_{\max}	Erweiterte MU (U_p) mit $p=0,95$	$y_{\max} - U_p$	$y_{\max} + U_p$	Bestimmungsmethode der MU
O ₂	%	8,6	0,1	8,5	8,7	indirekter Ansatz
CO ₂	%	9,1	0,2	8,9	9,3	indirekter Ansatz
CO	mg/m ³	9,1	0,3	9	9	indirekter Ansatz
Abgasvolumenstrom (Normiert)	m ³ /h	257	-*	-	-	indirekter Ansatz in Anlehnung an VDI 4219

* entfällt, da Volumenstrom berechnet

6.4 Diskussion der Ergebnisse

Die Plausibilitätsprüfung der Messergebnisse erfolgt unter Einbeziehung der Probenahme- und Betriebsbedingungen der Anlage während der Messung. Diese entsprechen einer repräsentativen Erfassung der Emissionen der Anlage.

Gemäß DIN EN 15259 ist eine Punktmessung ausreichend. Da die Einlaufstrecke nicht den Empfehlungen der DIN entspricht wurde die Messpunktanzahl erhöht und die Messungen erfolgten als Linienmessung mit 2 Messpunkten.

Die Messergebnisse sind im Hinblick auf Betriebsweise, als auch im Vergleich zu bisher an vergleichbaren Anlagen durchgeführten Messungen, plausibel.



i.A. Dipl.-Ing. (FH) C. Bölkow
(Projektleiter)



i.A. Dipl.- Ing. (FH) A. Breit
(stellv. fachlich Verantwortlicher)

7 Anlagenübersicht

- Anlage 1: Messplan
- Anlage 2: Mess- und Rechenwerte
- Anlage 3: Grafische Darstellung des zeitlichen Verlaufes kontinuierlich gemessener
Komponenten und Driftkontrolle
- Anlage 4: Analysebericht Gasprobe

Anlage 1: Messplan

entfällt

Anlage 2: Mess- und Rechenwerte

Ermittlung der Randbedingungen

Messobjekt	CHC 25
Datum der Messung	20.10.2021
Durchgeführt von	C. Bölkow / E. Lambrich

Ermittlung der Messpunkte- Vormessung

Kamindurchmesser	[mm]	225
errechneter Querschnitt	[m ²]	0,040
erforderliche Messpunkte nach DIN EN 15259		1
gewählte Messpunktanzahl		2

Lage der Messpunkte [mm]	Achse I	I 1	50	Achse II	II 3	-
		I 2	175		II 4	-

Ermittlung der Abgasfeuchte und -geschwindigkeiten

rel. Feuchte Außenluft	[%]	64
Temperatur Außenluft	[°C]	13,2
Luftdruck	[hPa]	970
abs. Feuchte	[g/m ³]	109,1
stat. Druck	[hPa]	n.b.
Feuchte	[%]	12,0

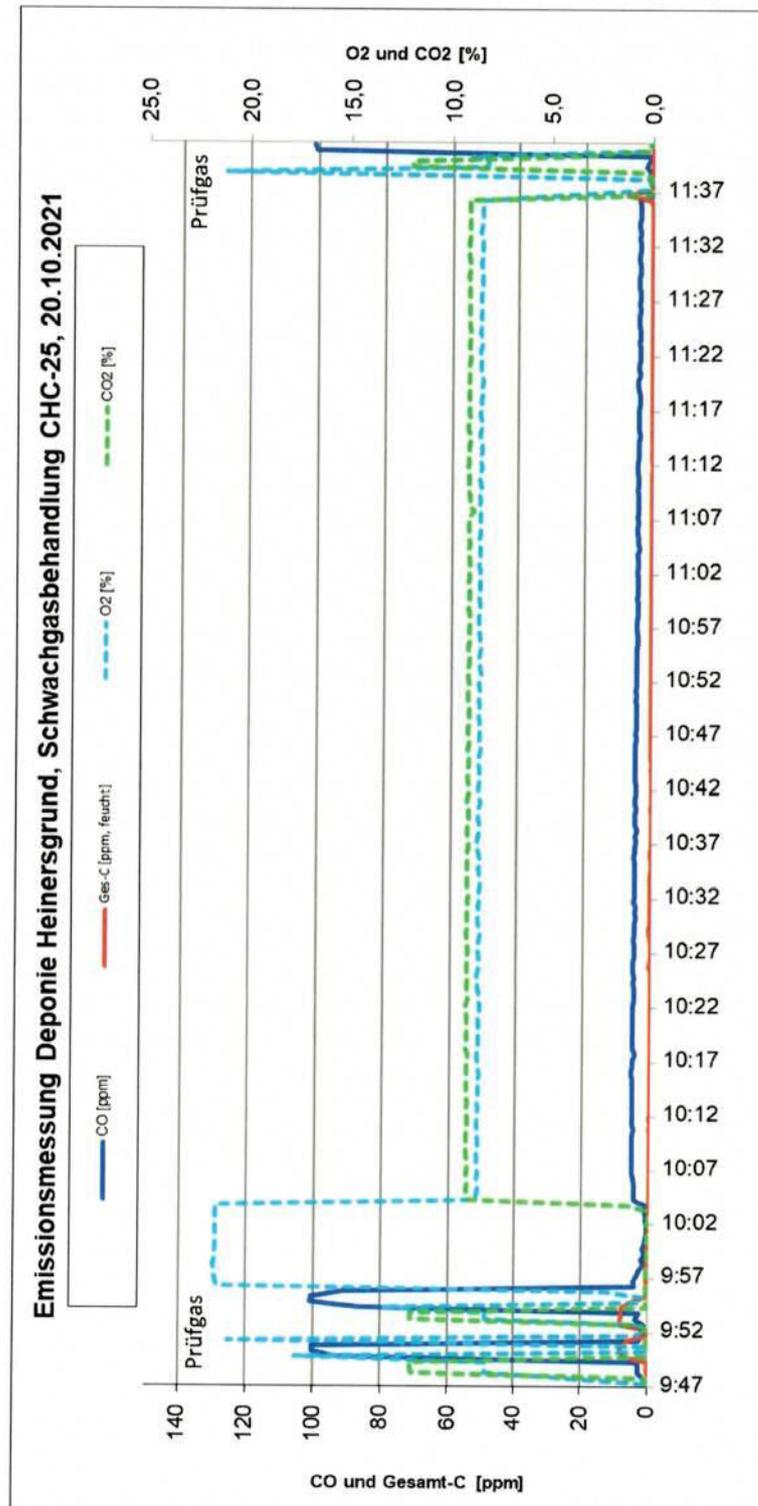
n.b. – nicht bestimmbar

Messpunkt	Temp. [°C]	Geschw. [m/s]
Messachse I: I 1	1124	10,9*
I 2	1124	10,9*

* Der Volumenstrom (i.N. trocken) wurde auf Basis einer Verbrennungsrechnung rechnerisch ermittelt.

Probenahmezeit Uhrzeit		Probevol. (Norm) NI	Masse Σm_{H_2O}	Abgasfeuchte	
von	bis			g/m ³ _N	%
10:18	10:48	46,4	5,10	109,1	12,0

Anlage 3: Grafische Darstellung des zeitlichen Verlaufes kontinuierlich gemessener Komponenten und Driftkontrolle



Projekt	Heinersgrund		SAP-Nr.	5848600		Quelle	CHC25		Datum	20.10.2021						
Prüfergebnisse																
			Null- und Referenzpunktprüfung / Justierung vor der Messung						Dichtheitsprüfung über die Sondenspitze**				Abschlussprüfung nach der Messung			
			Uhrzeit: 9:47						Uhrzeit: 09:51				Uhrzeit: 11:37			
Parameter	Einheit	Messbereich	Nullpunkt (NP ₁)	Sollwert Prüfgas (PG)	Messwert 1 (MW1)*	Abweichung (MW1/PG) [%] *	Messwert nach Justierung (MW1 _J)	Nullpunkt nach Justierung (NP _J)	Nullgas-aufgabe	Abweichung [%]	Messwert 2 (MW2)	Abweichung [%]	Nullpunkt (NP _{Ende})	D _{rel} -Drift am Nullpunkt ...	Messwert 3 (MW3)	D _{rel} -Drift am Referenzpunkt ***
O ₂	[%]	25	0,10	8,0	8,10	1,3	-	-	0,10	0,0	8,10	0,0	0,10	-0,02%	8,20	1,25%
CO ₂	[%]	20	0,00	12,0	11,90	0,8	-	-	0,00	0,0	11,90	0,0	0,00	0,00%	12,00	0,83%
CO	[ppm]	200	0,00	100	100,0	0,0	-	-	0,00	0,0	101,00	1,0	0,00	0,00%	101,00	1,00%
NO _x	[ppm]	250	0,00	202	201,0	0,5	-	-	0,00	0,0	200,00	0,5	0,00	0,00%	200,00	-0,50%
NO	[ppm]	500														
NO ₂	[ppm]	500														
SO ₂	[ppm]	200														
Propan	[ppm]	10	0,00	7,9	8,0	1,3	-	-	0,00	0,0	8,00	0,0	0,00	0,00%	8,00	0,00%

Driftkorrektur bei einer Abweichung > 2% bis ≤ 5%

Anlage 4: Analysebericht Gasprobe



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Im Paesch 1a D-54340 Longuich

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Im Paesch 1a D-54340 Longuich
Tel. +49 (0)6502-9339-0 (Fax -29)

Lambda Gesellschaft für
Gastechnik GmbH
Hertener Markt 3
45699 Herten

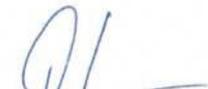
mail: thomas.haeusler@sgs.com
www.sgs.com
www.umweltueberwachung.de

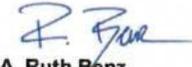
Longuich, 04.11.2021

Prüfbericht Nr. B211124621 vom 04.11.2021

Proben-Bezeichnung	Deponie Heinersgrund
sonstige Angaben	nach Verdichter
Gastyp	Deponiegas
Probeneingang	22.10.2021
Probenahmedatum / Probenehmer	20.10.2021 / SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Bestellnummer / Bestelldatum	- / -
Probennummer / SAP-Auftrag	211124621 / 5848600
Gasbeutel / Füllstand	10 L Tedlar / 75 %
Prüfzeitraum	22.10.2021 - 03.11.2021
Durchführendes Labor	SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Labor Longuich

Bemerkungen:
keine Bemerkungen


i. V. Dr. Thomas Häusler
(Laborleitung)


i. A. Ruth Benz
(Environment, Health and Safety)

WARNUNG: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die „Erkenntnisse“) beziehen, wurde(n) durch den Kunden oder durch im Auftrage des Kunden handelnde Dritte entnommen. Die Erkenntnisse geben keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgs.com/de/agg zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln.

Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und den Zeitpunkt der Durchführung der Prüfung im Rahmen der Prüfverfahren.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH | Im Maasel 14 | D-65232 Larnusstein | t +49 6128 744 - 0 | f +49 6128 744 - 130 | www.sgs-institut-fresenius.de
Member of the SGS Group

Alle Dienstleistungen werden auf Grundlage der anerkannten internationalen Bescheinigungen der SGS, die auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden, erbracht. Die Wiederholung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Daten für zu Werbezwecken sowie deren unautorisierte Verwendung in anderen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.
Gesellschaftliche Werte schützen: Auftragsbestimmungen: 0301 von Seite 330 der Gesellschaft, Tauschen, HFB 1004 Besondere Bedingungen

2.4.9 Kontrolle des Grund-, Oberflächen- und Sickerwassers

Hydrogeologische Kurzbeschreibung

(erstellt durch Piewak & Partner GmbH am 30.04.2001)

Hydrogeologische Einteilung der Gesteine in Grundwasserstockwerke für den Deponiebereich:

Als 1. Grundwasserstockwerk werden die sandigen Schichten des Lias bezeichnet. Sie sind hydraulisch durch die Rhättonne von den darunter lagernden Rhätsandsteinen, dem 2. Grundwasserstockwerk getrennt.

Das 2. Grundwasserstockwerk wird vom Rhätsandstein (Unterer und Oberer Rhätsandstein) gebildet. Im Hangenden erfolgt die hydraulische Trennung zum 1. GW-Stockwerk durch den Oberen bzw. Mittleren Rhätton. Im Liegenden trennen die Unteren Rhättonne bzw. die mächtigen Feuerlettentone das 2. Grundwasserstockwerk von tieferen Grundwasserleitern.

Grundwasserleiter (3. GW-Stockwerk), die unterhalb des Feuerlettings liegen, werden als Grundwasserstockwerke ohne hydraulischen Kontakt zum 1. bzw. 2. Grundwasserstockwerk definiert.

Bei den regelmäßig untersuchten Grundwassermessstellen handelt es sich um 3 verschiedene Grundwasserstockwerke:

Grundwasserstockwerk	Geologie	Messstellen
1. Grundwasserstockwerk	Lias alpha 1+2	103,104,105,106,107,108
2. Grundwasserstockwerk	Oberer und Unterer Rhätsandstein	205, 206
3. Grundwasserstockwerk	Unterer Burgsandstein	203

Kurzbeschreibung der Grundwassermessstellen

GWM 103

Die Kernbohrung (SKL 146) 103 erschließt Lias alpha 1/2 von 0,00-10,10 m. Das Lias alpha Basis-konglomerat wurde 9,70 - 10,10 m unter GOK erbohrt. Von 10,10-27,30 m stehen Tonsteine des Oberen Rhättons an. Bei 27,30 m wurde die OK des Unteren Rhätsandsteins angetroffen. **GWM 103 wurde im 1 Grundwasserleiter (Lias alpha 1/2) ausgebaut.** Der nicht ausgebaut Bohrlochabschnitt wurde mit Zement-Bentonit-Suspension verfüllt.

GWM 104

Die Kernbohrung (SKL 146) 103 erschließt Lias alpha 1/2 von 0,30-11,00 m. Das Lias alpha Basiskonglomerat wurde 9,70-10,10 m unter GOK erbohrt. Von 11,00-15,20 m stehen Tonsteine des Oberen Rhättons an. Sie werden von 1,10 m mächtigen, sandigen Tonstein bzw. Siltstein unterbrochen (15,20-16,30 m). Darauf folgt von 16,30-17,00 m eine 0,70 m starke Sandsteineinschaltung (Oberer Rhätsandstein). Die Verbreitung dieser feinsandigen Tonsteine bzw. Sandsteine scheint unregelmäßig auszukeilen. In GWM 102 bzw. 103 konnte dieser Bereich nicht angesprochen werden. Der unterlagernde Mittlere Rhätton reicht von 17,00-26,50 m. Bei 29,20 m u. GOK wurde die OK des Rhätsandsteins angetroffen. **GWM 104 wurde im 1. Grundwasserleiter (Lias alpha 1/2) ausgebaut.** Der nicht ausgebaute Bohrlochabschnitt wurde mit Zement-Bentonit-Suspension verfüllt.

Gemäß Besprechung vom 11.04.2006 ist die Grundwassermessstelle aufgrund der Beeinflussung durch die benachbarte Sandgrube nicht mehr durch die Stadt Bayreuth zu beproben.

GWM 105

Die Kernbohrung (SKL 146) erschließt Lias alpha 1/2 von 0,90-9,50 m. Von 9,50-11,50 m stehen Tonsteine des Oberen Rhättons an. **GWM 105 wurde im 1. Grundwasserleiter (Lias alpha 1/2) ausgebaut.** Der nicht ausgebaute Bohrlochabschnitt wurde mit Zement-Bentonit-Suspension verfüllt.

GWM 106

Die Kernbohrung (SKL 146) 106 erschließt Lias alpha 1/2 von 0,30-16,70 m. Von 16,70-22,80 m stehen Tonsteine des Oberen Rhättons an. Sie werden von einem 3,60 m mächtigen mittel- bis grobkörnigen Sandstein unterbrochen (22,80-26,40 m). Diese Sandsteine scheinen unregelmäßig auszukeilen. In GWM 102 bzw. 103 konnte dieser Bereich nicht angesprochen werden. In GWM 201 ist dieser Bereich als schluffiger, toniger Feinsandstein (kf-Wert $2,1 \times 10^{-10}$ m/s) ausgebildet. BO 3, BO 4 und BO 5 (S) bestätigen dies. Der bei ca. 35,00 m unter GOK zu erwartende Rhätsandstein wurde nicht angetroffen. Der ab 28,40 m u. GOK anstehende Tonstein setzt sich bis 39,00 m u. GOK aus Oberen, Mittleren bzw. Unteren Rhätton zusammen. Ab 39,00 m wird der rot ausgebildete Tonstein zweifelsfrei als Feuerlettenangesprochen (vgl. BO 5(S), 201). **GWM 106 wurde im 1. Grundwasserleiter (Lias alpha 1/2) ausgebaut.** Der nicht ausgebaute Bohrlochabschnitt wurde mit Zement-Bentonit-Suspension verfüllt.

GWM 107

GWM 107 setzt im Lias alpha 1/2 an (0,20-16,20). Zwischen 16,20-36,10 m steht der Obere und Mittlere Rhätton an. Von 36,10-37,50 m tritt der Untere Rhätsandstein auf, von 37,50-38,10 m der Untere Rhätton und von 38,10-40,00 m der Feuerlettenauf. **Das 1. Grundwasserstockwerk wurde ausgebaut.**

GWM 108

Sie erschließt zwischen 0,30-15,90 m Tiefe den Lias alpha 1/2, von 15,90-16,00 m das Lias alpha Basiskonglomerat, von 16,00-37,40 m den Oberen, Mittleren und Unteren Rhätton und von 37,40-40,00 m den Feuerletten. **Das 1. Grundwasserstockwerk wurde ausgebaut.**

GWM 205 A

Zwischen 0,00-3,50 m Tiefe tritt Hangschutt auf. Ab 3,50-3,80 m ist der Obere Rhätton aufgeschlossen, von 3,80-5,50 m tritt der Obere Rhätsandstein auf, von 5,50-10,10 m der Mittlere Rhätton, von 10,10-14,70 m der Untere Rhätsandstein, von 14,70-15,50 m Unterer Rhätton und von 15,50-16,20 m der Feuerletten. Der Bereich im Unteren Rhätsandstein wurde ausgebaut **(2. Grundwasserstockwerk).**

GWM 206

Hangschutt tritt zwischen 0,00-1,00 Tiefe auf, von 1,00-4,10 m kommt der Obere Rhätton vor, von 4,10-6,50 m der Obere Rhätsandstein, von 6,50-14,60 m der Mittlere und Untere Rhätton und von 14,60-18,00 m der Feuerletten. Verfiltert wurde der Obere Rhätsandsteinbereich **(2. Grundwasserstockwerk).**

GWM 203

Die GWM 203 sollte ebenfalls den Rhätsandstein als Grundwasserhorizont erschließen. Die stratigraphische Aufnahme der Kernstrecke ergab jedoch, dass die angetroffenen Schichten in die tonige Ausbildung des Unteren Burgsandsteins (kbu1) einzuordnen sind. Dies bedeutet, dass eine weitere NW-SO verlaufende Störung Feuerletten gegen Unteren Burgsandstein versetzt.

GWM 203 wurde im 3. Grundwasserstockwerk ausgebaut.

Grundwasserfließrichtung

Die Fließrichtung im **1. Grundwasserstockwerk** verläuft von West nach Ost in Richtung des Schichteinfallens. Der Gradient liegt in der Westhälfte bei ca. 2 °, im Osten bei steileren 5 °.

Das 2. Grundwasserstockwerk kann in 3 Sandsteinpakete aufgegliedert werden. Diese sind von undurchlässigen Rhät-Tonen umgeben und hydraulisch voneinander getrennt. Für das **Ob. Rhät-Sandstein-Stockwerk** ergibt sich aus 3 Werten im Nordwesten (B 05, B 06 a, P 206) ein fast söhliges, sogar etwas nach Westen geneigter GW-Spiegel. Die Messstellen P 204 und P 205 B sind gezielt im **Mittleren Rhätsand-Stein-Stockwerk** ausgebaut und zeigen einen fast identischen Ruhewasserspiegel, parallel zu den GW-Gleichen im 1. Stockwerk. Im **Unteren Rhätsandstein-Stockwerk** sind lediglich die Messstellen P 205 a und P 201 ausgebaut, wobei wie im 1. Stockwerk der Ruhewasserspiegel im Osten deutlich tiefer liegt als im Westen.

Im 3. Grundwasserstockwerk (Unterer Burgsandstein) gibt es nur die GWM 203. Sie liegt am Rand des eigentlichen Deponiebereichs und ist hydraulisch von den übrigen Stockwerken getrennt.

Durch den Bau der Dichtwand wurde die Grundwasserfließrichtung nicht verändert. Für das Grundwasserfließregime gelten nach wie vor die im hydrogeologischen Gutachten 1990 getroffenen Aussagen.

Grundwasserfließgeschwindigkeit

Die Grundwasserfließgeschwindigkeit wird aus dem kf-Wert, dem Gradienten und einem Faktor für Porosität (nutzbares Porenraumvolumen berechnet).

Im Abstrom der Deponie wurde die GWM 106 ($k_f=6,67 \cdot 10^{-5}$ m/s) und 108 ($k_f=4,78 \cdot 10^{-5}$ m/s) zur Ermittlung der Grundwasserfließgeschwindigkeit herangezogen.

Sie beträgt bei einem Gradienten von 2,3 und einem nutzbaren Porositätsfaktor 5 % zwischen 2,19 und $3,06 \cdot 10^{-5}$ m/s. Dies entspricht ca. 2 bis 3 m Fließweg am Tag.

Fortschreibung der hydrogeologischen Beschreibung zu den neuen Grundwassermessstellen 207 und 401 durch Herr Wiegand / Piewak & Partner vom 23.03.2017.

GWM 207

Die Messstelle GWM 207 erschließt bis zur Endtiefe von 30 m den Feuerletten (Wechselfolge von Schluff- und Tonsteinen). In einer Tiefe von ca. 20 bis 23 m u. GOK besteht ein wasserführender Sandsteinhorizont innerhalb des Feuerlettens (ggf. karbonathaltiger Calitsche-Horizont). Bis 20 m u. GOK sind die erschlossenen Schichten (Schluffstein) durch ein Vollrohr und eine eingebrachte Ton-Zementsuspension abgedichtet.

Messstelle	GWM 207
Bohrlochdurchmesser	250 mm
Bohrtiefe	30 m (ab 23 m Quelltonabdichtung)
Ausbaudurchmesser	DN 125
Ausbaumaterial	PVC
Filterstrecke in [m] u. GOK (von.. bis..)	20,00 - 23,00
Bohransatzpunkt in [m] NN	370,71
Messpunkt	Rohroberkante (ROK)
Höhe Messpunkt (ROK) in [m] NN	371,76
Grundwasserleiter	sandige Partien innerhalb Burgsandstein oder Feuerletten (evtl. Calichehorizont)

Tabelle 1: Kenndaten GWM 207

GWM 401

Die Messstelle GWM 401 erschließt den oberflächennahen Grundwasserleiter des Buntsandsteins. Der Buntsandstein stellt eine Wechsellagerung von Fein- und Mittelsandsteinen dar. Gelegentlich treten gering mächtige Schluffsteineinlagerungen auf. Das Quartär (Auenlehm und Flusskiese) wurde bis 6,0 m angetroffen. Es ist innerhalb der Messstelle bis 6,0 m u. GOK durch ein Vollrohr und eine Zement-Bentonit-Suspension abgedichtet.

Messstelle	GWM 401
Bohrlochdurchmesser	250 mm
Bohrtiefe	27,65 m
Ausbaudurchmesser	DN 125
Ausbaumaterial	PVC
Filterstrecke in [m] u. GOK (von.. bis..)	6,00 - 27,50
Bohransatzpunkt in [m] NN	342,62
Messpunkt	Rohroberkante (ROK)
Höhe Messpunkt (ROK) in [m] NN	343,63
Grundwasserleiter	Sandstein (Buntsandstein)

Tabelle 2: Kenndaten GWM 401

Setzungspegel

Messung vom:	Jan 21	Jan 22	Differenz
Messverfahren	GPS/GNSS	tachym.	Setzung in in cm
Setzungspegel	Höhe ü.NN	Höhe ü.NN	
GB 1	411,07	411,070	<p>Im Vergleich zur Messung des Jahres 2021 erfolgte im Jahr 2022 eine tachymetrische Vermessung, die genauere Ergebnisse gegenüber der GPS-Messung (GNSS) ergibt. Auf die Berechnung der Setzungen wurde verzichtet, da diese durch den Wechsel der Vermessungsmethode fehlerbehaftet sein können.</p>
GB 2	419,59	419,539	
GB 3	423,77	423,705	
GB 4	408,50	408,523	
GB 5	416,14	416,105	
GB 6	419,47	419,427	
GB 7	420,94	420,934	
GB 8	419,49	419,432	
GB 9	419,48	419,437	
GB 10	411,95	411,931	
GB 11	406,56	406,573	
GB 12	404,05	404,057	
GB 13	402,01	402,010	
GB 14	400,72	400,753	
GUS A	428,33	428,348	
GUS B	426,15	426,186	