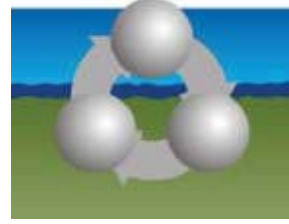


# ABFALLWIRTSCHAFT WESERMARSCH



## Zentraldeponie Brake-Käseburg Bauabschnitt Nord

Jahresübersicht 2021  
Erklärung zum Deponieverhalten

März 2022



**INGENIEURBÜRO HINRICHS** GMBH  
Zur Otterbäke 6 · 26160 Bad Zwischenahn





## Inhaltsverzeichnis

	Seite	
<b>1</b>	<b>STAMMDATEN</b>	<b>1</b>
1.1	Deponienname, Betreiber, Inhaber, Ansprechpartner	1
1.2	Lagebezeichnung der Deponie und des zugelassenen Einzugsgebietes	2
1.3	Laufzeiten und Kapazitäten	2
1.4	Zugelassene Abfallarten mit Bezeichnung und Abfallschlüssel	2
1.5	Geologische Barriere und Basisabdichtung	2
1.6	Durchgeführte Einsatzfälle von Deponiersatzbaustoffen	3
1.7	Ausgeführte Oberflächenabdichtungen, temporäre Abdeckungen	3
1.8	Sicker- und Oberflächenwasserfassungs- und -behandlungseinrichtungen	3
1.9	Messstellen und Messeinrichtungen	4
1.10	Deponiegasfassungs- und Deponiegasbehandlungs- oder -verwertungsanlagen	6
1.11	Abfallbehandlungsanlagen und Zwischenlager	6
1.12	Nebenanlagen	6
1.13	Sonstige Infrastruktureinrichtungen	6
1.14	Genehmigungen und Zulassungen zum Betrieb der Deponie	7
1.15	Lageplan der Überwachungseinrichtungen und Angabe der Grundwasserfließrichtung	9
<b>2</b>	<b>AUSWERTUNG DER MESSUNGEN UND KONTROLLEN SOWIE DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE</b>	<b>9</b>
2.1	Klimatische Verhältnisse	9
2.2	Sickerwasser	10
2.2.1	Sickerwassermenge	10
2.2.2	Sickerwasserqualität	11
2.2.3	Klärschlamm	12
2.2.4	Betriebsflächenwasserqualität	12
2.3	Grundwasser- und Oberflächenwasserqualität, Einhaltung der Auslöseschwellen	12
2.3.1	Grundwasserqualität	12
2.3.2	Oberflächenwasserqualität	12
2.3.3	Einhaltung der Auslöseschwellen	13
2.4	Verfüllzustand der Deponie und Ermittlung des Restvolumens	13
2.5	Temperaturprofile an der Basis	13
2.6	Setzungen, Verformungen und Gefälle der Entwässerungseinrichtungen an der Deponiebasis	13



2.7	Setzungen und Setzungsgeschwindigkeiten der Deponieoberfläche und ggf. des Deponiekörpers	14
2.8	Gefasste Gasmengen und -qualitäten	15
2.9	Emissionen über die Deponieoberfläche und Gaskonzentrationen im näheren Umfeld der Deponie	16
2.10.	Ergebnisse der Kamerabefahrungen in den Sickerwasserrohrleitungen	18
2.11	Kontrolle der sonstigen technischen Einrichtungen	19
<b>3</b>	<b>AUSWERTUNG ZU ANGENOMMENEN UND ABGELAGERTEN ABFÄLLEN</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>ERKÄRUNG ZUM DEPONIEVERHALTEN</b>	<b>22</b>



## Anlagenverzeichnis

<b>Anlage 1</b>	<b>Meteorologische Daten</b>
Anlage 1.1	Niederschlagsverlauf Monatswerte
Anlage 1.2	Niederschlagsverlauf 1998 - 2021
Anlage 1.3	Temperaturverlauf
Anlage 1.4	Winddaten
<b>Anlage 2</b>	<b>Sickerwasser</b>
Anlage 2.1	Sickerwasserfördermengen
Anlage 2.2	Sickerwasserfördermengen 1997 - 2021
<b>Anlage 3</b>	<b>Wasseruntersuchung</b>
	Büro für Boden und Grundwasserschutz Dr. Christoph Erpenbeck
<b>Anlage 4</b>	<b>Abfalleinlagerung / Restvolumenermittlung</b>
	Abfalleinlagerung BA Nord, Stand Jan. 2022 Büro für Vermessung Dipl.-Ing. Armin Meyer
<b>Anlage 5</b>	<b>Verformungsmessungen</b>
	Büro für Vermessung Dipl.-Ing. Armin Meyer
<b>Anlage 6</b>	<b>Deponiegas</b>
Anlage 6.1	FID-Begehung zur Ermittlung der Oberflächen- emission Detes Umwelttechnik GmbH
Anlage 6.2	Bescheinigung über die wiederkehrende Prüfung von Entgasungseinrichtungen TÜV Nord
<b>Anlage 7</b>	<b>Kamerabefahrung des Entwässerungssystems</b>
	Nehlsen GmbH & Co. KG
<b>Anlage 8</b>	<b>Abfallablagerung</b>
Anlage 8.1	Ablagerungsmengen 2021
Anlage 8.2	Jahresablagerungsmengen 1997 - 2021
Anlage 8.3	Prüfung/Kontrolluntersuchung auf Einhaltung der Zuordnungskriterien Prüfbericht Bauschuttprobe geschreddert 21100989 (Abfallerzeuger) Prüfbericht Bauschuttprobe 21100990 (Deponiebetreiber)



## **1 STAMMDATEN**

### **1.1 Deponienname, Betreiber, Inhaber, Ansprechpartner**

#### **1.1.1 Name und Anschrift der Deponie**

Deponie Brake-Käseburg  
Entsorgungszentrum Wesermarsch  
Alte Rönnel 1  
26919 Brake  
Tel.: 0 44 01 / 98 88 - 0  
Fax.: 0 44 01 / 98 88 - 10  
Email: info@gib-entsorgung.de

#### **1.1.2 Name und Anschrift des Deponiebetreibers**

GIB Entsorgung Wesermarsch GmbH  
Otto-Hahn-Straße 9  
26919 Brake  
Tel.: 0 44 01 / 98 88 - 0  
Fax.: 0 44 01 / 98 88 - 10  
Email: info@gib-entsorgung.de

#### **1.1.3 Name und Anschrift des Deponieinhabers**

Abfallwirtschaft Wesermarsch  
Otto-Hahn-Straße 9  
26919 Brake  
Tel.: 0 44 01 / 98 88 - 0  
Fax.: 0 44 01 / 98 88 - 10  
Email: info@gib-entsorgung.de

#### **1.1.4 Ansprechpartner**

Herr Dennis Lee  
Tel.: 0 44 01 / 98 88 - 83  
0160 / 97 72 23 74  
Email: lee@gib-entsorgung.de



## **1.2 Lagebezeichnung der Deponie und des zugelassenen Einzugsgebietes**

### 1.2.1 Lage

Entsorgungszentrum Wesermarsch

Alte Rönnel 1

26919 Brake-Käseburg

Gemarkung Hammelwarden, Flurstück 40/3

Koordinaten nach Gauß-Krüger (BA Nord):

Rechtswert 3464760

Hochwert 5907132

### 1.2.2 Einzugsgebiet

Zur Annahme und Ablagerung sind die in den Entsorgungsgebieten der Landkreise Wesermarsch und Osterholz anfallenden Abfälle zugelassen. (6. Änderungsbescheid vom 12.12.2001 zum Planfeststellungsbeschluss vom 27.12.1974; Az. 501.15-62811-15/1-1/3)

## **1.3 Laufzeiten und Kapazitäten**

### 1.3.1 Laufzeit

Die Laufzeit der Deponie ist unbefristet (Zulassung nach § 6 Abs. 2 Nr. 3 AbfAbIV vom 12.12.2001; Az. 501.15-62811-15/1-1/3)

### 1.3.2 Kapazität

Die Kapazität beträgt 377.483 m<sup>3</sup> (6. Änderungsbescheid vom 30.06.2021 zum Teil-Planfeststellungsbeschluss vom 24.08.1993; Az. 3.1-6281-15/1-1/13)

## **1.4 Zugelassene Abfallarten mit Bezeichnung und Abfallschlüssel**

Siehe aktuellen Positivkatalog (10. Änderungsbescheid vom 30.10.2009 zum Planfeststellungsbeschluss vom 27.12.1974; Az. 3.2 Die-62811-15/1-1)

## **1.5 Geologische Barriere und Basisabdichtung**

Am Standort der Deponie ist durch die vorhandene Schichtung aus oberem Klei, Torf und unterem Klei eine geologische Barriere gegeben. Im Bereich des BA Nord trennt eine von Spüldeichen aus Kleiboden umgebene Sandaufspülung die geologische Barriere von der Basisdichtung. In der Sandaufspülung wurden Dränagerohrleitungen verlegt, die außerhalb der Basisab-



dichtung an Schächte angebunden sind. Über diese ist eine Überwachung des Wasserstandes und der Eigenschaften des Wassers im Sandkörper unter der Basisdichtung sowie ggf. das Abpumpen von belastetem Grundwasser zur Schadensabwehr möglich (vgl. Zulassung nach § 6 Abs. 2 Nr. 3 AbfAbIV vom 12.12.2001; Az. 501.15-62811-15/1-1/3).

Die Basisabdichtung wurde als Kombinationsabdichtung gem. den Anforderungen der TA Siedlungsabfall, bestehend aus einer mineralischen Dichtung und einer Kunststoffdichtungsbahn, ausgeführt. An den Rändern wurde das Basisabdichtungssystem an den Innenböschungen der die Ablagerungsfläche umgebenden Randwälle hochgeführt.

#### **1.6 Durchgeführte Einsatzfälle von Deponiersatzbaustoffen**

-keine-

#### **1.7 Ausgeführte Oberflächenabdichtungen, temporäre Abdeckungen**

Im Jahr 2010 wurden die Abfallböschungen unterhalb der Zwischenberme auf der West-, Nord- und Ostseite mit einer betrieblichen Abdeckung aus Kunststoffdichtungsbahnen versehen.

#### **1.8 Sicker- und Oberflächenwasserfassungs- und -behandlungs-einrichtungen**

Das in der Flächendrönschicht der Deponiebasis aus Kies 16/32 mm zum Abfluss kommende Sickerwasser wird den in West-Ost-Richtung verlaufenden Sickerwasserdränrohrleitungen PEHD DN 300 zugeführt. Die Dränrohrleitungen münden in die außerhalb der Ablagerungsfläche angeordnete Sickerwasserkontrollschächte SKS 4 bis SKS 13 ein. Diese sind an der West- bzw. Ostseite der Deponie über Rohrleitungen DN 250 miteinander verbunden und an die Pumpwerke PW 6 bzw. 7 angeschlossen, welche das Sickerwasser über Druckrohrleitungen zur Sickerwasserreinigungsanlage fördern. Das Entwässerungssystem wird im dreijährigen Turnus durch Hochdruckspülung gereinigt und einer Inspektion mit der Kanalkamera unterzogen.

Die Deponie Brake-Käseburg verfügt über eine Sickerwasserreinigungsanlage, in der das im Bauabschnitt Nord gefasste Sickerwasser zusammen mit dem aus dem Bauabschnitt Süd stammenden Sickerwasser gereinigt wird.



Das gereinigte Abwasser wird über eine Druckrohrleitung in die Weser eingeleitet.

Das auf der betrieblichen Abdeckung zum Abfluss kommende unbelastete Oberflächenwasser wird am Böschungsfuß in Randmulden gefasst und zusammen mit dem unbelasteten Oberflächenwasser außerhalb des Deponiekörpers gelegener Flächen dem Ringgraben zugeführt. Aus dem Ringgraben wird das Wasser an die Rönnel abgegeben.

## **1.9 Messstellen und Messeinrichtungen**

Für die Überwachung des BA Nord stehen folgende Messeinrichtungen zur Verfügung:

### **1.9.1 Grundwasserüberwachung**

Im Umfeld des Deponiekörpers bestehen diverse Grundwassermessstellen zur Überwachung des Grundwassers / siehe Lageplan in Anlage 3: Zentraldeponie Brake-Käseburg BA Nord (Erweiterungsdeponie) - Wasseruntersuchungen; Büro für Boden- und Grundwasserschutz, Dr. Christoph Erpenbeck.

Für den tiefen Grundwasserleiter im Pleistozän wird im Anstrom die Grundwassermessstelle 1a und im Abstrom die Grundwassermessstelle 10a herangezogen. Für das oberflächennahe Grundwasser im holozänen Klei lassen sich aufgrund der hydraulischen und hydrochemischen Standortbedingungen keine An- und Abstrommessstellen bestimmen.

### **1.9.2 Überwachung der Setzungen und Verformungen der Deponiebasisabdichtung**

Setzungen und Verformungen an der Deponiebasis können in den Trassen der auf der Basis verlegten Sickerwasserdrainagen über kameragestützte Höhenvermessungen der Rohrleitungen ermittelt werden.

### **1.9.3 Überwachung der Setzungen und Verformungen sowie des Verfüllzustandes des Deponiekörpers**

Messung von Lage- und Höhenveränderungen an fest installierten Messpunkten auf Krone und Außenböschungen der Randwälle / siehe Übersichtsplan Festpunkte in Anlage 5: Zentraldeponie Brake Käseburg BA Nord - Verformungsmessungen; Dipl.-Ing. Armin Meyer.



Die Ermittlung des Verfüllzustandes erfolgt durch die vermessungstechnische Aufnahme der Abfalloberfläche.

#### 1.9.4 Menge und Qualität des gefassten Sickerwassers sowie von Oberflächen stammendem gefassten Abwasser

Die Mengenermittlung des Sickerwassers aus dem BA Nord erfolgt durch monatliche Ablesungen der Betriebsstundenzähler der Sickerwasserpumpwerke PW 6 und PW 7 und Multiplikation der abgelesenen Werte mit der jeweiligen Pumpenleistung.

Die Mengenermittlungen des Sickerwassers aus dem BA Süd sowie des Abwassers vom Fahrzeugwaschplatz erfolgen analog.

Der Gesamtstrom an Sicker- und Abwasser wird durch das induktive Durchflussmessgerät (IDM) vor dem Ausgleichsspeicher der Sickerwasserreinigungsanlage erfasst. Die über Betriebsstundenzähler und Pumpenleistungen ermittelten Einzelmengen werden mit der mittels IDM gemessenen Gesamtmenge abgeglichen.

#### 1.9.5 Erfassung von meteorologischen Daten

Meteorologische Daten werden von der Wetterstation des Entsorgungszentrums Wesermarsch erfasst. Bei Bedarf wird auf Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD), Stationen Brake bzw. Ovelgönne zurückgegriffen. Folgende Daten werden erfasst:

- Niederschlag
- Temperatur
- Windrichtung und -geschwindigkeit

#### 1.9.6 Überwachung von Deponiegas und Deponiegasemissionen

Messung der Menge und Qualität des Gesamtstromes Deponiegas aus den Bauabschnitten Süd und Nord an der Verdichterstation

Messung der Qualität des in den Horizontalgasdränagen gefassten Deponiegases in den Gassammelstationen GS 20, GS 21 und GS 22

Überprüfung der Deponieoberfläche auf Deponiegasemissionen durch Begehung mit dem Flammenionisationsdetektor (FID)



### **1.10 Deponiegasfassungs- und Deponiegasbehandlungs- oder -verwertungsanlagen**

Der BA Nord verfügt über eine Gasfassung mit Horizontaldränagen aus mit Kies 16/32 mm ummantelten geschlitzten PEHD-Rohren DN 130. Die im Abfallkörper verlegten Dränagen sind über Gassammelleitungen PEHD DN 75 an die auf den Randwallkronen West und Ost angeordneten Gassammelstationen GS 20, GS 21 und GS 22 angeschlossen. Über die im Randwall verlaufende Gastransportleitung PEHD DN 150 sind die Gassammelstationen an eine zwischen den Bauabschnitten Nord und Süd liegende Gasstation GS 24 angebunden, in der die Gasströme aus den Bauabschnitten Nord und Süd zusammengeführt werden.

Der Gesamtstrom Deponiegas wird von einer Verdichterstation angesaugt und einem BHKW zur Verwertung zugeführt. Sollte eine Verwertung nicht möglich sein, kann das Deponiegas in einer Hochtemperaturfackel behandelt werden.

An den Tiefpunkten der Gastransportleitungen sind Kondensatableiter angeordnet, über die das in den Leitungen anfallende Kondensat ins Sickerwassersystem bzw. in manuell zu entleerende Kondensattöpfe abgeleitet wird.

Die Einrichtungen in den Gasstationen sowie die Kondensatableiterschächte und -töpfe werden jährlich einer sicherheitstechnischen Prüfung unterzogen.

### **1.11 Abfallbehandlungsanlagen und Zwischenlager**

-keine-

### **1.12 Nebenanlagen**

- BHKW zur Deponiegasverwertung
- Sickerwasserreinigungsanlage

### **1.13 Sonstige Infrastruktureinrichtungen**

Zur Deponie gehören folgende Infrastruktureinrichtungen:

- Fahrzeugwaage
- Halle / Werkstatt für Deponiefahrzeuge
- Tankanlage für Deponiefahrzeuge



#### 1.14 Genehmigungen und Zulassungen zum Betrieb der Deponie (Reihenfolge nach Datum)

Nr.	Datum	Bescheid	Aktenzeichen	Inhalt / Gegenstand
1-1	27.12.1975	Planfeststellungsbeschluss Gesamtgelände	503.10-626/74	Urbescheid
2-1	10.04.1991	(1.) Zulassungsbescheid	502a.10-62811-15/1-1	vorzeitiger Beginn der Baumaßnahme
2-2	10.07.1992	(2.) Zulassungsbescheid	502a.2-62811-15/1-1	vorzeitiger Beginn der Baumaßnahme, Ergänzung Nebenbestimmung
2-3	24.08.1993	(1.) Teil-Planfeststellungsbeschluss	502a.2-62811-15/1-1	Errichtung und Betrieb BA Nord, 1. Teilabschnitt
2-4	21.12.1993	1. Änderungsbescheid zum (1.) Teil-Planfeststellungsbeschluss	502a.2-62811-15/1-1	Eignungsfeststellung Tankstelle
1-7	13.07.1995	4. Änderungsbescheid zum Planfeststellungsbeschluss vom 27.12.1974	501.-62811-15/1-1	TASi 1 Anordnung
1-9	12.12.2001	Zulassung nach § 6 AbfAbIV	501.15-15-62811-15-1/3	Unbefristete Ablagerung
1-10	12.12.2001	6. Änderungsbescheid zum Planfeststellungsbeschluss vom 27.12.1974	501.15-15-62811-15-1/3	Einzugsgebiete: LK Wesermarsch und LK Osterholz
2-5	13.03.1996	(2.) Teil-Planfeststellungsergänzungsbeschluss	501.1-62811-15/1-1	Errichtung und Betrieb des BA Nord, 2. Teilabschnitt / Aufhebung Vorbehalt
2-6	24.04.1996	Verfügung zum (2.) Teil-Planfeststellungsergänzungsbeschluss	501.3-62811-15/1-1	Änderung zu 2-5
2-7	20.10.1998	2. Änderungsbescheid zum (1.) Teil-Planfeststellungsbeschluss	501.27-62811-15/1-1	Änderung zu 2-3
2-8	13.12.2001	3. Änderungsbescheid zum (1.) Teil-Planfeststellungsbeschluss	501.15-62811-15/1-1/6	TASi 2 Anordnung



<b>Nr.</b>	<b>Datum</b>	<b>Bescheid</b>	<b>Aktenzeichen</b>	<b>Inhalt / Gegenstand</b>
2-9	03.03.2004	4. Änderungsbescheid zum (1.) Teil-Planfeststellungsbeschluss	501.15-62811-15/1-1/6	AltholzV und DepV
2-10	30.06.2004	Anzeige gem. § 31(4) KrW-/AbfG	09182258	Höhenlage Entgungsebene 1
2-11	30.05.2005	Plangenehmigung	3.3/Sf-62811-15-1/3	Einbau von MBA-Abfall
2-12	06.07.2006	9. Änderungsbescheid zum Planfeststellungsbeschluss vom 27.12.1974	3.2-62811-15-py	Auslöseschwellen gem. § 9 DepV
2-13	30.11.2007	Anzeige gem. § 31(4) KrW-/AbfG	OL 009 182 258-012-Py	Umlegung Sickerwasserdruckrohrleitung
2-14	06.02.2008	Plangenehmigung	3.2/Die-62811-15/1-1	2 Polder für spezifische Massenabfälle und Asbest
1-14	11.03.2009	Anzeige gem. § 31(4) KrW-/AbfG	3.2 Die-62811-15/1	Reduzierung des planfestgestellten Bereiches wegen Bau der Trockenvergärung
1-15	30.10.2009	10. Änderungsbescheid zum Planfeststellungsbeschluss vom 27.12.1974	3.2 Die-62811-15/1-1	Positivkatalog 2009
2-16	09.12.2010	Anzeige gem. § 31(4) KrW-/AbfG	OL 009 182 258-032-Py	Umlegung Monopolder
2-17	07.06.2011	Zustimmungsbescheid	OL 009 182 258-34-win	KMF-Ablagerung
2-18	21.09.2016	Anzeige gem. § 35(4) KrWG	OL009182258-16 Py	Poldererweiterung
2-19	30.11.2016	Anzeige gem. § 35(4) KrWG	OL009182258-20 Py	Inspektionsintervall Entwässerungssystem
2-20	15.05.2017	5. Änderungsbescheid zum (1.) Teil-Planfeststellungsbeschluss	3.2-Win-62811-15/1-1/7	Höhenlage Entgungsebene 2
2-21	19.05.2017	1. Änderungsbescheid zur Plangenehmigung vom 30.05.2005	OL009182258-27 Py	Änderung/Reduzierung der Abfallmengen (2 Boxen), Änderung zu 2-11

Nr.	Datum	Bescheid	Aktenzeichen	Inhalt / Gegenstand
2-22	30.06.2021	6. Änderungsbescheid zum (1.) Teil-Planfeststellungsbeschluss	3.1-6281-15/1-1/13	Änderung Aufbau Oberflächenabdichtungssystem, Volumen, Böschungsneigungen

Tabelle 1: Genehmigungen, Bescheide, Zulassungen etc. zum Betrieb des BA Nord (Nr. 1-n = zum BA Nord; Nr. 2-n = zur Deponie insgesamt)

### 1.15 Lageplan der Überwachungseinrichtungen und Angabe der Grundwasserfließrichtung

Siehe Lageplan in Anlage 3: Zentraldeponie Brake-Käseburg BA Nord (Erweiterungsdeponie) - Wasseruntersuchungen; Büro für Boden- und Grundwasserschutz, Dr. Christoph Erpenbeck.

Es ist von einer Grundwasserfließrichtung in Richtung Nordwest auszugehen. Ein Lageplan mit Darstellung der Grundwasserfließrichtung liegt nicht vor.

## 2 AUSWERTUNG DER MESSUNGEN UND KONTROLLEN SOWIE DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

### 2.1 Klimatische Verhältnisse

Aufgrund einer Störung in der Software der Klimastation auf der Deponie konnten die aufgezeichneten meteorologischen Daten nicht in der benötigten Form ausgelesen werden. Daher wurde wie bereits in den Vorjahren auf Daten des Deutschen Wetterdienstes zurückgegriffen (Station Ovelgönne: Niederschlag; Station Brake: Wind). 2021 fielen an der genannten Station 868 mm Niederschlag. Die monatliche Niederschlagstätigkeit ist in Anlage 1.1 graphisch und in Tabellenform dargestellt. Auffallend waren die niederschlagsreichen Monate Mai, Juli, August und Dezember. In den Monaten Februar und November fielen die geringsten Niederschläge.

Über den Zeitraum Januar 1998 bis Dezember 2021 liegen die Monatssummen vor. Sie wurden aufbereitet und sind in Anlage 1.2 in Tabellenform und graphisch dargestellt.

Der Temperaturverlauf im Berichtsjahr ist in Anlage 1.3 dargestellt, es waren weder anhaltende Frost- noch Hitzeperioden zu beobachten. Die Aufzeichnungen der Wetterstation Brake zu den Windverhältnissen sind in Anlage 1.4 graphisch dargestellt.



## 2.2 Sickerwasser

### 2.2.1 Sickerwassermenge

Die im Berichtsjahr in den einzelnen Quartalen geförderten Sickerwassermengen sind nach Pumpwerken getrennt und als Gesamtwert BA Nord aufbereitet in Anlage 2.1 in Tabellenform und graphisch dargestellt. Eine Beziehung zwischen den abgepumpten Sickerwassermengen und den Niederschlägen ist nicht ableitbar.

Insgesamt wurden im Berichtsjahr 8.581 m<sup>3</sup> Sickerwasser aus dem BA Nord abgezogen. In Anlage 2.2 sind die seit 1997 jährlich an die Kläranlage abgeführten Mengen graphisch und in Tabellenform dargestellt. Die Jahressickerwassermengen waren von 2003 bis 2006 rückläufig. In 2007 war ein deutlicher Anstieg zu verzeichnen. Bis einschließlich 2010 wurde wieder das Mengenniveau des Jahres 2006 erreicht. Infolge der im Jahr 2010 aufgebrachten betrieblichen Abdeckung gingen die Jahressickerwassermengen ab 2011 merklich zurück. Im Zeitraum 2011 - 2018 wurden zwischen 7.364 und 10.403 m<sup>3</sup>/Jahr, im Mittel 9.200 m<sup>3</sup>/Jahr, gefördert.

Im Folgejahr 2019 war ein erheblicher Rückgang der Jahresmenge zu verzeichnen. Die geförderte Sickerwassermenge war mit 3.728 m<sup>3</sup> die bisher geringste aus dem BA Nord abgepumpte Wassermenge seit Förderbeginn, sie entsprach nur rd. 40 % des langjährigen Mittels. In 2020 stieg die dem BA Nord entnommene Sickerwassermenge gegenüber dem Vorjahr um über 30 % auf 4.918 m<sup>3</sup> an. Im Berichtsjahr wird nach einer nochmaligen Steigerung um rd. 75 % gegenüber dem Jahr 2020 mit 8.581 m<sup>3</sup> in etwa wieder das Mittel der Jahre 2011 - 2018 erreicht.

Der Großteil der im Berichtsjahr aus dem BA Nord geförderten Sickerwassermenge wurde in den ersten beiden Quartalen abgepumpt. Wegen der für 2021 geplanten und im Zeitraum Mitte Juli bis Anfang August durchgeführten Kamerainspektion der auf der Deponiebasis verlegten Sickerwasserdränagen wurde die Deponie vollständig geleert. Der aus dem Vorjahr übernommene Einstau wurde mit abgebaut.

Eine Beziehung zwischen den Niederschlägen und den im gleichen Zeitraum abgepumpten Sickerwassermengen ist nicht ableitbar. Ebenso wenig ist anhand der vorliegenden Daten eine Tendenz erkennbar.



### 2.2.2 Sickerwasserqualität

Im Rahmen der Überwachung des Wasserpfades wird die Sickerwasserqualität aus den Pumpwerken PW 6 und PW 7 untersucht. Die Überwachungsergebnisse sind in Anlage 3, Wasseruntersuchung 2021, dokumentiert und werden darin gutachtlich bewertet. Die Konzentrationen der anorganischen (Salze) als auch der organischen Inhaltsstoffe sind für eine betriebene Hausmülldeponie als typisch anzusehen. Sowohl in PW 6 als auch in PW 7 sind für elektr. Leitfähigkeit und Kalium insgesamt fallende Konzentrationen zu beobachten. Die TOC-Gehalte verharren auf einem gleichbleibenden Niveau, nachdem diese etwa bis 2015 einem fallenden Trend folgten. Die Konzentrationen der weiteren Leitparameter lagen im Mittel auf dem Niveau der Vorjahre. Die Sickerwasserqualität ist für eine betriebene Hausmülldeponie typisch.

Das im 4. Quartal des Berichtsjahres durchgeführte Übersichtsprogramm (erfolgt im 3-jährigen Rhythmus) zeigte gegenüber den vorherigen Untersuchungen einen leichten Anstieg der PAK-Konzentrationen und aber auch einen rückläufigen Trend der Schwermetallkonzentrationen. Ein Erfordernis zur Anpassung der Wasserüberwachung ist aus den Ergebnissen des Übersichtsprogramms nicht abzuleiten.

### 2.2.3 Klärschlamm

Insgesamt sind im Berichtsjahr 706,3 Mg Klärschlamm aus der Reinigung des Deponiesickerwassers angefallen, das sind entwässert 48,5 Mg, Nach einer überschlägigen Berechnung durch das Betriebspersonal der Sickerwasserkläranlage entstammen hiervon 517,53 Mg (entwässert 35,54 Mg) aus der Reinigung des Sickerwassers aus dem Bauabschnitt Süd und 188,77 Mg (entwässert 12,96 Mg) aus der Sickerwasserreinigung des Bauabschnittes Nord.

### 2.2.4 Betriebsflächenwasserqualität

Das Wasser der Betriebsflächen fließt dem nordöstlichen Teich zu und wird aus diesem über ein Ablassbauwerk (Messstelle KTA) und einen Graben der Rönnel als Vorflut zugeleitet. Die durchgeführten Untersuchungen belegen eine für ein derartiges Oberflächenwasser übliche Wasserqualität (siehe Anlage 3). Anzeichen einer Belastung durch Deponiewässer sind nicht vorhanden. Eine Beeinträchtigung der Rönnel war nicht zu besorgen.



## **2.3 Grundwasser- und Oberflächenwasserqualität, Einhaltung der Auslöseschwellen**

### **2.3.1 Grundwasserqualität**

Im Rahmen der Überwachung des Wasserpfades werden das oberflächennahe Grundwasser sowie das tiefe Grundwasser aus mehreren Messstellen beprobt. Außerdem wird das Grundwasser unterhalb der Basisabdichtung untersucht (aus Kontrollschacht KS 4).

Der Untersuchungsumfang sowie die Lage der beprobten Messstellen sind in Anlage 3, Wasseruntersuchung 2021, dokumentiert.

Die Analyseergebnisse des Berichtsjahres sind in Tabellenform und in Konzentrationsganglinien in vorgenannter Wasseruntersuchung aufgeführt. Im Umfeld des BA Nord ist im Berichtsjahr keine deponiebedingte Veränderung der Grundwasserqualität eingetreten.

Die im Rahmen des Übersichtsprogramms (erfolgt im 3-jährigen Rhythmus) gemessenen anorganischen und organischen Parameter zeigen unauffällige Konzentrationen. Eine Anpassung des Überwachungsprogramms ist nicht erforderlich.

### **2.3.2 Oberflächenwasserqualität**

Die Oberflächenwasseruntersuchungen werden an Wasserproben aus der Rönnel Messstelle Rön 1, durchgeführt. Die Untersuchungsergebnisse des Berichtsjahres sind in der Anlage 3, Wasseruntersuchung 2021, dargestellt. Sie lassen auf eine von der Deponie unbeeinflusste Wasserqualität schließen.

### **2.3.3 Einhaltung der Auslöseschwellen**

Die für den pleistozänen Grundwasserleiter festgelegten Auslöseschwellen wurden im Berichtsjahr sicher eingehalten.

## **2.4 Verfüllzustand der Deponie und Ermittlung des Restvolumens**

Auf der Grundlage von jährlichen Vermessungen werden jeweils das bis dahin im BA Nord vorhandene Ablagerungsvolumen und daraus resultierend die Volumenveränderung zum Vorjahr ermittelt. Der Gesamtvolumenverbrauch bis Jan. 2022 betrug 323.224 m<sup>3</sup>, für das Berichtsjahr wurde ein Volumenverbrauch von 1.609 m<sup>3</sup> errechnet.



Das Gesamtvolumen des Bauabschnittes Nord (Teilabschnitt I) umfasst 377.483 m<sup>3</sup> (siehe 6. Änderungsbescheid vom 30.06.2021 zum Teil-Planfeststellungsbeschluss vom 24.08.1993; Az. 3.1-6281-15/1-1/13). Das Restvolumen errechnet sich somit zu 54.259 m<sup>3</sup> (Stand Jan. 2022).

In Anlage 4 sind die tachymetrische Aufnahme des Schüttstandes vom 11.01.2022 in einem Lageplan dargestellt und die Ergebnisse der Volumenberechnungen dokumentiert (Zentraldeponie Brake-Käseburg - Abfalleinlagerung BA Nord, Stand Januar 2022; Dipl.-Ing. Armin Meyer, 13.01.2022).

Querprofile der Deponie, die den aktuellen Verfüllzustand widerspiegeln, liegen nicht vor.

## **2.5 Temperaturprofile an der Basis**

Temperaturprofile für die Deponiebasis liegen nicht vor.

## **2.6 Setzungen, Verformungen und Gefälle der Entwässerungseinrichtungen an der Deponiebasis**

Im Zuge der im Berichtsjahr durchgeführten Inspektion des Entwässerungssystems mit der Kanalkamera wurden kontinuierlich Neigungsmessungen an den Rohrleitungen vorgenommen und aufgezeichnet. Die Dokumentation ist als Anlage 7 beigefügt.

Die Neigungsänderungen wurden für jeden Leitungsstrang aufsummiert und sind in einer Grafik dargestellt. Die Grafiken zeigen von den Sickerwasserkontrollschächten bzw. Pumpwerken aus zur Deponiemitte hin im Wesentlichen deutlich ansteigende Leitungen. Das Gefälle bzw. die Neigung der einzelnen Rohrleitungen/Rohrleitungsabschnitte sowie absolute Höhen (mNN) werden in den Unterlagen nicht ausgewiesen. Die mittleren Gefälle der den einzelnen Sickerwasserdränagen zugeordneten Höhenverläufe lassen sich zu 1,6 bis 3,2 % abschätzen.

Gemäß den Haltungsberichten stellt sich der Zustand der Rohrleitungen hinsichtlich des Höhenverlaufes im Einzelnen wie folgt dar: Mit Ausnahme der an das Sickerwasserpumpwerk PW 6 angebundenen Leitung haben sich in allen Vollrohrleitungen direkt im Anschluss an die Sickerwasserkontrollschächte sowie am Sickerwasserpumpwerk PW 7 Unterbögen mit Wasserspiegelstauhöhen von 10 %, am SKS 9 von 20 % des Rohrrinnendurchmessers gebildet. In den in die Kontrollschächte SKS 4, SKS 8 und SKS 9 einmündenden Vollrohrleitungen sind im weiteren Verlauf bis zum



Durchstoßungsbauwerk weitere Unterbögen mit Wasserspiegelstauhöhen von 10 % bzw. in der zum SKS 6 führenden Leitung von 30 % zu verzeichnen. Die Unterbögen sind jeweils auf kurze Leitungsabschnitte begrenzt.

Die zu den Schächten PW 7, SKS 6, SKS 7, SKS 13 und PW 6 führenden Sickerwasserdrainagen weisen vor den Durchstoßungsbauwerken (innerhalb der gedichteten Fläche) kurze Unterbögen mit Wasserspiegelstauhöhen von 10 % des Rohringendurchmessers auf.

Die Rohrleitungen wurden vor der Befahrung mit der Kanalkamera mittels Hochdruckspülung gereinigt. Ablagerungen, insbesondere im Sohlbereich, wurden mit einer unbedeutenden Ausnahme mit einer Höhe von wenigen Millimetern, nicht vorgefunden. Das Stauwasser in den Rohrleitungen ist somit auf Leitungsabschnitte mit Gegengefälle zurückzuführen. Die Wasserspiegelstauhöhen werden in den Haltingsberichten im Wesentlichen zu 10 %, vereinzelt bis 20 bzw. 30 % des Rohringendurchmessers ausgewiesen (d. s. bei einer Nennweite von 300 mm ca. 30 bis 90 mm). Die Bereiche mit Gegengefälle sind auf kurze Leitungsabschnitte begrenzt. Die Durchgängigkeit der Leitungen sowie der Sickerwasserabfluss sind gegeben.

## **2.7 Setzungen und Setzungsgeschwindigkeiten der Deponieoberfläche und ggf. des Deponiekörpers**

Innerhalb der Ablagerungsfläche werden keine Messungen durchgeführt, aus denen die Setzungen der Deponieoberfläche bzw. des Deponiekörpers abgeleitet werden können.

Auf den Außenböschungen der Randwälle sind Messpunkte installiert, an denen 1mal/Jahr die Verformungen vermessungstechnisch bestimmt werden. Der Großteil der Messpunkte wird bereits über einen Zeitraum von 26,5 Jahren beobachtet. Die letzte Messung erfolgte im November des Berichtsjahres, die Ergebnisse sind in Anlage 5, Verformungsmessungen 2021, dokumentiert.

An den in den Tabellen aufgeführten Messpunkten an den Ober- und Unterkanten der Böschungen der Randwälle wurden im Zeitraum Okt. 2020 bis Nov. 2021 Setzungen zwischen ca. 0 und 1 cm verzeichnet. In den Jahren davor waren an den meisten Messpunkten noch Setzungen zwischen 1 und 2 cm gemessen worden. An vielen Punkten ist ein Abklingen der Setzungen zu erkennen. Über den gesamten Messzeitraum haben sich bis November 2021 auf der Nordseite Setzungen bis



99 cm, auf der Ostseite bis 63 cm, auf der Südseite bis 85 cm und auf der Westseite bis 97 cm eingestellt. Die genannten Maximalwerte wurden jeweils an der Böschungsoberkante der Randwälle, also an der Randwallkrone gemessen.

Hinsichtlich der Horizontalverformungen werden an der Oberkante des Randwalles über den gesamten Messzeitraum den anliegenden Tabellen zufolge überwiegend Bewegungen nach außen zwischen zuletzt 1 cm und 6,5 cm festgestellt. Lediglich an den Messpunkten 315 (6 cm) und 318 (7 cm) auf der Ostseite werden Verschiebungen nach innen beobachtet. Die Messpunkte an der Böschungsunterkante unterliegen Bewegungen von zuletzt 3 - 11 cm (Pkt. 303) nach außen. In der Mitte der Böschungen sind an allen Punkten Bewegungen nach außen von zuletzt 0,5 - 14 cm zu verzeichnen. Die Maximalverschiebung von 14 cm in westl. Richtung wurde am Messpunkt 304 ermittelt, der zudem einer Bewegung von zuletzt 8 cm in nördl. Richtung unterlag. In den letzten Jahren ist hier keine weitere maßgebliche Bewegung erkennbar. Anfang 2002 wurden an der Südböschung weitere Messpunkte (320, 321, 322) installiert. An diesen Punkten sind Lageveränderungen bis 7 cm in südwestl. Richtung zu verzeichnen.

Gemäß den Feststellungen des ausführenden Vermessungsbüros liegen die Veränderungen in der Lage insgesamt im Wesentlichen im Bereich der Messgenauigkeit und bestätigen die bekannten Tendenzen.

In Anlage 5 ist der Bericht über die durchgeführten Verformungsmessungen mit einer Zusammenstellung der Messergebnisse, einem Übersichtsplan und einer Auswahl der Messergebnisse für einen Schnitt Nord-Süd und einen Schnitt West-Ost beigelegt. Die vollständigen Unterlagen werden auf der Zentraldeponie Brake-Käseburg vorgehalten und können dort eingesehen werden.

## **2.8 Gefasste Gasmengen und -qualitäten**

Für das Deponiegasfassungssystem des BA Nord liegen für das Berichtsjahr wie in den Vorjahren keine monatlichen Aufzeichnungen über Fördermengen und Gasqualitäten vor. Als Betreiber des BHKW hat die MAVA Energy GmbH auch im Berichtsjahr stichprobenartige Messungen der Gasqualität im Gesamtstrom des BA Nord durchgeführt. Hierbei wurden CH<sub>4</sub>-Gehalte von ca. 12 - 16 Vol.-% festgestellt. Um eine Übersaugung des Deponiekörpers zu vermeiden, wurden die Dränagen wie in den Vorjahren nur mit geringem Unterdruck besaugt.



Differenziertere Aussagen über Gasqualitäten und -mengen sind für den BA Nord nicht möglich, da entsprechende Messvorrichtungen nur für den Gesamtstrom aus den Bauabschnitten Nord und Süd zusammen bestehen. Aufgrund des oben dargestellten Sachverhaltes ist zu vermuten, dass der Anteil des Deponiegases aus dem BA Nord wie in den Vorjahren weiterhin nur einen untergeordneten Anteil am Gesamtstrom ausmacht.

## **2.9 Emissionen über die Deponieoberfläche und Gaskonzentrationen im näheren Umfeld der Deponie**

Die GIB Entsorgung Wesermarsch GmbH beauftragte die DETES Umwelttechnik GmbH (über die MAVA Energy GmbH) die Oberfläche der Deponie Brake-Käseburg (BA Nord) mittels Begehung mit dem Flammenionisationsdetektor (FID) auf Methanemissionen zu untersuchen. Die Begehung fand am 30.09.2021 statt. Die Abschlussdokumentation ist als Anlage 6.1 beigefügt.

Der BA Nord wird aktiv entgast, die Entgasungsanlage war während der Durchführung der Messung kontinuierlich in Betrieb. Die Messungen wurden auf der offenen Abfalloberfläche im Zentrum der Deponie auf einem Areal von rd. 8.500 m<sup>2</sup> in einem Flächenraster von 12,5 x 12,5 m vorgenommen. Die Messwertaufnahme mit dem Flammenionisationsdetektor erfolgte an den 70 Knotenpunkten des Rasters. Zusätzlich wurden Messungen an den Rändern der mit Kunststoffdichtungsbahnen temporär abgedichteten Deponieböschungen sowie im Bereich der Deponieauffahrt durchgeführt.

An insgesamt 9 Aufnahmepunkten wurden Gasemissionen mit Konzentrationen von 1, 2, 100, 120, 150, 200, 220, 400 bzw. 1.200 ppm CH<sub>4</sub> (Methan) festgestellt. Die Punkte, an denen CH<sub>4</sub>-Austritte gemessen wurden, liegen alle im Bereich der Abfallumladestation; im Jahr 2020 waren hier Werte bis maximal 10.000 ppm CH<sub>4</sub> gemessen worden. An den Rändern der mit Kunststoffdichtungsbahnen belegten Böschungen sowie im Auffahrtsbereich wurden keine CH<sub>4</sub>-Emissionen detektiert.

Der deponieumliegende Grenzbereich wurde stichprobenartig vermessen. Hierbei nachgewiesene Konzentrationen waren alle < 2 ppm CH<sub>4</sub>, deponiegastypische Gerüche wurden nicht wahrgenommen.

Hinsichtlich der von den CH<sub>4</sub>-Emissionen ausgehenden Gefährdungen wird von der DETES Umwelttechnik GmbH folgende Einstufung bzw. Bewertung vorgenom-



men: Emissionen  $< 10$  ppm  $\text{CH}_4$  stellen keine direkte Gefährdung dar. Emissionen  $< 100$  ppm  $\text{CH}_4$  sind nach heutigem Kenntnisstand weder für Lebewesen noch für Pflanzen eine Gefahrenquelle. Werte über 100 bis 500 ppm  $\text{CH}_4$  müssen bezüglich der Vegetation und Bodenlebewesen bereits als kritisch eingestuft werden. Geruchsemissionen werden wahrnehmbar. Deponiegasemissionen in Konzentrationen von 500 bis 1.000 ppm  $\text{CH}_4$  stellen eine gewisse Gefahrenquelle dar. Die bodennahe Luft wird durch die ausströmenden Gase verdrängt. Die Vegetation fällt aus. Gase verlassen wenig verdünnt die Deponieoberfläche. Der gasbegleitende Geruch kann belästigend sein. Emissionen  $> 1.000$  ppm  $\text{CH}_4$  stellen eine Gefahrenquelle dar. Der Sauerstoff wird durch die ausströmenden Gase aus dem Boden verdrängt. Brennbar und toxikologisch bedenkliche Gase verlassen z. T. unverdünnt die Deponieoberfläche. Bei bestimmten Wetterlagen (z. B. Inversionslagen) können bodennahe Gasansammlungen entstehen. Dadurch nimmt die Brand- und Explosionsgefahr bei Zündung von außen zu.

In der Abschlussdokumentation zur FID-Begehung wird von der DETES Umwelttechnik GmbH abschließend zusammenfassend festgestellt, dass bei der FID-Begehung der Deponie keine besonderen Auffälligkeiten zu vermerken waren. Ein Handlungsbedarf wird von DETES nicht aufgezeigt.

Die Methanaustritte wurden im Berichtsjahr wie schon in den Vorjahren am Rand der mit Betonplatten befestigten Umladefläche sowie an den ungedichteten Stößen der Betonplatten detektiert. Es ist davon auszugehen, dass sich das Deponiegas aus dem Abfallkörper unter den Betonplatten sammelt bzw. anreichert, um dann an den Rändern und Zwischenräumen der Betonplatten konzentriert auszutreten. Unterhalb der Umladefläche wurden seinerzeit noch unbehandelte Siedlungsabfälle abgelagert.

Die gemessenen Konzentrationen liegen deutlich unterhalb der unteren Explosionsgrenze (UEG = Konzentration von  $\text{CH}_4$  in Luft, ab der eine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt). Die untere Explosionsgrenze (UEG), d. h. die Konzentration von Methan in Luft, ab der eine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt bzw. das Gemisch zündfähig ist, liegt bei einem  $\text{CH}_4$ -Anteil von 4,4 Vol.-%.

Bei bestimmten Wetterlagen (Inversionslage; Windstille) können bodennahe Gasansammlungen entstehen, in denen sich Methan anreichert. Dadurch nimmt die Brand- und Explosionsgefahr bei Zündung von außen zu. Sofern flächige oder auch punktuelle Methananreicherungen nicht sicher ausgeschlossen werden können, ist der



Emissionsbereich als Gefahrenbereich anzusehen, in dem offenes Feuer, große Wärme und Funkenbildung sich verbieten. Die Abfallumladefläche ist mit geeigneten Messgeräten auf Gasaustritte zu kontrollieren bzw. zu überwachen.

Bei zukünftigen FID-Begehungen sollte für den Bereich der Abfallumladestation in einem Messprotokoll dokumentiert werden, ob sich der jeweilige Aufnahmepunkt auf dem Umschlaggut (welches ggf. zu beschreiben ist), auf der geräumten Umladefläche oder auf der Abfallobersfläche im Umfeld der Umladestation befindet.

## **2.10 Ergebnisse der Kamerabefahrungen in den Sickerwasserrohrleitungen**

Die auf der Basisabdichtung aufliegenden Sickerwasserdränagen aus gelochten PEHD-Rohren DN 300 einschl. der ca. 22 bis 32 m langen Vollrohrleitungen PEHD DN 300 zwischen den Sickerwasserkontrollschächten bzw. den Pumpwerken und den Durchstoßungsbauwerken wurden im Juli/August des Berichtsjahres mittels Hochdruckspülung gereinigt und einer Inspektion mit der Kanalkamera unterzogen. Die Dokumentation der Kamerabefahrung ist als Anlage 7 beigefügt.

Gemäß den Haltungsberichten stellt sich der Zustand der Rohrleitungen wie folgt dar: Mit Ausnahme der an das Sickerwasserpumpwerk PW 6 angebundenen Leitung haben sich in allen Vollrohrleitungen direkt im Anschluss an die Sickerwasserkontrollschächte sowie am Sickerwasserpumpwerk PW 7 Unterbögen mit Wasserspiegelstauhöhen von 10 %, am SKS 9 von 20 % des Rohrinneendurchmessers eingestellt. In den in die Kontrollschächte SKS 4, SKS 8 und SKS 9 einmündenden Vollrohrleitungen sind im weiteren Verlauf bis zum Durchstoßungsbauwerk weitere Unterbögen mit Stauhöhen von 10 % bzw. in der zum SKS 6 führenden Leitung von 30 % zu verzeichnen. Die Unterbögen sind jeweils auf kurze Leitungsabschnitte begrenzt.

Die zu den Schächten PW 7, SKS 6, SKS 7, SKS 13 und PW 6 führenden Sickerwasserdränagen weisen vor den Durchstoßungsbauwerken (innerhalb der gedichteten Fläche) kurze Unterbögen mit Wasserspiegelstauhöhen von 10 % des Rohrinneendurchmessers auf.

Mit Ausnahme von einigen Abplatzungen und Kratzern an den Rohrwandungen sowie geringen Axialverschiebungen an den Verbindungen der innerhalb der Ablage-



rungsfläche liegenden Dränrohre sind in den Haltungsberichten keine Schäden an den Rohrleitungen vermerkt.

Die festgestellten Beschädigungen, Unterbögen und die Axialverschiebungen der Rohrverbindungen in der basisgedichteten Fläche sind im Wesentlichen bereits aus vorhergehenden Kamerainspektionen bekannt. Sie haben keine schädlichen Auswirkungen auf die Funktions- und Leistungsfähigkeit der Leitungen.

Die auf der West- und Ostseite des BA Nord angeordneten Sickerwassersammelleitungen aus PEHD-Rohren DN 250 wurden nach der Reinigung ebenfalls mit der Kalkkamera befahren (siehe Anlage 7). Die Rohrleitungen sind durch Schachtbauwerke aus PEHD in 6 (West) bzw. 4 (Ost) Haltungen unterteilt.

Gemäß den Haltungsberichten stellt sich der Zustand der Rohrleitungen wie folgt dar: Ablagerungen sind nicht vorhanden. In allen Haltungen wurden Unterbögen festgestellt. Zumeist befinden sich diese im Nahbereich der Schachtbauwerke, vermutlich sind sie auf die Bodenanschüttungen der Schächte zurückzuführen. Den Neigungsprofilen zufolge haben sich die Schachtbauwerke mitsamt den Anschüttungen stärker gesetzt, als die Haltungen zwischen den Schächten. Die mit Anschüttungen überdeckten Leitungsbereiche im Nahbereich der Schachtbauwerke weisen wiederum z. T. größere Setzungen auf, als die auf Betonfundamentplatten gegründeten PEHD-Schächte. Gemäß den Haltungsberichten wurden Unterbögen mit Wasserspiegelstauhöhen von 10 bis 20 %, vereinzelt bis 30 % des Rohrinnendurchmessers festgestellt.

Mit Ausnahme von Kratzern an den Rohrwandungen sind in den Haltungsberichten keine Schäden an den Rohrleitungen vermerkt. Die Durchgängigkeit der Sickerwassersammelleitungen und somit auch die Funktionsfähigkeit des Systems sind durch die Unterbögen nicht gefährdet, solange evtl. Ablagerungen in der Sohle durch regelmäßiges Spülen entfernt werden.

## **2.11 Kontrollen der sonstigen technischen Einrichtungen**

Auch die übrigen technischen Einrichtungen des BA Nord wurden im Berichtsjahr nach Angabe der Abfallwirtschaft Wesermarsch gemäß den Vorgaben kontrolliert.

Die Gasfassungseinrichtungen wurden regelmäßig durch die MAVA Energy GmbH als Betreiber des BHKW sowie die GIB Entsorgung Wesermarsch GmbH überwacht.



Die wiederkehrende Prüfung der Entgasungseinrichtungen durch den TÜV Nord erfolgte im September des Berichtsjahres. Die Prüfung wurde als Begehung und Sichtprüfung aller zugänglichen Bereiche und Bauteile durchgeführt. Dies waren die Gasammelbalken in den Gasstationen GS 20, GS 21, GS 22 und GS 24 (letztere einschl. der Kondensattöpfe), die Kondensatbehälter in den Sickerwasserkontrollschächten SKS 5, 7, 9 10 und 12 sowie die Kondensattöpfe KT 1 - KT 4 in der Gastransportleitung. Zum SKS 5 wurde festgestellt, dass die Deckeldichtung der Sickerwassersammelleitung undicht ist und erneuert werden sollte. Am Kondensattopf KT 2 fehlt der Potentialausgleich (Erdung). Darüber hinaus wurde an den geprüften Entgasungseinrichtungen des BA Nord kein Handlungsbedarf aufgezeigt. Gegen den weiteren Betrieb der Entgasungsanlage bestehen gemäß Bescheinigung des TÜV Nord keine sicherheitstechnischen Bedenken. Die Bescheinigung ist als Anlage 6.2 beigelegt.

Auch an den sonstigen technischen Einrichtungen sind nach Angabe der Abfallwirtschaft Wesermarsch keine die Funktion und Sicherheit beeinträchtigenden Schäden bei der Überwachung festgestellt worden. Die Oberflächenentwässerungseinrichtungen wurden den Erfordernissen entsprechend gereinigt, die elektro- und maschinentechnischen Einrichtungen an den Bauwerken des Sickerwasserfassungssystems durch Fachpersonal überprüft und gewartet.

Betriebsstörungen traten nach Angaben der Abfallwirtschaft Wesermarsch im Berichtsjahr nicht auf. Ein kontinuierlicher Deponiebetrieb war gegeben. Ungeziefer wird auf dem Deponiegelände bekämpft. Der Erfolg wird kontrolliert.

Die Dokumentationen der Überwachung, Wartung, sicherheitstechnischen Wiederholungsprüfungen und fachbehördlichen Kontrollen aller Einrichtungen werden von der Abfallwirtschaft Wesermarsch auf der Zentraldeponie Brake-Käseburg vorgehalten und können dort eingesehen werden.

### **3 AUSWERTUNG ZU ANGENOMMENEN UND ABGELAGERTEN ABFÄLLEN**

Der Bauabschnitt Nord der Zentraldeponie Brake-Käseburg wird seit 1995 betrieben. Von 1995 bis Anfang 2005 wurden im Wesentlichen nicht behandelte Siedlungsabfälle, Sperrmüll, Boden- und Baustellenabfälle sowie Produktionsrückstände und asbesthaltige Abfälle abgelagert. In den Jahren 2005 bis 2010 kam überwiegend mechanisch biologisch-behandelter Abfall zur Ablagerung. Seit 2011 werden



nahezu ausschließlich asbesthaltige Baustoffe, asbesthaltige Dämmmaterialien oder mit anderen gefährlichen Stoffen, Betonreste und sonstige Bau-/Abbruchabfälle, Strahlmittelabfälle sowie Boden abgelagert.

Die angelieferten Abfälle und Wertstoffe wurden im Eingangsbereich Sichtkontrollen unterzogen. Besonderheiten wurden hierbei nicht vermerkt. Wertstoffe wurden gesammelt, in die Wertstoffsortieranlage der GIB an der Otto-Hahn-Straße in Brake verbracht, dort sortiert und entsprechend den Stoffen zur Verwertung weitergeleitet.

Im Berichtsjahr wurden auf der Deponie Brake-Käseburg insgesamt 2.620,77 Mg Abfälle abgelagert. Im Einzelnen handelte es sich bei den Abfällen um Strahlmittelabfälle (Abfallschlüssel 120117 - 60,5 Mg, d. s. 2,3 %), Dämmmaterial mit Asbest (170601 - 1,36 Mg/0,05 %), anderes Dämmmaterial mit gefährlichen Stoffen (170603 - 172,87 Mg/6,6 %), asbesthaltige Baustoffe (170605 - 310,41 Mg/11,85 %), Gemische aus Beton, Ziegel, Fliesen mit gefährl. Stoffen (170106 - 10,62 Mg/0,4 %), Gemische aus Beton, Ziegel, Fliesen (170107 - 1.910,82 Mg/72,9 %) sowie Boden und Steine (170504 - 154,19 Mg/5,9 %). Die im Berichtsjahr abgelagerten Mengen sind nach Fraktionen untergliedert in Anlage 8.1 graphisch und in Tabellenform dargestellt.

Der Großteil der Fraktionen Bauschutt (170107) sowie Boden und Steine (170504) mit zusammen 2.065 Mg wurde zur Abdeckung der eingelagerten asbesthaltigen Baustoffe und der Dämmmaterialien verwandt.

Die Entwicklung der Jahresablagerungsmengen seit 1997 ist in Anlage 8.2 in einem Diagramm aufgetragen und in Tabellenform aufgeführt. Von 1998/1999 bis 2010 ist insgesamt eine starke Abnahme der Jahresmengen zu verzeichnen. Aufgrund der ausbleibenden Mengen an MBA-Deponat erfolgte 2011 eine überproportional große Mengenabnahme auf lediglich ca. 5 % der Einlagerungsmenge der Vorjahre.

In den Jahren 2011 bis 2017 wurden Ablagerungsmengen von rd. 200 - 600 Mg/Jahr verzeichnet. Im Jahr 2018 stieg die erfasste Ablagerungsmenge mit 1.422 Mg gegenüber den Vorjahren wieder überproportional an. Ursache hierfür war, dass in den Vorjahren die Abdeckmaterialien für die asbesthaltigen Baustoffe und Dämmmaterialien in der Aufstellung der Ablagerungsmengen nicht erfasst wurden. Ab 2018 werden diese in der Aufstellung mit aufgeführt.



Im Berichtsjahr hat sich die Ablagerungsmenge einschl. der zur Abdeckung verwandten Materialien Bauschutt und Boden gegenüber dem Vorjahr (3.327 Mg) insgesamt um ca. 20 % auf 2.620,77 Mg reduziert.

Gemäß der DepV § 8 Abs. 3 bzw. Abs. 5 haben die Abfallerzeuger und der Deponiebetreiber die Einhaltung der Zuordnungskriterien für die Deponie zu prüfen bzw. zu kontrollieren. Hierfür wurden dem als Abdeckmaterial vorgesehenen Bauschutt, der massenmäßig die größte Einzelfraktion darstellt, Proben entnommen und analysiert. Die entsprechenden Prüfberichte des Labors Iben GmbH sind als Anlage 8.3 beigelegt. Die im Prüfbericht 21100989 analysierte Bauschuttprobe (grob, unbehandelt) wurde dem Haufwerk im Zwischenlagerbereich entnommen; die Probenanalyse dient als Nachweis für die Abfallerzeuger. Die im Prüfbericht 21100990 analysierte Bauschuttprobe (geschreddert) wurde im Einlagerungsbereich des BA Nord gewonnen und wird als Kontrollprüfung des Deponiebetreibers geführt. Beide Proben halten die Zuordnungswerte der Deponieklasse 0 (DK 0) ein.

#### **4 ERKLÄRUNG ZUM DEPONIEVERHALTEN**

Im Rahmen der Überwachung des Wasserpfades wird die Sickerwasserqualität untersucht. Die Konzentrationen der anorganischen (Salze) als auch der organischen Inhaltsstoffe sind für eine betriebene Hausmülldeponie als typisch anzusehen. Für die elektr. Leitfähigkeit und Kalium sind insgesamt fallende Konzentrationen zu beobachten. Die TOC-Gehalte verharren auf einem gleichbleibenden Niveau, nachdem diese etwa bis 2015 einem fallenden Trend folgten. Die Konzentrationen der weiteren Leitparameter lagen im Mittel auf dem Niveau der Vorjahre. Die Sickerwasserqualität ist für eine betriebene Hausmülldeponie typisch.

Im Umfeld des BA Nord ist im Berichtsjahr keine deponiebedingte Veränderung der Grundwasserqualität eingetreten. Die für den pleistozänen Aquifer festgelegten Auslöseschwellen werden sicher eingehalten.

Die Oberflächenwasseruntersuchungen an Wasserproben aus der Rönnel an der Messstelle Rön 1 lassen auf eine von der Deponie unbeeinflusste Wasserqualität schließen.

Die aus den Neigungsmessungen der Kanalkamera erstellten Grafiken der relativen Höhenverläufe der Sickerwasserrohrleitungen und -dränagen zeigen von den Kon-



trollschächten aus zur Deponiemitte hin im Wesentlichen deutlich ansteigende Leitungen. Die auf kurze Leitungsabschnitte begrenzten Unterbögen sowie die in den Haltungsberichten vermerkten geringfügigen Abplatzungen und Kratzer an den Rohrwandungen und Axialverschiebungen der Rohrverbindungen innerhalb der Ablagerungsfläche sind zum Großteil aus vorhergehenden Kamerabefahrungen bekannt. Sie haben keine schädlichen Auswirkungen auf die Funktions- und Leistungsfähigkeit der Leitungen. Der Sickerwasserabfluss ist gewährleistet.

An den vermessungstechnischen Messpunkten an den Ober- und Unterkanten der Böschungen der Randwälle wurden im Zeitraum Okt. 2020 bis Nov. 2021 noch Setzungen zwischen ca. 0 und 1 cm verzeichnet. An vielen Punkten ist ein Abklingen der Setzungen zu erkennen. Mit Ausnahme einiger Messpunkte an der Oberkante des Randwalles auf der Ostseite, die sich nach innen bewegen, wurden an den Messpunkten auf den Randwallböschungen über den gesamten Messzeitraum Lageveränderungen nach außen ermittelt. Gemäß den Feststellungen des ausführenden Vermessungsbüros liegen die Horizontalverschiebungen im Berichtsjahr gegenüber dem Vorjahr insgesamt im Wesentlichen im Bereich der Messgenauigkeit.

Im Berichtsjahr wurden stichprobenartige Messungen der Gasqualität im Gesamtstrom des BA Nord durchgeführt. Hierbei wurden CH<sub>4</sub>-Gehalte von ca. 12 - 16 Vol.-% festgestellt. Differenziertere Aussagen über Gasqualitäten und -mengen sind für den BA Nord nicht möglich, da entsprechende Messvorrichtungen nur für den Gesamtstrom aus den Bauabschnitten Nord und Süd zusammen bestehen.

Wie schon in den Vorjahren hat die Begehung der Deponieoberfläche mit dem Flammenionisationsdetektor (FID) Methanemissionen an den Rändern und den undichteten Fugen der Betonplatten der Abfallumladestation ergeben. Im Berichtsjahr wurden Werte bis zu 1.200 ppm CH<sub>4</sub> festgestellt, im Vorjahr waren Emissionen bis zu 10.000 ppm CH<sub>4</sub> gemessen worden. Es ist davon auszugehen, dass sich Deponiegas aus dem Abfallkörper unter den Betonplatten sammelt bzw. anreichert, um dann an den Rändern und Zwischenräumen der Betonplatten konzentriert auszutreten. Unterhalb der Umladefläche wurden seinerzeit noch unbehandelte Siedlungsabfälle abgelagert. Bei bestimmten Wetterlagen (Inversionslage; Windstille) können bodennahe Gasansammlungen entstehen, in denen sich Methan anreichert. Dadurch nimmt die Brand- und Explosionsgefahr bei Zündung von außen zu. Sofern flächige oder auch punktuelle Methananreicherungen nicht sicher ausgeschlossen werden



können, ist der Emissionsbereich als Gefahrenbereich anzusehen, in dem offenes Feuer, große Wärme und Funkenbildung sich verbieten. Die Abfallumladefläche ist mit geeigneten Messgeräten auf Gasaustritte zu kontrollieren bzw. zu überwachen.

Mit Ausnahme der in den vorhergehenden Abschnitten beschriebenen geringfügigen Beanstandungen wurden im Berichtsjahr keine Mängel festgestellt. Es sind keine die Funktion beeinträchtigenden Schäden am BA Nord dokumentiert.

aufgestellt:

Bad Zwischenahn, den 20.03.2022

Ingenieurbüro Hinrichs GmbH

(Dipl.-Ing. U. Hinrichs)

Abfallwirtschaft Wesermarsch  
Technischer Betriebsleiter

(Dipl.-Ing. Dennis Lee)

# Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg  
Bauabschnitt Nord

Jahresübersicht 2021  
Erklärung zum Deponieverhalten

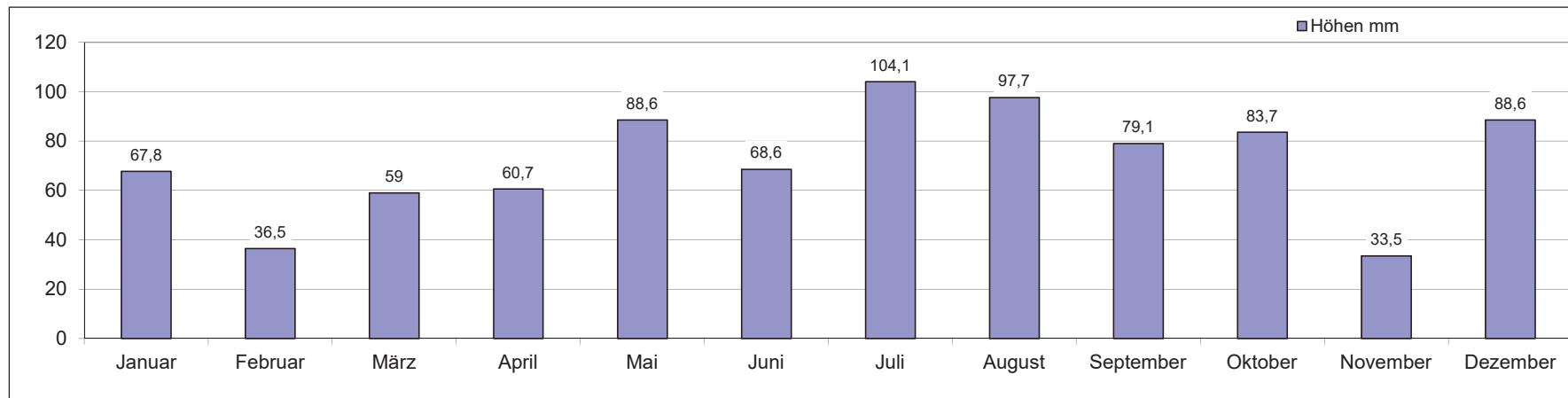
<b>Anlage 1</b>	<b>Meteorologische Daten</b>
<b>Anlage 1.1</b>	<b>Niederschlagsverlauf Monatswerte</b>
<b>Anlage 1.2</b>	<b>Niederschlagsverlauf 1998 bis 2021</b>
<b>Anlage 1.3</b>	<b>Temperaturverlauf</b>
<b>Anlage 1.4</b>	<b>Winddaten</b>

**Niederschlagsverlauf 2021**

**Monatswerte**

**Messstelle: DWD-Station Ovelgönne**

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Gesamt
Höhen	mm	67,8	36,5	59	60,7	88,6	68,6	104,1	97,7	79,1	83,7	33,5	88,6	<b>867,9</b>

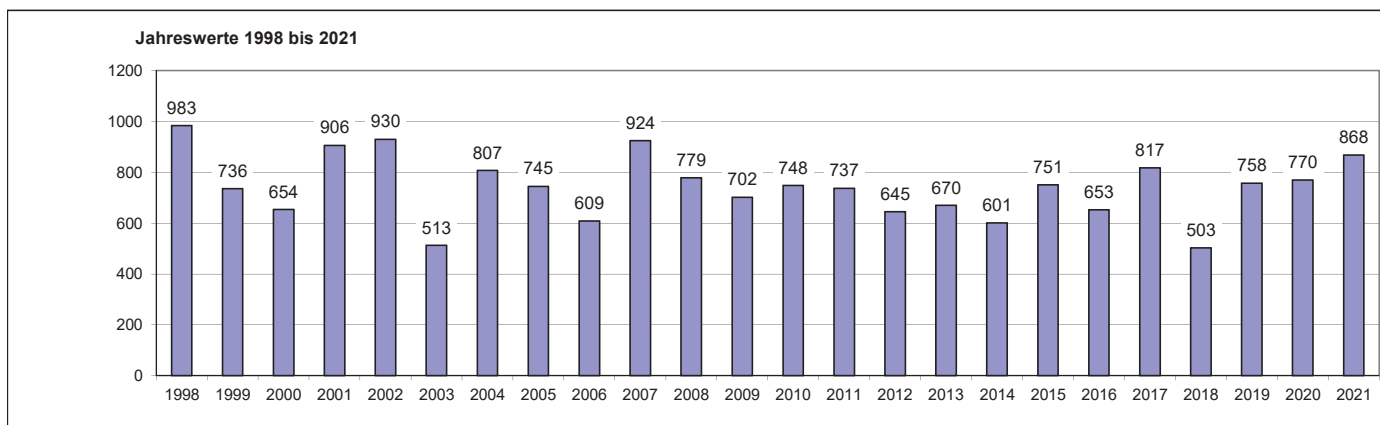


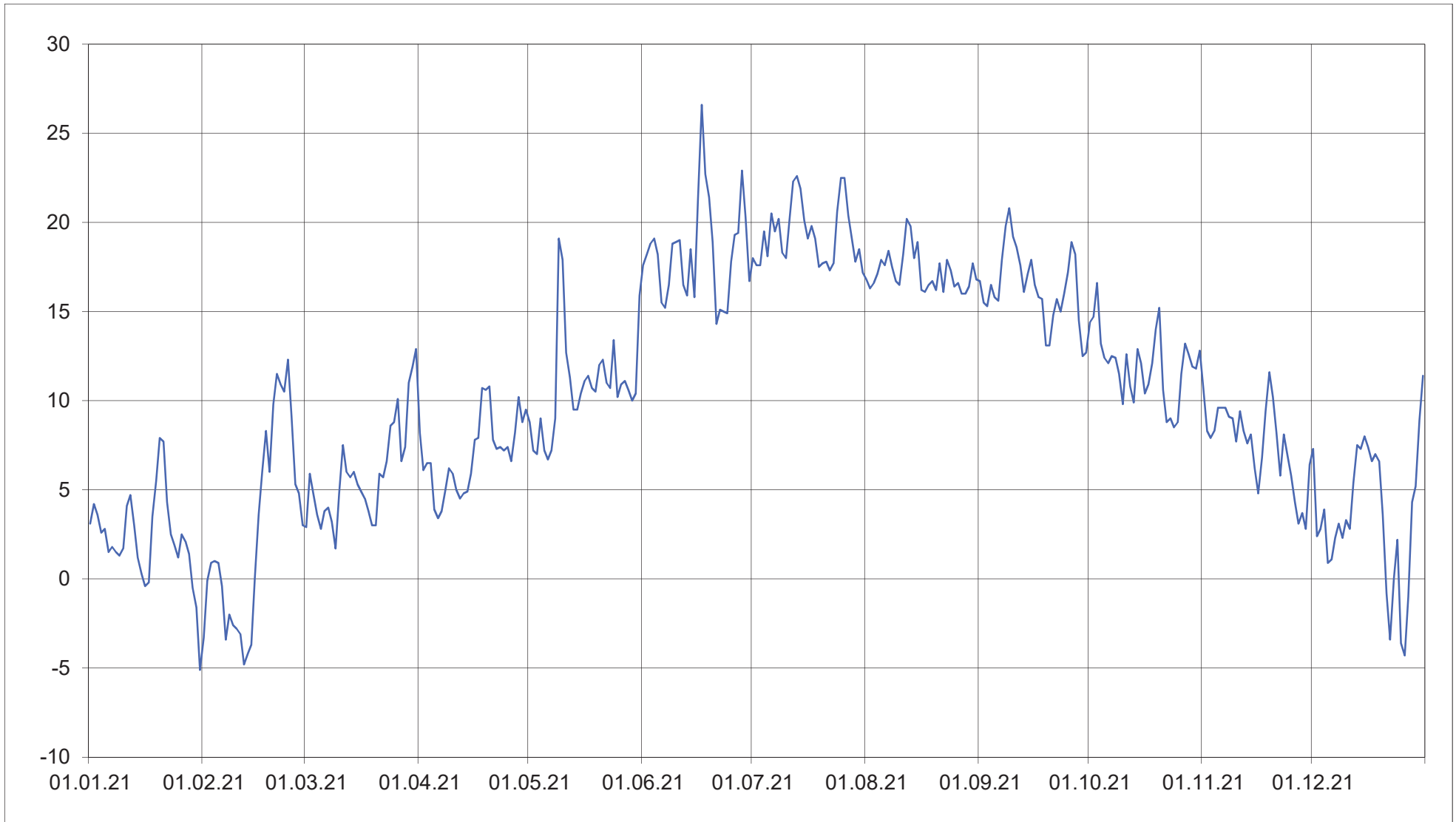
**Niederschlagsverlauf 1998 bis 2021**

Messstelle:  
1998 - 2014 NLWKN Brake, Heinestr. 1  
bzw. Deponie Käseburg  
ab 2015 DWD Station Ovelgönne

Monatswerte		Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1998	mm	84	98	28	74	37	59	94	139	42	127	87	62
1999	mm	46	67	48	38	43	50	65	80	35	27	29	208
2000	mm	46	45	100	25	38	48	113	72	63	43	28	33
2001	mm	49	40	59	67	51	103	34	107	200	34	66	96
2002	mm	84	98	28	74	37	59	94	139	42	127	87	62
2003	mm	26	12	15	27	68	16	74	44	68	59	31	73
2004	mm	107	63	33	36	22	73	151	66	98	34	95	28
2005	mm	57	49	50	28	76	93	121	74	26	7	62	102
2006	mm	47	23	31	66	57	27	24	166	15	44	56	53
2007	mm	124	71	58	3	86	87	121	55	100	56	92	71
2008	mm	119	41	79	27	13	18	141	134	40	73	75	19
2009	mm	41	49	63	19	34	110	118	24	30	53	103	58
2010	mm	28	63	53	30	49	20	117	100	110	73	67	37
2011	mm	39	39	6	11	19	89	72	137	64	76	3	181
2012	mm	122	14	12	26	53	59	79	61	52	51	30	88
2013	mm	55	39	20	37	82	168	19	40	46	67	58	40
2014	mm	43	29	29	40	118	36	65	69	19	46	40	67
2015	mm	98	44	64	18	43	37	125	63	64	36	121	38
2016	mm	62	81	36	70	33	145	62	55	31	15	33	29
2017	mm	66	46	60	44	37	99	101	47	99	72	65	81
2018	mm	96	11	36	102	8	29	12	39	37	39	21	73
2019	mm	62	31	81	30	30	72	15	89	98	125	91	36
2020	mm	48	111	47	26	35	95	63	100	42	75	31	98
2021	mm	68	37	59	61	89	69	104	98	79	84	34	89

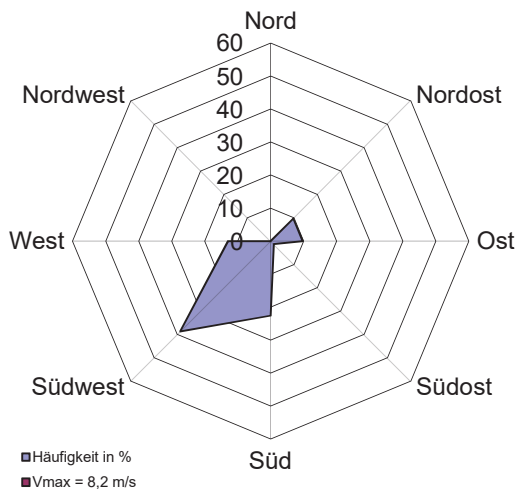
Jahreswerte	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Höhen in mm	983	736	654	906	930	513	807	745	609	924	779	702	748	737	645	670	601	751	653	817	503	758	770	868



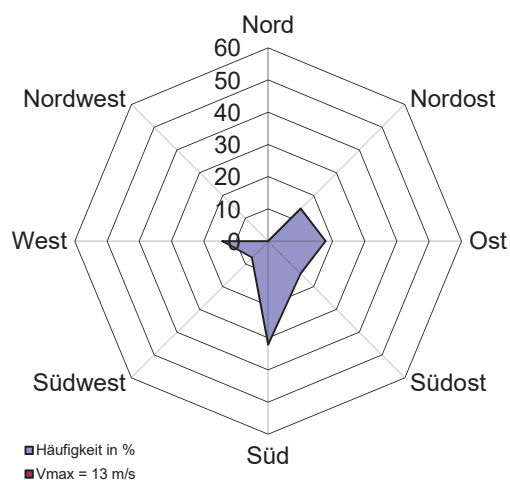


### Relative Häufigkeiten der Windrichtungen

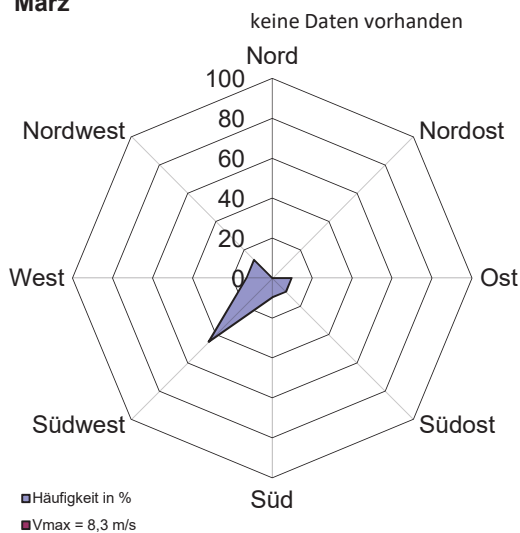
**Januar**



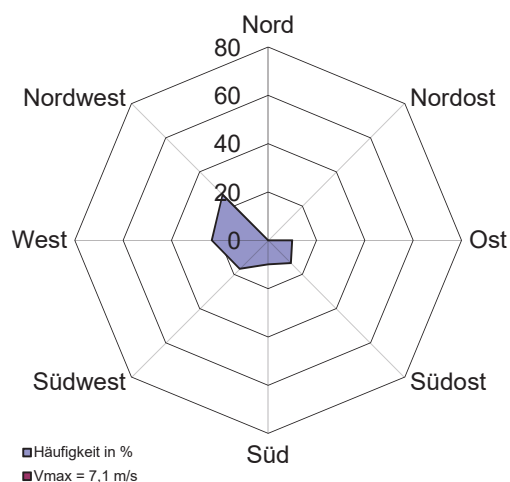
**Februar**



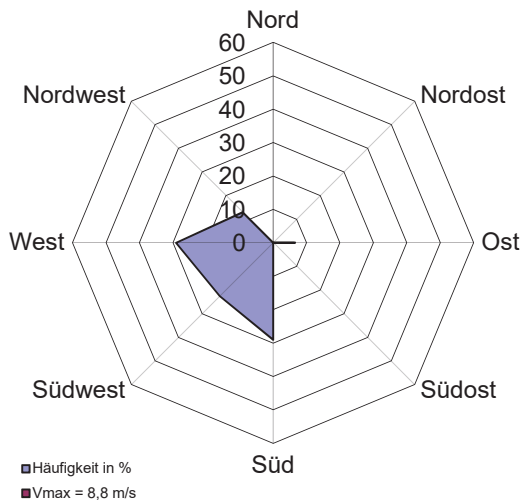
**März**



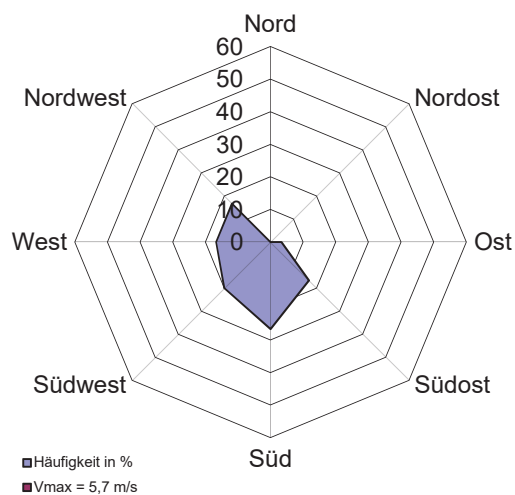
**April**



**Mai**

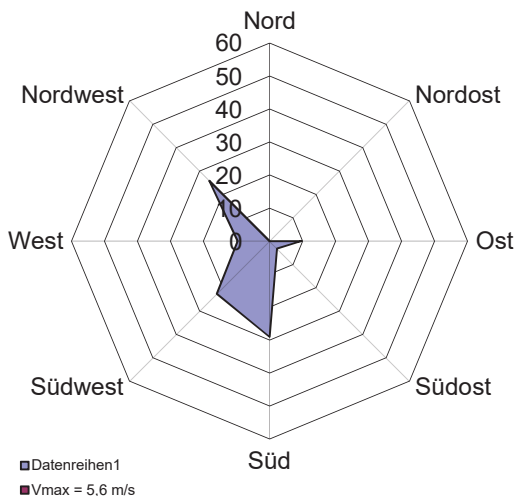


**Juni**

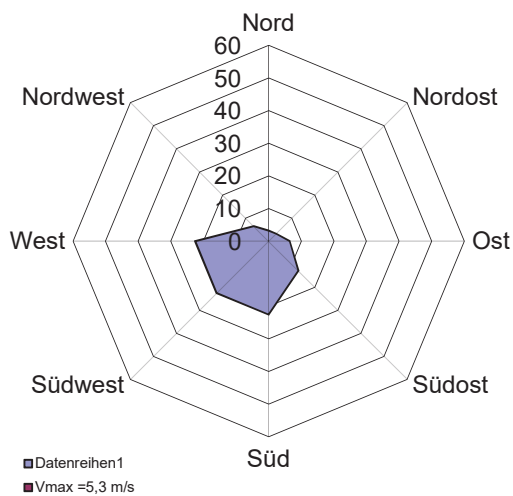


### Relative Häufigkeiten der Windrichtungen

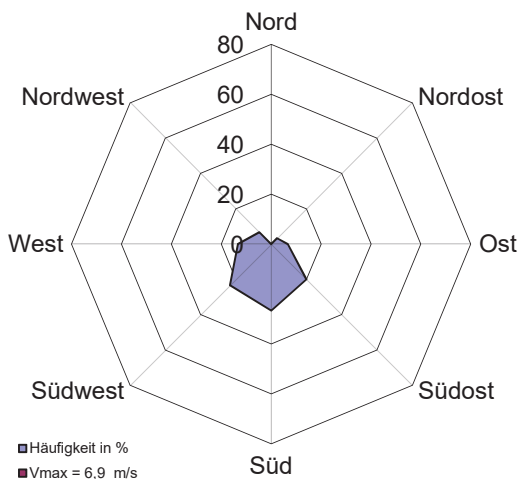
**Juli**



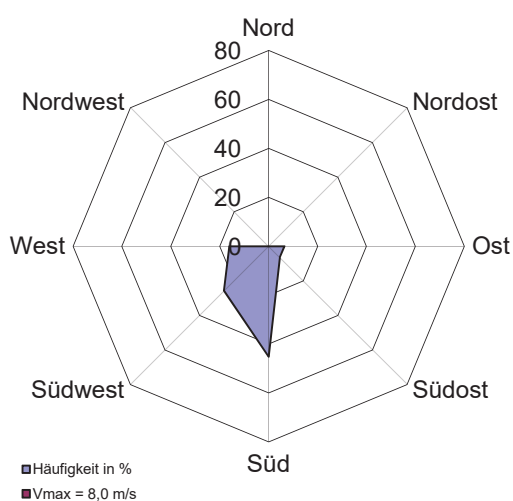
**August**



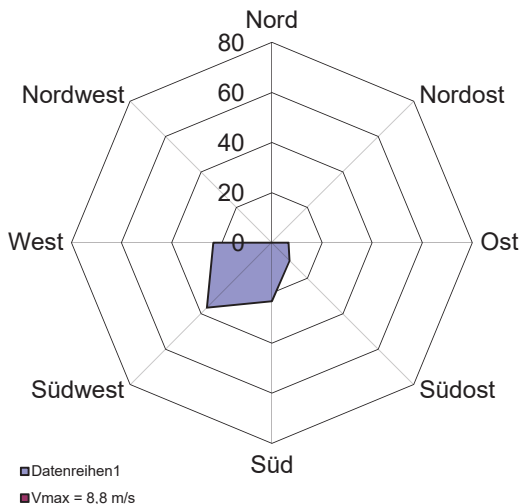
**September**



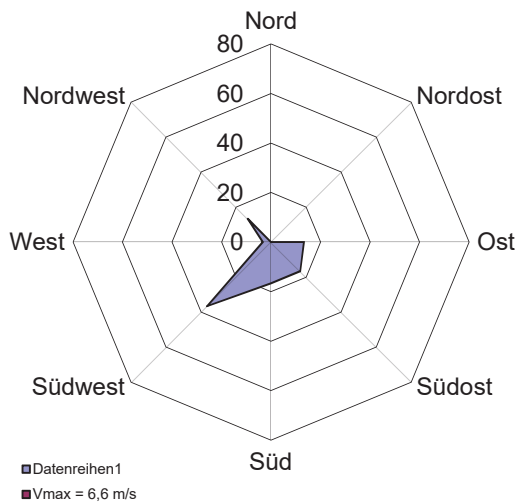
**Oktober**



**November**



**Dezember**



# Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg  
Bauabschnitt Nord

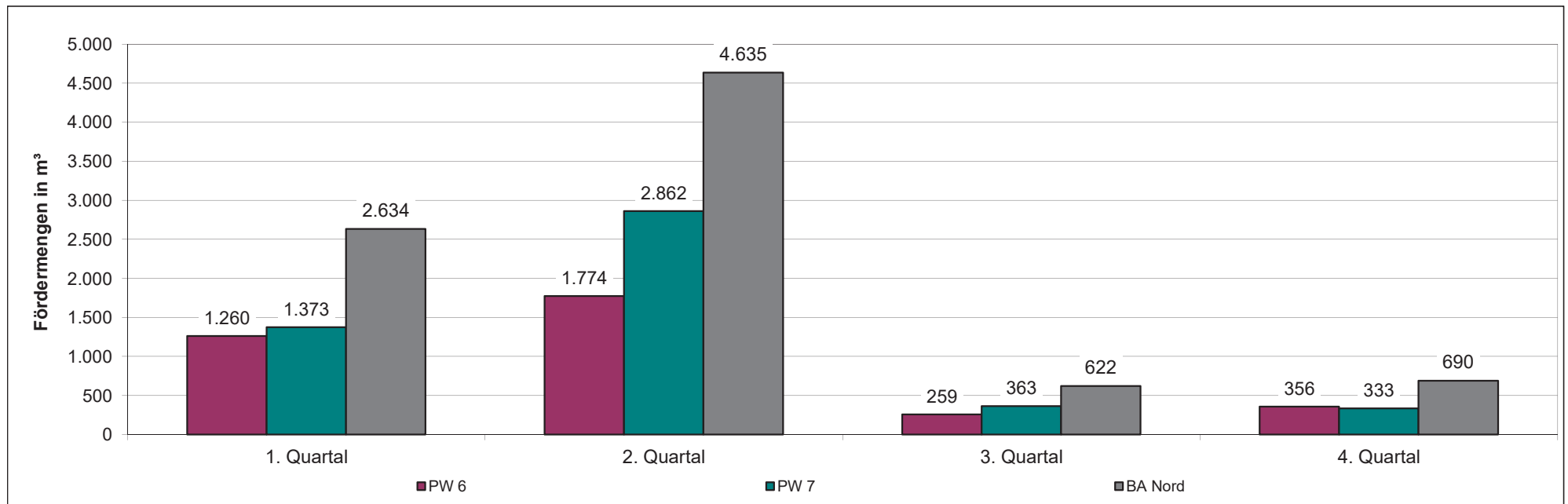
Jahresübersicht 2021  
Erklärung zum Deponieverhalten

<b>Anlage 2</b>	<b>Sickerwasser</b>
<b>Anlage 2.1</b>	<b>Sickerwasserfördermengen 2021</b>
<b>Anlage 2.2</b>	<b>Sickerwasserfördermengen 1997 bis 2021</b>

## Sickerwasserfördermengen 2021

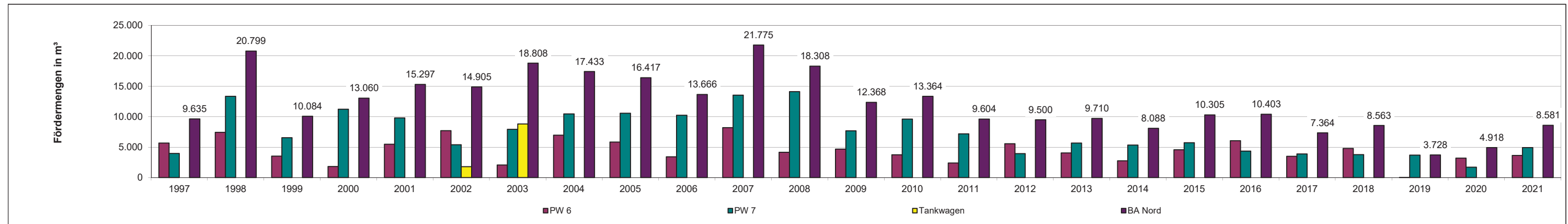
## Quartalswerte

Förder- aggregat	1. Quartal Menge m <sup>3</sup>	2. Quartal Menge m <sup>3</sup>	3. Quartal Menge m <sup>3</sup>	4. Quartal Menge m <sup>3</sup>	Gesamt Menge m <sup>3</sup>
PW 6	1.260	1.774	259	356	3.649
PW 7	1.373	2.862	363	333	4.932
BA Nord	2.634	4.635	622	690	8.581



### Sickerwasserförderung 1997 bis 2021

Förder- aggregat	1997 Menge m³	1998 Menge m³	1999 Menge m³	2000 Menge m³	2001 Menge m³	2002 Menge m³	2003 Menge m³	2004 Menge m³	2005 Menge m³	2006 Menge m³	2007 Menge m³	2008 Menge m³	2009 Menge m³	2010 Menge m³	2011 Menge m³	2012 Menge m³	2013 Menge m³	2014 Menge m³	2015 Menge m³	2016 Menge m³	2017 Menge m³	2018 Menge m³	2019 Menge m³	2020 Menge m³	2021 Menge m³
PW 6	5.670	7.438	3.528	1.819	5.481	7.704	2.055	6.970	5.841	3.420	8.215	4.170	4.694	3.751	2.409	5.561	4.044	2.757	4.575	6.064	3.491	4.785	36	3.203	3.649
PW 7	3.965	13.361	6.556	11.241	9.816	5.401	7.941	10.463	10.576	10.246	13.560	14.138	7.674	9.613	7.195	3.939	5.666	5.331	5.730	4.339	3.872	3.778	3.692	1.715	4.932
Tankwagenabfuhr						1.800	8.812																		
BA Nord	9.635	20.799	10.084	13.060	15.297	14.905	18.808	17.433	16.417	13.666	21.775	18.308	12.368	13.364	9.604	9.500	9.710	8.088	10.305	10.403	7.364	8.563	3.728	4.918	8.581



# Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg  
Bauabschnitt Nord

Jahresübersicht 2021  
Erklärung zum Deponieverhalten

**Anlage 3**

**Wasseruntersuchung**

Büro für Boden und Grundwasserschutz  
Dr. Christoph Erpenbeck



**INGENIEURBÜRO HINRICHS** GMBH  
Zur Otterbäke 6 · 26160 Bad Zwischenahn

## Zentraldeponie Brake-Käseburg BA Nord (Erweiterungsdeponie) Wasseruntersuchung 2021

Darstellung und gutachtliche Bewertung der Ergebnisse

Bad Zwischenahn, 22.02.2021



## INHALTSVERZEICHNIS

1	VERANLASSUNG	1
2	AUFGABENSTELLUNG	1
3	DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	2
4	ERGEBNISSE GRUNDWASSERUNTERSUCHUNG	3
4.1	Oberflächennahes Grundwasser (Holozän / b-Messstellen)	3
4.2	Grundwasser unterhalb der Basisdichtung	5
4.3	Tiefes Grundwasser (Pleistozän / a-Messstellen)	5
4.4	Zusätzliche Parameter des Übersichtsprogramms	6
5	DEPONIESICKERWASSER	6
6	BETRIEBSFLÄCHENWASSER	7
7	OBERFLÄCHENWASSER (RÖNNEL)	8
8	ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG	8



## ANLAGENVERZEICHNIS

<b>Anlage 1</b>	<b>Lageplan</b>	<b>M.: 1 : 3.000</b>
<b>Anlage 2</b>	<b>Konzentrationsganglinien</b>	
Anlage 2.1	Brunnen 1a	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.2	Brunnen 1b	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.3	Brunnen 2b	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.4	Brunnen 3b	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.5	Brunnen 10a	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium, Natrium, Chlorid)
Anlage 2.6	Brunnen 10b	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.7	Brunnen 29b	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.8	Kontrollschacht 4	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.9	Pumpwerk 6	(elektr. Leitfähigkeit, AOX, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.10	Pumpwerk 7	(elektr. Leitfähigkeit, AOX, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.11	Betriebsflächenwasser KTA	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Chlorid)
Anlage 2.12	Rönnel „Rön1“	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium, Bor)
<b>Anlage 3</b>	<b>Analysenergebnisse</b>	
Anlage 3.1	Analysenergebnisse Übersichtsprogramm	
Anlage 3.1.1	Anorganische Parameter	
Anlage 3.1.2	Organische Parameter 2021	
Anlage 3.2	Analysenberichte, EWE-Labor	
Anlage 3.3	Analysenergebnisse Erhaltungsmessung	
Anlage 3.4	Analysenergebnisse Eigenüberwachung des Betriebsflächenwassers (KTA)	



## 1 VERANLASSUNG

Die Abfallwirtschaft Wesermarsch betreibt am Standort Brake-Käseburg die Zentraldeponie im Landkreis Wesermarsch. Auf deren Gelände befinden sich zwei Bauabschnitte: Der Bauabschnitt Süd „BA Süd - Altdeponie“ ist bereits verfüllt und rekultiviert, der Bauabschnitt Nord „BA Nord - Erweiterungsdeponie“ wird derzeit betrieben.

Mit Schreiben des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Oldenburg (GAA) vom 07.12.2000 wurde das Beweissicherungsprogramm gemäß WÜ98<sup>1</sup> neu festgelegt und mit Schreiben vom 18.03.2002 nochmals angepasst (Beweissicherungsprogramm Wasser, Stand 03/2002). Mit den im Rahmen dieses Beweissicherungsprogramms erforderlichen Untersuchungen des Sicker-, Grund-, Betriebsflächen- und Oberflächenwassers wurde das Labor der EWE NETZ GmbH in Cloppenburg beauftragt.

Die Dokumentation und Bewertung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2021, die mit diesem Bericht vorgelegt werden, wurde von der EWE NETZ GmbH in Abstimmung mit dem Betreiber an das BÜRO FÜR BODEN- UND GRUNDWASSERSCHUTZ vergeben.

## 2 AUFGABENSTELLUNG

Um Auswirkungen der betriebenen Deponie (BA Nord) auf Grund- und Oberflächenwasser zu überwachen, wird im Umfeld ein durch das GAA Oldenburg festgelegtes Beweissicherungsprogramm durchgeführt. Nach Ablauf eines jeweiligen Jahres sind die Untersuchungsergebnisse darzustellen und unter Einbeziehung der Ergebnisse der vorangegangenen Jahre eventuelle Trends zu bewerten.

Mit dem 9. Änderungsbescheid zur Planfeststellung vom 27.12.1974 wurden 2006 vom GAA Oldenburg die Auslöseschwellen und ein Maßnahmenplan gem. §9 DepV festgelegt. Die getroffenen Festlegungen werden in der vorliegenden Bewertung entsprechend berücksichtigt.

---

<sup>1</sup> Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Technische Regeln für die Überwachung von Grund-, Sicker- und Oberflächenwasser sowie oberirdischer Gewässer bei Abfallentsorgungsanlagen - WÜ 98 Teil 1: Deponien. 18.03.1998



### 3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Die im Umfeld des BA Nord vorhandenen Grundwassermessstellen erfassen das oberflächennahe Grundwasser im holozänen Klei (b-Brunnen im Grundwasserge-ringleiter) sowie das tiefere – gespannte – Grundwasser des pleistozänen Aquifers (a-Brunnen). Unterhalb der Basisdichtung wird das anfallende Grundwasser im Schacht KS4 gefasst. Die Pumpwerke PW6 und PW7 fassen das Deponiesickerwas-ser und leiten dieses zur Sickerwasserreinigungsanlage. Am Ablauf des nordöstlich gelegenen Teiches wird die Qualität des Betriebsflächenwassers überwacht. Die Rönnel als örtliche Vorflut wird an der Messstelle Rön1 beprobt. Aufgrund der loka-len Abflussverhältnisse ist eine eindeutige Zuordnung in ober- und unterstrom nicht möglich. Je nach Situation der Sielentwässerung kann die Fließrichtung der Rönnel im Bereich der Deponie wechseln. Die Messstellen sind im Lageplan (Anlage 1) dar-gestellt.

Nachfolgend sind die im Berichtsjahr beprobten Messstellen mit Angabe der Probe-nahmedaten und des Parameterumfangs zusammenfassend tabelliert. An den nicht in die Überwachung einbezogenen Messstellen wurde eine Erhaltungsmessung durchgeführt.



**Tabelle 1: Beprobungsschema 2021**

Messstelle	Probenahme 2021	Parameterumfang
<b>Grundwasser</b>		
1a	01.06., 02.11.2021	2. Quartal: Standardprogramm 4. Quartal: Übersichtsprogramm
1b	01.06., 01.11.2021	
2b	01.06., 01.11.2021	
3b	31.05., 10.11.2021	
10a	07.06., 01.11.2021	
10b	07.06., 01.11.2021	
29b	03.06.*, 10.11.2021	
KS4	03.06., 11.11.2021	
<b>Grundwasser - Erhaltungsmessung -</b>		
2a	20.10.2021	vor-Ort-Parameter, Stickstofffraktionen, CSB, Chlorid
3a	05.07.2021	
5a	30.06.2021	
5b	30.06.2021	
12a	30.06.2021	
<b>Deponiesickerwasser</b>		
PW6	09.02., 02.06., 11.08., 08.11.2021	1. - 3. Quartal: Standardprogramm 4. Quartal: Übersichtsprogramm
PW7	09.02., 02.06., 11.08., 08.11.2021	
KTA	09.02., 02.06., 11.08., 09.11.2021	Standardprogramm
	monatlich	Eigenüberwachung: vor-Ort-Parameter
<b>Oberflächenwasser</b>		
Rönnel Rön1	02.06., 09.11.2021	Standardprogramm

\* zum Zeitpunkt der Probenahme kein ausreichender Wasserzutritt

Die Untersuchungsergebnisse werden unter Einbeziehung der Vorjahresergebnisse in der Anlage 2 als Konzentrationsganglinien der Leitparameter elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium und Bor dargestellt. Die Ergebnisse des Übersichtsprogramms sind in den Anlagen 3.1.1 und 3.1.2 zusammengefasst. Die tabellarischen Zusammenfassungen des Labors sind in Anlage 3.2 dokumentiert. Eine tabellarische Zusammenstellung aller bisherigen Analyseergebnisse wird beim Deponiebetreiber vorgehalten sowie dem GAA Oldenburg als MS-EXCEL-Datei übergeben.

## 4 ERGEBNISSE GRUNDWASSERUNTERSUCHUNG

### 4.1 Oberflächennahes Grundwasser (Holozän / b-Messstellen)

Zur Beurteilung des oberflächennahen Grundwassers wurden die Messstellen 1b, 2b, 3b, 10b und 29b beprobt.

Messstelle 1b: Nachdem in dieser Messstelle bis 2009 ein für den Standort vergleichsweise gering mineralisiertes Grundwasser angetroffen wurde, stiegen im Zeitraum 2010 bis Mitte 2011, dann 2013 und 2016 bis 2018 die Werte der elektr. Leitfähigkeit bis auf das Niveau der Vergleichsmessstellen an. Nachdem bereits im Herbst des Vorjahres wieder ein Wert auf dem erhöhten Niveau gemessen wurde, sind die Werte im 2. Quartal des Berichtsjahres auf den bisherigen Maximalwert von 3.330  $\mu\text{S}/\text{cm}$  angestiegen, um im Herbst mit 1.690  $\mu\text{S}/\text{cm}$  wieder auf das Vorjahresniveau abzusinken. Der ursächliche Anteil an der Ausprägung der elektrischen Leitfähigkeit in dieser Messstelle verteilen sich  $\pm$  gleichmäßig auf die Konzentrationen der Hydrogencarbonate, Chloride und Sulfate der Alkali- und Erdalkalimetalle. Die Ammonium- und Kaliumgehalte bewegen auf einem niedrigen Niveau. Die TOC-Gehalte unterliegen seit etwa 2017 einem leicht steigenden Trend. Die Kaliumkonzentrationen folgen seit Beginn der Überwachung insgesamt einem leicht fallenden Trend.

Messstelle 2b: Die in dieser Messstelle gemessenen Konzentrationen sind seit 1991 überwiegend konstant. Die z.T. zu beobachtenden jahreszeitlichen Schwankungen von TOC, Ammonium und Kalium sind nicht auf die Deponie zurückzuführen, wobei die Kaliumkonzentrationen insgesamt leicht rückläufig sind. Die Wasserführung in dieser Messstelle ist gering und kann die Repräsentativität einzelner Proben beeinträchtigen. Ein Deponieeinfluss liegt nicht vor.

Messstelle 3b: Die Konzentrationen der untersuchten anorganischen Leitparameter liegen im Berichtsjahr auf einem zu den Vorjahren vergleichbaren Niveau, wobei im Herbst des Berichtsjahres vergleichsweise geringe Konzentrationen zu beobachten waren. Die Ammoniumkonzentrationen unterlagen zwischen etwa 2010 und 2012 einem leicht steigenden Trend. Seitdem verharren die Ammoniumgehalte auf einem gleichbleibenden Niveau. Die Kaliumkonzentrationen zeigen zwischen 2001 und 2009 eine abnehmende Tendenz und verharrten bis 2016 im Mittel um 15 mg/l. Seitdem ist wieder ein leicht Rückgang festzustellen. Zwischen 2010 und 2013 war ein Anstieg der TOC-Gehalte festzustellen. Seitdem unterliegen die TOC-Gehalte ausgeprägten Schwankungen, die sich auch im Berichtsjahr fortsetzen. Von einem Deponieeinfluss ist nicht auszugehen.

Messstelle 10b: Auffallend sind in dieser Messstelle die hohen Ammoniumkonzentrationen, die im Berichtsjahr mit 49 bzw. 46 mg N/l gemessen wurden. Der TOC war zwischen 2013 und 2015 angestiegen, bewegte sich im Berichtsjahr aber wieder auf



dem früheren Konzentrationsniveau. Die Kaliumkonzentrationen zeigen einen leicht fallenden Verlauf. Von einem Deponieeinfluss ist nicht auszugehen.

Messstelle 29b: Diese Messstelle konnte im 2. Quartal aufgrund eines zu geringen Wasserzutritts nicht beprobt werden. Die in dieser Messstelle angetroffene Grundwasserzusammensetzung entspricht im Wesentlichen der der vorbeschriebenen Messstellen. Ein Deponieeinfluss liegt nicht vor.

#### **4.2 Grundwasser unterhalb der Basisdichtung**

Der Kontrollschacht KS4 erfasst Wasser der unterhalb der Deponiebasisdichtung in den aufgespülten Wesersanden verlegten Kontrolldrainage.

Kennzeichnend für die Proben sind neben der erhöhten Temperatur (Temperaturübertragung aus dem Deponiekörper) die erhöhten Salzgehalte, die noch im aufgespülten Sand der Außenweser vorhanden sind. Die Salzgehalte sind rückläufig (vgl. elektr. Leitfähigkeit, Natrium und Chlorid). Die Ammonium- und auch TOC-Konzentrationen unterliegen hier starken Schwankungen. Die Kaliumkonzentrationen weisen parallel zu den Salzgehalten einen anhaltenden rückläufigen Trend auf. Eine Belastung aus der Deponie kann nicht abgeleitet werden.

#### **4.3 Tiefes Grundwasser (Pleistozän / a-Messstellen)**

Im pleistozänen Grundwasserleiter sind die Messstellen 1a und 10a verfiltert.

Messstelle 1a: Die elektr. Leitfähigkeit sowie die Ammonium- und TOC-Konzentrationen zeigen in dieser Messstelle einen konstanten Verlauf. Die Kaliumkonzentrationen unterliegen etwas größeren Schwankungen und zeigen seit 2014 einen anhaltend fallenden Verlauf. Die gemessenen Konzentrationen spiegeln insgesamt den marinen Einfluss auf dieses Grundwasser wider. Ein Deponieeinfluss liegt nicht vor.

Messstelle 10a: Diese Messstelle wird seit 2001 wieder regelmäßig beprobt (mit Unterbrechung in 2012 aufgrund von Bauarbeiten). Die Grundwasserqualität entspricht der in der Messstelle 1a. Ein Deponieeinfluss ist nicht erkennbar. Die festgelegten Auslöseschwellen werden sämtlich deutlich unterschritten.

#### 4.4 Zusätzliche Parameter des Übersichtsprogramms

Im Berichtsjahr fand turnusmäßig im Rahmen der Wasserüberwachung im 4. Quartal die Untersuchung gem. Übersichtsprogramm statt. Über die Parameter des Standardprogramms hinaus wurden aus der Gruppe der anorganischen Parameter Arsen und die Schwermetalle einschließlich Chrom VI sowie Bor, Cyanide und Fluorid untersucht. Die Ergebnisse sind in Anlage 3.1.1 tabellarisch zusammengefasst. Aus der Gruppe der organischen Parameter wurden die Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), die adsorbierbaren halogenierten Kohlenwasserstoffe (AOX), der Phenolindex, die aromatischen Kohlenwasserstoffe (BTEX), die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK), die halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) und die Kresole untersucht (tabellarische Zusammenfassung in Anlage 3.1.2).

Die im Grundwasser gemessenen anorganischen Parameter sind unauffällig und nehmen die für den Standort zu erwartenden Konzentrationen an. Eine Ausnahme bildet die Arsenkonzentration in 2b, die hier mit 44 µg/l nachgewiesen wurde. Die vorgefundenen Bor-Werte sind marin bedingt und stammen nicht aus der Deponie. In KS4 - in den aufgespülten Sanden unterhalb der Basisdichtung - ist die Borkonzentrationen gegenüber den natürlichen Werten erhöht. Als Ursache ist die Herkunft dieser Spülsande anzusehen.

Die organischen Summenparameter MKW und Phenolindex sind, mit Ausnahme von MKW in P1b mit 0,71 mg/l, in keiner Grundwassermessstelle nachweisbar, der AOX nimmt Werte zwischen der Nachweisgrenze und 62 µg/l in KS4 an. BTEX werden in keiner Messstelle gemessen. PAK werden in allen Messstellen ausschließlich mit Naphthalinkonzentrationen zwischen 0,013 µg/l in KS4 und 0,064 µg/l in P29b festgestellt. Im Vergleich zu 2006, 2009, 2012, 2015 und 2018 ist kein einheitliches Bild der PAK-Gehalte in den Messstellen zu erkennen. LHKW und Kresole sind in keiner Messstelle nachzuweisen.

### 5 DEPONIESICKERWASSER

Das Niveau der Konzentrationen der anorganischen (Salze) als auch der organischen Inhaltsstoffe ist für eine betriebene Hausmüldeponie als typisch anzusehen. Sowohl in PW6 als auch in PW7 sind für die elektr. Leitfähigkeit und Kalium insgesamt fallende Konzentrationen zu beobachten. Die TOC-Gehalte verharren auf einem gleichbleibenden Niveau, nachdem diese etwa bis 2015 einem fallenden Trend folg-



ten. Die Konzentrationen der weiteren Leitparameter lagen im Mittel auf dem Niveau der Vorjahre.

Unter den im Rahmen des Übersichtsprogramms zusätzlich gemessenen Schwermetallen (Anlage 3.1.1) zeigten die Chromkonzentrationen mit 42 bzw. 59 µg/l die höchsten Werte. Nickel und Zink wurden mit 12 bis 33 µg/l nachgewiesen. Die weiteren Schwermetalle waren nicht nachweisbar. Arsen war in den Sickerwasserproben mit 22 bzw. 9,8 µg/l (PW6/PW7), Bor mit 3,2 bzw. 3,1 mg/l enthalten.

AOX wurde im Sickerwasser mit Gehalten von jeweils 280 nachgewiesen (Anlage 3.1.2). Der Summenparameter MKW lag unterhalb der Bestimmungsgrenze. Der Phenolindex wurde mit Gehalten von < 0,01 und 0,024 mg/l bestimmt. BTEX wurden im Berichtsjahr im Sickerwasser nicht nachgewiesen. Die PAK (Summe gem. EPA ohne Naphthalin) waren mit Gehalten von 0,701 bzw. 1,102 µg/l (PW6/PW7) im Sickerwasser enthalten. Die Naphthalinkonzentrationen betragen 0,64 bzw. 0,31 µg/l. Die Konzentrationen von LHKW, Kresole und PCB lagen unterhalb der Bestimmungsgrenzen.

Gegenüber den vorherigen durchgeführten Übersichtsprogrammen hat sich im Berichtsjahr der leichte Anstieg der PAK-Konzentrationen fortgesetzt. Die Schwermetallgehalte sind gegenüber den früheren Jahren weiter rückläufig.

Die Sickerwasserqualität ist für eine betriebene Hausmülldeponie typisch.

## **6 BETRIEBSFLÄCHENWASSER**

Das Wasser gesamten Betriebsflächen (BA Nord und BA Süd) fließt dem nordöstlichen Teich als Speicher- und Schönungsteich zu und wird über ein Ablassbauwerk (Messstelle KTA) und einem Graben der Rönnel als Vorflut zugeleitet.

Die durchgeführten Untersuchungen sowohl der Eigenüberwachung (Anlage 3.4) als auch der Fremdüberwachung durch das Labor (Anlage 2.11) belegen eine für ein derartiges Oberflächenwasser übliche Wasserqualität. Anzeichen einer Belastung durch Deponiewässer sind nicht vorhanden. Eine Beeinträchtigung der Rönnel war nicht zu besorgen.



## 7 OBERFLÄCHENWASSER (RÖNNEL)

Das Wasser der Rönnel wird seit 2001 nur noch an der nördlich gelegenen Messstelle Rön1 beprobt, da eine eindeutige Zuordnung von ober- und unterstrom bezüglich der Deponie aufgrund wechselnder Fließrichtungen (entsprechend der Sielsteuerung) nicht möglich ist.

Die Rönnel weist an der Probenahmestelle eine von der Deponie unbeeinflusste Wasserqualität auf.

## 8 ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG

Im Umfeld des Bauabschnitts Nord („Erweiterungsdeponie“) der Zentraldeponie Brake-Käseburg ist im Berichtsjahr keine deponiebedingte Veränderung der Grundwasserqualität eingetreten. Das Deponiesickerwasser zeigt eine für Hausmülldeponien typische Zusammensetzung. Die Wasserqualität der Rönnel wird durch die Deponie nicht messbar beeinträchtigt. Die Aussagekraft der Oberflächenwasserproben ist aber durch eine zeitweise geringe Wasserführung oder auch Fließrichtungsumkehr gemindert.

Die Ausweitung der Analysen gemäß des Übersichtsprogramms (WÜ 98) ergab im oberflächennahen Grundwasser der Messstellen 2b unter den anorganischen Parametern eine leicht erhöhte Arsen-Konzentration. Die gemessenen organischen Parameter waren nicht nachweisbar oder nur in unauffälligen Konzentration festzustellen. Im Sickerwasser werden im Vergleich zum Grundwasser erhöhte Gehalte an Chrom, Nickel, Bor und PAK nachgewiesen. Eine Anpassung des Standardprogramms ist auf der Grundlage der vorliegenden Ergebnisse des Übersichtsprogramms aber nicht erforderlich.

Aufgestellt:

Bad Zwischenahn, 04.03.2022



(Dr. Christoph Erpenbeck)  
BÜRO FÜR BODEN- UND GRUNDWASSERSCHUTZ

# Abfallwirtschaft Wesermarsch

**Zentraldeponie Brake-Käseburg  
BA Nord (Erweiterungsdeponie)  
Wasseruntersuchungen 2021**  
Darstellung und gutachtliche Bewertung

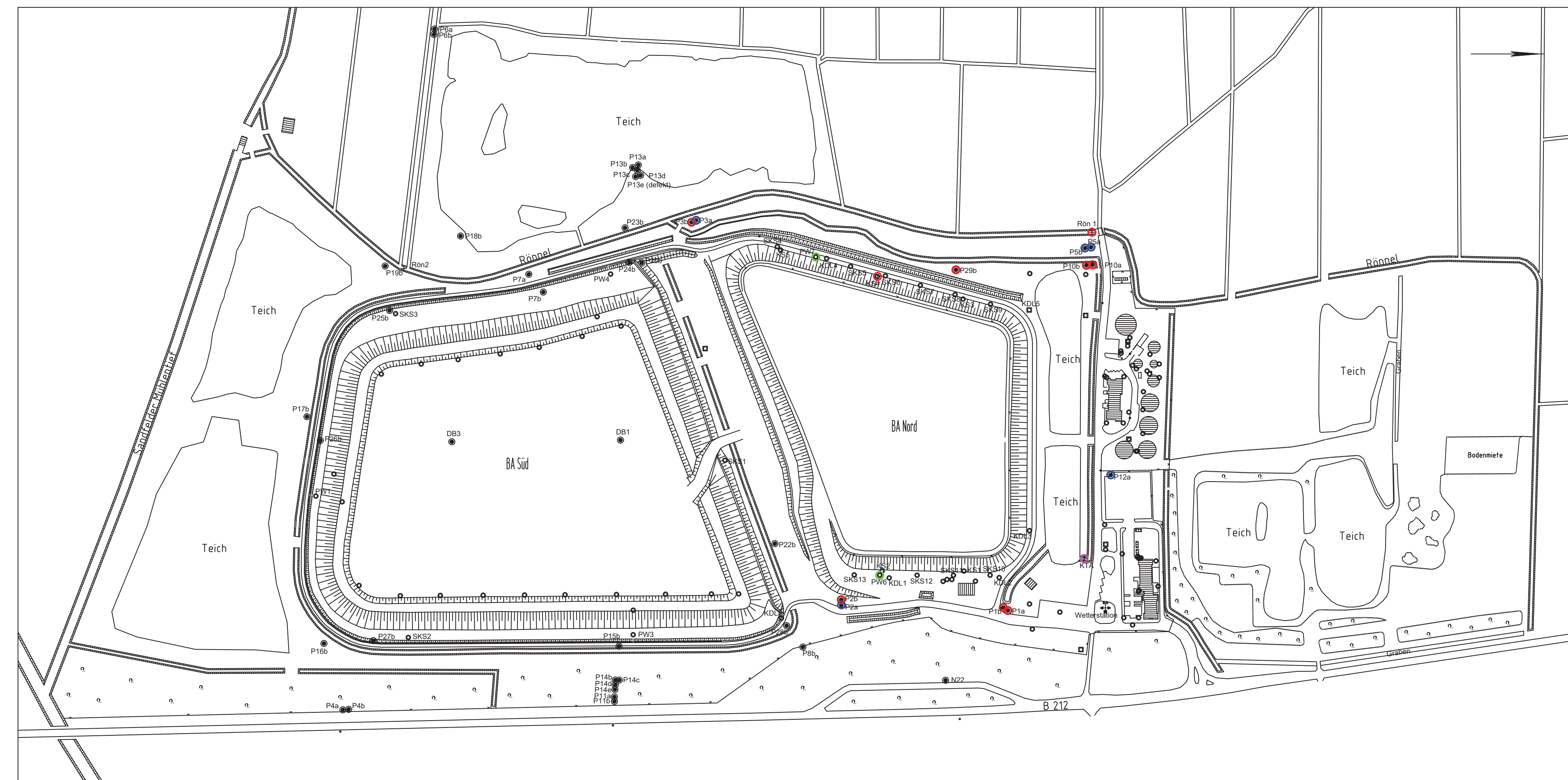
## **ANLAGEN**

**Anlage 1    Lageplan                    M.: 1 : 3.000**

**Anlage 2    Konzentrationsganglinien**

**Anlage 3    Analysenergebnisse**





LEGENDE:

- Schacht
- Grundwassermessstelle
- Probenahme durch EWE-Labor (halbjährlich: 2. u. 4. Quartal)
- Probenahme durch EWE-Labor (1 x im Quartal)
- Probenahme durch EWE-Labor (1 x im Quartal) / zus. monatliche Eigenüberwachung
- ausschließlich Erhaltungsmessung (1 x jährlich)

Plan erstellt durch:  
  
 Dipl.-Ing.  
**Armin Meyer**  
 Ing.-Büro für Vermessung

Auftraggeber:		<b>Abfallwirtschaft Wesermarsch</b>
Projekt:		<b>Zentraldeponie Brake Käseburg - BA Nord Wasseruntersuchung 2021</b>
Anlage:	<b>1</b>	<b>Lageplan</b>
Maßstab:	<b>1 : 3.000</b>	
Projektnr.:	DE 0300	
Bad Zwischenahn, 04.03.2022		<b>BÜRO FÜR BODEN- UND GRUNDWASSERSCHUTZ</b> DR. CHRISTOPH ERPENBECK Brokhauser Weg 39, 26160 Bad Zwischenahn Tel. - Fax: 0441 / 38 44 910 - 0441 / 38 44 911

