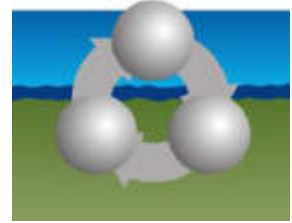


ABFALLWIRTSCHAFT WESERMARSCH



Zentraldeponie Brake-Käseburg Bauabschnitt Süd

Jahresübersicht 2021 Erklärung zum Deponieverhalten

März 2022



INGENIEURBÜRO HINRICHS GMBH
Zur Otterbäke 6 · 26160 Bad Zwischenahn



Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	Veranlassung	1
2	Aufgabenstellung	1
3	Technische Einrichtungen	2
4	Niederschlag	5
5	Sickerwasser	6
5.1	Sickerwassermenge	6
5.2	Sickerwasserförderung 1997 bis 2021	6
5.3	Sickerwasserqualität	7
5.4	Klärschlamm	8
6	Grund- und Oberflächenwasserqualität	8
6.1	Grundwasserqualität	8
6.2	Oberflächenwasserqualität	9
7	Verformungsverhalten	9
8	Deponiegas	10
8.1	Deponiegasmenge und -qualität	10
8.2	Deponiegasentwicklung 1992 bis 2021	11
8.3	Messungen an der Deponieoberfläche	12
9	Erklärung zum Deponieverhalten	14



Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Niederschlag

Anlage 1.1 Niederschlagsverlauf Monatswerte

Anlage 1.2 Niederschlagsverlauf 1998 bis 2021

Anlage 2 Sickerwasser

Anlage 2.1 Sickerwasserfördermengen

Anlage 2.2 Sickerwasserfördermengen 1997 bis 2021

Anlage 3 Wasseruntersuchungen

Büro für Boden und Grundwasserschutz
Dr. Christoph Erpenbeck

Anlage 4 Verformungsmessungen

Büro für Vermessung
Dipl.-Ing. Armin Meyer

Anlage 5 Deponiegas

Anlage 5.1 Deponiegasentwicklung

Anlage 5.2 Deponiegasentwicklung 1992 bis 2021

Anlage 5.3 FID-Begehung zur Ermittlung der Oberflächen-
Emission

DETES Umwelttechnik GmbH

Anlage 5.4 Bescheinigung über die wiederkehrende
Prüfung von Entgasungseinrichtungen
TÜV Nord

1 Veranlassung

Der Bauabschnitt Süd der Zentraldeponie Brake-Käseburg wurde im Februar 2001 mit der Zustimmung zum Nachsorgeplan durch die Bezirksregierung Weser-Ems (Az. 501.15-62820-15/1-1) in die Nachsorgephase entlassen. Nach Angaben der Abfallwirtschaft Wesermarsch wurden die Deponieeinrichtungen im Jahr 2021 gemäß den Vorgaben des Nachsorgeplanes überwacht.

Gemäß § 13 (5) DepV¹ hat der Deponiebetreiber der zuständigen Behörde hierüber einen Jahresbericht vorzulegen. Die Abfallwirtschaft Wesermarsch beauftragte die Ingenieurbüro Hinrichs GmbH, Bad Zwischenahn, mit der Aufbereitung und Zusammenstellung der Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen und Kontrollen sowie deren Zusammenfassung zu einem Jahresbericht.

2 Aufgabenstellung

In der Jahresübersicht werden die von der Abfallwirtschaft Wesermarsch bzw. von ihr beauftragter Dritter erstellten Überwachungsdokumentationen zusammengestellt und aufbereitet.

Die Jahresübersicht 2021 umfasst insbesondere Angaben

- zur Überwachung der technischen Einrichtungen
- zu den klimatischen Verhältnissen
- zur Sickerwasserfassung und -entwicklung
- zum Klärschlamm
- zur Grundwasserqualität
- zur Oberflächenwasserqualität
- zum Verformungsverhalten
- zur Deponiegasfassung und -entwicklung

Die Untersuchungsergebnisse und Daten aus den Vorjahren, soweit sie vorhanden und für die Erklärung zum Deponieverhalten des Bauabschnittes Süd relevant sind, werden ebenfalls dokumentiert und in die Bewertung einbezogen.

¹ Verordnung über Deponien und Langzeitlager vom 27.04.2009 (DepV). BGBl I Nr. 22, 2009

3 Technische Einrichtungen

Der Bauschnitt Süd der Zentraldeponie Brake-Käseburg verfügt an der Basis weder über eine technische Abdichtung gegen den Untergrund noch über ein Sickerwasserfassungssystem. Nach Abtrag der Oberbodenschicht wurde der Abfall direkt auf den Kleiuntergrund geschüttet.

Die Rekultivierung des BA Süd erfolgte in 2 Bauabschnitten. Im 1. Bauabschnitt wurden in den Jahren 1989/1990 die unteren Böschungen und die umlaufende Berme mit einer Oberflächenabdichtung versehen und rekultiviert. Auf die profilierte Abfalloberfläche wurde eine 30 cm dicke Trag-, Ausgleichs- und Entgasungsschicht aus einem sandigen Kies aufgebracht. Darauf folgt die insgesamt 80 cm mächtige mineralische Abdichtungsschicht aus Kleiboden, die in 3 Lagen aufgebaut wurde. Für die beiden unteren Lagen war ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k \leq 1 \times 10^{-8}$ m/s gefordert. Die obere Lage wurde mit einer Grasansaat versehen, eine Anforderung an die Wasserdurchlässigkeit bestand für diese Lage nicht. Vor Aufbringen der Oberflächenabdichtung waren die 1. (untere) Entgasungsebene des horizontalen Gasfassungssystems sowie ein Sickerwasserfassungssystem im Bermenbereich installiert worden. Im Nordwesten des Deponieabschnittes wurde ein Sickerwasserpumpwerk mit einer deponiesohlennahen Quelfassung hergestellt.

Im 2. Bauabschnitt im Zeitraum 1996 - 1999 ist das Gasfassungssystem um eine zweite, oberflächennahe horizontale Gasfassungsebene erweitert worden. Anschließend wurden die Böschungen oberhalb der Berme und die Deponiekuppe gedichtet und rekultiviert. Weiterhin wurde die Ablagerungsfläche des BA Süd mit einer Dichtwand, die in den die Deponie unterlagernden Kleiuntergrund einbindet, umschlossen. Die Dichtwand wurde aus Stahlspundbohlen mit gedichteten Schlössern hergestellt. An der Nordseite verläuft die Dichtwandtrasse am südlichen Randwall des Bauabschnittes Nord.

Innerhalb der Dichtwand wurde in einer Tiefe von ca. 3,5 m unter Urgelände umlaufend eine Dränleitung DN 300 hergestellt. Der als Sickerschlitze fungierende Rohrgraben wurde in einer Höhe von ca. 2 m ab Grabensohle mit Kies 16/32 mm verfüllt, das Dränrohr ist mit dem Kiesmaterial ummantelt. Im oberen Bereich wurde der Graben bis Unterkante Oberflächenabdichtung mit Sand aufgefüllt. Die Dränleitung ist mit Kontrollschächten und Pumpwerken ausgestattet. Mittels der Pumpwerke wird der Sickerwasser-/Grundwasserspiegel innerhalb der Dichtwandumschließung abgesenkt

mit dem Ziel, eine Inversionsströmung in die eingespundete Fläche herzustellen. Über Druckrohrleitungen wird das geförderte Wasser der deponieeigenen Sickerwasserkläranlage zugeführt. Mit Ausnahme der Nordseite ist die Oberflächenabdichtung des BA Süd über einen mineralischen Dichtungsriegel an den Spundwandkopf angebunden. Der Dichtungsriegel war mit einem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k \leq 5 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ herzustellen und mit einer 50 cm dicken Vegetationsbodenschicht abzudecken. Die Oberflächenentwässerung erfolgt über eine außerhalb der Dichtwand angelegte Entwässerungsmulde und Durchlässen im Unterhaltungsweg in den Ringgraben der Deponie, der in die Rönnel mündet.

Die Gasfassungseinrichtungen des BA Süd sind an die zwischen den Bauabschnitten Süd und Nord angeordnete Gasstation GS 24 angebunden. In dieser Station werden die aus den Bauabschnitten Süd und Nord stammenden Gasströme zusammengeführt und über die gemeinsame Gastransportleitung von der im Norden des Deponiegeländes angeordneten Verdichterstation angesaugt. Das gefasste Deponiegas wird dem BHKW zugeführt und in diesem verwertet.

Zur Erkundung des noch verfügbaren bzw. erreichbaren Gaspotentials und der Auswirkungen auf das Emissionsverhalten hat die Abfallwirtschaft Wesermarsch im Zentrum des Deponiekörpers 5 Vertikalgasbrunnen erstellen lassen. Die Gasbrunnen sind über provisorisch (auf der Deponieoberfläche) verlegte Gasleitungen an die vorh. Gastransportleitung zur Verdichterstation angeschlossen. Die Brunnen werden ab Anfang 2019 besaugt.

Die technischen Einrichtungen des BA Süd wurden im Berichtsjahr nach Angabe der Abfallwirtschaft Wesermarsch gemäß den Vorgaben des Nachsorgeplans überwacht: An den Sickerwasserpumpwerken PW 1, PW 2 und PW 3 sowie am Sickerwasserkontrollschacht SKS 3 sind Reparaturarbeiten an der Umpflasterung der Schachtbauwerke erforderlich. Im SKS 2 ist die Beleuchtung aufgrund eines defekten Kabels außer Funktion. Das Kabel soll erneuert werden.

Die Entgasungseinrichtungen wurden regelmäßig durch die MAVA Energy GmbH als Betreiber des BHKW, die GIB Entsorgung Wesermarsch und die Abfallwirtschaft Wesermarsch als Eigner überwacht. Die wiederkehrende Prüfung der Entgasungseinrichtungen durch den TÜV Nord wurde im September des Berichtsjahres durchgeführt. Die Prüfung wurde als Begehung und Sichtprüfung aller zugänglichen Bereiche und Bauteile durchgeführt. In einigen Schachtbauwerken findet sich Oberflächen-

wasser auf der Sohle (bis max. 15 cm). Nahezu alle Schachtabdeckungen weisen am Rand leichte Beschädigungen auf. Die Mängel sind bereits aus den Vorjahren bekannt. Die ebenfalls bekannten setzungsbedingten Verformungen von Gasleitungen an einigen Schächten zeigen sich unverändert und sind weiter zu beobachten. Neu aufgefallen ist die Rohrbiegung der aus dem Deponiekörper in den Kondensatableiterschacht 12 führenden Gasleitung (untere Ebene). Diese ist in die Kontrolllisten aufzunehmen und zu überwachen. Am Kondensatableiterschacht KAL S 5 und am Gasschieberschacht GS 6 fehlt die Beschilderung „Ex-Schutz“. Die Schilder sind anzubringen. Am Kondensattopf KT 2 fehlt der Potentialausgleich (Erdung), dieser ist in Arbeit. Gegen den weiteren Betrieb der Entgasungsanlage bestehen gemäß Bescheinigung des TÜV Nord keine Bedenken (siehe Anlage 5.4). Die Anlagen des Entgasungsprobetriebes waren nicht Gegenstand der Prüfung.

Die nicht zugänglichen Rohrleitungen des Gasfassungssystems wurden vom TÜV Nord ebenfalls nicht geprüft. Diese weisen die bereits bekannten Mängel auf. Die Horizontaldränagen lassen sich aufgrund von Unterbögen in den Gassammelleitungen zum Teil nicht besaugen. In den Unterbögen bilden sich Wassersäcke, die zum Verschluss der Saugleitungen führen. Wiederholte Bemühungen der MAVA Energy GmbH, die Wasseransammlungen durch Absaugen zu entfernen, führen nur zu kurzfristigen Erfolgen. Nach Angabe der MAVA sammelt sich in Zeiträumen von i. M. 2 Wochen wieder so viel Wasser, dass es zu einem erneuten Verschluss der Leitungen kommt.

Im Sommer des Berichtsjahres wurde von der Abfallwirtschaft Wesermarsch in der südwestlichen Ecke des BA Süd am Böschungsfuß in der Grasnarbe der Oberflächenabdichtung eine kleinräumige Vernässung festgestellt. Augenscheinlich handelte es sich nicht um reines Oberflächenwasser, welches sich in einer Senke gesammelt hatte, sondern um aus dem Deponiekörper ausgetretenes Wasser. Eine Probenahme und Analytik des Wassers bestätigte dies. Die Abfallwirtschaft Wesermarsch hat in der Vernässungszone und oberhalb davon insgesamt 6 Pegelrohre installieren lassen, über die die Wasserspiegelhöhen im Böschungsfußbereich beobachtet werden können.

Zur Erkundung der Ursache der Vernässung wurde im Oktober 2021 in Absprache mit dem Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt (GAA) Oldenburg ein Baggerschurf angelegt. Der Schurf hat gezeigt, dass in der unterhalb der Oberflächenabdichtung ange-

ordneten Entgasungsschicht Wasser zum Abfluss kommt. Der freie Abfluss am Böschungsfuß zu dem der Dichtwand vorgelagerten Sickerschlitze wird durch Sperrschichten und geringdurchlässige Böden behindert. Hierdurch kommt es zum Aufstau und Austritt des Wassers an der Oberfläche. In der Südwestecke des BA Süd ist von einem Sickerwassereinstau auf der Deponiebasis auszugehen.

Der Vernässungsbereich ist zu sanieren. Es ist sicherzustellen, dass unterhalb der Oberflächenabdichtung abfließendes bzw. eingestautes Sickerwasser schadlos dem am Böschungsfuß angeordneten Sickerschlitze zufließt und somit zur Sickerwasserreinigungsanlage der Deponie abgeleitet wird. Die hierfür erforderlichen Bauleistungen sollen im Sommer 2022 durchgeführt werden.

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.

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.

4 Niederschlag

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 im Vorjahr auf Daten des Deutschen Wetterdienstes zurückgegriffen (Station Ovelgönne). 2021 fielen an der genannten Station 868 mm Niederschlag. Auffallend waren die niederschlagsreichen Monate Mai, Juli, August und Dezember. In den Monaten Februar und November fielen die geringsten Niederschläge. Die monatliche Niederschlagsverteilung ist in Anlage 1.1 graphisch und in Tabellenform dargestellt.

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

Schäden an Einrichtungen der Deponie durch außergewöhnliche Niederschlagsereignisse wurden nicht verzeichnet.

5 Sickerwasser

5.1 Sickerwassermenge

Über den im Sickerschlitze angeordneten Ringdrän und die direkt an das Pumpwerk 4 angeschlossene Quelfassung erfolgt die Sickerwasserfassung und Absenkung des Grundwasserspiegels innerhalb der Dichtwand. Der innere Wasserspiegel an der Dichtwand soll mit der Sickerschlitzbewirtschaftung rund 1 m unterhalb des Außenwasserstandes gehalten werden.

Die im Berichtszeitraum geförderten Sickerwassermengen je Quartal sind nach Pumpwerken getrennt und als Gesamtwert BA Süd aufbereitet in Anlage 2.1 in Tabellenform und graphisch dargestellt. Im Jahr 2021 wurden insgesamt 23.526 m³ abgepumpt und der Sickerwasserkläranlage zugeführt. In dieser wird das Sickerwasser zusammen mit dem des BA Nord vor der Ableitung zur Weser gereinigt.

Eine Beziehung zwischen den Monatsniederschlägen und den im gleichen Zeitraum aus dem Dichtwandtopf abgepumpten Sickerwassermengen ist nicht ableitbar.

5.2 Sickerwasserförderung 1997 bis 2021

Nach der Fertigstellung der Dichtwand im Herbst 1996 und der Inbetriebnahme der im Sickerschlitze befindlichen Pumpwerke PW 1, 3 und 4 wird seit Anfang 1997 Sicker- und Grundwasser aus dem Dichtwandtopf gefördert.

Mit der Inbetriebnahme der Sickerschlitzbewirtschaftung beginnt auch die kontinuierliche Dokumentation der Sickerwasserfördermengen des BA Süd. Die Fördermengen werden in der Sickerwasserkläranlage erfasst, registriert und dokumentiert. In Anlage 2.2 sind die Jahresmengen nach Förderaggregaten getrennt und als Gesamtwert BA Süd aufbereitet in Tabellenform und graphisch dargestellt.

Festzustellen ist, dass die im BA Süd geförderten Sickerwassermengen in 2002 und 2003 angestiegen sind und im Verhältnis zu den Niederschlagsmengen relativ hoch sind. Insbesondere für das Jahr 2003 ist die große Sickerwassermenge im Abbau des in den Vorjahren gebildeten Einstaus begründet. Zwischen 2004 und 2010 ist eine abnehmende Sickerwassermenge zu verzeichnen, die 2011 und 2012 einem

Wiederanstieg unterlag. Zwischen 2013 und 2017 schwankt die jährlich abgepumpte Sickerwassermenge im Mittel um ca. 25.500 m³/Jahr. In 2018 war eine Steigerung auf 31.718 m³ zu verzeichnen, in 2019 ging die Sickerwassermenge wieder auf 24.713 m³ zurück, was in etwa dem Mittel der Jahre 2013 bis 2017 entspricht. Im Jahr 2020 stieg die abgepumpte Menge wieder auf 33.467 m³ an. Im Berichtsjahr wurden der Sickerwasserkläranlage aus dem BA Süd wiederum nur 23.526 m³ Sickerwasser zugeführt.

Auffallend ist, dass beginnend im Jahr 2015, kalenderjährlich abwechselnd geringere (i. M. ca. 24.000 m³) und größere (i. M. ca. 32.000 m³) Sickerwassermengen aus dem BA Süd abgepumpt wurden. Vermutlich wurde in den Jahren mit den größeren Fördermengen jeweils ein im Vorjahr entstandener Einstau mit abgebaut. Dies dürfte, zumindest zum Teil, auch der Grund für die seit Beginn der Förderung starken Schwankungen in den zur Kläranlage gepumpten Jahressickerwassermengen sein.

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

5.3 Sickerwasserqualität

Im Rahmen der Überwachung des Wasserpfades wird die Sickerwasserqualität gemäß den Festlegungen im Nachsorgeplan vierteljährlich untersucht. Im Jahr 2002 wurde das Beweissicherungsprogramm Wasser nochmals angepasst. Die Untersuchungen werden dementsprechend durchgeführt. Die Überwachungsergebnisse sind in Anlage 3, Wasseruntersuchung 2021, dokumentiert und werden darin gutachtlich bewertet.

Die aus dem innerhalb der Dichtwand liegenden Pumpwerk PW 4 im Berichtsjahr entnommenen Proben weisen nach wie vor ein Mischwasser aus Grund- und Depo-niesickerwasser aus, wobei inzwischen der Einfluss des Grundwassers abgenommen hat. Die Analyseergebnisse 2021 sind vorgenannter Wasseruntersuchung zu entnehmen.

Die bis 2010 zu beobachtende insgesamt abnehmende Tendenz der Konzentrationen - besonders deutlich für den Gesamtelektrolytgehalt, Kalium und Ammonium - hat sich nicht fortgesetzt. Vermutlich ist dies eine Folge eines geringeren Grundwas-

seranteils. Die im Berichtsjahr festgestellte Wasserqualität in dieser Messstelle zeigt eine gegenüber den Vorjahren vergleichbare Zusammensetzung.

Das im 4. Quartal des Berichtsjahres durchgeführte Übersichtsprogramm (erfolgt im 3-jährigen Rhythmus) zeigte gegenüber den vorherigen Untersuchungen keine signifikanten Veränderungen. Die untersuchten anorganischen und organischen Parameter wurden in unauffälligen Konzentrationen gemessen. Ein Erfordernis zur Anpassung der Wasserüberwachung ist aus den Ergebnissen des Übersichtsprogramms nicht abzuleiten.

5.4 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.

6 Grund- und Oberflächenwasserqualität

6.1 Grundwasserqualität

Der Untersuchungsumfang sowie die Lage der beprobten Messstellen sind in der Wasseruntersuchung 2021 dokumentiert. Die Analyseergebnisse des Berichtsjahres sind in Tabellenform und in Konzentrationsganglinien in vorgenannter Wasseruntersuchung dargestellt.

Im Umfeld des BA Süd ist im Berichtsjahr keine durch die Deponie verursachte Veränderung der Grundwasserqualität eingetreten.

Das im 4. Quartal des Berichtsjahres durchgeführte Übersichtsprogramm (erfolgt im 3-jährigen Rhythmus) zeigte in der Messstelle 14b einen deutlich erhöhten Zinkgehalt, der in der Folgemessung zu überprüfen ist. Ein Zusammenhang mit dem Zinkgehalt im Deponiesickerwasser kann nicht hergestellt werden. Gegenüber den früheren Untersuchungen im Rahmen des Übersichtsprogramms ist ein anhaltender Rückgang der PAK-Konzentrationen im Grundwasser zu verzeichnen. Ein Erfordernis zur Anpassung der Wasserüberwachung ist aus den Ergebnissen des Übersichtsprogramms nicht abzuleiten.

6.2 Oberflächenwasserqualität

Die Oberflächenwasseruntersuchungen werden an Wasserproben aus der Rönnel durchgeführt. Seit 2001 wird nur noch die nördlich gelegene Messstelle Rön 1 beprobt, da eine eindeutige Zuordnung von ober- und unterstrom bezüglich der Deponie aufgrund wechselnder Fließrichtungen (entsprechend der Sielsteuerung) nicht möglich ist.

Die Untersuchungsergebnisse des Berichtsjahres sind in der Anlage 3, Wasseruntersuchung 2021, dargestellt. Sie lassen auf eine von der Deponie unbeeinflusste Wasserqualität schließen.

7 Verformungsverhalten

Zur Bestimmung des Verformungsverhaltens des BA Süd werden entsprechend des Nachsorgeplanes halbjährliche Vermessungen durchgeführt. Die Ergebnisse für das Berichtsjahr 2021 sind in Anlage 4 dargestellt und bewertet. Bei der Bewertung ist zu beachten, dass es durch Mäh- und Bewirtschaftungsgeräte zu vereinzelten Schäden an den Messeinrichtungen (Messpunkten) gekommen ist, wodurch einige Messwerte möglicherweise verfälscht sind.

An den Messpunkten an der Böschungsoberkante (am Plateaurand) wurden über den gesamten Messzeitraum von ca. 30 Jahren Bewegungen von 0 bis 6 cm nach außen beobachtet. Die Messpunkte an der Böschungsunterkante (an der Dichtwand) bewegen sich ebenfalls nach außen; im Westen um 4 cm, im Osten um 10 cm und im Süden um 11 cm. Der Messpunkt auf der Westseite bewegt sich zusätzlich um 3 cm in nördl. Richtung, der im Süden um 12 cm in Richtung Osten. Die Messpunkte unterhalb der Berme Nr. 202 auf der Nordseite und Nr. 207 auf der Südseite unterliegen Bewegungen von zuletzt 20 cm (202) bzw. 14 cm (207) nach außen. Der Punkt 202 bewegt sich gleichzeitig um 8 cm in westl. Richtung.

Gegenüber 2020 liegen die ermittelten Verschiebungen im Wesentlichen im Bereich der erreichbaren Messgenauigkeit, die bisher festgestellten Tendenzen werden überwiegend bestätigt.

An der Böschungsoberkante haben sich über den gesamten Messzeitraum folgende Setzungen (Vertikalbewegungen) ergeben: im Norden 158 cm, im Osten 70 cm, im Süden 125 cm und im Westen 75 cm. In den letzten Jahren wurden an den genann-

ten Punkten noch Setzungen von 0,5 - 1 cm/Jahr festgestellt. An der Böschungunterkante wurden insgesamt folgende Vertikalbewegungen ermittelt: im Norden 28 cm, im Osten 14 cm, im Süden 16 cm und im Westen 29 cm. In den vergangenen Jahren setzten sich diese Punkte ebenfalls um 0,5 - 1 cm/Jahr.

An den auf der Plateaukuppe im Jahr 1999 nach Koordinaten festgelegten Messpunkten wurden ab 2000 insgesamt Setzungen von 100 bzw. 116 cm, in den letzten Jahren von 1 - 2 cm/Jahr gemessen. Diese Punkte sind allerdings nicht vermarktet, sie werden bei jeder Messung über Koordinaten neu eingemessen. Festgestellt wird hier jeweils die Höhe der Grasnarbe. Diese kann sich jedoch schon bei Überfahrt des Mähgerätes um einige Zentimeter verändern.

An nahezu allen Messpunkten ist ein Abklingen der Setzungen zu erkennen.

8 Deponiegas

8.1 Deponiegasmenge und -qualität

Die Probegasbrunnen im Zentrum des Deponiekörpers werden seit Anfang 2019 besaugt, seitdem tragen sie zur Entgasung des BA Süd bei. Die Horizontalentgasungsdränagen werden besaugt, soweit deren Sammelleitungen nicht durch Wassersäcke verschlossen sind.

Für das Deponiegasfassungssystem und die nachfolgende Nutzung mittels BHKW liegen für das Betriebsjahr 2021 monatliche Aufzeichnungen des Betreibers, der MAVA Energy GmbH, über die Fördermengen sowie die Gasqualität vor. Aus den vorliegenden Aufzeichnungen sind die monatlichen Fördermengen und die Monatsmittelwerte der Methan-, Kohlendioxid- und Sauerstoffgehalte entnommen und in Tabellenform aufbereitet in Anlage 5.1 dargestellt. Aus der Aufstellung ist ersichtlich, dass im Aufzeichnungszeitraum der Absaugvolumenstrom von i. M. 60,2 m³/h gegenüber dem Vorjahr leicht erhöht wurde (2020: i. M. 54,2 m³/h). Die CH₄-Gehalte bewegten sich zwischen 30,1 Vol.-% und 36,2 Vol.-%, der durchschnittliche CH₄-Gehalt lag bei 32,7 Vol.-% und damit leicht unterhalb des durchschnittlichen Wertes im Vorjahr (35,7 Vol.-%). Der CO₂-Gehalt des Deponiegases lag bei durchschnittlich 21,2 Vol.-%, der Sauerstoffgehalt bei durchschnittlich 0,2 Vol.-%.

Die Jahresgesamtfördermenge im Berichtsjahr betrug gem. den Aufzeichnungen der MAVA Energy GmbH 472.650 m³ bei 7.798 Betriebsstunden. Die Ausfallzeiten der Anlage konnten im Berichtsjahr gegenüber dem Vorjahr weiter reduziert werden

(2021: 40 d, 2020: 56 d). Die Gesamtfördermenge liegt aufgrund des höheren Förderstroms und der geringeren Ausfallzeiten deutlich höher als im Vorjahr (2020: 407.078 m³).

Alle Aufzeichnungen betreffen den Gesamtstrom des Deponiegases aus den Bauabschnitten Süd und Nord zusammen. Differenzierte Aussagen über Gasqualitäten und -mengen nur für den BA Süd sind nicht möglich, da entsprechende Messvorrichtungen nur für den Gesamtstrom bestehen. Der Anteil des Deponiegases aus dem Bauabschnitt Nord ist jedoch gering.

8.2 Deponiegasentwicklung 1992 bis 2021

Das Gasfassungssystem mit der Nutzungseinheit BHKW wird seit März 1992 kontinuierlich betrieben. Die Betriebsdaten werden dokumentiert.

Die Deponiegasentwicklung über den oben genannten Zeitraum ist anhand der jährlichen Fördermengen und Qualitätsparameter CH₄, CO₂ und O₂ in Anlage 5.2 in Tabellenform und graphisch dargestellt. Aus dem Datenmaterial ist erkennbar, dass mit der Steigerung des Volumenstromes seit 1999 im Jahr 2002 auf die Betriebszeit bezogen die Obergrenze des fassbaren Gaspotentials erreicht wurde (siehe Tabelle 1, Volumenstrom m³/h).

Zur Verdeutlichung sind in nachstehender Tabelle die jährlichen Betriebsstunden des BHKW ab 1993, der durchschnittliche jährliche Volumenstrom und der Methangehalt dargestellt.

Jahr	Betriebszeit [h]	Volumenstrom [m ³ /h]	CH ₄ -Gehalt [Vol.-%]
1993	8.166	140	54,5
1994	8.172	135	52,5
1995	7.933	125	53,0
1996	8.320	145	50,7
1997	7.945	143	50,1
1998	8.290	129	59,4
1999	8.252	127	56,3
2000	8.480	142	52,1
2001	8.532	154	48,9
2002	8.140	157	46,5
2003	8.353	125	42,0
2004	8.192	114	43,4
2005	7.599	108	43,1
2006	7.493	86	42,5

Jahr	Betriebszeit [h]	Volumenstrom [m³/h]	CH ₄ -Gehalt [Vol.-%]
2007	8.076	65	44,3
2008	8.114	92	42,9
2009	1.357	112	39,4
2010	4.721	109	41,0
2011	1.347	113	39,4
2012* ¹	3.011	76	44,3
2013* ²	1.113	30	67,8
2014	4.652	50	51,8
2015	7.083	70,9	38,1
2016	8.306	66,7	34,7
2017	5.640	58	41,6
2018	5.860	66	40,3
2019	6153	55,8	37,0
2020	7448	54,2	35,7
2021	7798	60,2	32,7

Tabelle 1: Deponiegasentwicklung 1993 - 2021

*1: Werte liegen nur bis Mitte Mai 2012 vor

*2: Werte liegen erst ab Mitte November 2013 vor

Im Zeitraum 2002 bis 2007 ist eine kontinuierliche Abnahme des Volumenstroms zu verzeichnen. Nach einer vorübergehenden Stabilisierung des Volumenstroms in den Jahren 2009 - 2011 etwa auf dem Niveau des Jahres 2005 sank dieser im Jahr 2012 wieder auf das Niveau der Jahre 2006/2007. Mit Inbetriebnahme des neuen BHKW Mitte November 2013 erfolgte zunächst eine weitere Absenkung des Volumenstroms auf i. M. rd. 30 m³/h, der über 50 m³/h im Jahr 2014 auf knapp 71 m³/h im Jahr 2015 angehoben wurde. In den Jahren 2016 - 2018 variierte der Volumenstrom zwischen ca. 58 - 67 m³/h und wurde bis 2020 auf ca. 54 m³/h abgesenkt. Im Berichtsjahr wurde der Volumenstrom wieder auf i. M. ca. 60 m³/h angehoben.

Nachdem die Deponie in den Jahren 2009 bis 2014 aufgrund häufiger und langer Stillstandzeiten der Entgasungsanlage nur diskontinuierlich entgast wurde, wodurch es zu stark schwankenden CH₄-Gehalten und z. T. auch sehr geringen Jahresförderungsmengen kam, erfolgt seit 2015 wieder eine weitgehend durchgängige Entgasung.

8.3 Messungen an der Deponieoberfläche

Die GIB Entsorgung Wesermarsch GmbH beauftragte die DETES Umwelttechnik GmbH (über die MAVA Energy GmbH) die Emissionssituation auf der Oberfläche der Deponie Brake-Käseburg (BA Süd) mittels Begehung mit dem Flammenionisationsdetektor (FID) zu untersuchen. Der Auftrag beinhaltete die Erstellung eines Berichtes

mit Dokumentation der Ergebnisse sowie das Aufzeigen eines eventuellen Handlungsbedarfes. Die Begehung fand am 29.09.2021 statt. Die Abschlussdokumentation ist als Anlage 5.3 beigelegt.

Der BA Süd wird aktiv entgast, die Entgasungsanlage war während der Messungen kontinuierlich in Betrieb. Die Messungen wurden in einem Raster von 12,5 x 12,5 m vorgenommen, die Messwertaufnahme mit dem Flammenionisationsdetektor erfolgte an den 934 Knotenpunkten des Rasters. Lediglich an 2 Aufnahmepunkten des Rasters wurden Methan-Emissionen mit Konzentrationen von 1 bzw. 500 ppm CH₄ festgestellt. An den übrigen Rasterpunkten wurden keine CH₄-Emissionen detektiert. Der deponieumliegende Grenzbereich wurde stichprobenartig vermessen. Hier nachgewiesene Konzentrationen lagen alle deutlich unterhalb 2 ppm CH₄.

Die sehr geringe Emission von 1 ppm CH₄, gemessen auf der 9 m-Höhenlinie im Bereich zwischen den Gasschieberschächten GS 2 und GS 3, stellt keinerlei Gefahr dar. Die Emission von 500 ppm CH₄ wurde auf der Deponiekuppe westlich des Grates festgestellt. Im Kuppenbereich waren in den Vorjahren jeweils an mehreren Stellen Gasemissionen detektiert worden. Die jetzt detektierte Austrittsstelle liegt nahezu mittig zwischen den Entgasungsprobebrunnen GB1 und GB5. An diesen Brunnen wurden im Berichtsjahr Leckagen mit Werten von jeweils 10.000 ppm CH₄ festgestellt. Am Brunnen GB1 war dieser Wert schon im Vorjahr gemessen worden.

In ihrer Abschlussdokumentation stellt die DETES Umwelttechnik GmbH fest, dass keine besonderen Auffälligkeiten zu vermerken waren. Ein Handlungsbedarf wird von der DETES GmbH nicht aufgezeigt.

DETES gibt den Messbereich des genutzten FID-Gerätes mit 0 - 10.000 ppm CH₄ an. An den Entgasungsprobebrunnen GB1 und GB5 wurden CH₄-Konzentrationen von jeweils 10.000 ppm (= 1,0 Vol.-%) gemessen, die obere Grenze des Messbereiches wurde hiermit erreicht. Es ist nicht auszuschließen, dass hier möglicherweise auch höhere Konzentrationen vorliegen, die in entsprechenden Mengen und in Verbindung mit Luftsauerstoff ein explosionsfähiges Gemisch bilden könnten. 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 CH₄-Anteil von 4,4 Vol.-%. Obwohl es auf der Deponiekuppe mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zu einer Gasansammlung bzw. Methananreicherung kommen wird, ist

das Brunnenumfeld als Gefahrenbereich anzusehen, in dem offenes Feuer und Funkenbildung sich verbieten.

Im Sommer 2022 erhält der BA Süd ein neues Entgasungssystem mit 12 Vertikalgasbrunnen DN 800. Die Entgasungsprobebrunnen sollen im Rahmen der Bauarbeiten mit Quellton verfüllt werden.

9 Erklärung zum Deponieverhalten

Der BA Süd verfügt über eine mineralische Oberflächenabdichtung. Da diese aus einem mineralischen Baustoff (Kleiboden) hergestellt wurde, ist eine gewisse Wasserdurchlässigkeit gegeben.

In der Südwestecke des Deponiekörpers wurde eine durch einen Sickerwasseraustritt verursachte Vernässung in der Grasnarbe der Oberflächenabdichtung festgestellt. Dieser Bereich ist zu sanieren, die Bauarbeiten sollen im Sommer 2022 ausgeführt werden.

Das horizontale Gasfassungssystem des BA Süd weist Mängel auf. Die Abfallwirtschaft Wesermarsch beabsichtigt im Sommer 2022 ein neues Gasfassungssystem mit Vertikalgasbrunnen installieren zu lassen. Die undichten, gasemittierenden Probebrunnen werden beseitigt. Mit Inbetriebnahme der Vertikalgasbrunnen werden sich Gasemissionen über die Deponieoberfläche verringern.

An den sonstigen technischen Einrichtungen des Bauabschnittes Süd liegen nach Angabe der Abfallwirtschaft Wesermarsch keine die Funktion und Sicherheit beeinträchtigenden Schäden vor. Kleinere Mängel an den Bauwerken und an Anlagenteilen der Maschinenteknik werden im Deponiebetrieb jeweils zeitnah behoben.

Eine Beziehung zwischen den Niederschlägen und den im gleichen Zeitraum abgepumpten Sickerwassermengen nicht ableitbar. Die Jahressickerwassermengen schwanken sehr stark. Eine Tendenz ist nicht erkennbar.

Die aus dem innerhalb der Dichtwand liegenden Pumpwerk PW 4 im Berichtsjahr entnommenen Proben weisen ein Mischwasser aus Grund- und Deponiesickerwasser aus, wobei inzwischen der Einfluss des Grundwassers abgenommen hat. Die bis 2010 zu beobachtende insgesamt abnehmende Tendenz der Konzentrationen - besonders deutlich für den Gesamtelektrolytgehalt, Kalium und Ammonium - hat sich nicht fortgesetzt. Vermutlich ist dies eine Folge eines geringeren Grundwasseranteils.

Die im Berichtsjahr festgestellte Wasserqualität in dieser Messstelle zeigt eine gegenüber den Vorjahren vergleichbare Zusammensetzung.

Im Umfeld des BA Süd ist im Berichtsjahr keine durch die Deponie verursachte Veränderung der Grundwasserqualität eingetreten.

Die im Berichtsjahr am BA Süd durchgeführten Verformungsmessungen zeigen nahezu an allen Messpunkten ein Abklingen der Setzungen. Die ermittelten Lageverschiebungen liegen im Wesentlichen im Bereich der erreichbaren Messgenauigkeit, die bisher festgestellten Tendenzen werden überwiegend bestätigt.

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 472.650 m³ Deponiegas mit einem mittleren CH₄-Gehalt von 32,7 Vol.-% gefördert und mittels BHKW zur Stromerzeugung verwertet. Gegenüber dem Vorjahr konnte der Förderstrom bei gleichzeitiger Reduzierung der Ausfallzeiten der Anlage erhöht werden. Bei der Begehung der Deponieoberfläche mit dem Flammenionisationsdetektor wurde an einem Punkt auf der Deponiekuppe eine Methanemission von 500 ppm festgestellt. In den Vorjahren waren mehrere Gasaustrittsstellen mit höheren Konzentrationen detektiert worden.

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 Süd

Jahresübersicht 2021
Erklärung zum Deponieverhalten

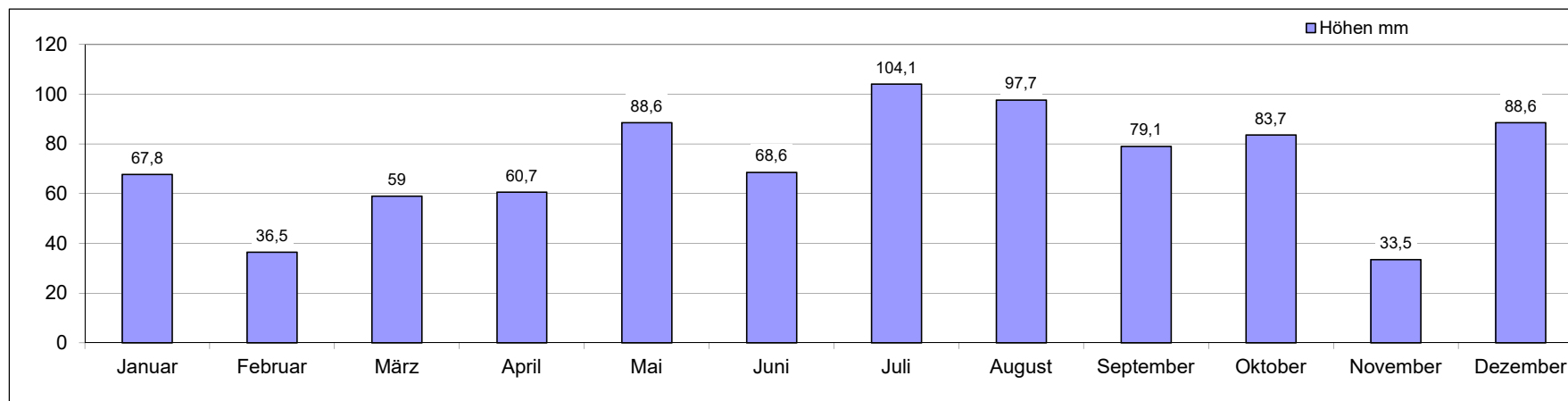
Anlage 1	Niederschlag
Anlage 1.1	Niederschlagsverlauf Monatswerte
Anlage 1.2	Niederschlagsverlauf 1998 bis 2021

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	867,9

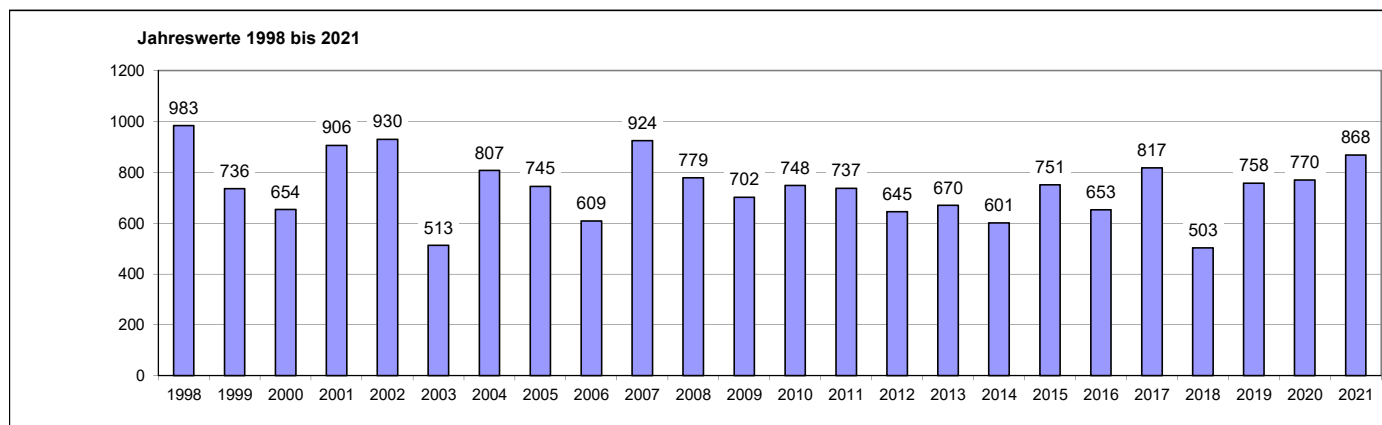


Niederschlagsverlauf 1998 bis 2021

Messstelle:
1998 - 2014 NLWKN Brake, Heinstr. 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



Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg
Bauabschnitt Süd

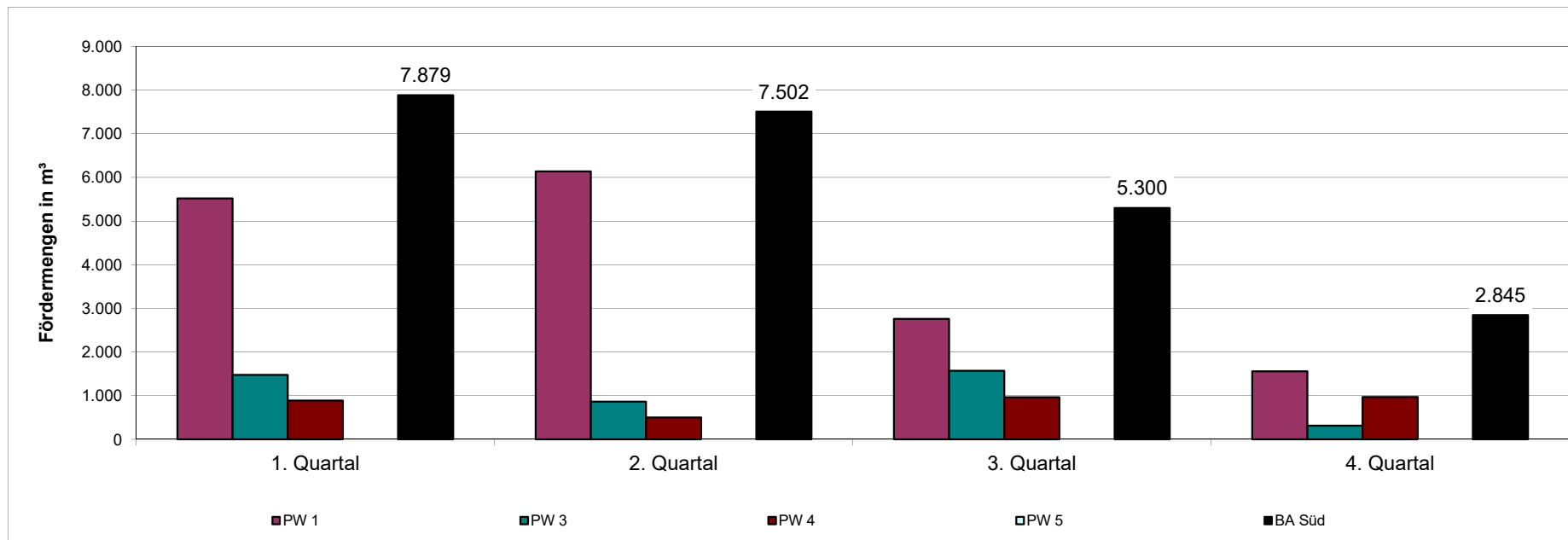
Jahresübersicht 2021
Erklärung zum Deponieverhalten

Anlage 2	Sickerwasser
Anlage 2.1	Sickerwasserfördermengen
Anlage 2.2	Sickerwasserfördermengen 1997 bis 2021

Sickerwasserfördermengen 2021

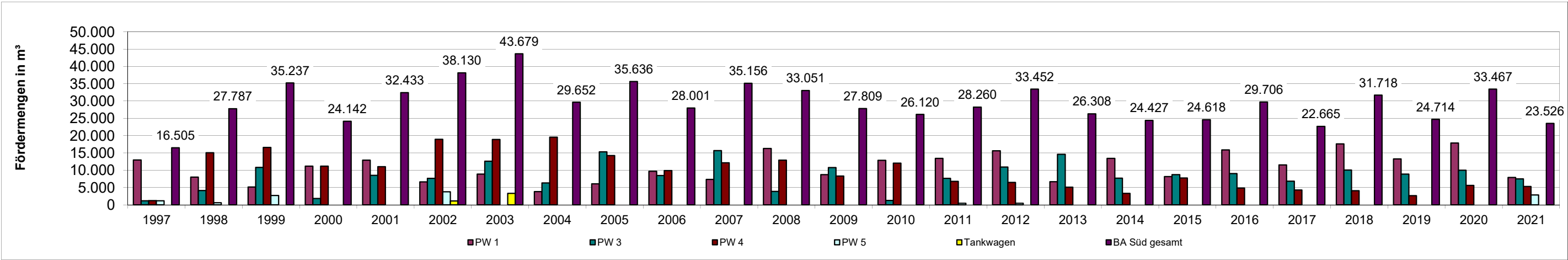
Quartalswerte

Förder- aggregat	1. Quartal Menge m³	2. Quartal Menge m³	3. Quartal Menge m³	4. Quartal Menge m³	Gesamt Menge m³
PW 1	5.514	6.132	2.761	1.558	15.965
PW 3	1.477	868	1.571	313	4.228
PW 4	889	502	968	974	3.333
PW 5	0	0	0	0	0
BA Süd	7.879	7.502	5.300	2.845	23.526



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 1	12.950	8.016	5.147	11.167	12.906	6.613	8.858	3.806	6.062	9.669	7.337	16.293	8.721	12.840	13.404	15.597	6.650	13.396	8.151	15.863	11.536	17.603	13.245	17.883	7.879
PW 3	1.155	4.119	10.811	1.821	8.495	7.660	12.608	6.309	15.321	8.463	15.677	3.865	10.758	1.263	7.634	10.913	14.584	7.721	8.743	9.004	6.850	10.067	8.847	9.991	7.502
PW 4	1.220	15.059	16.593	11.154	11.032	18.953	18.899	19.537	14.253	9.869	12.142	12.893	8.330	12.017	6.772	6.492	5.074	3.310	7.724	4.839	4.278	4.049	2.622	5.593	5.300
PW 5	1.180	593	2.686	0	0	3.777	0	0	0	0	0	0	0	0	450	450	0	0	0	0	0	0	0	0	2.845
Tankwagen						1.127	3.314																		
BA Süd gesamt	16.505	27.787	35.237	24.142	32.433	38.130	43.679	29.652	35.636	28.001	35.156	33.051	27.809	26.120	28.260	33.452	26.308	24.427	24.618	29.706	22.665	31.718	24.714	33.467	23.526



Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg
Bauabschnitt Süd

Jahresübersicht 2021
Erklärung zum Deponieverhalten

Anlage 3

Wasseruntersuchungen

Büro für Boden und Grundwasserschutz
Dr. Christoph Erpenbeck



INGENIEURBÜRO HINRICHS GMBH
Zur Otterbäke 6 · 26160 Bad Zwischenahn

Zentraldeponie Brake-Käseburg BA Süd (Altdeponie) Wasseruntersuchung 2021

Darstellung und gutachtliche Bewertung der Ergebnisse

Bad Zwischenahn, 07.03.2022



INHALTSVERZEICHNIS

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



ANLAGENVERZEICHNIS

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

Anlage 2 **Konzentrationsganglinien**

Anlage 2.1	Brunnen 4a	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.2	Brunnen 6a	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.3	Brunnen 6b	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.4	Brunnen 7a	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.5	Brunnen 14b	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.6	Brunnen 15b	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.7	Brunnen 16b	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.8	Brunnen 17b	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.9	Brunnen 18b	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.10	Brunnen 23b	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.11	Pumpwerk 4	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium, AOX)
Anlage 2.12	Betriebsflächenwasser KTA	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Chlorid)
Anlage 2.13	Rönnel - Rön1	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium, Bor)

Anlage 3 **Analysenergebnisse**

Anlage 3.1	Analysenergebnisse Übersichtsprogramm
Anlage 3.1.1	Anorganische Parameter
Anlage 3.1.2	Organische Parameter
Anlage 3.2	Analysenergebnisse Standard- und Übersichtsprogramm 2021 (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 rekultiviert und befindet sich in der Nachsorge, der Bauabschnitt Nord „BA Nord - Erweiterungsdeponie“ wird derzeit betrieben.

Mit Schreiben des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Oldenburg (GAA) vom 07.12.2000 wurde das Beweissicherungsprogramm im Rahmen des Nachsorgeplans des BA Süd gemäß WÜ98¹ 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 wie bereits in den Vorjahren an das BÜRO FÜR BODEN- UND GRUNDWASSERSCHUTZ vergeben.

2 AUFGABENSTELLUNG

Um Auswirkungen der Deponie auf Grund- und Oberflächenwasser zu überwachen, wird im Umfeld der Altdeponie (BA Süd) ein entsprechendes Beweissicherungsprogramm durchgeführt. Nach Ablauf eines jeweiligen Jahres sind die Untersuchungsergebnisse darzustellen und unter Einbeziehung der Ergebnisse der vorangegangenen Jahre eventuelle Trends zu bewerten.

3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Die Zentraldeponie gliedert sich in den Bauabschnitt Süd (rekultivierter Altbereich) und den Bauabschnitt Nord (Erweiterungsdeponie; Lageplan in Anlage 1).

Der Bauabschnitt Süd besitzt keine Basisabdichtung, ist aber mit einer Dichtwand umschlossen. Das mit Deponiesickerwasser vermischte Grundwasser unterhalb der

¹ 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



Deponie wird abgepumpt (Pumpwerke 1, 3, 4, 5) und der Sickerwasserkläranlage zugeführt. Das Wasser des Pumpwerkes 4 wird an 4 Terminen im Jahr beprobt.

Die im Umfeld der Deponie vorhandenen Grundwassermessstellen erfassen das oberflächennahe Grundwasser im holozänen Klei (b-Brunnen im Grundwasser-geringleiter) sowie das tiefere - gespannte - Grundwasser des pleistozänen Aquifers (a-Brunnen). 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 lokalen 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) dargestellt.

Nachfolgend sind die im Berichtsjahr beprobten Messstellen mit Angabe der Probenahmedaten 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
Grundwasser		
4a	02.06., 04.11.2021	2. Quartal: Standardprogramm 4. Quartal: Übersichtsprogramm
6a	31.05., 02.11.2021*	
6b	31.05., 02.11.2021*	
7a	03.06., 02.11.2021	
14b	03.06., 09.11.2021	
15b	02.06., 02.11.2021	
16b	02.06.** , 11.11.2021	
17b	03.06.* , 11.11.2021	
18b	31.05., 02.11.2021*	
23b	31.05., 02.11.2021	
Grundwasser - Erhaltungsmessung -		
4b	20.10.2021	Eigenüberwachung vor-Ort-Parameter, Stickstofffraktionen, CSB, Chlorid
7b	30.06.2021	
8b	22.07.2021	
11a	22.07.2021	
11b	22.07.2021	
13a - 13e	05.07.2021	
14b - 14e	22.07.2021	
19b	20.10.2021	
20b	30.06.2021	
22b	29.06.2021	
24b	29.06.2021	
25b	29.06.2021	
26b	29.06.2021	
27b	29.06.2021	
28b	29.06.2021	
DB1 (Deponiebrunnen)	29.06.2021	
DB3 (Deponiebrunnen)	29.06.2021	
Deponiesickerwasser		
PW4	09.02., 02.06., 11.08., 08.11.2021	1. - 3. Quartal: Standardprogramm 4. Quartal: Übersichtsprogramm
Betriebsflächenwasser		
KTA	09.02., 02.06., 05.08., 09.11.2021	Standardprogramm
	monatlich	Eigenüberwachung: vor-Ort-Parameter
Oberflächenwasser		
Rönnel Rön1	02.06., 09.11.2021	Standardprogramm

* Messstelle nicht zugänglich

** keine Probenahme möglich aufgrund fehlenden Wasserzutritts

Die Untersuchungsergebnisse werden unter Einbeziehung der Vorjahresergebnisse (längstens seit 1975) in der Anlage 2 als Konzentrationsganglinien der Leitparameter elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC und Kalium dargestellt. Die tabellarischen Zusammenfassungen des Labors sind Anlage 3.1 dokumentiert. Eine tabellarische Zusammenstellung aller Analyseergebnisse seit 1978 wird beim Deponiebetreiber vorgehalten sowie dem GAA Oldenburg als MS-EXCEL-Datei übergeben.

4 ERGEBNISSE DER GRUNDWASSERUNTERSUCHUNG

4.1 Oberflächennahes Grundwasser (Holozän / b-Messstellen)

Zur Beurteilung des oberflächennahen Grundwassers wurden die Messstellen 6b, 14b, 15b, 16b, 17b, 18b und 23b beprobt (vgl. Tabelle 1).

Da in diesem Grundwasserniveau nicht von einer eindeutigen Grundwasserfließrichtung ausgegangen werden kann, muss auf eine Zuordnung in An- und Abstrommessstellen verzichtet werden. Nachfolgend wird die jeweilige Grundwasserzusammensetzung im Wesentlichen anhand der in Anlage 2 dargestellten Konzentrationsverläufe der Leitparameter, die im Berichtsjahr gemessen wurden, beschrieben.

Messstelle 6b: Diese Messstelle - ca. 260 m westlich der Deponie - wurde zunächst bis einschließlich 1992 regelmäßig untersucht und anschließend 2001 wieder in das Überwachungsprogramm aufgenommen. Die Gesamtsalzkonzentration (elektr. Leitfähigkeit) bewegen sich seitdem auf einem etwas geringeren Niveau als noch in den 1980er/90er Jahren und unterliegen seit 2007 einem rückläufigen Trend. Die 2009 und 2010 stark rückläufigen Ammoniumgehalte haben sich danach wieder erhöht, weisen seitdem aber einen fallenden Trend auf. Die zwischen 2014 und 2016 aufgetretenen starken Konzentrationsschwankungen waren seitdem nicht mehr zu beobachten. Im Berichtsjahr entsprach das Niveau der Ammoniumkonzentration dem des Vorjahres. Die Kaliumkonzentrationen unterliegen zwar einem insgesamt fallenden Trend, allerdings sind seit dem Vorjahr wieder leicht ansteigende Gehalte festzustellen. Die TOC-Gehalte unterliegen seit 2010 deutlichen Schwankung, allerdings auf insgesamt gleichbleibendem Niveau. Ein Deponieeinfluss liegt nicht vor.

Messstelle 14b: Die Grundwasserqualität in dieser Messstelle - die Messungen erfolgen seit 1992 - spiegelt die standorttypischen Verhältnisse in den holozänen Sedimenten wider. Die Konzentrationsentwicklung unterliegt insgesamt einem gleichbleibenden bis leicht rückläufigen Trend. Ein Einfluss der Deponie liegt nicht vor.

Messstelle 15b: Das Grundwasser dieser Messstelle, die sich auf gleicher Höhe wie die ca. 30 m entfernte 14b unmittelbar außerhalb der Dichtwand befindet, zeigt insgesamt ein zur vorgenannten Messstelle vergleichbares Konzentrationsniveau. Ein Deponieeinfluss ist nicht vorhanden.

Messstelle 16b: Diese Messstelle konnte im 2. Quartal aufgrund fehlenden Wasserzutritts nicht beprobt werden. Das angetroffene Konzentrationsniveau liegt in dieser



Messstelle niedriger als in den vorgenannten. Die Werte der elektr. Leitfähigkeit und Konzentrationen der Alkali- und Erdalkalimetalle sowie Ammonium verharren, allerdings mit deutlichen Schwankungen, auf einem gleichbleibendem Niveau. Die TOC-Gehalte steigen dagegen leicht an. Ein Deponieeinfluss liegt nicht vor.

Messstelle 17b: Diese Messstelle konnte im 2. Quartal aufgrund fehlender Zugänglichkeit nicht beprobt werden. Die Grundwasserqualität gleicht der Konzentrationsniveaus der der Messstelle 16b. Im zeitlichen Verlauf sind aber insgesamt abnehmende bis gleichbleibende Konzentrationen (TOC) zu verzeichnen. Der im Herbst des Vorjahres leicht gestiegene Wert der elektr. Leitfähigkeit konnte nicht bestätigt werden. Ein Einfluss der Deponie auf die Grundwasserqualität ist nicht gegeben.

Messstelle 18b: Diese Messstelle konnte im 2. Quartal aufgrund fehlender Zugänglichkeit nicht beprobt werden. Die Grundwasserzusammensetzung gleicht im Wesentlichen der der Messstelle 15b, bei allerdings etwas höherem Salzgehalt, erkennbar an der elektr. Leitfähigkeit. Der im Vorjahr im 4. Quartal deutlich erhöhte Wert der elektrischen Leitfähigkeit hat sich nicht bestätigt. Die Ammoniumgehalte, die 2015/16 zunächst ein Minimum und in den Folgejahren wieder das vorherige Niveau erreichten, unterliegen ausgeprägten Schwankungen, die vermutlich durch den z.T. nur geringen Zufluss in diese Messstelle bedingt sind. Ein Deponieeinfluss liegt nicht vor.

Messstelle 23b: Die Grundwasserzusammensetzung in dieser Messstelle entspricht im Wesentlichen der der vorbeschriebenen Messstellen. Die TOC-Gehalte unterlagen bis etwa 2013 einem leicht steigenden Trend. Inzwischen sind die TOC-Konzentrationen wieder auf das frühere Niveau abgesunken. Ein Deponieeinfluss liegt nicht vor.

4.2 Tiefes Grundwasser (Pleistozän / a-Messstellen)

Untersucht wurden im Berichtsjahr die Messstellen 4a, 6a und 7a. Die in den tief verfilterten Messstellen angetroffene Grundwasserzusammensetzung unterliegt nur geringen Schwankungen. Im Vergleich dieser drei Messstellen untereinander werden in 6a geringere und in 4a höhere Konzentrationen der Leitparameter vorgefunden. In 6a ist zwischen 2014 und 2018 ein leicht steigender Trend der elektrischen Leitfähigkeit zu beobachten gewesen, der im Wesentlichen durch ansteigende Natriumchloridgehalte bedingt war und sich aber nicht weiter fortgesetzt hat. In allen a-Messstellen haben sich die 2009 und 2010 gesunkenen Ammoniumkonzentrationen wieder anhaltend auf das frühere Konzentrationsniveau eingestellt mit leicht

abnehmender Tendenz. Ein Deponieeinfluss ist an keiner dieser Messstellen gegeben.

4.3 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) sowie 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. Allerdings werden in 14b seit 2012 erhöhte Zinkgehalte gemessen, die im Berichtsjahr auf 13.000 µg/l angestiegen sind. In 15b und 16b werden 350 bzw. 160 µg/l gemessen, in den weiteren sind die Zinkkonzentrationen unauffällig. Eine Ursache für die erhöhten Zinkwerte ist derzeit nicht erkennbar, ein Zusammenhang mit der Deponie ist mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht gegeben, da keine Zink im Sickerwasser dieser Deponie keine Rolle spielt und Hinweise auf deponietypische Belastungen fehlen.

Die organischen Summenparameter MKW, Phenolindex, BTEX, LHKW und Kresole sind in keiner Grundwassermessstelle nachweisbar. AOX werden in 15b mit 25 µg/l, in 16b mit 66 µg/l, in 17b mit 30 µg/l und 23 mit 21 µg/l gemessen. PAK (Summe 16 ohne Naphthalin) werden in den b-Messstellen in 16b mit 0,012 µg/l gemessen, in den weiteren b-Messstellen liegen diese Werte unterhalb der Nachweisgrenze. Naphthalin ist in allen b-Messstellen nachweisbar (0,024 - 0,045 µg/l). In den a-Messstellen werden PAK-Konzentrationen nicht nachgewiesen. Naphthalin ist in diesen Messstellen mit Gehalten zwischen 0,023 und 0,028 µg/l nachweisbar. Gegenüber den früheren Untersuchungen im Rahmen des Übersichtsprogramms ist ein anhaltender Rückgang der PAK-Konzentrationen im Grundwasser zu verzeichnen.



5 ERGEBNISSE DER SICKERWASSERUNTERSUCHUNG

Die aus dem Pumpwerk PW4 entnommenen Proben repräsentieren das Wasser innerhalb der Dichtwandumschließung. Es handelt sich dabei um ein Mischwasser aus Grund- und Deponiesickerwasser. Die bis 2010 zu beobachtende insgesamt abnehmende Tendenz der Konzentrationen - besonders deutlich für den Gesamtelektrolytgehalt, Kalium und Ammonium - hat sich nicht fortgesetzt. Vermutlich eine Folge eines geringeren Grundwasseranteils. Die im Berichtsjahr festgestellte Wasserqualität in dieser Messstelle zeigt eine gegenüber den Vorjahren vergleichbare Zusammensetzung.

Die im Rahmen des Übersichtsprogramms zusätzlich gemessenen Schwermetalle, Cyanide und Fluorid (Anlage 3.1.1) sind überwiegend unauffällig. Nickel und Zink werden mit Konzentrationen von 40 bzw. 15 µg/l gemessen, Arsen mit 99 µg/l gemessen. Bor wird mit 1,3 mg/l nachgewiesen.

Die organischen Summenparameter MKW, Phenolindex und schwerflüchtige lipophile Stoffe sind im Sickerwasser nicht nachweisbar (Anlage 3.1.2). Der AOX wird mit 480 µg Cl/l gemessen. BTEX werden in der Summe mit 21,3 µg/l festgestellt. Die PAK sind in der Summe (ohne Naphthalin) mit 6,585 µg/l enthalten. Naphthalin erreicht eine Konzentration von 14 µg/l. Im Vergleich zu den 2018 durchgeführten Untersuchungen liegt hinsichtlich der BTEX- und PAK-Konzentrationen ein vergleichbares Niveau vor. PCB werden in der Summe mit 0,0139 µg/l erfasst. LHKW und Kresole sind nicht nachweisbar.

6 BETRIEBSFLÄCHENWASSERUNTERSUCHUNG

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 2.12) 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 BA Süd „Altdeponie“ der Zentraldeponie Brake-Käseburg ist im Berichtsjahr keine durch die Deponie verursachte Veränderung der Grundwasserqualität eingetreten. Die marschtypisch erhöhten Hintergrundwerte (Salze, Ammonium, TOC) zeigen z.T. weiterhin eine abnehmende Tendenz, was auf eine gewisse Aussüßung des oberflächennahen Grundwassers schließen lassen kann. Das innerhalb der Dichtwandumschließung geförderte Wasser zeigt deponietypische Sickerwassermerkmale. Die bis 2010 festzustellende abnehmende Belastung hat sich im Berichtsjahr nicht fortgesetzt.

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) hat mit Ausnahme der PAK keine nicht der geogenen Hintergrundbelastung entsprechenden Konzentrationen aufgezeigt. Die ermittelten PAK-Gehalte bewegen sich unterhalb des Geringfügigkeitsschwellenwerts der LAWA² von 0,2 µg/l PAK (gem. EPA ohne Naphthalin). Die Naphthalingehalte unterschreiten ebenfalls sicher den Geringfügigkeitsschwellenwert (2 µg/l). Im Sickerwasser sind PAK dagegen in deutlichen Konzentrationen festzustellen. Darüber hinaus sind im Sickerwasser erhöhte Arsengehalte gemessen worden. Die Konzentrationen der weiteren Parameter des Übersichtsprogramms sind im Sickerwasser unauffällig. Ein Zusammenhang der z.T. im Grundwasser erhöhten PAK-Gehalte mit der Deponie ist wenig wahrscheinlich, da weitere Belastungsparameter, vor allem auch die im Grundwasser mobilen Schad-

² Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden - Aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016. Stuttgart, Januar 2017



stoffe (z.B. Salze aus dem Deponiebereich), fehlen. Eine Anpassung des Standardprogramms ist auf der Grundlage der vorliegenden Ergebnisse des Übersichtsprogramms nicht erforderlich.

Aufgestellt:

Bad Zwischenahn, 07.03.2022



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

Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg
BA Süd (Altdeponie)
Wasseruntersuchungen 2021
Darstellung und gutachtliche Bewertung

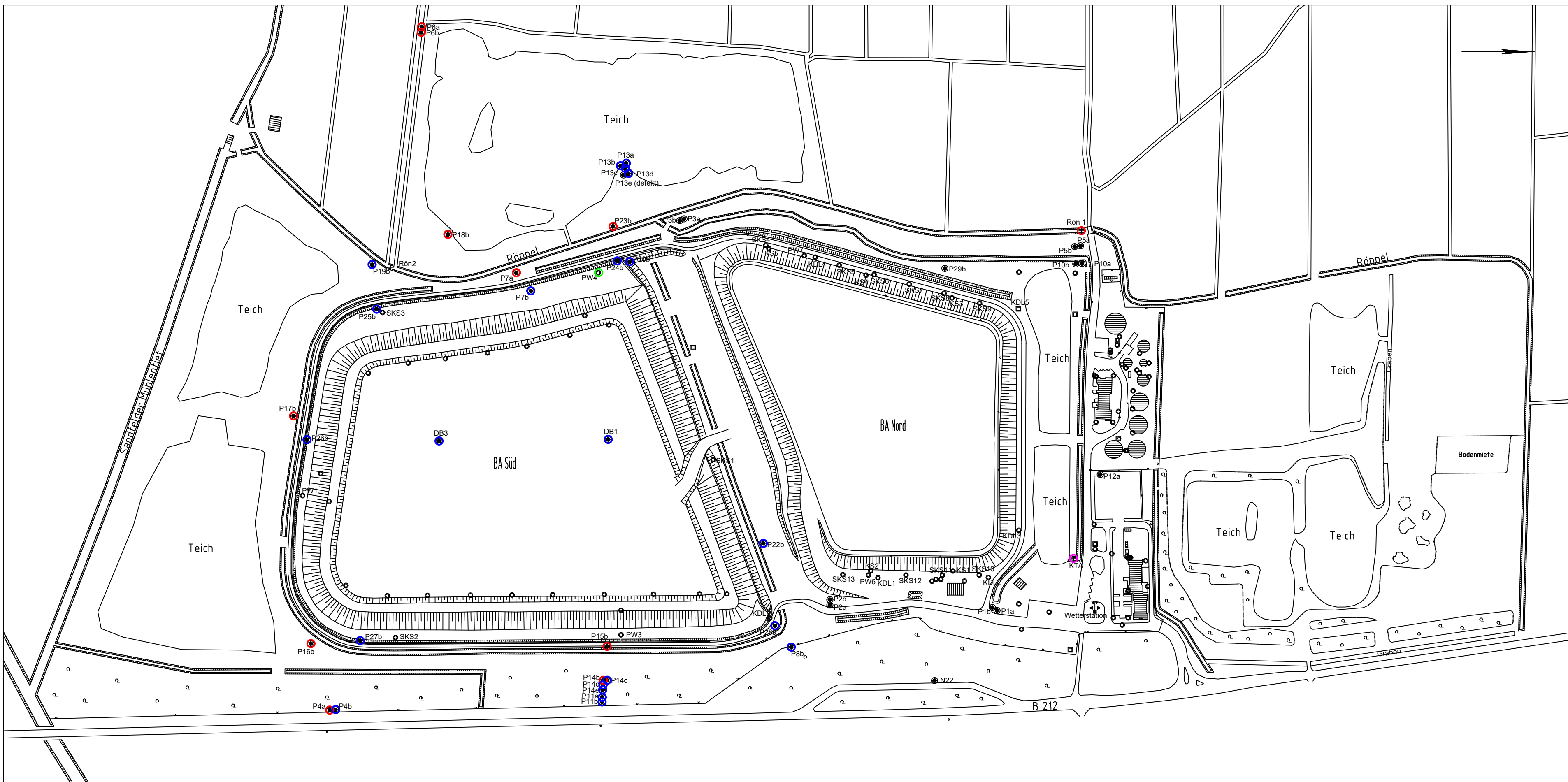
ANLAGEN

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:		Abfallwirtschaft Wesermarsch	
Projekt:		Zentraldeponie Brake Käseburg - BA Süd Wasseruntersuchung 2021	
Anlage:	1	Lageplan	
Maßstab:	1 : 3.000		
Projektnr.	DE 0300		
Bad Zwischenahn, 07.03.2022		BÜRO FÜR BODEN- UND GRUNDWASSERSCHUTZ DR. CHRISTOPH ERPENBECK Brokhauser Weg 39, 26160 Bad Zwischenahn Tel. - Fax: 0441 / 38 44 910 - 0441 / 38 44 911	



Abfallwirtschaft Wesermarsch

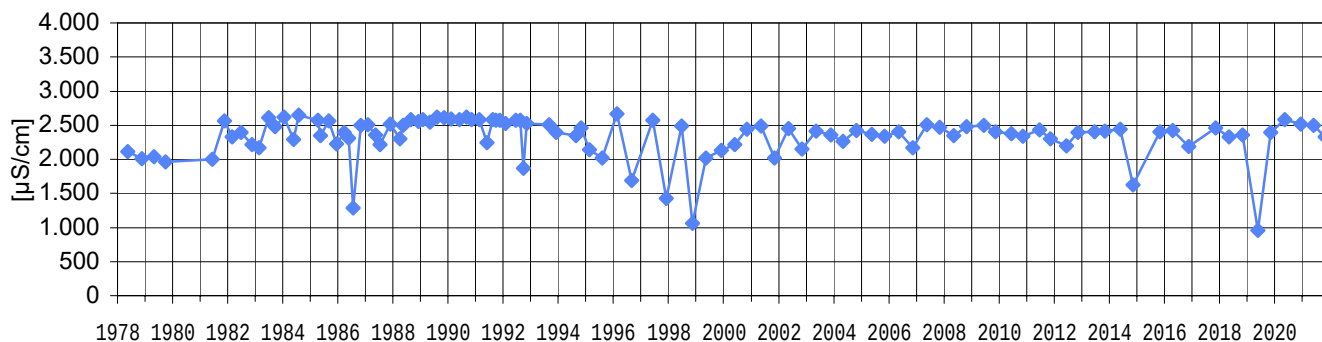
Zentraldeponie Brake-Käseburg
BA Süd (Altdeponie)
Wasseruntersuchungen 2021
Darstellung und gutachtliche Bewertung

Anlage 2 Konzentrationsganglinien **(Anlage 2.1 - 2.13)**

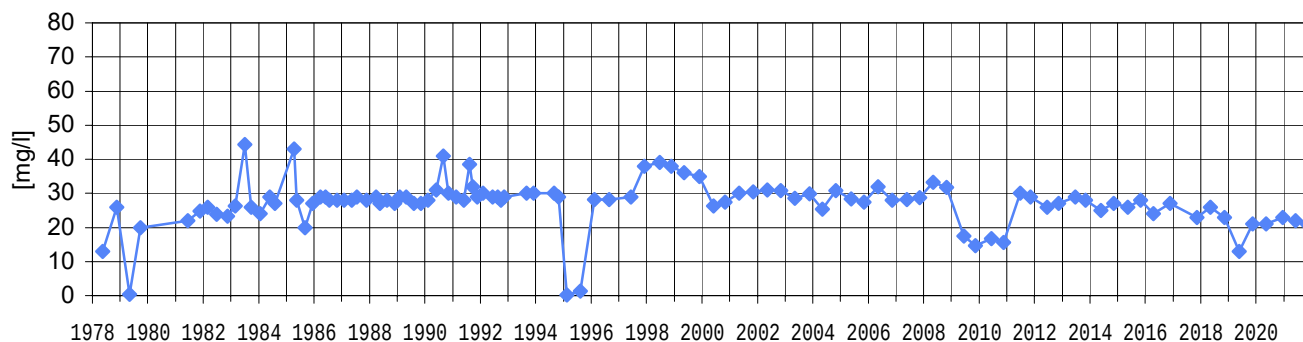


Konzentrationsganglinien Brunnen 4a

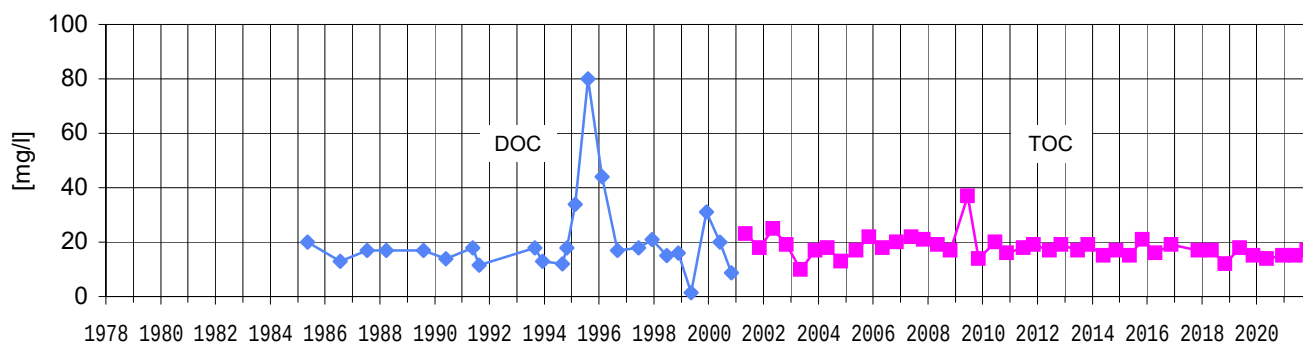
Elektr. Leitfähigkeit



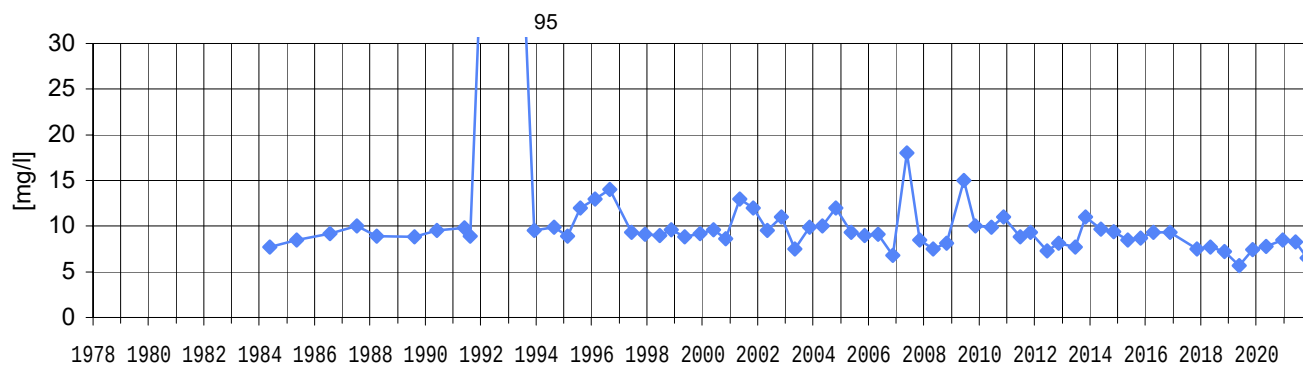
Ammonium



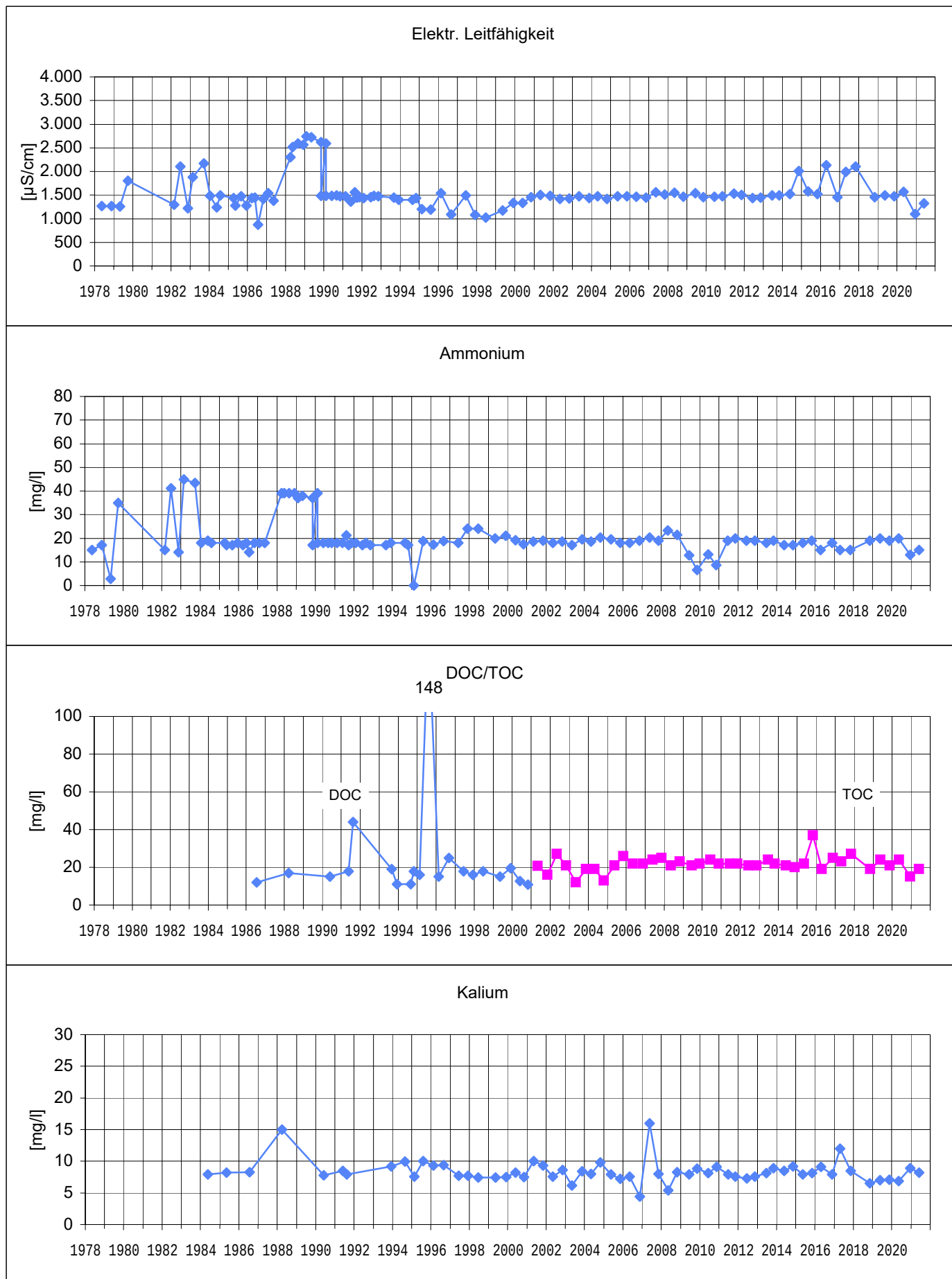
DOC/TOC



Kalium

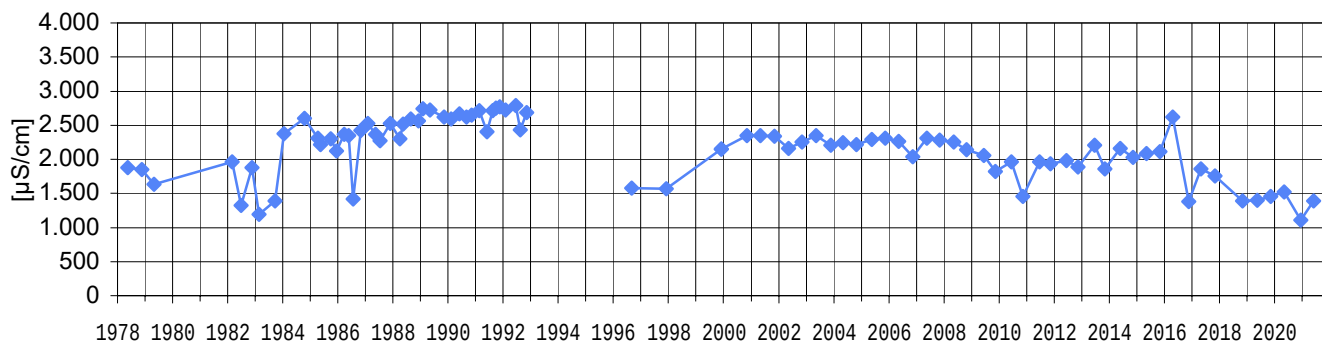


Konzentrationsganglinien Brunnen 6a

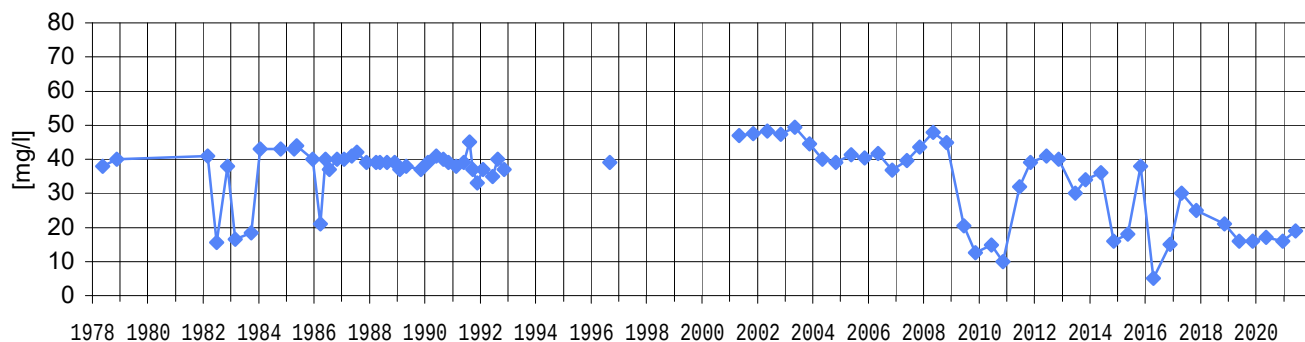


Konzentrationsganglinien Brunnen 6b

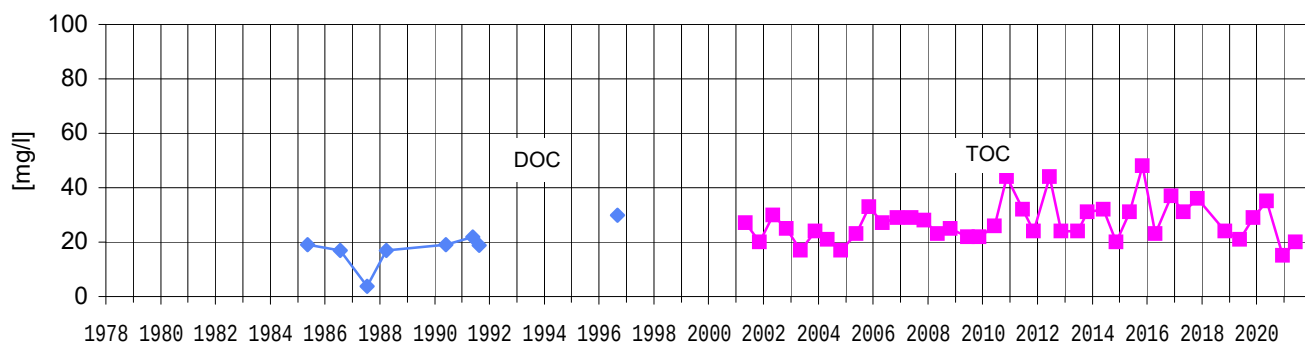
Elektr. Leitfähigkeit



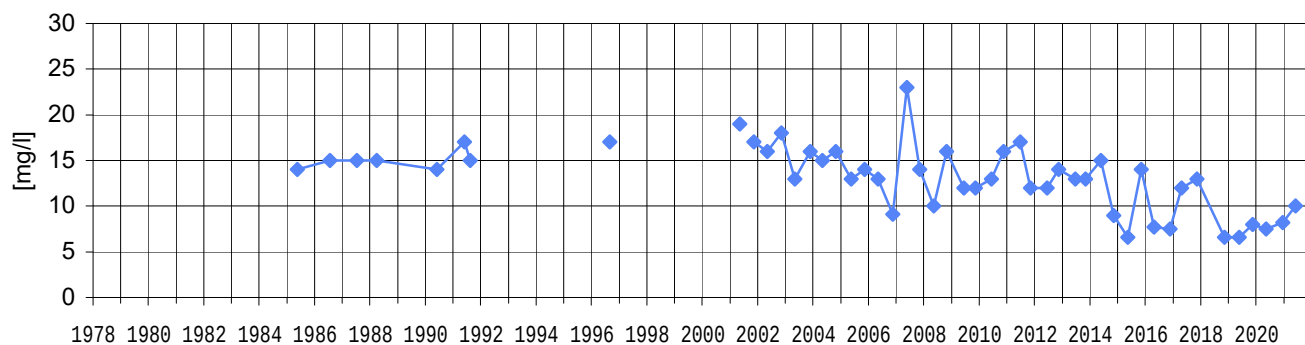
Ammonium



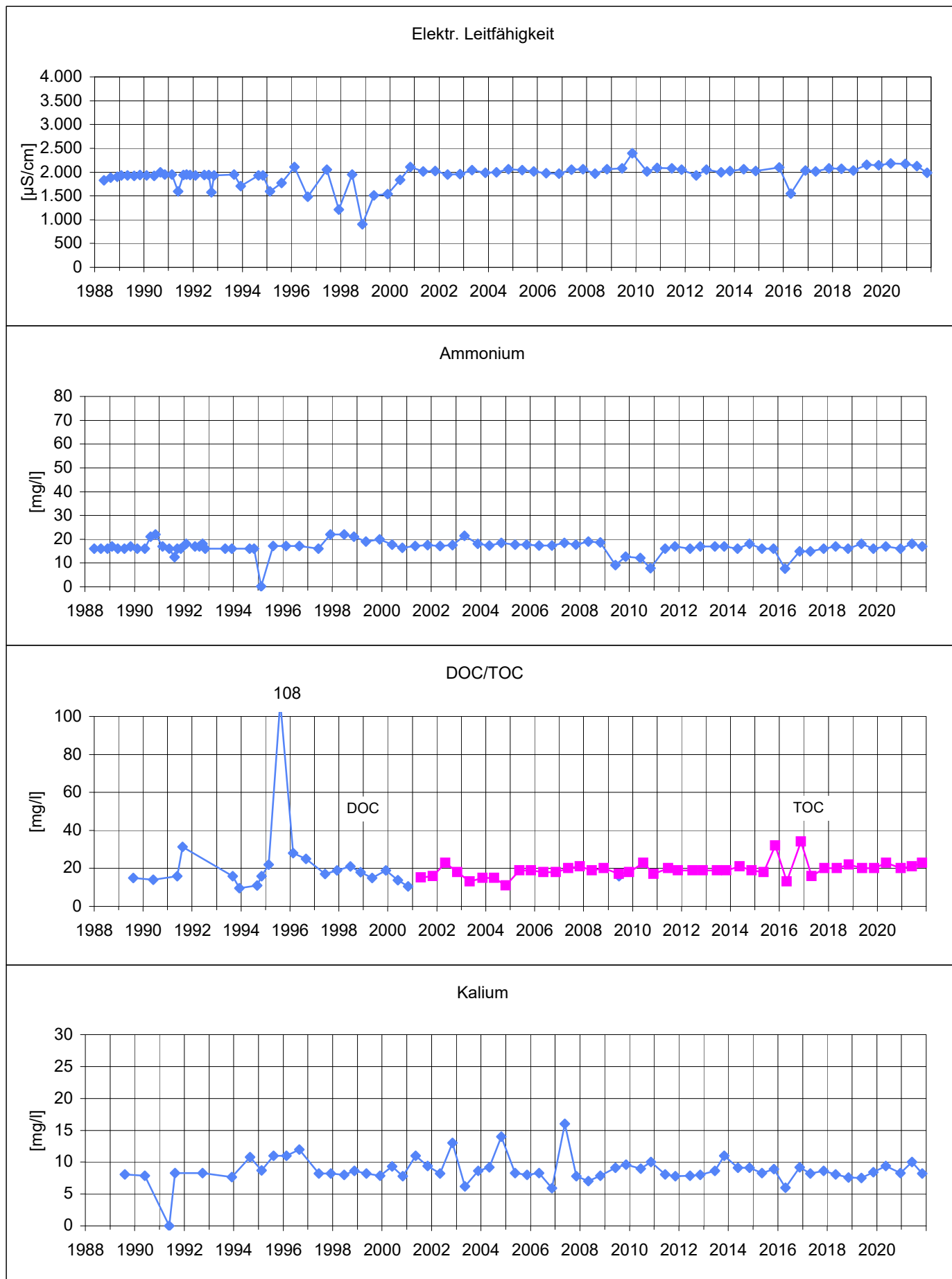
DOC/TOC



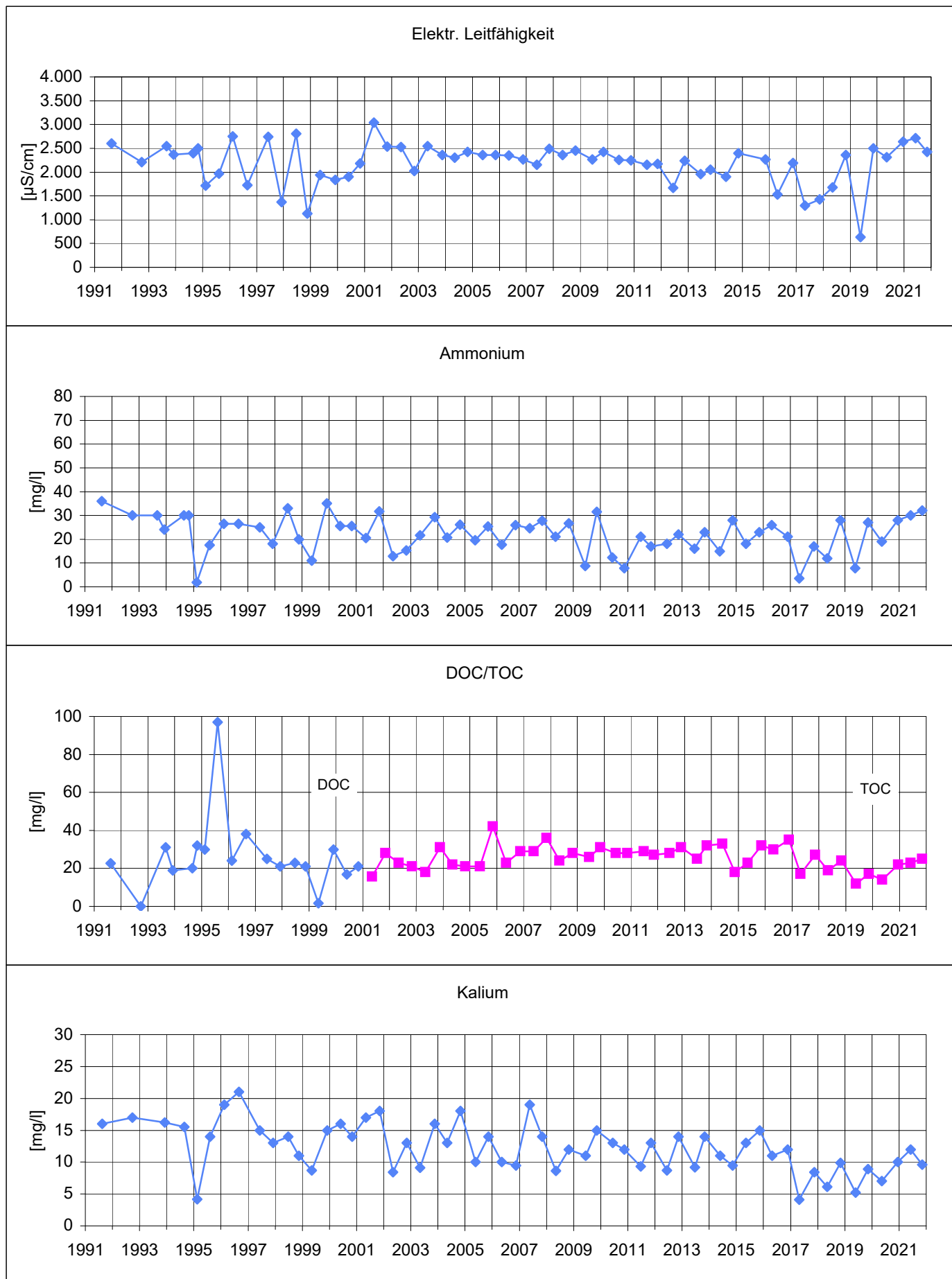
Kalium



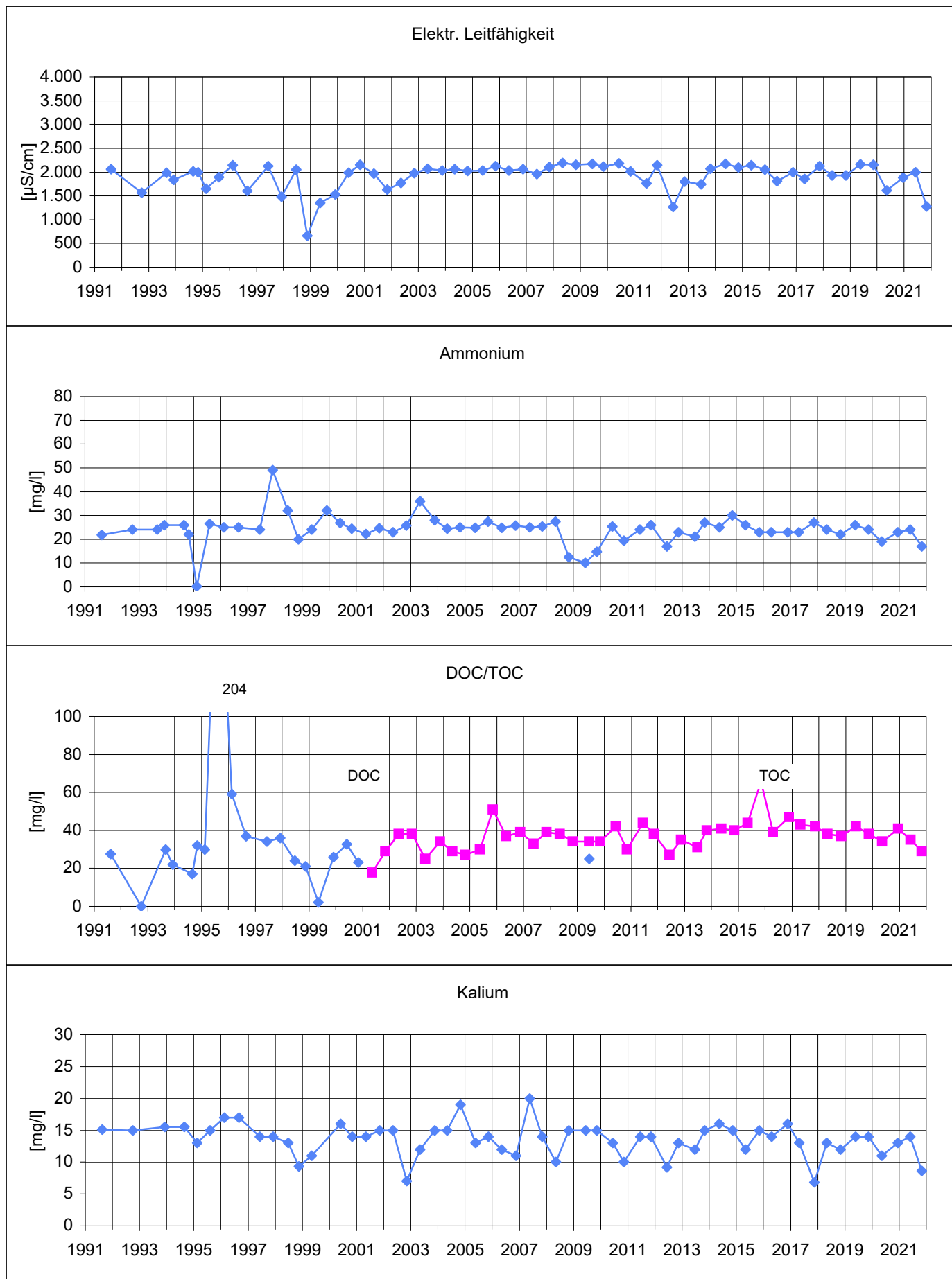
Konzentrationsganglinien Brunnen 7a



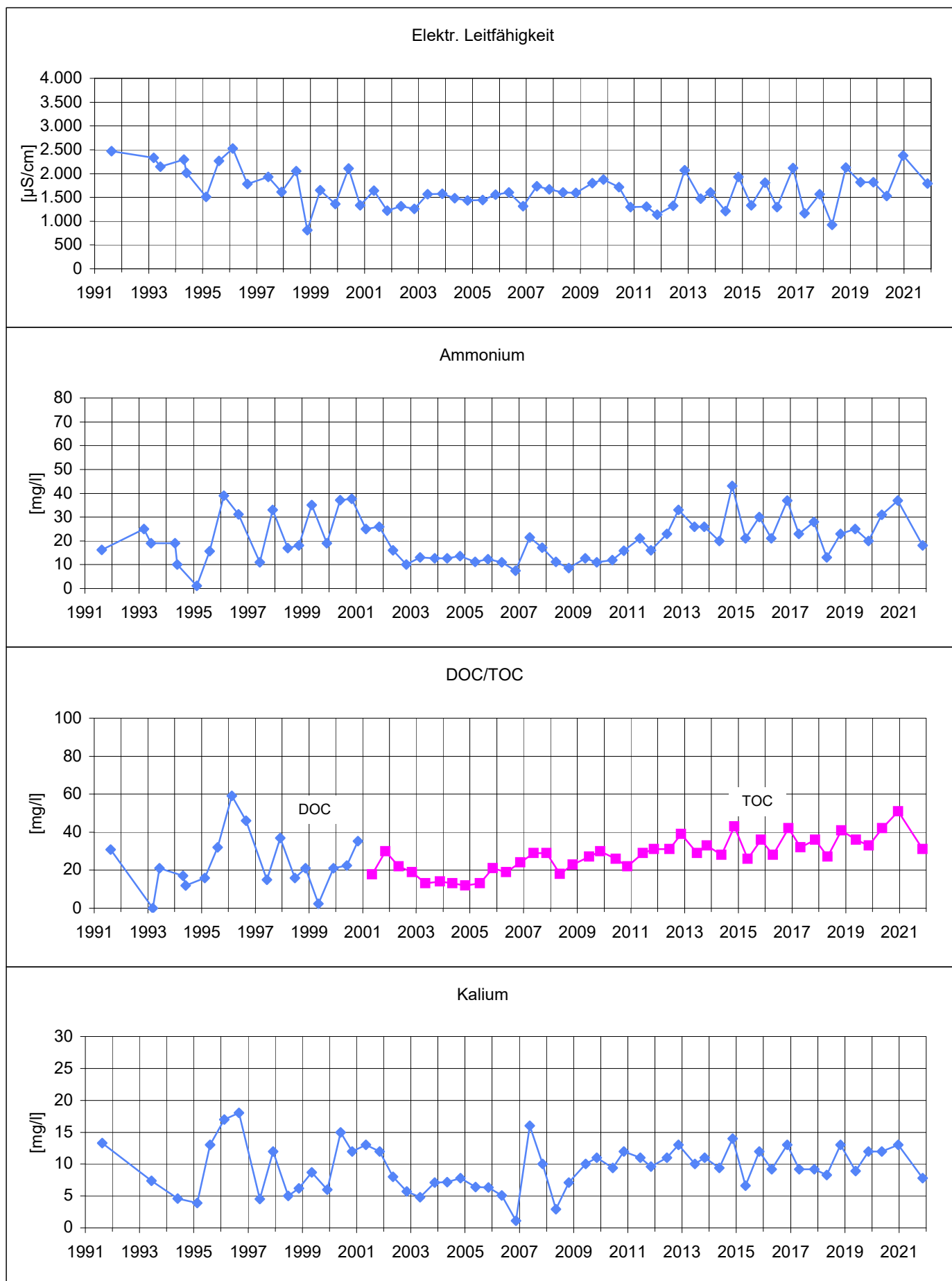
Konzentrationsganglinien Brunnen 14b



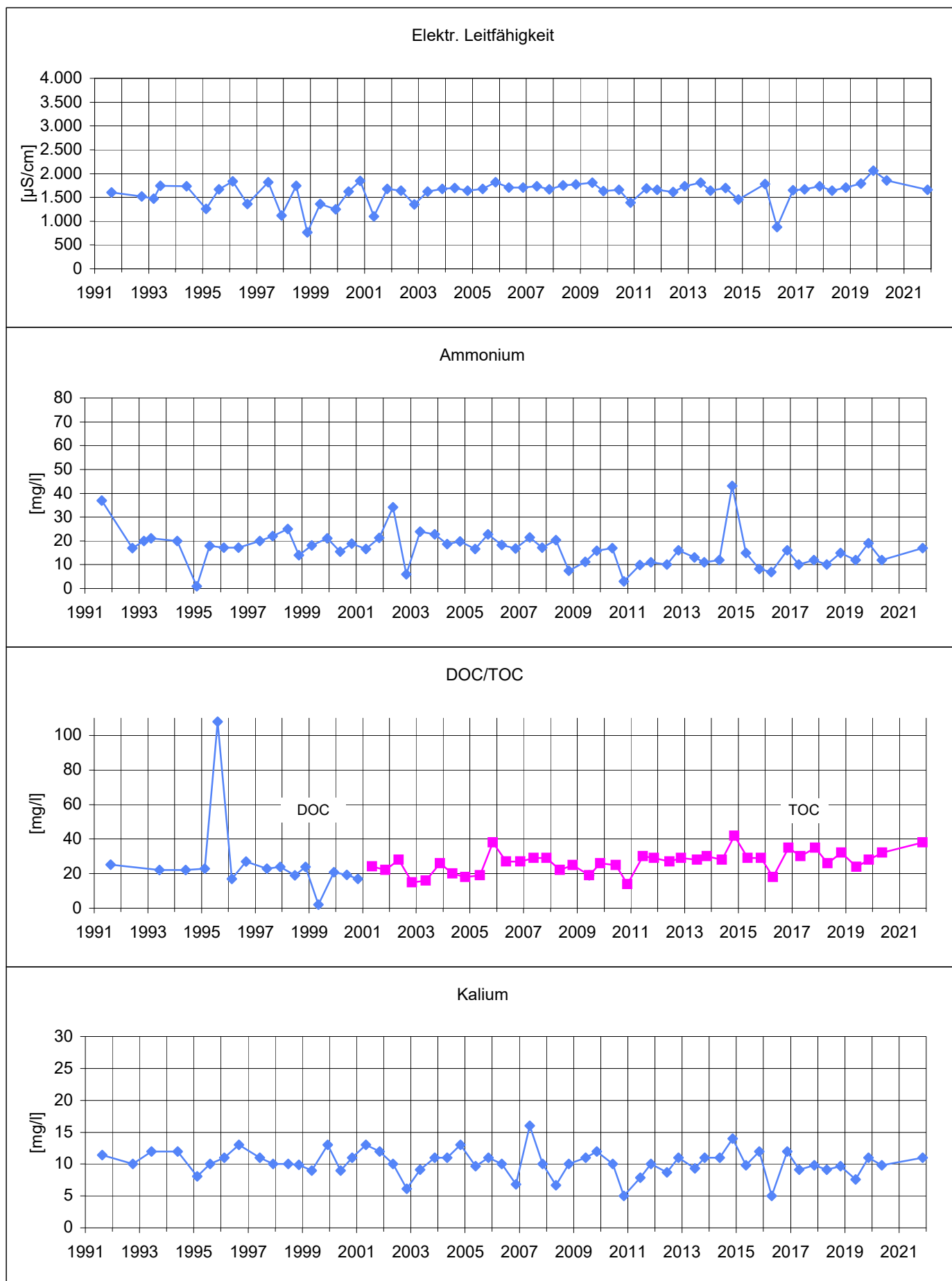
Konzentrationsganglinien Brunnen 15b



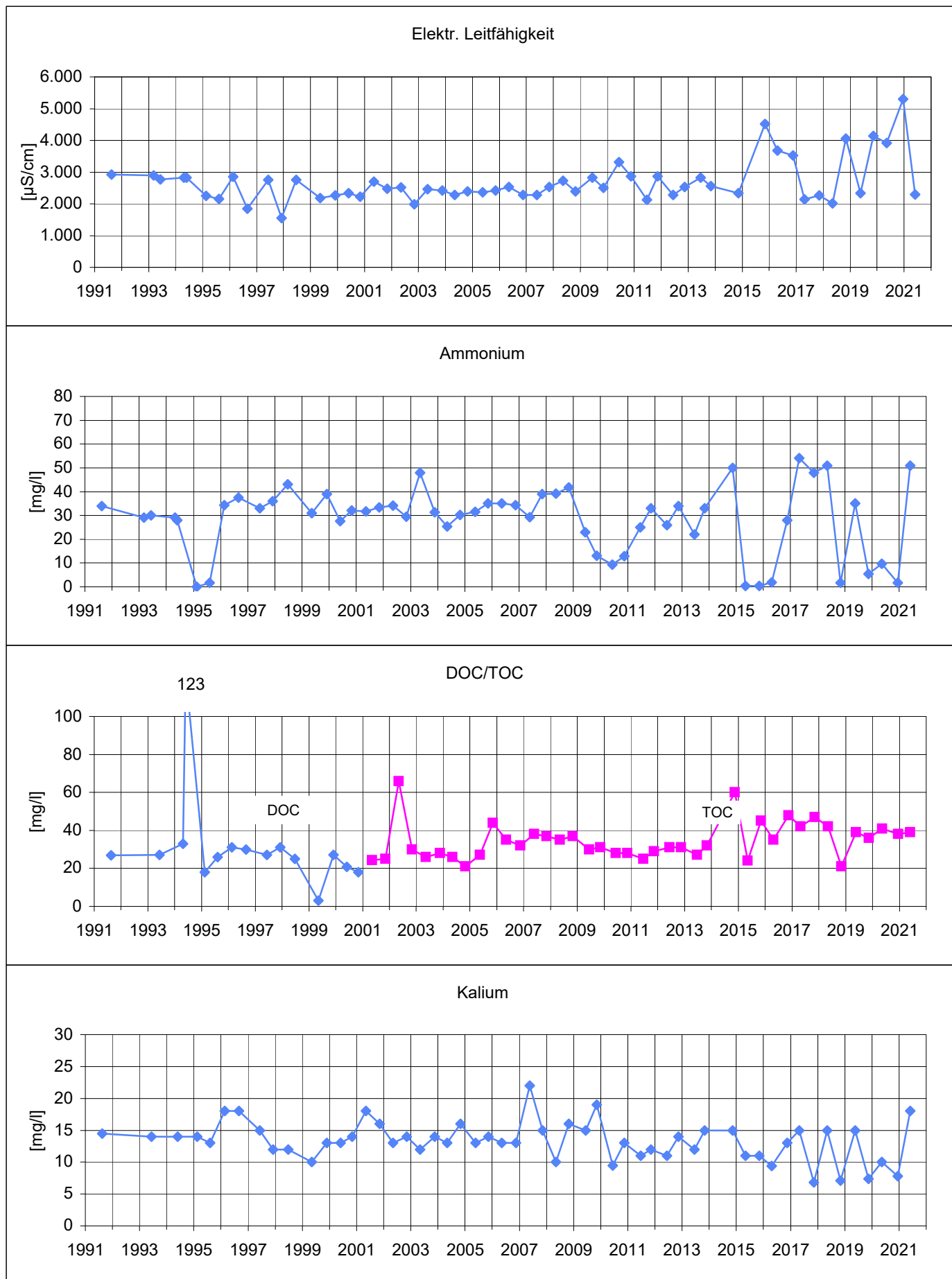
Konzentrationsganglinien Brunnen 16b



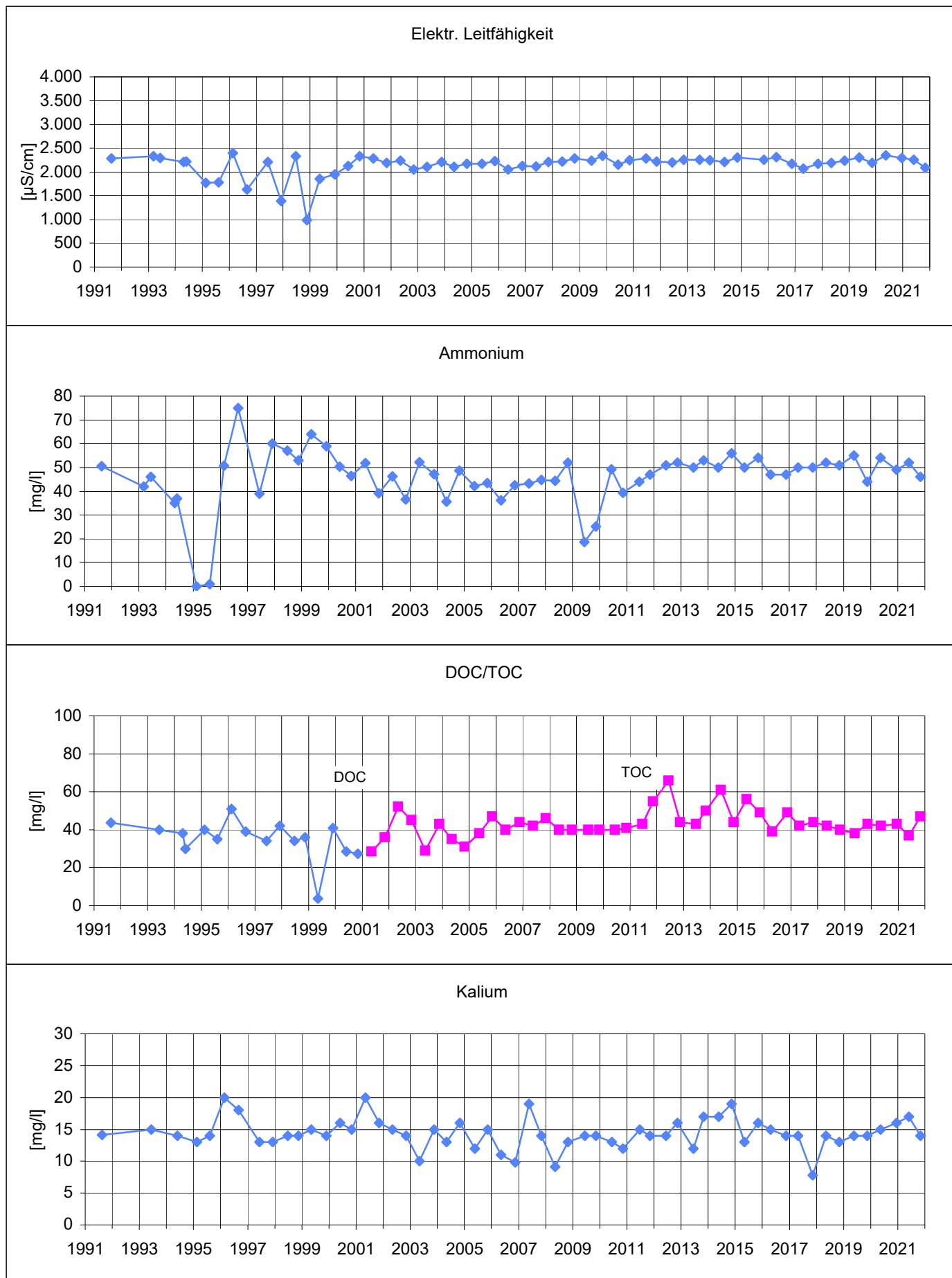
Konzentrationsganglinien Brunnen 17b



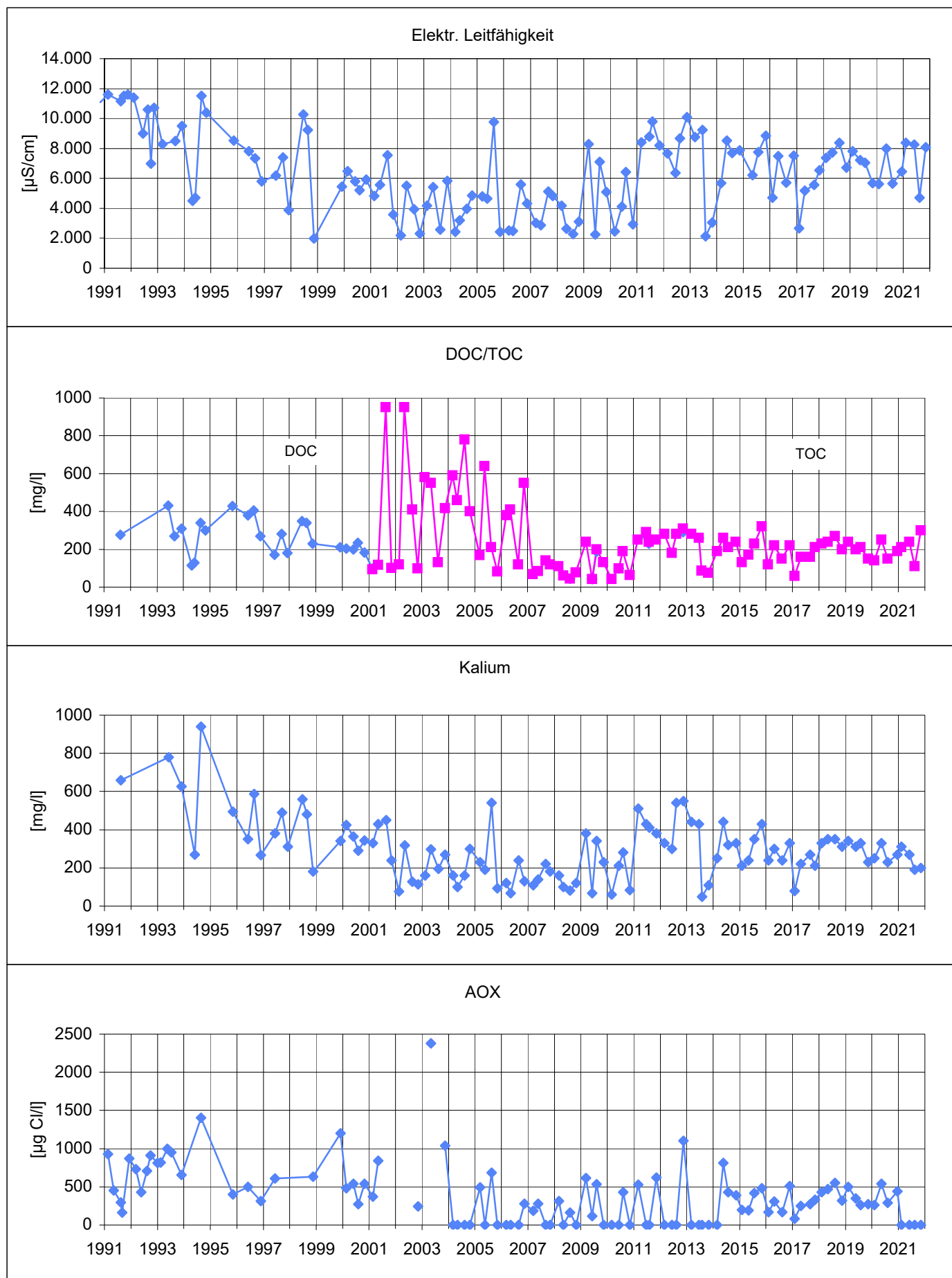
Konzentrationsganglinien Brunnen 18b



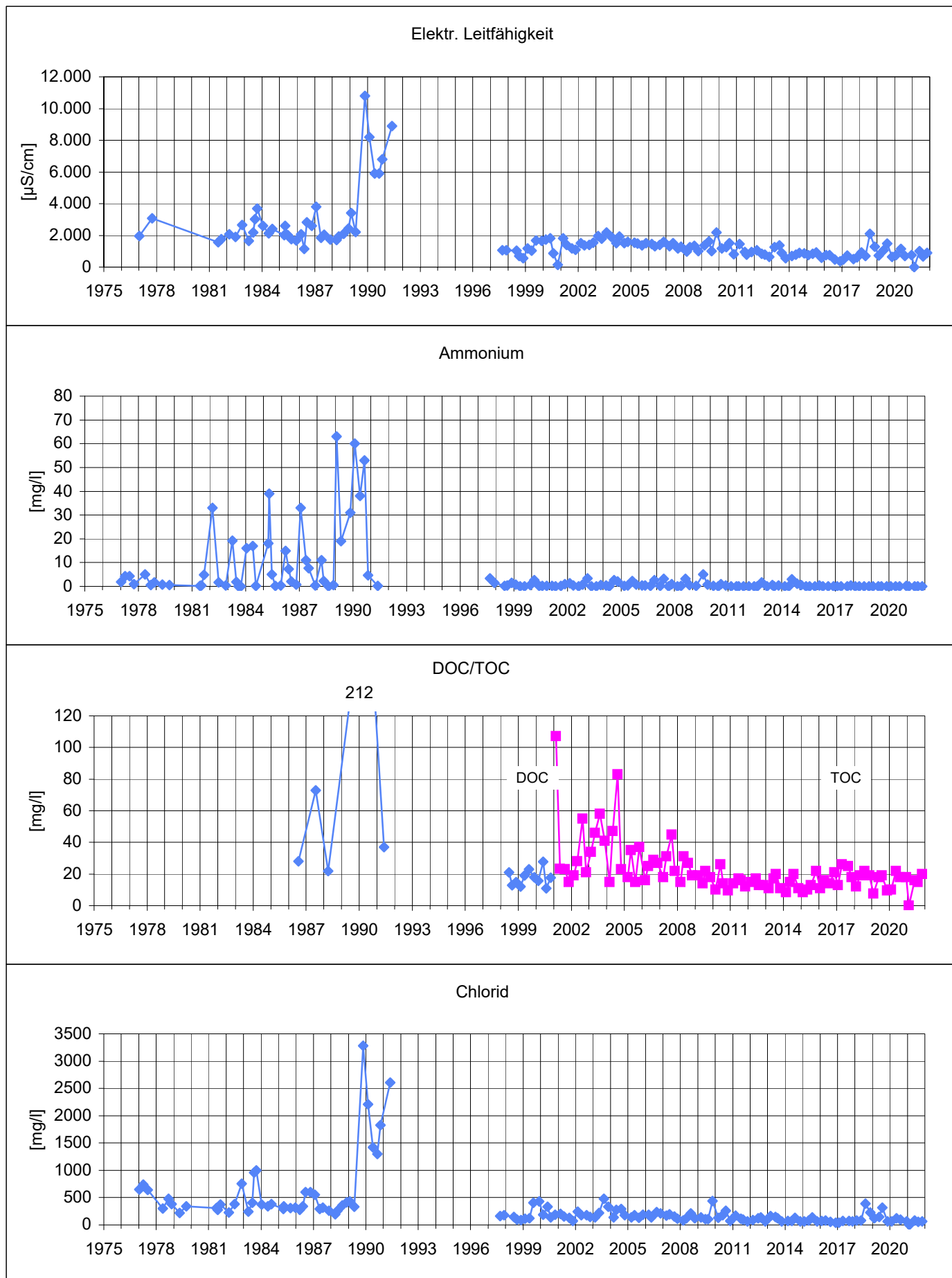
Konzentrationsganglinien Brunnen 23b



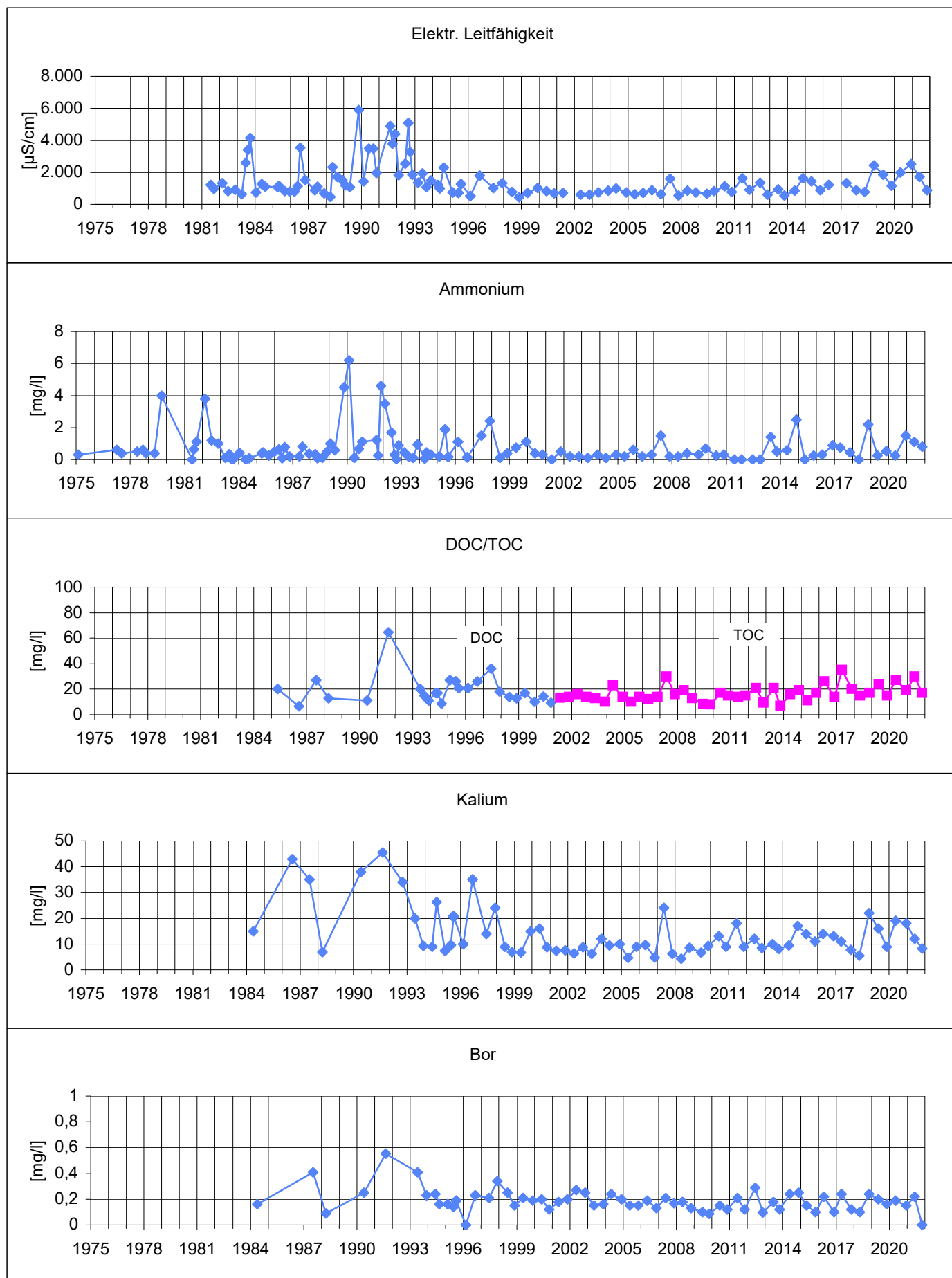
Konzentrationsganglinien PW4



Konzentrationsganglinien Betriebsflächenwasser "KTA"



Konzentrationsganglinien Rönnel "Rön1"



Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg
BA Süd (Altdeponie)
Wasseruntersuchungen 2021
Darstellung und gutachtliche Bewertung

Anlage 3	Analysenergebnisse
Anlage 3.1	Analysenergebnisse Übersichtsprogramm
Anlage 3.1.1	Anorganische Parameter
Anlage 3.1.2	Organische Parameter
Anlage 3.2	Analysenergebnisse Standard- und Übersichtsprogramm 2021 (Analysenberichte, EWE-Labor)
Anlage 3.3	Analysenergebnisse Erhaltungsmessung
Anlage 3.4	Analysenergebnisse Eigenüberwachung des Betriebsflächenwassers (KTA)



Analysenergebnisse Übersichtsprogramm (anorganische Parameter)

		P 4a	P 6a	P 6b	P 7a	P 14b	P 15b
Labornummer		53708	53709 Versuch	53710 Versuch	53711	53712	53703
Datum der Probenahme		04.11.2021	02.11.2021	02.11.2021	02.11.2021	09.11.2021	02.11.2021
Chrom, gesamt	µg/l Cr	< 10	Probenahme	Probenahme	< 10	< 10	< 10
Chrom VI	µg/l Cr	<5	nicht möglich	nicht möglich	<5	<5	<5
Kupfer	µg/l Cu	< 10			< 10	< 10	< 10
Nickel	µg/l Ni	< 10			< 10	< 10	< 10
Zink	µg/l Zn	< 10			13	13000	350
Blei	µg/l Pb	< 10			< 10	< 10	< 10
Cadmium	µg/l Cd	< 5			< 5	< 5	< 5
Quecksilber	µg/l Hg	< 0,3			< 0,3	< 0,3	< 0,3
Bor, gelöst	mg/l B	< 0,5			< 0,5	< 0,5	< 0,5
Sulfidschwefel	mg/l S	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1
Cyanid, gesamt	mg/l CN	<0,005			<0,005	<0,005	<0,005
Fluorid	mg/l F	0,1			0,11	0,1	<0,10
Arsen	µg/l As	< 5			< 5	< 5	< 5

		P 16b	P 17b	P 18b	P 23b	PW4
Labornummer		53704	53705	53706 Versuch	53707	53713
Datum der Probenahme		11.11.2021	11.11.2021	02.11.2021	02.11.2021	08.11.2021
Chrom, gesamt	µg/l Cr	< 10	< 10	Probenahme	<10	15
Chrom VI	µg/l Cr	<10	<10	nicht möglich	<5	<15
Kupfer	µg/l Cu	< 10	< 10		<10	< 10
Nickel	µg/l Ni	< 10	< 10		<10	40
Zink	µg/l Zn	160	13,0		12	15
Blei	µg/l Pb	< 10	< 10		<10	< 10
Cadmium	µg/l Cd	< 5	< 5		<5	< 5
Quecksilber	µg/l Hg	< 0,3	< 0,3		<0,3	< 0,3
Bor, gelöst	mg/l B	< 0,5	< 0,5		<0,5	1,3
Sulfidschwefel	mg/l S	<0,1	<0,1		<0,1	
Cyanid, gesamt	mg/l CN	<0,005	<0,005		<0,005	0,021
Fluorid	mg/l F	0,25	0,190		<0,10	1,3
Arsen	µg/l As	6	< 5		<5	99
Phosphor gesamt	mg/l P					

Analysenergebnisse Übersichtsprogramm (organische Prameter)

		P 4a	P 6a	P 6b	P 7a	P 14b	P 15b	P 16b	P 17b	P 18b	P 23b	PW4
Labornummer		53708	8709 Versu	8710 Versu	53711	53712	53703	53704	53705	8706 Versu	53707	53713
Datum der Probenahme		04.11.2021	02.11.2021	02.11.2021	02.11.2021	09.11.2021	02.11.2021	11.11.2021	11.11.2021	02.11.2021	02.11.2021	08.11.2021
Kohlenwasserstoffe	mg/l	<0,2	keine	keine	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	keine	<0,2	3,94
Phenolindex, gesamt	mg/l	<0,01	Probenahme	Probenahme	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	Probenahme	<0,01	0,015
AOX (Chlorkohlenwasserst.)	µg Cl/l	<20	möglich	möglich	<20	<20	25	66	30	möglich	21	0,48
schwerfl. Lipophile Stoffe (>250°C)	mg/l											<5
Benzol	µg/l	<1			<1	<1	<1	<1	<1		<1	6,8
Toluol	µg/l	<1			<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1
Ethylbenzol	µg/l	<1			<1	<1	<1	<1	<1		<1	2,4
m-,p-Xylol	µg/l	<2			<2	<2	<2	<2	<2		<2	6,2
o-Xylol	µg/l	<1			<1	<1	<1	<1	<1		<1	5,9
BTEX(Summe)	µg/l	-			-	-	-	-	-		-	21,3
PAK	µg/l											
Naphthalin	µg/l	0,023			0,028	0,045	0,031	0,025	0,024		0,035	14
Acenaphthylen	µg/l	<0,05			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	0,42
Acenaphthen	µg/l	<0,01			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	1,8
Fluoren	µg/l	<0,01			<0,01	<0,01	<0,01	0,012	<0,01		<0,01	2,2
Phenanthren	µg/l	<0,01			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	1,6
Anthracen	µg/l	<0,01			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	0,1
Fluoranthren	µg/l	<0,01			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	0,24
Pyren	µg/l	<0,01			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	0,16
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,01			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	0,021
Chrysen	µg/l	<0,01			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	0,02
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,01			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	0,013
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,01			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,01			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	0,011
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	<0,01			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	<0,01			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,01			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01
PAK Summe nach EPA	µg/l	0,023			0,028	0,045	0,031	0,037	0,024		0,035	20,585
PAK Summe nach EPA o. Naphthalin	µg/l	-			-	-	-	0,012	-		-	6,585
Dichlormethan	µg/l	<1			<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1
trans-Dichlorethen	µg/l	<1			<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1
cis-Dichlorethen	µg/l	<1			<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1
Trichlormethan	µg/l	<1			<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	<1			<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1
Tetrachlormethan	µg/l	<1			<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1
Trichlorethen	µg/l	<1			<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	<1			<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1
Tetrachlorethen	µg/l	<1			<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1
Summe LHKW	µg/l	-			-	-	-	-	-		-	-
m-Kresol	µg/l	<1			<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1
p-Kresol	µg/l	<1			<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1
o-Kresol	µg/l	<1			<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1
Kresole	µg/l	-			-	-	-	-	-		-	-
2,4,4'-Trichlorbiphenyl	µg/l											0,0082
2,2',5,5'-Tetrachlorbiphenyl	µg/l											0,0032
2,2',4,5,5'-Pentachlorbiphenyl	µg/l											<0,002
2,3',4,4',5-Pentachlorbiphenyl	µg/l											<0,002
2,2',3,4,4',5'-Hexachlorbiphenyl	µg/l											<0,002
2,2',4,4',5,5'-Hexachlorbiphenyl	µg/l											0,0025
2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlor-	µg/l											<0,002
2,2',3,3',4,4',5,5'-Octachlor-	µg/l											<0,002
Summe PCB	µg/l											0,0139

Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg
BA Süd (Altdeponie)
Wasseruntersuchungen 2021
Darstellung und gutachtliche Bewertung

Anlage 3.2 Analysenergebnisse Standard- und
Übersichtsprogramm 2021
(Analysenberichte, EWE-Labor)



Labornummer		55489	53708
Datum der Probenahme		02.06.2021	04.11.2021
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		trocken	trocken
OK- Rohr	m (NN)	0,97	0,97
Wasserstand unter OK-Rohr	m	0,85	0,65
Wasserstand Über NN	m	0,12	0,32
Pumpdauer	min	21	18
Fördermenge	l/min	12,9	16
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	11,1	10,6
Geruch	SZ	faulig	faulig
Färbung	SZ	schwach gelb	schwach gelb
Trübung	SZ	ohne	opalisierend
Abdampfrückstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr.Leitfähigkeit	µS/cm	2500	2330
pH-Wert		6,7	6,7
SB (pH-Wert) bez. N-HCl	mmol/l		
LB (p-Wert) bez. N-NaOH	mmol/l		
Chlor, frei wirksam	mg/l		
pH-Wert im Labor		6,7	6,4
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	2440	2420
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	10,4	9,97
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	22	21
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	<0,2	<0,2
Stickstoff, gesamt	mg/l N		
Gesamtposphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l O2	3,9	0,2
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	15	17
CSB	mg/l O2		
BSB5	mg/l O2		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex, gesamt	mg/l		<0,01
Phenolindex, n.Dest.	mg/l		
IR-Unters. Heizöl EL	mg/l KW		
IR-Unters. Heizöl S	mg/l KW		
IR-Unters. Benzin	mg/l KW		
Carbonylverbg. Essigester	mg/l		
AOX (Chlorkohlenwasserst.)	µg/l Cl		<20
Gesamthärte	mmol/l		
Calcium	mg/l Ca	110	130
Magnesium	mg/l Mg	28	27
Chlorid	mg/l Cl	510	460
Sulfat	mg/l SO4	<2,5	4,2
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	210	290
Kalium	mg/l K	8,3	6,5
Eisen, gesamt	mg/l Fe		
Mangan	mg/l Mn		
Chrom, gesamt	µg/l Cr		< 10
Kupfer	µg/l Cu		< 10
Nickel	µg/l Ni		< 10
Zink	µg/l Zn		< 10
Blei	µg/l Pb		< 10
Cadmium	µg/l Cd		< 5
Quecksilber	µg/l Hg		< 0,3
Bor, gelöst	mg/l B		< 0,5
Sulfidschwefel	mg/l S	<0,1	<0,1
Cyanid, gesamt	mg/l CN		<0,005
Fluorid	mg/l F		0,10
Bromid	mg/l Br		
Colibakterien	Stück/100ml		
Kolonienz. a.Endo-Nährb.	Stück/100ml		
Wasserkeime	Stück/ml		
Arsen	µg/l As		< 5
org. Säuren, wdf.	mg/l (Butters)		
Phosphor ges.	mg/l		
Kohlenwasserstoffe	mg/l		<0,2
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l		
Chrom VI	µg/l Cr		<5

Labornummer			53708
BTEX(Summe)	µg/l		-
Benzol	µg/l		<1
Toluol	µg/l		<1
Ethylbenzol	µg/l		<1
m-,p-Xylol	µg/l		<2
o-Xylol	µg/l		<1
PAK	µg/l		
Naphthalin	µg/l		0,023
Acenaphthylen	µg/l		<0,05
Acenaphthen	µg/l		<0,01
Fluoren	µg/l		<0,01
Phenanthren	µg/l		<0,01
Anthracen	µg/l		<0,01
Fluoranthren	µg/l		<0,01
Pyren	µg/l		<0,01
Benzo(a)anthracen	µg/l		<0,01
Chrysen	µg/l		<0,01
Benzo(b)fluoranthren	µg/l		<0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/l		<0,01
Benzo(a)pyren	µg/l		<0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l		<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l		<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l		<0,01
PAK Summe nach EPA o. Naphthalin	µg/l		-
Dichlormethan	µg/l		<1
trans-Dichlorethen	µg/l		<1
cis-Dichlorethen	µg/l		<1
Trichlormethan	µg/l		<1
1,1,1-Trichlorethan	µg/l		<1
Tetrachlormethan	µg/l		<1
Trichlorethen	µg/l		<1
1,1,2-Trichlorethan	µg/l		<1
Tetrachlorethen	µg/l		<1
Summe LHKW	µg/l		-
Phenole			
Screening HPLC. Methode und Umfang ist noch abzustimmen			
m-Kresol	µg/l		<1
p-Kresol	µg/l		<1
o-Kresol	µg/l		<1
Kresole	µg/l		-

Labornummer		55490	53709 Versuch
Datum der Probenahme		31.05.2021	02.11.2021
			EWE Labor Zuwegung nicht zugänglich, daher keine Probenahme möglich.
Probenahme durch		EWE-Labor	
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		trocken	trocken
OK- Rohr	m (NN)	0,27	nicht möglich
Wasserstand unter OK-Rohr	m	1,39	nicht möglich
Wasserstand über NN	m	-0,48	nicht möglich
Pumpdauer	min	15	nicht möglich
Fördermenge	l/min	10,7	nicht möglich
Vorbehandl. filtr./dekant			nicht möglich
Geschöpft			nicht möglich
Wassertemperatur	°C	12,1	nicht möglich
Geruch	SZ	faulig	nicht möglich
Färbung	SZ	gelb	nicht möglich
Trübung	SZ	fast klar	nicht möglich
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1320	nicht möglich
pH-Wert		6,6	nicht möglich
SB (pH-Wert) bez. N-HCl	mmol/l		
LB (p-Wert) bez. N-NaOH	mmol/l		
Chlor, frei wirksam	mg/l		
pH-Wert im Labor		6,7	nicht möglich
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	1270	nicht möglich
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	11,2	nicht möglich
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	nicht möglich
Ammonium	mg/l N	15	nicht möglich
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	<0,2	nicht möglich
Stickstoff, gesamt	mg/l N		nicht möglich
Gesamtphosphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l O2	0,2	nicht möglich
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	19	nicht möglich
CSB	mg/l O2		
BSB5	mg/l O2		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex, gesamt	mg/l		nicht möglich
Phenolindex, n.Dest.	mg/l		
IR-Unters. Heizöl EL	mg/l KW		
IR-Unters. Heizöl S	mg/l KW		
IR-Unters. Benzin	mg/l KW		
Carbonylverb. Essigester	mg/l		
AOX (Chlorkohlenwasserst.)	µg/l Cl		nicht möglich
Gesamthärte	mmol/l		
Calcium	mg/l Ca	110	nicht möglich
Magnesium	mg/l Mg	40	nicht möglich
Chlorid	mg/l Cl	86	nicht möglich
Sulfat	mg/l SO4	5,2	nicht möglich
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	94	nicht möglich
Kalium	mg/l K	8,2	nicht möglich
Eisen, gesamt	mg/l Fe		
Mangan	mg/l Mn		
Chrom, gesamt	µg/l Cr		nicht möglich
Kupfer	µg/l Cu		nicht möglich
Nickel	µg/l Ni		nicht möglich
Zink	µg/l Zn		nicht möglich
Blei	µg/l Pb		nicht möglich
Cadmium	µg/l Cd		nicht möglich
Quecksilber	µg/l Hg		nicht möglich
Bor, gelöst	mg/l B		nicht möglich
Sulfidschwefel	mg/l S	<0,1	nicht möglich
Cyanid, gesamt	mg/l CN		nicht möglich
Fluorid	mg/l F		nicht möglich
Bromid	mg/l Br		
Colibakterien	Stück/100ml		
Kolonienz. a.Endo-Nährb.	Stück/100ml		

Labornummer		55503	53710 Versuch
Datum der Probenahme		31.05.2021	02.11.2021
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE Labor Zuwegung nicht zugänglich, daher keine Probenahme möglich.
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		trocken	trocken
OK- Rohr	m (NN)	0,29	nicht möglich
Wasserstand unter OK-Rohr	m	0,81	nicht möglich
Wasserstand Über NN	m	-1,66	nicht möglich
Pumpdauer	min	13	nicht möglich
Fördermenge	l/min	7,3	nicht möglich
Vorbehandl. filtr./dekant			nicht möglich
Geschöpft			nicht möglich
Wassertemperatur	°C	12,9	nicht möglich
Geruch	SZ	faulig	nicht möglich
Färbung	SZ	gelb	nicht möglich
Trübung	SZ	fast klar	nicht möglich
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr.Leitfähigkeit	µS/cm	1390	nicht möglich
pH-Wert		6,7	nicht möglich
SB (pH-Wert) bez. N-HCl	mmol/l		
LB (p-Wert) bez. N-NaOH	mmol/l		
Chlor, frei wirksam	mg/l		
pH-Wert im Labor		6,9	nicht möglich
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	1540	nicht möglich
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	13,8	nicht möglich
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	nicht möglich
Ammonium	mg/l N	19	nicht möglich
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	<0,2	nicht möglich
Stickstoff, gesamt	mg/l N		nicht möglich
Gesamphosphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l O2	0,4	nicht möglich
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	20	nicht möglich
CSB	mg/l O2		
BSB5	mg/l O2		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex, gesamt	mg/l		nicht möglich
Phenolindex, n.Dest.	mg/l		
IR-Unters. Heizöl EL	mg/l KW		
IR-Unters. Heizöl S	mg/l KW		
IR-Unters. Benzin	mg/l KW		
Carbonylverb. Essigester	mg/l		
AOX (Chlorkohlenwasserst.)	µg/l Cl		nicht möglich
Gesamthärte	mmol/l		
Calcium	mg/l Ca	110	nicht möglich
Magnesium	mg/l Mg	48	nicht möglich
Chlorid	mg/l Cl	120	nicht möglich
Sulfat	mg/l SO4	<2,5	nicht möglich
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	100	nicht möglich
Kalium	mg/l K	10	nicht möglich
Eisen, gesamt	mg/l Fe		
Mangan	mg/l Mn		
Chrom, gesamt	µg/l Cr		nicht möglich
Kupfer	µg/l Cu		nicht möglich
Nickel	µg/l Ni		nicht möglich
Zink	µg/l Zn		nicht möglich
Blei	µg/l Pb		nicht möglich
Cadmium	µg/l Cd		nicht möglich
Quecksilber	µg/l Hg		nicht möglich
Bor, gelöst	mg/l B		nicht möglich
Sulfidschwefel	mg/l S	<0,1	nicht möglich
Cyanid, gesamt	mg/l CN		nicht möglich
Fluorid	mg/l F		nicht möglich
Bromid	mg/l Br		

Labornummer		55491	53711
Datum der Probenahme		03.06.21	02.11.2021
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		trocken	trocken
OK- Rohr	m (NN)	0,27	0,27
Wasserstand unter OK-Rohr	m	1,15	1,05
Wasserstand über NN	m	0,12	0,22
Pumpdauer	min	30	21
Fördermenge	l/min	8,0	11
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	11,9	11,5
Geruch	SZ	faulig	faulig
Färbung	SZ	schwach gelb	schwach gelb
Trübung	SZ	ohne	opalisierend
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	2130	1990
pH-Wert		6,7	6,7
SB (pH-Wert) bez. N-HCl	mmol/l		
LB (p-Wert) bez. N-NaOH	mmol/l		
Chlor, frei wirksam	mg/l		
pH-Wert im Labor		6,7	6,4
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	2000	2090
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	15,6	15,0
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	18	17
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	<0,2	<0,2
Stickstoff, gesamt	mg/l N		
Gesamtphosphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l O2	0,3	2,3
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	21	23
CSB	mg/l O2		
BSB5	mg/l O2		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex, gesamt	mg/l		<0,01
Phenolindex, n.Dest.	mg/l		
IR-Unters. Heizöl EL	mg/l KW		
IR-Unters. Heizöl S	mg/l KW		
IR-Unters. Benzin	mg/l KW		
Carbonylverb. Essigester	mg/l		
AOX (Chlorkohlenwasserst.)	µg/l Cl		<20
Gesamthärte	mmol/l		
Calcium	mg/l Ca	120	150
Magnesium	mg/l Mg	40	37
Chlorid	mg/l Cl	260	250
Sulfat	mg/l SO4	<2,5	<2,5
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	150	250
Kalium	mg/l K	10	8,2
Eisen, gesamt	mg/l Fe		
Mangan	mg/l Mn		
Chrom, gesamt	µg/l Cr		< 10
Kupfer	µg/l Cu		< 10
Nickel	µg/l Ni		< 10
Zink	µg/l Zn		13
Blei	µg/l Pb		< 10
Cadmium	µg/l Cd		< 5
Quecksilber	µg/l Hg		< 0,3
Bor, gelöst	mg/l B		< 0,5
Sulfidschwefel	mg/l S	<0,1	<0,1
Cyanid, gesamt	mg/l CN		<0,005
Fluorid	mg/l F		0,11
Bromid	mg/l Br		
Colibakterien	Stück/100ml		
Kolonienz. a.Endo-Nährb.	Stück/100ml		
Wasserkeime	Stück/ml		
Arsen	µg/l As		< 5
org. Säuren, wdl.	mg/l (Butters)		
Phosphor ges.	mg/l		
Kohlenwasserstoffe	mg/l		<0,2
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l		
Chrom VI	µg/l Cr		<5

Labornummer			53711
BTEX(Summe)	µg/l		-
Benzol	µg/l		<1
Toluol	µg/l		<1
Ethylbenzol	µg/l		<1
m-,p-Xylol	µg/l		<2
o-Xylol	µg/l		<1
PAK	µg/l		
Naphthalin	µg/l		0,028
Acenaphthylen	µg/l		<0,05
Acenaphthen	µg/l		<0,01
Fluoren	µg/l		<0,01
Phenanthren	µg/l		<0,01
Anthracen	µg/l		<0,01
Fluoranthren	µg/l		<0,01
Pyren	µg/l		<0,01
Benzo(a)anthracen	µg/l		<0,01
Chrysen	µg/l		<0,01
Benzo(b)fluoranthren	µg/l		<0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/l		<0,01
Benzo(a)pyren	µg/l		<0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l		<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l		<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l		<0,01
PAK Summe nach EPA o. Naphthalin	µg/l		-
Dichlormethan	µg/l		<1
trans-Dichlorethen	µg/l		<1
cis-Dichlorethen	µg/l		<1
Trichlormethan	µg/l		<1
1,1,1-Trichlorethan	µg/l		<1
Tetrachlormethan	µg/l		<1
Trichlorethen	µg/l		<1
1,1,2-Trichlorethan	µg/l		<1
Tetrachlorethen	µg/l		<1
Summe LHKW	µg/l		-
Phenole			
Screening HPLC. Methode und Umfang ist noch abzustimmen			
m-Kresol	µg/l		<1
p-Kresol	µg/l		<1
o-Kresol	µg/l		<1
Kresole	µg/l		-

Labornummer		55504	53712
Datum der Probenahme		03.06.2021	09.11.2021
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		trocken	trocken
OK- Rohr	m (NN)	1,06	1,06
Wasserstand unter OK-Rohr	m	1,15	1,50
Wasserstand Über NN	m	-0,09	-0,44
Pumpdauer	min	18	30
Fördermenge	l/min	4,5	2,4
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	10,8	12,3
Geruch	SZ	faulig	faulig
Färbung	SZ	schwach gelb	schwach gelb
Trübung	SZ	schwach trüb	schwach trüb
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	2710	2420
pH-Wert		6,8	6,7
SB (pH-Wert) bez. N-HCl	mmol/l		
LB (p-Wert) bez. N-NaOH	mmol/l		
Chlor, frei wirksam	mg/l		
pH-Wert im Labor		6,7	6,4
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	2590	2480
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	15,9	14,2
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	30	32
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	<0,2	<0,2
Stickstoff, gesamt	mg/l N		
Gesamtphosphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l O2	0,3	0,4
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	23	25
CSB	mg/l O2		
BSB5	mg/l O2		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex, gesamt	mg/l		<0,01
Phenolindex, n.Dest.	mg/l		
IR-Unters. Heizöl EL	mg/l KW		
IR-Unters. Heizöl S	mg/l KW		
IR-Unters. Benzin	mg/l KW		
Carbonylverb. Essigester	mg/l		
AOX (Chlorkohlenwasserst.)	µg/l Cl		<20
Gesamthärte	mmol/l		
Calcium	mg/l Ca	120	140
Magnesium	mg/l Mg	43	41
Chlorid	mg/l Cl	430	390
Sulfat	mg/l SO4	<2,5	5,2
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	210	300
Kalium	mg/l K	12	9,6
Eisen, gesamt	mg/l Fe		
Mangan	mg/l Mn		
Chrom, gesamt	µg/l Cr		< 10
Kupfer	µg/l Cu		< 10
Nickel	µg/l Ni		< 10
Zink	µg/l Zn		13000
Blei	µg/l Pb		< 10
Cadmium	µg/l Cd		< 5
Quecksilber	µg/l Hg		< 0,3
Bor, gelöst	mg/l B		< 0,5
Sulfidschwefel	mg/l S	<0,1	<0,1
Cyanid, gesamt	mg/l CN		<0,005
Fluorid	mg/l F		0,10
Bromid	mg/l Br		
Colibakterien	Stück/100ml		
Kolonienz. a.Endo-Nährb.	Stück/100ml		
Wasserkeime	Stück/ml		
Arsen	µg/l As		< 5
org. Säuren, wdf.	mg/l (Butters)		
Phosphor ges.	mg/l		
Kohlenwasserstoffe	mg/l		<0,2
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l		

Chrom VI	µg/l Cr		<5
Labornummer			53712
BTEX(Summe)	µg/l		-
Benzol	µg/l		<1
Toluol	µg/l		<1
Ethylbenzol	µg/l		<1
m-,p-Xylol	µg/l		<2
o-Xylol	µg/l		<1
PAK	µg/l		
Naphthalin	µg/l		0,045
Acenaphthylen	µg/l		<0,05
Acenaphthen	µg/l		<0,01
Fluoren	µg/l		<0,01
Phenanthren	µg/l		<0,01
Anthracen	µg/l		<0,01
Fluoranthren	µg/l		<0,01
Pyren	µg/l		<0,01
Benzo(a)anthracen	µg/l		<0,01
Chrysen	µg/l		<0,01
Benzo(b)fluoranthren	µg/l		<0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/l		<0,01
Benzo(a)pyren	µg/l		<0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l		<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l		<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l		<0,01
PAK Summe nach EPA o. Naphthalin	µg/l		-
Dichlormethan	µg/l		<1
trans-Dichlorethen	µg/l		<1
cis-Dichlorethen	µg/l		<1
Trichlormethan	µg/l		<1
1,1,1-Trichlorethan	µg/l		<1
Tetrachlormethan	µg/l		<1
Trichlorethen	µg/l		<1
1,1,2-Trichlorethan	µg/l		<1
Tetrachlorethen	µg/l		<1
Summe LHKW	µg/l		-
Phenole			
Screening HPLC: Methode und Umfang ist noch abzustimmen			
m-Kresol	µg/l		<1
p-Kresol	µg/l		<1
o-Kresol	µg/l		<1
Kresole	µg/l		-

Labornummer		55495	53703
Datum der Probenahme		02.06.2021	02.11.2021
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		trocken	trocken
OK- Rohr	m (NN)	0,12	0,12
Wasserstand unter OK-Rohr	m	0,80	0,56
Wasserstand Über NN	m	0,78	0,44
Pumpdauer	min	27	21
Fördermenge	l/min	3,7	3,7
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	12,7	13,1
Geruch	SZ	faulig	faulig
Färbung	SZ	schwach gelb	schwach gelb
Trübung	SZ	schwach trüb	opalisierend
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr.Leitfähigkeit	µS/cm	2000	1280
pH-Wert		6,6	6,5
SB (pH-Wert) bez. N-HCl	mmol/l		
LB (p-Wert) bez. N-NaOH	mmol/l		
Chlor, frei wirksam	mg/l		
pH-Wert im Labor		6,6	6,4
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	1960	2000
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	16,7	10,8
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	24	17
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	<0,2	0,32
Stickstoff, gesamt	mg/l N		
Gesamtphosphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l O2	1,1	2,7
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	35	29
CSB	mg/l O2		
BSB5	mg/l O2		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex, gesamt	mg/l		<0,01
Phenolindex, n.Dest.	mg/l		
IR-Unters. Heizöl EL	mg/l KW		
IR-Unters. Heizöl S	mg/l KW		
IR-Unters. Benzin	mg/l KW		
Carbonylverb. Essigester	mg/l		
AOX (Chlorkohlenwasserst.)	µg/l Cl		25
Gesamthärte	mmol/l		
Calcium	mg/l Ca	100	67
Magnesium	mg/l Mg	62	36
Chlorid	mg/l Cl	190	110
Sulfat	mg/l SO4	<2,5	<2,5
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	120	120
Kalium	mg/l K	14	8,6
Eisen, gesamt	mg/l Fe		
Mangan	mg/l Mn		
Chrom, gesamt	µg/l Cr		< 10
Kupfer	µg/l Cu		< 10
Nickel	µg/l Ni		< 10
Zink	µg/l Zn		350
Blei	µg/l Pb		< 10
Cadmium	µg/l Cd		< 5
Quecksilber	µg/l Hg		< 0,3
Bor, gelöst	mg/l B		< 0,5
Sulfidschwefel	mg/l S	<0,1	<0,1
Cyanid, gesamt	mg/l CN		<0,005
Fluorid	mg/l F		<0,10
Bromid	mg/l Br		
Kolibakterien	Stück/100ml		
Kolonienz. a.Endo-Nährb.	Stück/100ml		
Wasserkeime	Stück/ml		
Arsen	µg/l As		< 5
org. Säuren, wdf.	mg/l (Butters)		
Phosphor ges.	mg/l		
Kohlenwasserstoffe	mg/l		<0,2
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l		
Chrom VI	µg/l Cr		<5

Labornummer			53703
BTEX(Summe)	µg/l		-
Benzol	µg/l		<1
Toluol	µg/l		<1
Ethylbenzol	µg/l		<1
m-,p-Xylol	µg/l		<2
o-Xylol	µg/l		<1
PAK	µg/l		
Naphthalin	µg/l		0,031
Acenaphthylen	µg/l		<0,05
Acenaphthen	µg/l		<0,01
Fluoren	µg/l		<0,01
Phenanthren	µg/l		<0,01
Anthracen	µg/l		<0,01
Fluoranthren	µg/l		<0,01
Pyren	µg/l		<0,01
Benzo(a)anthracen	µg/l		<0,01
Chrysen	µg/l		<0,01
Benzo(b)fluoranthren	µg/l		<0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/l		<0,01
Benzo(a)pyren	µg/l		<0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l		<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l		<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l		<0,01
PAK Summe nach EPA o. Naphthalin	µg/l		-
Dichlormethan	µg/l		<1
trans-Dichlorethen	µg/l		<1
cis-Dichlorethen	µg/l		<1
Trichlormethan	µg/l		<1
1,1,1-Trichlorethan	µg/l		<1
Tetrachlormethan	µg/l		<1
Trichlorethen	µg/l		<1
1,1,2-Trichlorethan	µg/l		<1
Tetrachlorethen	µg/l		<1
Summe LHKW	µg/l		-
Phenole			
Screening HPLC. Methode und Umfang ist noch abzustimmen			
m-Kresol	µg/l		<1
p-Kresol	µg/l		<1
o-Kresol	µg/l		<1
Kresole	µg/l		-

Labornummer		55496(Versuch)	53704
Datum der Probenahme		02.06.2021	11.11.2021
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		trocken	trocken
OK- Rohr	m (NN)	nicht möglich	0,97
Wasserstand unter OK-Rohr	m	nicht möglich	1,50
Wasserstand über NN	m	nicht möglich	-0,53
		Keine Probenahme möglich, da zu wenig Wasser vorhanden.	3x Leer
Pumpdauer	min		
Fördermenge	l/min	nicht möglich	4,4
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	nicht möglich	11,8
Geruch	SZ	nicht möglich	faulig
Färbung	SZ	nicht möglich	schwach gelb
Trübung	SZ	nicht möglich	schwach trüb
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	nicht möglich	1790
pH-Wert		nicht möglich	6,7
SB (pH-Wert) bez. N-HCl	mmol/l		
LB (p-Wert) bez. N-NaOH	mmol/l		
Chlor, frei wirksam	mg/l		
pH-Wert im Labor		nicht möglich	6,9
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	nicht möglich	1870
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	nicht möglich	18,2
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	nicht möglich	-
Ammonium	mg/l N	nicht möglich	18
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	nicht möglich	<0,2
Stickstoff, gesamt	mg/l N		
Gesamtphosphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l O2	nicht möglich	0,6
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	nicht möglich	31
CSB	mg/l O2		
BSB5	mg/l O2		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex, gesamt	mg/l		<0,01
Phenolindex, n.Dest.	mg/l		
IR-Unters. Heizöl EL	mg/l KW		
IR-Unters. Heizöl S	mg/l KW		
IR-Unters. Benzin	mg/l KW		
Carbonylverb. Essigester	mg/l		
AOX (Chlorkohlenwasserst.)	µg/l Cl		66
Gesamthärte	mmol/l		
Calcium	mg/l Ca	nicht möglich	200
Magnesium	mg/l Mg	nicht möglich	58
Chlorid	mg/l Cl	nicht möglich	110
Sulfat	mg/l SO4	nicht möglich	25
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	nicht möglich	110
Kalium	mg/l K	nicht möglich	7,8
Eisen, gesamt	mg/l Fe		
Mangan	mg/l Mn		
Chrom, gesamt	µg/l Cr		< 10
Kupfer	µg/l Cu		< 10
Nickel	µg/l Ni		< 10
Zink	µg/l Zn		160
Blei	µg/l Pb		< 10
Cadmium	µg/l Cd		< 5
Quecksilber	µg/l Hg		< 0,3
Bor, gelöst	mg/l B		< 0,5
Sulfidschwefel	mg/l S	nicht möglich	<0,1
Cyanid, gesamt	mg/l CN		<0,005
Fluorid	mg/l F		0,25
Bromid	mg/l Br		
Colibakterien	Stück/100ml		
Kolonienz. a.Endo-Nährb.	Stück/100ml		
Wasserkeime	Stück/ml		
Arsen	µg/l As		6
org. Säuren, wdl.	mg/l (Butters)		
Phosphor ges.	mg/l		
Kohlenwasserstoffe	mg/l		<0,2
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l		
Chrom VI	µg/l Cr		<10

Labornummer			53704
BTEX(Summe)	µg/l		-
Benzol	µg/l		<1
Toluol	µg/l		<1
Ethylbenzol	µg/l		<1
m-,p-Xylol	µg/l		<2
o-Xylol	µg/l		<1
PAK	µg/l		
Naphthalin	µg/l		0,025
Acenaphthylen	µg/l		<0,05
Acenaphthen	µg/l		<0,01
Fluoren	µg/l		0,012
Phenanthren	µg/l		<0,01
Anthracen	µg/l		<0,01
Fluoranthren	µg/l		<0,01
Pyren	µg/l		<0,01
Benzo(a)anthracen	µg/l		<0,01
Chrysen	µg/l		<0,01
Benzo(b)fluoranthren	µg/l		<0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/l		<0,01
Benzo(a)pyren	µg/l		<0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l		<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l		<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l		<0,01
PAK Summe nach EPA o. Naphthalin	µg/l		0,012
Dichlormethan	µg/l		<1
trans-Dichlorethen	µg/l		<1
cis-Dichlorethen	µg/l		<1
Trichlormethan	µg/l		<1
1,1,1-Trichlorethan	µg/l		<1
Tetrachlormethan	µg/l		<1
Trichlorethen	µg/l		<1
1,1,2-Trichlorethan	µg/l		<1
Tetrachlorethen	µg/l		<1
Summe LHKW	µg/l		-
Phenole			
Screening HPLC. Methode und Umfang ist noch abzustimmen			
m-Kresol	µg/l		<1
p-Kresol	µg/l		<1
o-Kresol	µg/l		<1
Kresole	µg/l		-

Labornummer		55497(Versuch)	53705
Datum der Probenahme		03.06.2021	11.11.2021
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE -Labor
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE -Labor
Weiter z.Zt.d.Probenahme		trocken	trocken
OK- Rohr	m (NN)	nicht möglich	1,06
Wasserstand unter OK-Rohr	m	nicht möglich	1,50
Wasserstand Über NN	m	nicht möglich	-0,44
		Keine Probenahme möglich, da der Brunnen aufgrund starken Bewuchses nicht zugänglich war.	
Pumpdauer	min		3x leer
Fördermenge	l/min	nicht möglich	4,4
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	nicht möglich	12,2
Geruch	SZ	nicht möglich	faulig
Färbung	SZ	nicht möglich	schwach gelb
Trübung	SZ	nicht möglich	schwach trüb
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	nicht möglich	1660
pH-Wert		nicht möglich	6,7
SB (pH-Wert) bez. N-HCl	mmol/l		
LB (p-Wert) bez. N-NaOH	mmol/l		
Chlor, frei wirksam	mg/l		
pH-Wert im Labor		nicht möglich	6,8
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	nicht möglich	1710
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	nicht möglich	16,1
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	nicht möglich	-
Ammonium	mg/l N	nicht möglich	17
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	nicht möglich	<0,2
Stickstoff, gesamt	mg/l N		
Gesamtphosphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l O2	nicht möglich	0,5
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	nicht möglich	38
CSB	mg/l O2		
BSB5	mg/l O2		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex, gesamt	mg/l		<0,01
Phenolindex, n.Dest.	mg/l		
IR-Unters. Heizöl EL	mg/l KW		
IR-Unters. Heizöl S	mg/l KW		
IR-Unters. Benzin	mg/l KW		
Carbonylverb. Essigester	mg/l		
AOX (Chlorkohlenwasserst.)	µg/l Cl		30
Gesamthärte	mmol/l		
Calcium	mg/l Ca	nicht möglich	140
Magnesium	mg/l Mg	nicht möglich	58
Chlorid	mg/l Cl	nicht möglich	120
Sulfat	mg/l SO4	nicht möglich	23
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	nicht möglich	150
Kalium	mg/l K	nicht möglich	11
Eisen, gesamt	mg/l Fe		
Mangan	mg/l Mn		
Chrom, gesamt	µg/l Cr		< 10
Kupfer	µg/l Cu		< 10
Nickel	µg/l Ni		< 10
Zink	µg/l Zn		13
Blei	µg/l Pb		< 10
Cadmium	µg/l Cd		< 5
Quecksilber	µg/l Hg		< 0,3
Bor, gelöst	mg/l B		< 0,5
Sulfidschwefel	mg/l S	nicht möglich	<0,1
Cyanid, gesamt	mg/l CN		<0,005
Fluorid	mg/l F		0,19
Bromid	mg/l Br		
Colibakterien	Stück/100ml		
Kolonienz. a.Endo-Nährb.	Stück/100ml		
Wasserkeime	Stück/ml		
Arsen	µg/l As		< 5
org. Säuren, wdf.	mg/l (Butters)		
Phosphor ges.	mg/l		
Kohlenwasserstoffe	mg/l		<0,2
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l		
Chrom VI	µg/l Cr		<10

Labornummer			53705
BTEX(Summe)	µg/l		-
Benzol	µg/l		<1
Toluol	µg/l		<1
Ethylbenzol	µg/l		<1
m-,p-Xylol	µg/l		<2
o-Xylol	µg/l		<1
PAK	µg/l		
Naphthalin	µg/l		0,024
Acenaphthylen	µg/l		<0,05
Acenaphthen	µg/l		<0,01
Fluoren	µg/l		<0,01
Phenanthren	µg/l		<0,01
Anthracen	µg/l		<0,01
Fluoranthren	µg/l		<0,01
Pyren	µg/l		<0,01
Benzo(a)anthracen	µg/l		<0,01
Chrysen	µg/l		<0,01
Benzo(b)fluoranthren	µg/l		<0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/l		<0,01
Benzo(a)pyren	µg/l		<0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l		<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l		<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l		<0,01
PAK Summe nach EPA o. Naphthalin	µg/l		-
Dichlormethan	µg/l		<1
trans-Dichlorethen	µg/l		<1
cis-Dichlorethen	µg/l		<1
Trichlormethan	µg/l		<1
1,1,1-Trichlorethan	µg/l		<1
Tetrachlormethan	µg/l		<1
Trichlorethen	µg/l		<1
1,1,2-Trichlorethan	µg/l		<1
Tetrachlorethen	µg/l		<1
Summe LHKW	µg/l		-
Phenole			
Screening HPLC. Methode und Umfang ist noch abzustimmen			
m-Kresol	µg/l		<1
p-Kresol	µg/l		<1
o-Kresol	µg/l		<1
Kresole	µg/l		-

Labornummer		55498	53706 Versuch
Datum der Probenahme		31.05.2021	02.11.2021
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE Labor Zuwegung nicht zugänglich, daher keine Probenahme möglich.
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		trocken	trocken
OK- Rohr	m (NN)	0,68	nicht möglich
Wasserstand unter OK-Rohr	m	1,68	nicht möglich
Wasserstand Über NN	m	-0,82	nicht möglich
Pumpdauer	min	11	nicht möglich
Fördermenge	l/min	7,1	nicht möglich
Vorbehandl. filtr./dekant			nicht möglich
Geschöpft			nicht möglich
Wassertemperatur	°C	13,6	nicht möglich
Geruch	SZ	faulig	nicht möglich
Färbung	SZ	schwach gelb	nicht möglich
Trübung	SZ	fast klar	nicht möglich
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	2300	nicht möglich
pH-Wert		6,8	nicht möglich
SB (pH-Wert) bez. N-HCl	mmol/l		
LB (p-Wert) bez. N-NaOH	mmol/l		
Chlor, frei wirksam	mg/l		
pH-Wert im Labor		6,8	nicht möglich
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	2250	nicht möglich
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	19,8	nicht möglich
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	nicht möglich
Ammonium	mg/l N	51	nicht möglich
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	<0,2	nicht möglich
Stickstoff, gesamt	mg/l N		nicht möglich
Geamtposphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l O2	0,8	nicht möglich
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	39	nicht möglich
CSB	mg/l O2		
BSB5	mg/l O2		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex, gesamt	mg/l		nicht möglich
Phenolindex, n.Dest.	mg/l		
IR-Unters. Heizöl EL	mg/l KW		
IR-Unters. Heizöl S	mg/l KW		
IR-Unters. Benzin	mg/l KW		
Carbonylverb. Essigester	mg/l		
AOX (Chlorkohlenwasserst.)	µg/l Cl		nicht möglich
Gesamthärte	mmol/l		
Calcium	mg/l Ca	100	nicht möglich
Magnesium	mg/l Mg	82	nicht möglich
Chlorid	mg/l Cl	190	nicht möglich
Sulfat	mg/l SO4	<2,5	nicht möglich
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	220	nicht möglich
Kalium	mg/l K	18	nicht möglich
Eisen, gesamt	mg/l Fe		
Mangan	mg/l Mn		
Chrom, gesamt	µg/l Cr		nicht möglich
Kupfer	µg/l Cu		nicht möglich
Nickel	µg/l Ni		nicht möglich
Zink	µg/l Zn		nicht möglich
Blei	µg/l Pb		nicht möglich
Cadmium	µg/l Cd		nicht möglich
Quecksilber	µg/l Hg		nicht möglich
Bor, gelöst	mg/l B		nicht möglich
Sulfidschwefel	mg/l S	<0,1	nicht möglich
Cyanid, gesamt	mg/l CN		nicht möglich
Fluorid	mg/l F		nicht möglich
Bromid	mg/l Br		
Colibakterien	Stück/100ml		

Labornummer		55500	53707
Datum der Probenahme		31.05.2021	02.11.2021
Probenahme durch		EWE Labor	EWE-Labor
Untersuchung durch		EWE Labor	EWE-Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		trocken	trocken
OK- Rohr	m (NN)	0,72	0,72
Wasserstand unter OK-Rohr	m	1,83	1,20
Wasserstand über NN	m	-1,11	0,48
Pumpdauer	min	15	21
Fördermenge	l/min	7,4	3,7
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	13,2	12,3
Geruch	SZ	faulig	faulig
Färbung	SZ	gelb	schwach gelb
Trübung	SZ	fast klar	schwach trüb
Abdampfrückstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr.Leitfähigkeit	µS/cm	2260	2090
pH-Wert		6,7	6,7
SB (pH-Wert) bez. N-HCl	mmol/l		
LB (p-Wert) bez. N-NaOH	mmol/l		
Chlor, frei wirksam	mg/l		
pH-Wert im Labor		6,9	6,5
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	2240	2200
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	19,7	19,5
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	52	46
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	<0,2	0,69
Stickstoff, gesamt	mg/l N		
Gesamtposphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l O2	0,5	2,5
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	37	47
CSB	mg/l O2		
BSB5	mg/l O2		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex, gesamt	mg/l		<0,01
Phenolindex, n.Dest.	mg/l		
IR-Unters. Heizöl EL	mg/l KW		
IR-Unters. Heizöl S	mg/l KW		
IR-Unters. Benzin	mg/l KW		
Carbonylverb. Essigester	mg/l		
AOX (Chlorkohlenwasserst.)	µg/l Cl		21
Gesamthärte	mmol/l		
Calcium	mg/l Ca	100	120
Magnesium	mg/l Mg	80	78
Chlorid	mg/l Cl	190	160
Sulfat	mg/l SO4	<2,5	5,1
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	140	220
Kalium	mg/l Ka	17	14
Eisen, gesamt	mg/l Fe		
Mangan	mg/l Mn		
Chrom, gesamt	µg/l Cr		<10
Kupfer	µg/l Cu		<10
Nickel	µg/l Ni		<10
Zink	µg/l Zn		12
Blei	µg/l Pb		<10
Cadmium	µg/l Cd		<5
Quecksilber	µg/l Hg		<0,3
Bor, gelöst	mg/l B		<0,5
Sulfidschwefel	mg/l S	<0,1	<0,1
Cyanid, gesamt	mg/l CN		<0,005
Fluorid	mg/l F		<0,10
Bromid	mg/l Br		
Colibakterien	Stück/100ml		
Kolonienz. a.Endo-Nährb.	Stück/100ml		
Wasserkeime	Stück/ml		
Arsen	µg/l As		<5
org. Säuren, wdf.	mg/l (Butters)		
Phosphor ges.	mg/l		
Kohlenwasserstoffe	mg/l		<0,2
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l		

Chrom VI	µg/l Cr		<5
Labornummer			53707
BTEX(Summe)	µg/l		-
Benzol	µg/l		<1
Toluol	µg/l		<1
Ethylbenzol	µg/l		<1
m-,p-Xylol	µg/l		<2
o-Xylol	µg/l		<1
PAK	µg/l		
Naphthalin	µg/l		0,035
Acenaphthylen	µg/l		<0,05
Acenaphthen	µg/l		<0,01
Fluoren	µg/l		<0,01
Phenanthren	µg/l		<0,01
Anthracen	µg/l		<0,01
Fluoranthren	µg/l		<0,01
Pyren	µg/l		<0,01
Benzo(a)anthracen	µg/l		<0,01
Chrysen	µg/l		<0,01
Benzo(b)fluoranthren	µg/l		<0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/l		<0,01
Benzo(a)pyren	µg/l		<0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l		<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l		<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l		<0,01
PAK Summe nach EPA o. Naphthalin	µg/l		-
Dichlormethan	µg/l		<1
trans-Dichlorethen	µg/l		<1
cis-Dichlorethen	µg/l		<1
Trichlormethan	µg/l		<1
1,1,1-Trichlorethan	µg/l		<1
Tetrachlormethan	µg/l		<1
Trichlorethen	µg/l		<1
1,1,2-Trichlorethan	µg/l		<1
Tetrachlorethen	µg/l		<1
Summe LHKW	µg/l		-
Phenole			
Screening HPLC. Methode und Umfang ist noch abzustimmen			
m-Kresol	µg/l		<1
p-Kresol	µg/l		<1
o-Kresol	µg/l		<1
Kresole	µg/l		-

		55476	55477	55478	53713
Labornummer					
Datum der Probenahme		09.02.2021	02.06.2021	11.08.2021	08.11.2021
Probenahme durch		EWE Labor	EWE Labor	EWE Labor	EWE-Labor
Untersuchung durch		EWE Labor	EWE Labor	EWE Labor	EWE-Labor
Wetter z.Zt. der Probenahme		bedeckt	trocken	trocken	trocken
OK-Rohr	m NN				
Wasserstand u. OK-Rohr	m				
Wasserstand ü. NN	m				
Pumpdauer	min				
Fördermenge	l/min				
Vorbehandl. filtr./dekant.					
Schöpfprobe ?					
Probenmenge z. Z. der Probenahme	l				
Wassertemperatur	°C	13,0	15,6	16,6	12,7
Geruch		Sickerwasser	Sickerwasser	Sickerwasser	Sickerwasser
Färbung		schwach braun	schwach braun	gelb-braun	braun
Trübung		trüb	opalisierend	trüb	trüb
Abdampfdruckstand	mg/l	3030	3200	2000	3280
Glührückstand	mg/l				
el. Leitfähigkeit vor Ort	µS/cm	8390	8260	4700	8070
pH-Wert vor Ort		7,6	7,4	7,2	7,4
SB (pH-Wert) bez. N-HCL	mmol/l				
LB (pH-Wert) bez. N-NAOH	mmol/l				
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	50,8	61,2	38,7	62,4
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	-	-	-
el. Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	7560	8040	4660	8480
pH-Wert im Labor		7,2	7,4	7,3	7,4
Chlor, frei wirksam	mg/l				
Ammonium	mg/l N				650
Nitrit	mg/l N				
Nitrat	mg/l N				1,5
Stickstoff, gesamt	mg/l N				700
Gesamphosphat	mg/l P				
Sauerstoffgehalt	mg/l				
PV	mg/l O2				
DOC	mg/l				
TOC	mg/l	210	240	110	300
CSB	mg/l				
BSB5	mg/l				55
Phenole, gesamt	mg/l				
Phenolindex ges.	mg/l				0,015
Phenolindex n. Dest.	mg/l				
IR-Unters. Heizöl EL	mg/l				
IR-Unters. Heizöl S	mg/l				
IR-Unters. Benzin	mg/l				
Corbonylverb. Essigester	mg/l				
AOX	mg/l	0,53	0,57	0,18	0,48
Gesamthärte	mmol/l				
Calcium	mg/l	120	110	150	78
Magnesium	mg/l	79	88	65	50
Chlorid	mg/l	630	610	250	710
Sulfat	mg/l	16	<2,5	6,2	5,7
Kohlensäure (aggr.)	mg/l				
Natrium	mg/l	380	420	220	300
Kalium	mg/l	310	270	190	200
Eisen	mg/l				
Mangan	mg/l				
Chrom	µg/l				15
Kupfer	µg/l				< 10
Nickel	µg/l				40
Zink	µg/l				15
Blei	µg/l				< 10
Cadmium	µg/l				< 5
Quecksilber	µg/l				< 0,3
Bor, gel.	mg/l				1,3
Sulfidschwefel	mg/l				
Cyanid ges.	mg/l				0,021
Fluorid	mg/l				1,3
Bromid	mg/l				
Colibakterien	Stück/100 ml				
Kolonienz. a. Endo-Nährb.	Stück/100 ml				
Wasserkeime	Stück/ml				
Arsen	µg/l				99

Labornummer					53713
org. Säuren, wdf.	mg/l (Butters)				
Phosphor ges.	mg/l				3,94
Kohlenwasserstoffe	mg/l				0,35
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l				
Chrom VI	µg/l Cr				<15
schwerfl. Lipophile Stoffe (>250°C)	mg/l				<5
BTEX(Summe)	µg/l				21,3
Benzol	µg/l				6,8
Toluol	µg/l				<1
Ethylbenzol	µg/l				2,4
m-,p-Xylol	µg/l				6,2
o-Xylol	µg/l				5,9
PAK	µg/l				
Naphthalin	µg/l				14
Acenaphthylen	µg/l				0,42
Acenaphthen	µg/l				1,8
Fluoren	µg/l				2,2
Phenanthren	µg/l				1,6
Anthracen	µg/l				0,10
Fluoranthren	µg/l				0,24
Pyren	µg/l				0,16
Benzo(a)anthracen	µg/l				0,021
Chrysen	µg/l				0,020
Benzo(b)fluoranthren	µg/l				0,013
Benzo(k)fluoranthren	µg/l				<0,01
Benzo(a)pyren	µg/l				0,011
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l				<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l				<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l				<0,01
PAK Summe nach EPA o. Naphthalin	µg/l				6,585
Dichlormethan	µg/l				<1
trans-Dichlorethen	µg/l				<1
cis-Dichlorethen	µg/l				<1
Trichlormethan	µg/l				<1
1,1,1-Trichlorethan	µg/l				<1
Tetrachlormethan	µg/l				<1
Trichlorethen	µg/l				<1
1,1,2-Trichlorethan	µg/l				<1
Tetrachlorethen	µg/l				<1
Summe LHKW	µg/l				-
2,4,4'-Trichlorbiphenyl (PCB 28)	µg/l				0,0082
2,2',5,5'-Tetrachlorbiphenyl (PCB 52)	µg/l				0,0032
2,2',4,5,5'-Pentachlorbiphenyl (PCB 101)	µg/l				<0,002
2,3',4,4',5-Pentachlorbiphenyl (PCB 118)	µg/l				<0,002
2,2',3,4,4',5'-Hexachlorbiphenyl (PCB 138)	µg/l				<0,002
2,2',4,4',5,5'-Hexachlorbiphenyl (PCB 153)	µg/l				0,0025
2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorbiphenyl (PCB 180)	µg/l				<0,002
2,2',3,3',4,4',5,5'-Octachlorbiphenyl (PCB 194)	µg/l				<0,002
Summe PCB	µg/l				0,0139
Phenole					
Screening HPLC. Methode und Umfang ist noch abzustimmen					
m-Kresol	µg/l				<1
p-Kresol	µg/l				<1
o-Kresol	µg/l				<1
Kresole	µg/l				-

Labornummer		55472	55473	55474	55475
Datum der Probenahme		09.02.2021	02.06.2021	11.08.2021	09.11.2021
Probenahme durch		EWE Labor	EWE Labor	EWE Labor	EWE Labor
Untersuchung durch		EWE Labor	EWE Labor	EWE Labor	EWE Labor
Wetter z.Z. d. Probenahme		bedeckt	trocken	trocken	trocken
OK- Rohr	m (NN)				
Wasserstand unter OK-Rohr	m				
Wasserstand über NN	m				
Pumpdauer	min	nicht möglich	15	10	10
Fördermenge	l/min				
Vorbehandl. filtr./dekant					
Schöpfprobe ?		nicht möglich	ja	ja	ja
Abfluss (falls nicht möglich, qualitative Angaben)		Zum Zeitpunkt der Probenahme frostbedingt unzureichender Abfluss. Seitens EWE unverschuldeter Probenahmeausfall.			
Wassertemperatur	°C	nicht möglich	17,8	18,1	8,4
Geruch	SZ	nicht möglich	dumpfig	dumpfig	dumpfig
Färbung	SZ	nicht möglich	schwach gelb	schwach gelb	gelb
Trübung	SZ	nicht möglich	ohne	ohne	fast klar
Abdampfrückstand	mg/l				
Glührückstand	mg/l				
Elektr. Leitfähigkeit vor Ort	µS/cm	nicht möglich	1010	675	902
pH-Wert vor Ort		nicht möglich	7,8	7,4	8,2
Säurekapazität	mmol/l				
Basekapazität	mmol/l				
Chlor, frei wirksam	mg/l				
Ammonium	mg/l N	nicht möglich	<0,25	<0,25	<0,25
Nitrit	mg/l N				
Nitrat	mg/l N				
Stickstoff, gesamt	mg/l N				
Gesamtphosphat	mg/l P				
Sauerstoffgehalt	mg/l O ₂				
PV	mg/l O ₂				
DOC	mg/l C				
TOC	mg/l C	nicht möglich	16	15	20
CSB	mg/l O ₂	nicht möglich	45	40	54
BSB ₅	mg/l O ₂				
Phenole, gesamt	mg/l				
Phenolindex ges.	mg/l				
Phenolindex, n.Dest.	mg/l				
IR-Unters. Heizöl EL	mg/l KW				
IR-Unters. Heizöl S	mg/l KW				
IR-Unters. Benzin	mg/l KW				
Carbonylverb. Essigester	mg/l				
AOX (Chlorkohlenwasserst.)	µg/l Cl				
Gesamthärte	mmol/l				
Calcium	mg/l Ca				
Magnesium	mg/l Mg				
Chlorid	mg/l Cl	nicht möglich	82	57	64

Labornummer		55482	55483
Datum der Probennahme		02.06.2021	09.11.2021
Probennahme durch		EWE Labor	EWE Labor
Untersuchung durch		EWELabor	EWELabor
Wetter z.Zt. der Probennahme		trocken	trocken
OK-Rohr	m NN		
Wasserstand u. OK-Rohr	m		
Wasserstand ü. NN	m		
Pumpdauer	min	15	10
Fördermenge	l/min		
Vorbehandl. filtr./dekant.			
Schöpfprobe ?		ja	ja
Wassertemperatur	°C	20,1	8,7
Geruch		dumpfig	dumpfig
Färbung		schwach gelb	schwach gelb
Trübung		fast klar	ohne
Abdampfrückstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
el. Leitfähigkeit	µS/cm	1710	891
pH-Wert		7,8	7,6
SB (pH-Wert) bez. N-HCL	mmol/l		
LB (pH-Wert) bez. N-NAOH	mmol/l		
Chlor, frei wirksam	mg/l		
Ammonium	mg/l N	1,1	0,79
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	0,49	0,23
Stickstoff, gesamt	mg/l N		
Gesamtposphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l		
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l		
TOC	mg/l	30	17
CSB	mg/l	85	33
BSB5	mg/l		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex ges.	mg/l		
Phenolindex n. Dest.	mg/l		
IR-Unters. Heizöl EL	mg/l		
IR-Unters. Heizöl S	mg/l		
IR-Unters. Benzin	mg/l		
Corbonylverb. Essigester	mg/l		
AOX	mg/l		
Gesamthärte	mmol/l		
Calcium	mg/l	100	100
Magnesium	mg/l	40	21
Chlorid	mg/l	260	77
Sulfat	mg/l		
Kohlensäure (aggr.)	mg/l		
Natrium	mg/l	120	48
Kalium	mg/l	12	8,3
Eisen	mg/l		
Mangan	mg/l		
Chrom	µg/l		
Kupfer	µg/l		
Nickel	µg/l		
Zink	µg/l		
Blei	µg/l		
Cadmium	µg/l		
Quecksilber	µg/l		
Bor, gel.	mg/l	0,22	< 0,5

Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg
BA Süd (Altdeponie)
Wasseruntersuchungen 2021
Darstellung und gutachtliche Bewertung

Anlage 3.3 Analysenergebnisse Erhaltungsmessung



2021 Erhaltungsmessungen

Messbr.	Datum:	Temperatur	ph - Wert	O2 - Gehalt	Leitfähigkeit	NH4 - N	NO3 - N	N ges.	CSB	CI	Ansatzh.	Meßwert	Wasserst.	Farbe	Geruch	Trübung
Nr.		° C		mg/l	mS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mNN	m	mNN			
P 4b	20.10.21	17,7	7,16	4,5	2,55	34,2	2,36	36,60	82,8	350	0,67	0,64	0,03	farblos	faul	klar
P 7b	30.06.21	21,0	6,80	1,6	2,10	48,8	0,84	49,60	120,0	168	1,71	2,49	-0,78	gelb	geruchlos	trübe
P 8b	22.07.21	19,3	7,29	6,6	2,01	15,5	2,57	18,07	55,1	262	0,68	1,10	-0,42	braun	modrig	trübe
P 11a	22.07.21	20,0	7,32	6,8	2,28	5,6	2,15	7,78	43,7	570	0,83	0,89	-0,06	braun	geruchlos	trübe
P 11b	22.07.21	19,7	7,30	7,9	0,64	0,0	12,60	12,61	54,6	11	0,89	1,35	-0,46	farblos	geruchlos	klar
p13a	05.07.21	19,0	7,17	0,5	1,46	7,3	0,74	8,04	44,9	90	0,73	1,13	-0,40	farblos	faul	klar
P 13b	05.07.21	18,8	6,68	4,7	2,24	32,3	2,20	34,50	71,9	267	0,76	1,41	-0,65	farblos	faul	klar
P 13c	05.07.21	19,0	6,37	2,6	2,62	24,9	1,24	26,14	92,2	570	0,58	1,05	-0,47	braun	aromatisch	trübe
p13d	05.07.21	18,5	6,58	2,4	2,46	38,8	3,77	42,57	76,9	290	0,51	1,04	-0,53	braun	aromatisch	trübe
P 13e	05.07.21	19,1	6,81	3,3	1,65	24,7	0,72	28,42	56,2	114	0,51	0,88	-0,37	braun	aromatisch	trübe
p14b	22.07.21	19,2	6,70	4,0	2,59	25,4	0,67	26,07	51,5	441	0,66	1,14	-0,48	braun	geruchlos	trübe
p14c	22.07.21	19,2	6,70	3,0	2,56	28,4	0,67	29,07	51,7	459	0,50	0,61	-0,11	braun	modrig	trübe
p14d	22.07.21	18,9	6,63	4,6	2,44	18,7	0,61	19,30	84,7	284	0,91	1,87	-0,96	braun	aromatisch	trübe
p14e	20.10.21	18,4	6,92	5,8	1,80	9,9	0,49	10,40	70,0	344	0,58	1,16	-0,58	gelb	aromatisch	trübe
P 19b	20.10.21	18,0	7,09	2,0	1,58	10,4	0,80	11,20	61,4	123	0,97	1,71	-0,74	gelb	geruchlos	trübe
P 20b	30.06.21	20,5	7,62	8,3	0,94	0,1	21,50	21,60	49,6	13	1,78	1,74	0,04	farblos	geruchlos	klar
P 22b	29.06.21	22,6	7,20	0,8	1,68	8,1	0,82	8,90	65,4	119	0,83	0,97	-0,14	braun	faul	trübe
P 24b	29.06.21	22,1	7,01	1,1	2,67	28,3	0,85	29,15	104,0	240	1,51	1,76	-0,25	braun	geruchlos	trübe
P 25b	29.06.21	22,3	7,50	3,2	1,78	0,2	1,07	1,27	55,4	274	1,76	1,76	0,00	braun	geruchlos	trübe
P 26b	29.06.21	22,5	7,30	3,6	1,49	0,2	0,98	1,20	45,4	33	1,88	2,38	-0,50	farblos	geruchlos	klar
p27b	29.06.21	22,0	6,82	0,6	2,29	37,1	1,43	38,53	111,0	178	1,14	1,85	-0,71	farblos	geruchlos	klar
P 28b	29.06.21	21,7	7,14	0,7	1,42	3,1	0,70	3,80	64,0	50	1,05	1,54	-0,49	braun	modrig	trübe
DB1	29.06.21	23,3	7,60	6,7	4,50	238,0	2,67	240,67	310,0	315	13,49	10,86	2,63	farblos	aromatisch	trübe
DB3	29.06.21	18,9	7,80	8,0	7,32	278,0	33,20	311,20	7,3	967	17,25	14,65	2,60	braun	geruchlos	klar

Die folgenden Werte wurden ermittelt und bestätigt durch :

Fr.M.Scherf
(CTA)

Herr F.Giel
(Abwassermeister)

Dipl.Ing. D.Lee
Techn.Betriebsleiter

Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg
BA Süd (Altdeponie)
Wasseruntersuchungen 2021
Darstellung und gutachtliche Bewertung

Anlage 3.4 Analysenergebnisse Eigenüberwachung des Betriebsflächenwassers (KTA)



Betriebsflächenwasser KTA - Ergebnisse der Eigenüberwachung (GIB)

Datum		19.01.2021	28.02.2021	02.03.2021	07.04.2021	04.05.2021
Temperatur	°C	10,2	9,2	9,2	6,5	13,1
pH-Wert		7,95	7,98	7,69	8,14	7,9
Sauerstoff	mg/ l	9,2	9,5	10,52	11,26	10,3
Leitfähigkeit	mS/cm	0,927	0,045	1,042	0,975	0,995
Ammonium (NH_4 - N)	mg/ l	0,102	0,102	0,015	0,011	0,02
Nitrat (NO_3 - N)	mg/ l	0,967	0,241	0,254	0,407	0,43
Nitrit (NO_2 - N)	mg/ l	0,017	0,008	0,009	0,001	0
CSB	mg/ l	40,2	48	48,4	45,3	46,2
BSB5	mg/ l	1	1	1	1	2
Chlorid	mg/ l	70	95	98,6	78,5	123
Phosphor (P ges.)	mg/l	0,111	0,132	0,135	0,087	0,199
Fe	mg/l	0,359	0,145	0,152	0,211	0,29
N ges.	mg/l	1,08	0,3	0,26	0,41	0,45

Datum		01.06.2021	01.07.2021	11.08.2021	04.10.2021	08.11.2021	30.12.2021
Temperatur	°C	15,2	18,2	18,2	15,5	15,5	11,5
pH-Wert		8,03	7,56	8,1	7,83	8,01	8,12
Sauerstoff	mg/ l	10,6	9,98	5,84	7,65	9,83	10,1
Leitfähigkeit	mS/cm	0,866	0,881	0,506	1,005	0,864	1,12
Ammonium (NH_4 - N)	mg/ l	0,027	0,056	0,028	0,015	0,099	0,1232
Nitrat (NO_3 - N)	mg/ l	0,271	0,299	0,295	0,423	0,302	0,3
Nitrit (NO_2 - N)	mg/ l	0	0,007	0	0,002	0,001	0,001
CSB	mg/ l	46,6	54	37,7	59,6	50	49,8
BSB5	mg/ l	1	1	1	1	1	1
Chlorid	mg/ l	64,3	83	53,3	37	50,8	52
Phosphor (P ges.)	mg/l	0,476	0,155	0,309	0,897	0,11	0,12
Fe	mg/l	0,438	0,208	0,204	0,366	0,153	0,155
N ges.	mg/l	0,29	0,34	0,31	0,43	0,4	0,4

Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg
Bauabschnitt Süd

Jahresübersicht 2021
Erklärung zum Deponieverhalten

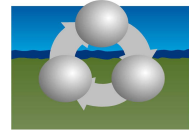
Anlage 4

Verformungsmessungen

Dipl.-Ing. Armin Meyer;
Büro für Vermessung



INGENIEURBÜRO HINRICHS GMBH
Zur Otterbäke 6 · 26160 Bad Zwischenahn



Zentraldeponie Brake - Käseburg BA Süd

Verformungsmessungen - Stand: November 2021



Dipl.-Ing.
Armin Meyer
Ing.-Büro für Vermessung

Inhaltsverzeichnis:

- **Erläuterungen**
- **Übersichtsplan**
- **Tabellen und Grafiken der Messpunkte im Bereich des Schnittes Nord - Süd**
- **Tabellen und Grafiken der Messpunkte im Bereich des Schnittes West - Ost**

Verformungsmessungen BA Süd

Erläuterungen

Vorbemerkungen

Seit 1991 werden in regelmäßigen Intervallen (derzeit halbjährlich) Verformungsmessungen an verschiedenen Punkten des Deponiekörpers und an Bauwerken der Zentraldeponie Brake-Käseburg BA Süd durchgeführt.

Die Horizontalverformungen werden mit GPS an hierfür installierten Punkten an der Deponieböschung gemessen. Da die zu erwartenden Verschiebungen sehr gering sind, sind diese mit den erreichbaren Messgenauigkeiten ($\pm 1,5\text{cm}$) nur über einen längeren Beobachtungszeitraum (mehrere Jahre) erfassbar.

In 2009 erfolgte die Umrechnung des bisherigen örtlichen Koordinatensystemes ins Landeskoordinatensystem (Gauß-Krüger). So ist es möglich, die Lagemessungen künftig satellitengestützt, und somit unabhängig von Festpunkten, die zerstört oder beschädigt werden können, durchzuführen.

Die Vertikalverformungen werden durch Nivellement ermittelt. Hier ist die erreichbare Messgenauigkeit ($\pm 1\text{-}2\text{mm}$) sehr viel größer als die auftretenden Setzungen, die sich im cm-Bereich bewegen, sodass eine Erfassung der Verformungen exakt erfolgen kann.

Horizontalverformungen

Aus o.g. Grund ist es nur sinnvoll, den gesamten Messzeitraum von nunmehr 30,5 Jahren zu betrachten. Außerdem ist bei der Bewertung zu beachten, daß vereinzelt durch die Mäh- und Bewirtschaftungsgeräte Schäden an den Messeinrichtungen entstanden.

Erkennbar ist eine Bewegung der Messpunkte an der Böschungsoberkante nach außen in einer Größenordnung von bis zu 6cm. Zu beachten ist hier, daß die Messpunkte im Norden und Süden z. T. schief stehen. Die Messpunkte an der Böschungsunterkante im Westen, Süden und Osten bewegten sich 6 bis 14cm nach außen, im Norden zusätzlich um rd. 3cm in westlicher Richtung.

Die Veränderungen gegenüber 2020 liegen im wesentlichen im Bereich der erreichbaren Messgenauigkeit, bestätigen jedoch überwiegend die bisher festgestellten Tendenzen. Die insgesamt größten Verschiebungen wurden an Punkt Nr. 202 an der Mitte der Nordböschung mit einer kontinuierlichen Verschiebung bis dato von rd. 20cm in nordwestlicher Richtung festgestellt. Im Vergleich zum Vorjahr wurde keine nennenswerten Veränderung festgestellt.

Vertikalverformungen

Grundsätzlich sind die gemessenen Setzungen im Westbereich größer als im Ostbereich. Bezogen auf den gesamten Messzeitraum ergeben sich maximale Setzungen von rd. 4cm/Jahr an der Südseite und rd. 5cm/Jahr an der Nordseite. Aus den Messungen 2021 ist mit insgesamt rd. 0,5-1cm/Jahr weiterhin ein deutliches Abklingen der Setzungen zu erkennen.

Zusätzlich wurden im Bereich der 1999 fertiggestellten Oberflächenabdichtung 10 weitere, jedoch unvermarkte Verformungsmesspunkte durch Koordinaten festgelegt und die Setzungen durch Vergleich mit der Bestandsvermessung Januar 2000 ermittelt. Erwartungsgemäß sind die jährlichen Setzungen im Kuppenbereich mit 4 bis 5 cm/Jahr größer als in den übrigen Bereichen mit i. M. 3,4 cm/Jahr.

Zusammenfassung

Unter Berücksichtigung des offensichtlich sensibleren Untergrundes im westlichen Deponiebereich ergibt sich weiterhin bei allen Messpunkten ein relativ gleichmäßiger Verformungsverlauf. Im Vergleich zum Vorjahr gab es keine Auffälligkeiten.

Eine Zusammenstellung der Messergebnisse, ein Übersichtsplan und eine Auswahl der Messergebnisse für einen Schnitt Nord-Süd und einen Schnitt West-Ost sind beigelegt.

Die kompletten Unterlagen liegen zur Einsichtnahme im Entsorgungszentrum Wesermarsch-Mitte bereit.

Aufgestellt:

Oldenburg, im Dezember 2021



(Dipl.-Ing. Armin Meyer)

Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro				Zentraldeponie Brake-Käseburg BA Süd Verformungsmessungen						Pegel Nr.: 201
Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
17.04.1991	3464781.152	5906902.072	8.710							0-Messung
21.06.1991	3464781.152	5906902.072	8.649	-1.5	-1.1	-6.1	-1.5	-1.1	-6.1	
18.07.1991	3464781.137	5906902.061	8.628	0.3	-0.1	-2.1	-1.2	-1.2	-8.2	
13.09.1991	3464781.140	5906902.060	8.582	0.1	0.7	-4.6	-1.1	-0.5	-12.8	
08.11.1991	3464781.141	5906902.067	8.548	0.5	-3.0	-3.4	-0.6	-3.5	-16.2	
27.01.1992	3464781.146	5906902.037	8.493	2.0	-1.3	-5.5	1.4	-4.8	-21.7	
03.07.1992	3464781.166	5906902.024	8.436	0.7	2.1	-5.7	2.1	-2.7	-27.4	
13.10.1992	3464781.173	5906902.045	8.375	0.7	-3.3	-6.1	2.8	-6.0	-33.5	
08.01.1993	3464781.180	5906902.012	8.345	-0.6	0.5	-3.0	2.2	-5.5	-36.5	
08.04.1993	3464781.174	5906902.017	8.331	0.5	0.5	-1.4	2.7	-5.0	-37.9	
02.07.1993	3464781.179	5906902.022	8.317	-2.1	-1.3	-1.4	0.6	-6.3	-39.3	
11.10.1993	3464781.158	5906902.009	8.256	0.8	-0.1	-6.1	1.4	-6.4	-45.4	
10.01.1994	3464781.166	5906902.008	8.262	1.4	-0.4	0.6	2.8	-6.8	-44.8	
08.04.1994	3464781.180	5906902.004	8.202	-1.2	1.5	-6.0	1.6	-5.3	-50.8	
18.07.1994	3464781.168	5906902.019	8.223	-2.1	-1.4	2.1	-0.5	-6.7	-48.7	
12.10.1994	3464781.147	5906902.005	8.188	2.1	1.7	-3.5	1.6	-5.0	-52.2	
04.04.1995	3464781.168	5906902.022	8.140	-0.5	-0.8	-4.8	1.1	-5.8	-57.0	
12.09.1995	3464781.163	5906902.014	8.105	-0.3	1.2	-3.5	0.8	-4.6	-60.5	
04.04.1996	3464781.160	5906902.026	8.045	-1.4	0.2	-6.0	-0.6	-4.4	-66.5	
31.10.1996	3464781.146	5906902.028	7.988	-0.5	0.9	-5.7	-1.1	-3.5	-72.2	
10.07.1997	3464781.141	5906902.037	7.936	-1.6	0.8	-5.2	-2.7	-2.7	-77.4	
16.12.1997	3464781.125	5906902.045	7.904	0.3	-0.7	-3.2	-2.4	-3.4	-80.6	
14.05.1998	3464781.128	5906902.038	7.878	-0.9	-1.7	-2.6	-3.3	-5.1	-83.2	
23.12.1998	3464781.119	5906902.021	7.815	-1.5	-1.5	-6.3	-4.8	-6.6	-89.5	

Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro			Zentraldeponie Brake-Käseburg							Pegel Nr.: 201
			BA Süd							
			Verformungsmessungen							
23.06.1999	3464781.107	5906902.012	7.773	-1.2	-0.9	-4.2	-6.0	-7.5	-93.7	
11.11.1999	3464781.093	5906902.026	7.719	-1.4	1.4	-5.4	-7.4	-6.1	-99.1	
10.05.2000	3464781.089	5906902.026	7.689	-0.4	0.0	-3.0	-7.8	-6.1	-102.1	
08.11.2000	3464781.105	5906902.014	7.658	1.6	-1.2	-3.1	-6.2	-7.3	-105.2	
04.05.2001	3464781.099	5906902.030	7.615	-0.6	1.6	-4.3	-6.8	-5.7	-109.5	
25.10.2001	3464781.092	5906902.037	7.595	-0.7	0.7	-2.0	-7.5	-5.0	-111.5	
08.04.2002	3464781.114	5906902.044	7.579	2.2	0.7	-1.6	-5.3	-4.3	-113.1	
09.10.2002	3464781.110	5906902.058	7.549	-0.4	1.4	-3.0	-5.7	-2.9	-116.1	
03.04.2003	3464781.114	5906902.064	7.529	0.4	0.6	-2.0	-5.3	-2.3	-118.1	
28.10.2003	3464781.111	5906902.085	7.508	-0.3	2.1	-2.1	-5.6	-0.2	-120.2	
04.05.2004	3464781.109	5906902.073	7.490	-0.2	-1.2	-1.8	-5.8	-1.4	-122.0	
25.10.2004	3464781.106	5906902.072	7.460	-0.3	-0.1	-3.0	-6.1	-1.5	-125.0	
22.04.2005	3464781.118	5906902.078	7.445	1.2	0.6	-1.5	-4.9	-0.9	-126.5	
10.11.2005	3464781.121	5906902.070	7.422	0.3	-0.8	-2.3	-4.6	-1.7	-128.8	
25.04.2006	3464781.130	5906902.069	7.407	0.9	-0.1	-1.5	-3.7	-1.8	-130.3	
08.11.2006	3464781.109	5906902.080	7.395	-2.1	1.1	-1.2	-5.8	-0.7	-131.5	
14.05.2007	3464781.126	5906902.071	7.379	1.7	-0.9	-1.6	-4.1	-1.6	-133.1	
05.11.2007	3464781.117	5906902.072	7.370	-0.9	0.1	-0.9	-5.0	-1.5	-134.0	
03.05.2008	3464781.121	5906902.076	7.354	0.4	0.4	-1.6	-4.6	-1.1	-135.6	
06.11.2008	3464781.127	5906902.070	7.342	0.6	-0.6	-1.2	-4.0	-1.7	-136.8	
09.04.2009	3464781.122	5906902.071	7.332	-0.5	0.1	-1.0	-4.5	-1.6	-137.8	
29.10.2009	3464781.123	5906902.060	7.317	0.1	-1.1	-1.5	-2.9	-1.2	-139.3	
27.04.2010	3464781.134	5906902.072	7.304	1.1	1.2	-1.3	-1.8	0.0	-140.6	
10.11.2010	3464781.147	5906902.055	7.298	1.3	-1.7	-0.6	-0.5	-1.7	-141.2	
27.04.2011	3464781.137	5906902.050	7.291	-1.0	-0.5	-0.7	-1.5	-2.2	-141.9	
24.11.2011	3464781.126	5906902.046	7.279	-1.1	-0.4	-1.9	-2.6	-2.6	-143.1	

Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro			Zentraldeponie Brake-Käseburg							Pegel Nr.: 201
			BA Süd							
			Verformungsmessungen							
10.05.2012	3464781.121	5906902.064	7.264	-0.5	1.8	-1.5	-3.1	-0.8	-144.6	
15.11.2012	3464781.115	5906902.076	7.259	-0.6	1.2	-2.0	-3.7	0.4	-145.1	
09.04.2013	3464781.113	5906902.073	7.248	-0.2	-0.3	-1.6	-3.9	0.1	-146.2	
26.11.2013	3464781.121	5906902.073	7.239	0.8	0.0	-0.9	-3.1	0.1	-147.1	
24.04.2014	3464781.117	5906902.069	7.233	-0.4	-0.4	-0.6	-3.5	-0.3	-147.7	
21.11.2014	3464781.122	5906902.071	7.222	0.5	0.2	-1.1	-3.0	-0.1	-148.8	
20.05.2015	3464781.130	5906902.076	7.210	0.8	0.5	-1.2	-2.2	0.4	-150.0	
03.11.2015	3464781.139	5906902.090	7.205	0.9	1.4	-0.5	-1.3	1.8	-150.5	
12.05.2016	3464781.132	5906902.085	7.200	-0.7	-0.5	-0.5	-2.0	1.3	-151.0	
29.11.2016	3464781.136	5906902.077	7.188	0.4	-0.8	-1.2	-1.6	0.5	-152.2	
19.04.2017	3464781.132	5906902.074	7.181	-0.4	-0.3	-0.7	-2.0	0.2	-152.9	
19.10.2017	3464781.132	5906902.072	7.178	0.0	-0.2	-0.3	-2.0	0.0	-153.2	
15.05.2018	3464781.134	5906902.074	7.172	0.2	0.2	-0.6	-1.8	0.2	-153.8	
06.11.2018	3464781.143	5906902.081	7.168	0.9	0.7	-0.4	-0.9	0.9	-154.2	
23.05.2019	3464781.134	5906902.071	7.154	-0.9	-1.0	-1.4	-1.8	-0.1	-155.6	
04.11.2019	3464781.124	5906902.087	7.151	-1.0	1.6	-0.3	-2.8	1.5	-155.9	
24.04.2020	3464781.136	5906902.100	7.146	1.2	1.3	-0.5	-1.6	2.8	-156.4	
28.10.2020	3464781.143	5906902.087	7.140	0.7	0.0	-0.6	-0.9	1.5	-157.0	
22.04.2021	3464781.137	5906902.093	7.136	-0.6	-0.7	-1.0	-1.5	2.1	-157.4	
04.11.2021	3464781.150	5906902.099	7.128	1.3	1.2	-1.2	-0.2	2.7	-158.2	

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

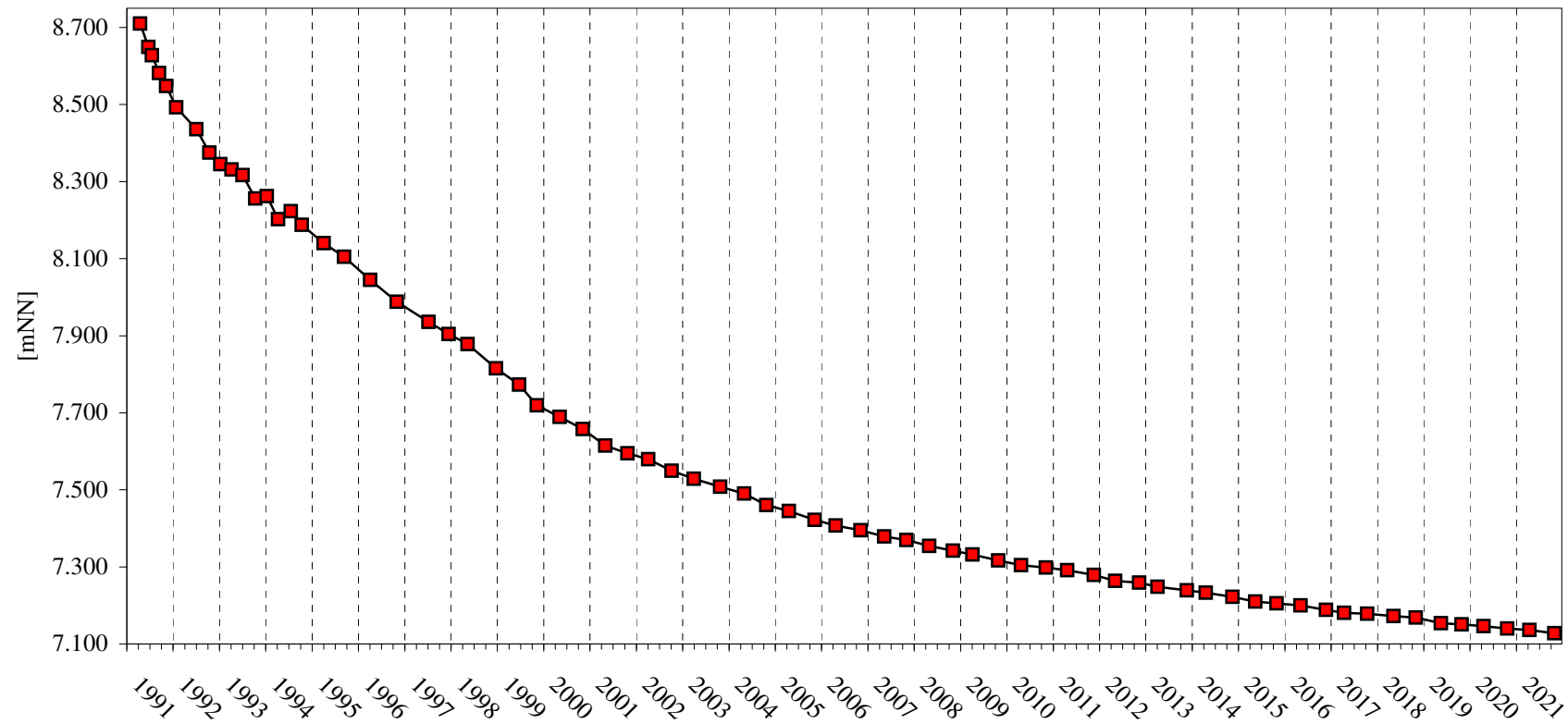
Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA Süd
Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 201

Setzungskurve



Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro				Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen						Pegel Nr.: 202
Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
17.04.1991	3464772.820	5906922.990	5.958							0-Messung
21.06.1991	3464772.820	5906922.990	5.930	-1.9	0.5	-2.8	-1.9	0.5	-2.8	
18.07.1991	3464772.801	5906922.995	5.910	-0.5	0.0	-2.0	-2.4	0.5	-4.8	
13.09.1991	3464772.796	5906922.995	5.878	2.4	-1.6	-3.2	0.0	-1.1	-8.0	
08.11.1991	3464772.820	5906922.979	5.868	-2.6	1.7	-1.0	-2.6	0.6	-9.0	
27.01.1992	3464772.794	5906922.996	5.833	5.0	0.7	-3.5	2.4	1.3	-12.5	
03.07.1992	3464772.844	5906923.003	5.800	0.0	-1.4	-3.3	2.4	-0.1	-15.8	
13.10.1992	3464772.844	5906922.989	5.755	0.5	1.1	-4.5	2.9	1.0	-20.3	
08.01.1993	3464772.849	5906923.000	5.735	-3.2	1.1	-2.0	-0.3	2.1	-22.3	
08.04.1993	3464772.817	5906923.011	5.728	0.5	0.6	-0.7	0.2	2.7	-23.0	
02.07.1993	3464772.822	5906923.017	5.726	-0.4	-0.2	-0.2	-0.2	2.5	-23.2	
11.10.1993	3464772.818	5906923.015	5.685	-0.4	-0.1	-4.1	-0.6	2.4	-27.3	
10.01.1994	3464772.814	5906923.014	5.712	1.4	-0.3	2.7	0.8	2.1	-24.6	
08.04.1994	3464772.828	5906923.011	5.648	-1.2	1.6	-6.4	-0.4	3.7	-31.0	
18.07.1994	3464772.816	5906923.027	5.681	-1.0	-0.5	3.3	-1.4	3.2	-27.7	
12.10.1994	3464772.806	5906923.022	5.651	0.2	1.4	-3.0	-1.2	4.6	-30.7	
04.04.1995	3464772.808	5906923.036	5.629	-1.5	-0.9	-2.2	-2.7	3.7	-32.9	
12.09.1995	3464772.793	5906923.027	5.606	1.2	0.2	-2.3	-1.5	3.9	-35.2	
04.04.1996	3464772.805	5906923.029	5.568	-2.9	2.1	-3.8	-4.4	6.0	-39.0	
31.10.1996	3464772.776	5906923.050	5.523	-0.1	2.0	-4.5	-4.5	8.0	-43.5	
10.07.1997	3464772.775	5906923.070	5.482	-1.2	1.7	-4.1	-5.7	9.7	-47.6	
16.12.1997	3464772.763	5906923.087	5.456	-1.1	0.1	-2.6	-6.8	9.8	-50.2	
14.05.1998	3464772.752	5906923.088	5.439	1.0	-1.6	-1.7	-5.8	8.2	-51.9	
23.12.1998	3464772.762	5906923.072	5.407	-1.3	0.0	-3.2	-7.1	8.2	-55.1	

Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro				Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen						Pegel Nr.: 202
23.06.1999	3464772.752	5906923.064	5.385	-1.0	-0.8	-2.2	-8.1	7.4	-57.3	
11.11.1999	3464772.742	5906923.056	5.352	-1.2	1.8	-3.3	-9.3	9.2	-60.6	
10.05.2000	3464772.730	5906923.074	5.336	-1.9	-0.5	-1.6	-11.2	8.7	-62.2	
08.11.2000	3464772.711	5906923.069	5.319	0.7	-0.9	-1.7	-10.5	7.8	-63.9	
04.05.2001	3464772.718	5906923.060	5.289	-1.0	2.2	-3.0	-11.5	10.0	-66.9	
25.10.2001	3464772.708	5906923.082	5.270	-1.2	0.9	-1.9	-12.7	10.9	-68.8	
08.04.2002	3464772.696	5906923.091	5.263	2.1	0.7	-0.7	-10.6	11.6	-69.5	
09.10.2002	3464772.717	5906923.098	5.234	-0.2	1.0	-2.9	-10.8	12.6	-72.4	
03.04.2003	3464772.715	5906923.108	5.224	0.2	0.1	-1.0	-10.6	12.7	-73.4	
28.10.2003	3464772.717	5906923.109	5.200	0.0	1.2	-2.4	-10.6	13.9	-75.8	
04.05.2004	3464772.717	5906923.121	5.182	0.2	0.2	-1.8	-10.4	14.1	-77.6	
28.10.2004	3464772.719	5906923.123	5.157	0.3	0.5	-2.5	-10.1	14.6	-80.1	
22.04.2005	3464772.722	5906923.128	5.147	-0.4	0.2	-1.0	-10.5	14.8	-81.1	
10.11.2005	3464772.718	5906923.130	5.123	0.7	0.0	-2.4	-9.8	14.8	-83.5	
25.04.2006	3464772.725	5906923.130	5.112	0.6	-0.9	-1.1	-9.2	13.9	-84.6	
08.11.2006	3464772.731	5906923.121	5.100	-0.9	2.4	-1.2	-10.1	16.3	-85.8	
14.05.2007	3464772.722	5906923.145	5.089	1.4	-2.2	-1.1	-8.7	14.1	-86.9	
05.11.2007	3464772.736	5906923.123	5.077	-0.5	0.6	-1.2	-9.2	14.7	-88.1	
03.05.2008	3464772.731	5906923.129	5.068	0.6	0.6	-0.9	-8.6	15.3	-89.0	
06.11.2008	3464772.737	5906923.135	5.055	-0.8	0.9	-1.3	-9.4	16.2	-90.3	
09.04.2009	3464772.729	5906923.144	5.048	0.4	-0.7	-0.7	-9.0	15.5	-91.0	
29.10.2009	3464772.715	5906923.133	5.034	-1.4	-1.1	-1.4	-10.5	14.3	-92.4	
27.04.2010	3464772.732	5906923.149	5.025	1.7	1.6	-0.9	-8.8	15.9	-93.3	
10.11.2010	3464772.760	5906923.154	5.023	2.8	0.5	-0.2	-6.0	16.4	-93.5	
27.04.2011	3464772.733	5906923.148	5.019	-2.7	-0.6	-0.4	-8.7	15.8	-93.9	
24.11.2011	3464772.719	5906923.139	5.007	-1.4	-0.9	-1.2	-10.1	14.9	-95.1	

Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro			Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen							Pegel Nr.: 202
10.05.2012	3464772.723	5906923.145	4.997	0.4	0.6	-1.0	-9.7	15.5	-96.1	
15.11.2012	3464772.728	5906923.156	4.989	0.5	1.1	-0.8	-9.2	16.6	-96.9	
09.04.2013	3464772.722	5906923.151	4.986	-0.6	-0.5	-0.3	-9.8	16.1	-97.2	
26.11.2013	3464772.725	5906923.171	4.977	0.3	2.0	-0.9	-9.5	18.1	-98.1	
24.04.2014	3464772.727	5906923.165	4.973	0.2	-0.6	-0.4	-9.3	17.5	-98.5	
21.11.2014	3464772.723	5906923.168	4.964	-0.4	0.3	-0.9	-9.7	17.8	-99.4	
20.05.2015	3464772.742	5906923.176	4.955	1.9	0.8	-0.9	-7.8	18.6	-100.3	
03.11.2015	3464772.738	5906923.176	4.950	-0.4	0.0	-0.5	-8.2	18.6	-100.8	
12.05.2016	3464772.743	5906923.175	4.947	0.5	-0.1	-0.3	-7.7	18.5	-101.1	
29.11.2016	3464772.736	5906923.177	4.931	-0.7	0.2	-1.6	-8.4	18.7	-102.7	
19.04.2017	3464772.734	5906923.166	4.931	-0.2	-1.1	0.0	-8.6	17.6	-102.7	
19.10.2017	3464772.732	5906923.158	4.926	-0.2	-0.8	-0.5	-8.8	16.8	-103.2	
15.05.2018	3464772.741	5906923.173	4.924	0.9	1.5	-0.2	-7.9	18.3	-103.4	
06.11.2018	3464772.754	5906923.173	4.921	1.3	0.0	-0.3	-6.6	18.3	-103.7	
23.05.2019	3464772.743	5906923.158	4.910	-1.1	-1.5	-1.1	-7.7	16.8	-104.8	
04.11.2019	3464772.736	5906923.169	4.903	-0.7	1.1	-0.7	-8.4	17.9	-105.5	
24.04.2020	3464772.736	5906923.211	4.902	0.0	4.2	-0.1	-8.4	22.1	-105.6	
28.10.2020	3464772.746	5906923.183	4.896	1.0	-2.8	-0.6	-7.4	19.3	-106.2	
22.04.2021	3464772.738	5906923.191	4.896	-0.8	0.8	0.0	-8.2	20.1	-106.2	
04.11.2021	3464772.739	5906923.191	4.888	0.1	0.0	-0.8	-8.1	20.1	-107.0	

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

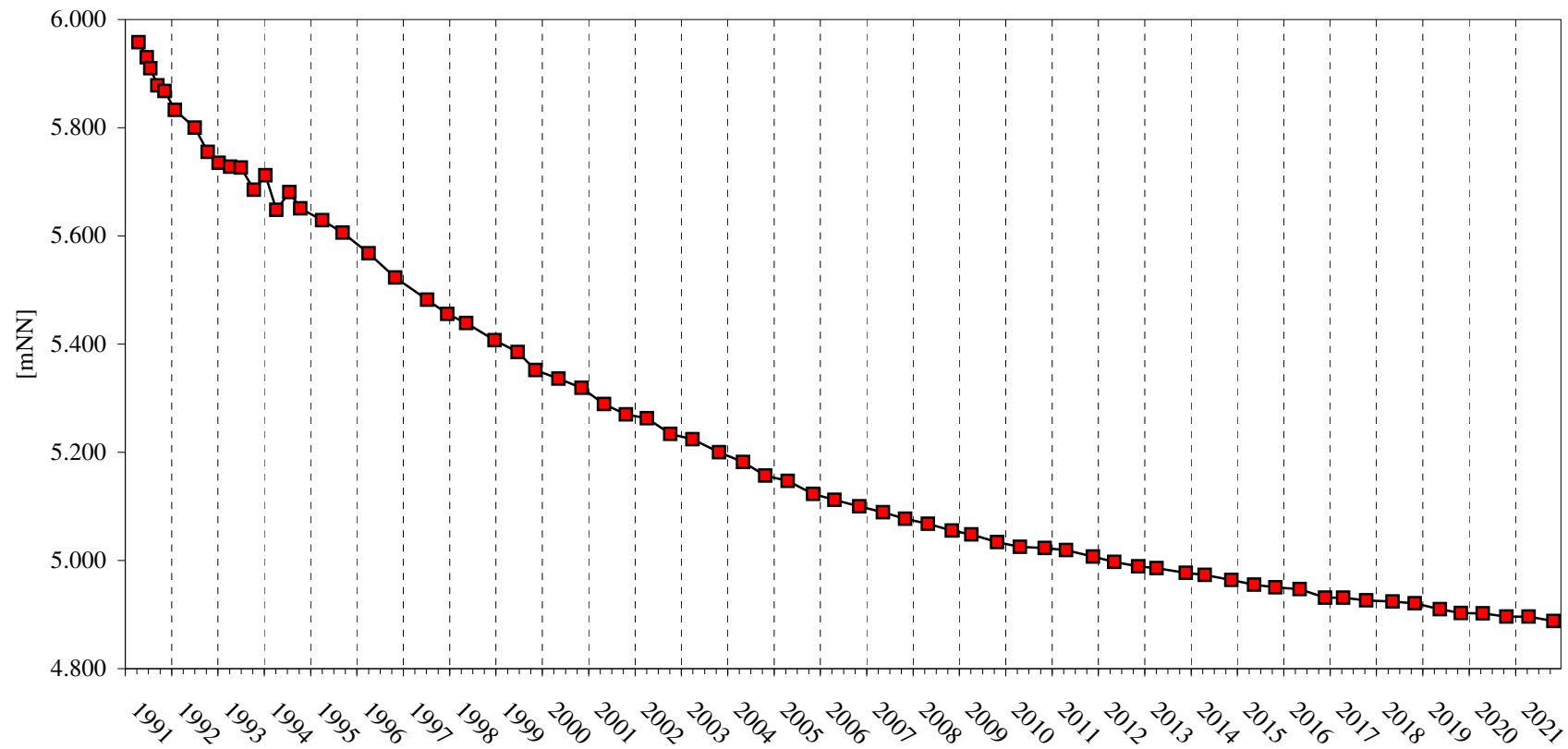
Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd
Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 202

Setzungskurve



Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 206

Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
17.04.1991	3464826.974	5906605.185	8.905							0-Messung
21.06.1991	3464827.025	5906605.335	8.852	5.1	15.0	-5.3	5.1	15.0	-5.3	Meßfehler Lage
18.07.1991	3464826.948	5906605.206	8.850	-7.7	-12.9	-0.2	-2.6	2.1	-5.5	
13.09.1991	3464826.960	5906605.233	8.817	1.2	2.7	-3.3	-1.4	4.8	-8.8	
08.11.1991	3464827.066	5906605.314		10.6	8.1		9.2	12.9		
27.01.1992	3464826.976	5906605.240	8.741	-9.0	-7.4		0.2	5.5	-16.4	HFP 104 neu
03.07.1992	3464826.970	5906605.284	8.679	-0.6	4.4	-6.2	-0.4	9.9	-22.6	
13.10.1992	3464826.951	5906605.257	8.668	-1.9	-2.7	-1.1	-2.3	7.2	-23.7	
08.01.1993	3464826.967	5906605.260	8.594	1.6	0.3	-7.4	-0.7	7.5	-31.1	HFP 104 neu
08.04.1993	3464826.983	5906605.278	8.561	1.6	1.8	-3.3	0.9	9.3	-34.4	
02.07.1993	3464826.966	5906605.268	8.558	-1.7	-1.0	-0.3	-0.8	8.3	-34.7	
11.10.1993	3464826.978	5906605.288	8.489	1.2	2.0	-6.9	0.4	10.3	-41.6	
10.01.1994	3464826.956	5906605.300	8.464	-2.2	1.2	-2.5	-1.8	11.5	-44.1	
08.04.1994	3464826.957	5906605.273	8.469	0.1	-2.7	0.5	-1.7	8.8	-43.6	
18.07.1994	3464826.990	5906605.286	8.439	3.3	1.3	-3.0	1.6	10.1	-46.6	
12.10.1994	3464826.977	5906605.274	8.421	-1.3	-1.2	-1.8	0.3	8.9	-48.4	
04.04.1995	3464826.993	5906605.280	8.373	1.6	0.6	-4.8	1.9	9.5	-53.2	
12.09.1995	3464826.987	5906605.306	8.320	-0.6	2.6	-5.3	1.3	12.1	-58.5	
04.04.1996	3464826.976	5906605.282	8.285	-1.1	-2.4	-3.5	0.2	9.7	-62.0	
31.10.1996	3464826.974	5906605.267	8.221	-0.2	-1.5	-6.4	0.0	8.2	-68.4	
10.07.1997	3464827.063	5906605.225	8.223	8.9	-4.2	0.2	8.9	4.0	-68.2	
16.12.1997	3464827.055	5906605.237	8.176	-0.8	1.2	-4.7	8.1	5.2	-72.9	Pegel schief
14.05.1998	3464827.071	5906605.244	8.139	1.6	0.7	-3.7	9.7	5.9	-76.6	
23.12.1998	3464827.043	5906605.217	8.086	-2.8	-2.7	-5.3	6.9	3.2	-81.9	

Durchführung:		Zentraldeponie Brake-Käseburg								
Dipl.-Ing.		BA - Süd								
Armin Meyer		Pegel Nr.: 206								
Vermessungsbüro		Verformungsmessungen								
23.06.1999	3464827.070	5906605.180	8.056	2.7	-3.7	-3.0	9.6	-0.5	-84.9	
11.11.1999	3464827.095	5906605.224	8.028	2.5	4.4	-2.8	12.1	3.9	-87.7	
10.05.2000	3464827.091	5906605.207	8.006	-0.4	-1.7	-2.2	11.7	2.2	-89.9	
08.11.2000	3464827.108	5906605.198	7.987	1.7	-0.9	-1.9	13.4	1.3	-91.8	
04.05.2001	3464827.103	5906605.223	7.961	-0.5	2.5	-2.6	12.9	3.8	-94.4	
25.10.2001	3464827.086	5906605.210	7.951	-1.7	-1.3	-1.0	11.2	2.5	-95.4	
08.04.2002	3464827.084	5906605.199	7.938	-0.2	-1.1	-1.3	11.0	1.4	-96.7	
09.10.2002	3464827.086	5906605.189	7.918	0.2	-1.0	-2.0	11.2	0.4	-98.7	
03.04.2003	3464827.090	5906605.205	7.910	0.4	1.6	-0.8	11.6	2.0	-99.5	
28.10.2003	3464827.094	5906605.206	7.884	0.4	0.1	-2.6	12.0	2.1	-102.1	
04.05.2004	3464827.092	5906605.201	7.869	-0.2	-0.5	-1.5	11.8	1.6	-103.6	
28.10.2004	3464827.090	5906605.191	7.860	-0.2	-1.0	-0.9	11.6	0.6	-104.5	
22.04.2005	3464827.098	5906605.202	7.854	0.8	1.1	-0.6	12.4	1.7	-105.1	
10.11.2005	3464827.082	5906605.177	7.834	-1.6	-2.5	-2.0	10.8	-0.8	-107.1	
25.04.2006	3464827.086	5906605.188	7.830	0.4	1.1	-0.4	11.2	0.3	-107.5	
08.11.2006	3464827.090	5906605.164	7.822	0.4	-2.4	-0.8	11.6	-2.1	-108.3	
14.05.2007	3464827.092	5906605.171	7.815	0.2	0.7	-0.7	11.8	-1.4	-109.0	
05.11.2007	3464827.094	5906605.174	7.809	0.2	0.3	-0.6	12.0	-1.1	-109.6	
03.05.2008	3464827.089	5906605.182	7.795	-0.5	0.8	-1.4	11.5	-0.3	-111.0	
06.11.2008	3464827.094	5906605.173	7.792	0.5	-0.9	-0.3	12.0	-1.2	-111.3	
09.04.2009	3464827.090	5906605.177	7.789	-0.4	0.4	-0.3	11.6	-0.8	-111.6	
29.10.2009	3464827.100	5906605.191	7.775	1.0	1.4	-1.4	12.6	0.6	-113.0	
27.04.2010	3464827.083	5906605.187	7.774	-1.7	-0.4	-0.1	10.9	0.2	-113.1	
10.11.2010	3464827.058	5906605.209	7.769	-4.2	1.8	-0.5	8.4	2.4	-113.6	
27.04.2011	3464827.085	5906605.193	7.766	2.7	-1.6	-0.3	11.1	0.8	-113.9	
24.11.2011	3464827.125	5906605.175	7.756	4.0	-1.8	-1.0	15.1	-1.0	-114.9	

Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro			Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen							Pegel Nr.: 206
10.05.2012	3464827.113	5906605.175	7.748	-1.2	0.0	-0.8	13.9	-1.0	-115.7	
15.11.2012	3464827.107	5906605.175	7.740	-0.6	0.0	-0.8	13.3	-1.0	-116.5	
09.04.2013	3464827.103	5906605.177	7.745	-0.4	0.2	0.5	12.9	-0.8	-116.0	
26.11.2013	3464827.081	5906605.158	7.739	-2.2	-1.9	-0.6	10.7	-2.7	-116.6	
24.04.2014	3464827.095	5906605.162	7.731	1.4	0.4	-0.8	12.1	-2.3	-117.4	
21.11.2014	3464827.088	5906605.163	7.722	-0.7	0.1	-0.9	11.4	-2.2	-118.3	
20.05.2015	3464827.110	5906605.156	7.711	2.2	-0.7	-1.1	13.6	-2.9	-119.4	
03.11.2015	3464827.102	5906605.172	7.707	-0.8	1.6	-0.4	12.8	-1.3	-119.8	
12.05.2016	3464827.108	5906605.167	7.699	0.6	-0.5	-0.8	13.4	-1.8	-120.6	
29.11.2016	3464827.100	5906605.173	7.691	-0.8	0.6	-0.8	12.6	-1.2	-121.4	
19.04.2017	3464827.105	5906605.159	7.697	0.5	-1.4	0.6	13.1	-2.6	-120.8	
19.10.2017	3464827.113	5906605.149	7.690	0.8	-1.0	-0.7	13.9	-3.6	-121.5	
15.05.2018	3464827.104	5906605.159	7.691	-0.9	1.0	0.1	13.0	-2.6	-121.4	
06.11.2018	3464827.106	5906605.178	7.688	0.2	1.9	-0.3	13.2	-0.7	-121.7	
23.05.2019	3464827.103	5906605.163	7.681	-0.3	-1.5	-0.7	12.9	-2.2	-122.4	
04.11.2019	3464827.099	5906605.175	7.679	-0.4	1.2	-0.2	12.5	-1.0	-122.6	
24.04.2020	3464827.105	5906605.170	7.676	0.6	-0.5	-0.3	13.1	-1.5	-122.9	
28.10.2020	3464827.113	5906605.160	7.669	0.8	-1.0	-0.7	13.9	-2.5	-123.6	
22.04.2021	3464827.095	5906605.166	7.663	-1.8	0.6	-0.6	12.1	-1.9	-124.2	
04.11.2021	3464827.118	5906605.169	7.656	2.3	0.3	-0.7	14.4	-1.6	-124.9	

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

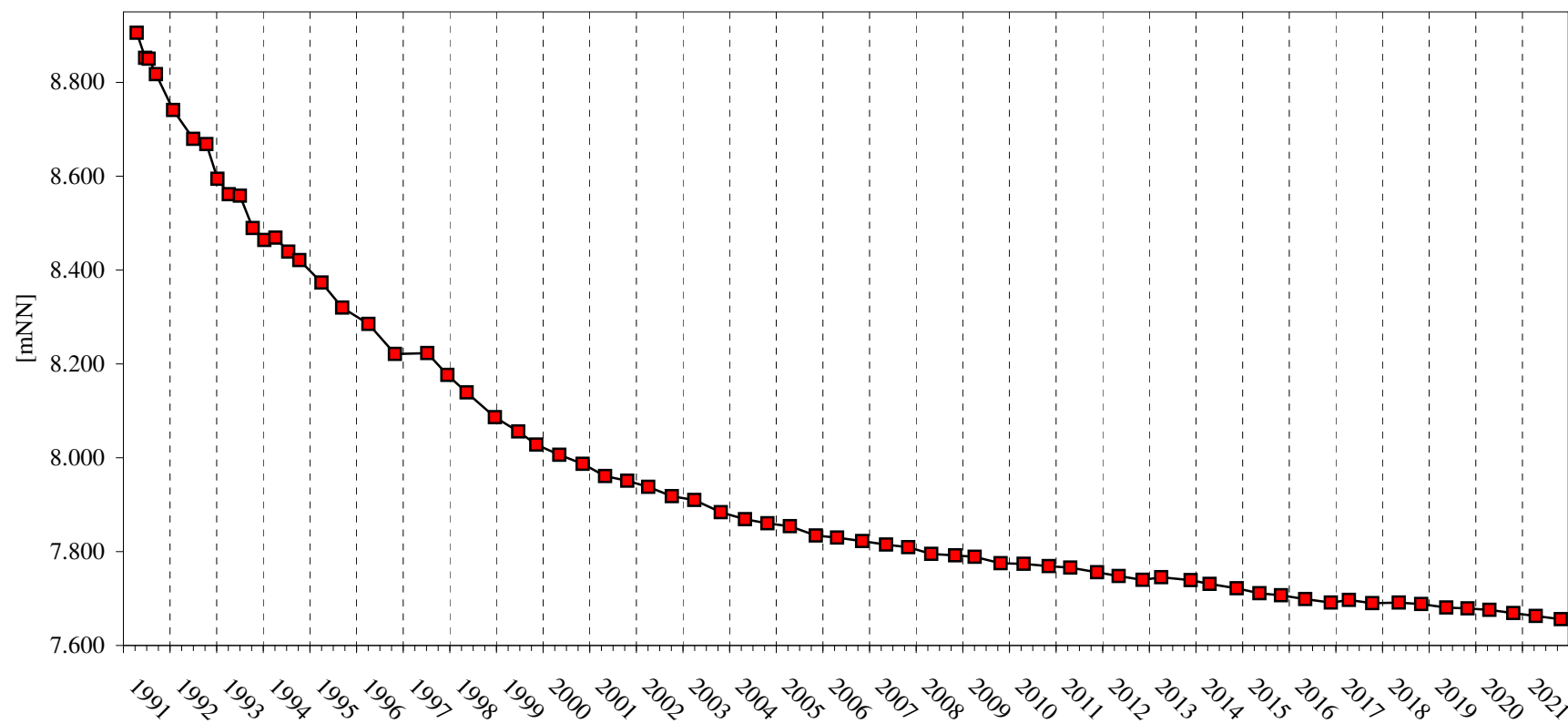
Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd
Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 206

Setzungskurve



Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro				Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen						Pegel Nr.: 207
Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
17.04.1991	3464824.214	5906581.899	5.706							0-Messung
21.06.1991	3464824.214	5906581.899	5.657	6.5	14.7	-4.9	6.5	14.7	-4.9	Meßfehler Lage
18.07.1991	3464824.279	5906582.046	5.660	-6.0	-13.9	0.3	0.5	0.8	-4.6	
13.09.1991	3464824.219	5906581.907	5.667	1.8	0.3	0.7	2.3	1.1	-3.9	
08.11.1991	3464824.237	5906581.910		-2.8	2.5		-0.5	3.6		
27.01.1992	3464824.209	5906581.935	5.646	2.6	0.7	-2.1	2.1	4.3	-6.0	HFP 104 neu
03.07.1992	3464824.235	5906581.942	5.616	0.6	-2.6	-3.0	2.7	1.7	-9.0	
13.10.1992	3464824.241	5906581.916	5.649	-0.7	-1.4	3.3	2.0	0.3	-5.7	
08.01.1993	3464824.234	5906581.902	5.604	-0.3	0.8	-4.5	1.7	1.1	-10.2	HFP 104 neu
08.04.1993	3464824.231	5906581.910	5.592	-0.1	1.7	-1.2	1.6	2.8	-11.4	
02.07.1993	3464824.230	5906581.927	5.592	0.6	-4.4	0.0	2.2	-1.6	-11.4	
11.10.1993	3464824.236	5906581.883	5.558	0.8	4.2	-3.4	3.0	2.6	-14.8	
10.01.1994	3464824.244	5906581.925	5.548	-0.8	0.3	-1.0	2.2	2.9	-15.8	
08.04.1994	3464824.236	5906581.928	5.555	-1.4	-0.8	0.7	0.8	2.1	-15.1	
18.07.1994	3464824.222	5906581.920	5.567	3.3	-2.0	1.2	4.1	0.1	-13.9	
12.10.1994	3464824.255	5906581.900	5.556	-3.6	1.1	-1.1	0.5	1.2	-15.0	
04.04.1995	3464824.219	5906581.911	5.541	-1.1	-0.7	-1.5	-0.6	0.5	-16.5	
12.09.1995	3464824.208	5906581.904	5.526	1.8	2.1	-1.5	1.2	2.6	-18.0	
04.04.1996	3464824.226	5906581.925	5.505	-3.1	-2.6	-2.1	-1.9	0.0	-20.1	
31.10.1996	3464824.195	5906581.899	5.478	1.3	-2.6	-2.7	-0.6	-2.6	-22.8	
10.07.1997	3464824.208	5906581.873	5.457	2.6	-2.7	-2.1	2.0	-5.3	-24.9	
16.12.1997	3464824.234	5906581.846	5.454	-3.8	-0.3	-0.3	-1.8	-5.6	-25.2	
14.05.1998	3464824.196	5906581.843	5.443	0.8	-0.6	-1.1	-1.0	-6.2	-26.3	
23.12.1998	3464824.204	5906581.837	5.433	-8.7	-3.9	-1.0	-9.7	-10.1	-27.3	Pegel schief

Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro			Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen							Pegel Nr.: 207
23.06.1999	3464824.202	5906581.835	5.420	-0.2	-0.2	-1.3	-9.9	-10.3	-28.6	
11.11.1999	3464824.231	5906581.837	5.404	2.9	0.2	-1.6	-7.0	-10.1	-30.2	
10.05.2000	3464824.240	5906581.819	5.401	0.9	-1.8	-0.3	-6.1	-11.9	-30.5	
08.11.2000	3464824.233	5906581.822	5.399	-0.7	0.3	-0.2	-6.8	-11.6	-30.7	
04.05.2001	3464824.244	5906581.825	5.385	1.1	0.3	-1.4	-5.7	-11.3	-32.1	
25.10.2001	3464824.245	5906581.813	5.381	0.1	-1.2	-0.4	-5.6	-12.5	-32.5	
08.04.2002	3464824.241	5906581.810	5.378	-0.4	-0.3	-0.3	-6.0	-12.8	-32.8	
09.10.2002	3464824.235	5906581.798	5.366	-0.6	-1.2	-1.2	-6.6	-14.0	-34.0	
03.04.2003	3464824.245	5906581.816	5.365	1.0	1.8	-0.1	-5.6	-12.2	-34.1	
28.10.2003	3464824.261	5906581.807	5.353	1.6	-0.9	-1.2	-4.0	-13.1	-35.3	
04.05.2004	3464824.257	5906581.812	5.347	-0.4	0.5	-0.6	-4.4	-12.6	-35.9	
25.10.2004	3464824.251	5906581.813	5.338	-0.6	0.1	-0.9	-5.0	-12.5	-36.8	
22.04.2005	3464824.256	5906581.815	5.336	0.5	0.2	-0.2	-4.5	-12.3	-37.0	
10.11.2005	3464824.239	5906581.801	5.322	-1.7	-1.4	-1.4	-6.2	-13.7	-38.4	
25.04.2006	3464824.245	5906581.805	5.322	0.6	0.4	0.0	-5.6	-13.3	-38.4	
08.11.2006	3464824.239	5906581.786	5.321	-0.6	-1.9	-0.1	-6.2	-15.2	-38.5	
14.05.2007	3464824.248	5906581.798	5.316	0.9	1.2	-0.5	-5.3	-14.0	-39.0	
05.11.2007	3464824.242	5906581.793	5.313	-0.6	-0.5	-0.3	-5.9	-14.5	-39.3	
03.05.2008	3464824.241	5906581.804	5.304	-0.1	1.1	-0.9	-6.0	-13.4	-40.2	
06.11.2008	3464824.245	5906581.801	5.304	0.4	-0.3	0.0	-5.6	-13.7	-40.2	
09.04.2009	3464824.249	5906581.797	5.303	0.4	-0.4	-0.1	-5.2	-14.1	-40.3	
29.10.2009	3464824.252	5906581.791	5.291	0.3	-0.6	-1.2	3.8	-10.8	-41.5	
27.04.2010	3464824.254	5906581.780	5.303	0.2	-1.1	1.2	4.0	-11.9	-40.3	
10.11.2010	3464824.237	5906581.809	5.296	-1.7	2.9	-0.7	2.3	-9.0	-41.0	
27.04.2011	3464824.242	5906581.780	5.296	0.5	-2.9	0.0	2.8	-11.9	-41.0	
24.11.2011	3464824.248	5906581.762	5.285	0.6	-1.8	-1.1	3.4	-13.7	-42.1	

Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro			Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen							Pegel Nr.: 207
10.05.2012	3464824.235	5906581.747	5.281	-1.3	-1.5	-0.4	2.1	-15.2	-42.5	
15.11.2012	3464824.220	5906581.734	5.275	-1.5	-1.3	-0.6	0.6	-16.5	-43.1	
09.04.2013	3464824.225	5906581.739	5.281	0.5	0.5	0.6	1.1	-16.0	-42.5	
26.11.2013	3464824.202	5906581.729	5.277	-2.3	-1.0	-0.4	-1.2	-17.0	-42.9	
24.04.2014	3464824.213	5906581.731	5.272	1.1	0.2	-0.5	-0.1	-16.8	-43.4	
21.11.2014	3464824.205	5906581.728	5.266	-0.8	-0.3	-0.6	-0.9	-17.1	-44.0	
20.05.2015	3464824.232	5906581.746	5.258	2.7	1.8	-0.8	1.8	-15.3	-44.8	
03.11.2015	3464824.233	5906581.758	5.256	0.1	1.2	-0.2	1.9	-14.1	-45.0	
12.05.2016	3464824.222	5906581.762	5.253	-1.1	0.4	-0.3	0.8	-13.7	-45.3	
29.11.2016	3464824.241	5906581.771	5.249	1.9	0.9	-0.4	2.7	-12.8	-45.7	
19.04.2017	3464824.228	5906581.765	5.250	-1.3	-0.6	0.1	1.4	-13.4	-45.6	
19.10.2017	3464824.228	5906581.761	5.248	0.0	-0.4	-0.2	1.4	-13.8	-45.8	
15.05.2018	3464824.226	5906581.751	5.249	-0.2	-1.0	0.1	1.2	-14.8	-45.7	
06.11.2018	3464824.223	5906581.764	5.247	-0.3	1.3	-0.2	0.9	-13.5	-45.9	
23.05.2019	3464824.221	5906581.762	5.240	-0.2	-0.2	-0.7	0.7	-13.7	-46.6	
04.11.2019	3464824.218	5906581.754	5.236	-0.3	-0.8	-0.4	0.4	-14.5	-47.0	
24.04.2020	3464824.217	5906581.754	5.236	-0.1	0.0	0.0	0.3	-14.5	-47.0	
28.10.2020	3464824.216	5906581.753	5.234	-0.1	-0.1	-0.2	0.2	-14.6	-47.2	
22.04.2021	3464824.223	5906581.751	5.232	0.7	-0.2	-0.2	0.9	-14.8	-47.4	
04.11.2021	3464824.230	5906581.759	5.228	0.7	0.8	-0.4	1.6	-14.0	-47.8	

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

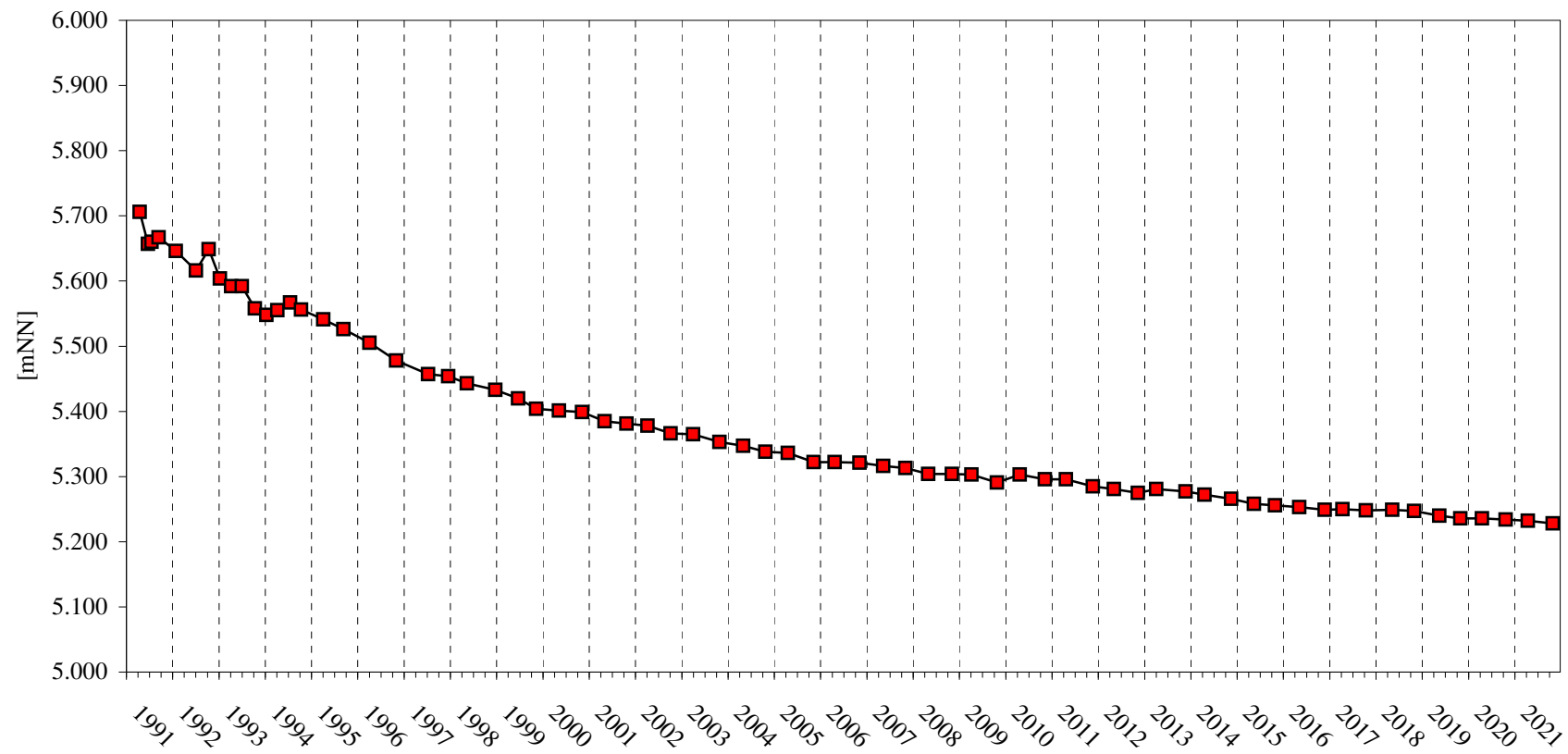
Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 207

Setzungskurve



Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro				Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen						Pegel Nr.: 212
Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
31.10.1996	3464768.162	5906934.748	3.210							0-Messung
10.07.1997	3464768.162	5906934.748	3.086							0-Messung
16.12.1997	3464768.150	5906934.742	3.072	-1.2	-0.6	-1.4	-1.2	-0.6	-1.4	
14.05.1998	3464768.142	5906934.715	3.061	-0.8	-2.7	-1.1	-2.0	-3.3	-2.5	
23.12.1998	3464768.125	5906934.712	3.049	-1.7	-0.3	-1.2	-3.7	-3.6	-3.7	
23.06.1999	3464768.127	5906934.704	3.037	0.2	-0.8	-1.2	-3.5	-4.4	-4.9	
11.11.1999	3464768.120	5906934.709	3.022	-0.7	0.5	-1.5	-4.2	-3.9	-6.4	
10.05.2000	3464768.100	5906934.709	3.017	-2.0	0.0	-0.5	-6.2	-3.9	-6.9	
08.11.2000	3464768.102	5906934.693	3.014	0.2	-1.6	-0.3	-6.0	-5.5	-7.2	
04.05.2001	3464768.103	5906934.718	2.992	0.1	2.5	-2.2	-5.9	-3.0	-9.4	
25.10.2001	3464768.089	5906934.719	2.990	-1.4	0.1	-0.2	-7.3	-2.9	-9.6	
08.04.2002	3464768.109	5906934.730	2.990	2.0	1.1	0.0	-5.3	-1.8	-9.6	
09.10.2002	3464768.107	5906934.734	2.973	-0.2	0.4	-1.7	-5.5	-1.4	-11.3	
03.04.2003	3464768.115	5906934.738	2.971	0.8	0.4	-0.2	-4.7	-1.0	-11.5	
28.10.2003	3464768.119	5906934.748	2.962	0.4	1.0	-0.9	-4.3	0.0	-12.4	
04.05.2004	3464768.117	5906934.746	2.957	-0.2	-0.2	-0.5	-4.5	-0.2	-12.9	
25.10.2004	3464768.108	5906934.742	2.938	-0.9	-0.4	-1.9	-5.4	-0.6	-14.8	
22.04.2005	3464768.116	5906934.747	2.936	0.8	0.5	-0.2	-4.6	-0.1	-15.0	
10.11.2005	3464768.120	5906934.743	2.924	0.4	-0.4	-1.2	-4.2	-0.5	-16.2	
24.04.2006	3464768.129	5906934.731	2.918	0.9	-1.2	-0.6	-3.3	-1.7	-16.8	
08.11.2006	3464768.105	5906934.751	2.913	-2.4	2.0	-0.5	-5.7	0.3	-17.3	
14.05.2007	3464768.125	5906934.735	2.907	2.0	-1.6	-0.6	-3.7	-1.3	-17.9	
05.11.2007	3464768.119	5906934.747	2.903	-0.6	1.2	-0.4	-4.3	-0.1	-18.3	

Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro			Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen							Pegel Nr.: 212
Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
03.05.2008	3464768.126	5906934.748	2.900	0.7	0.1	-0.3	-3.6	0.0	-18.6	
06.11.2008	3464768.130	5906934.739	2.894	0.4	-0.9	-0.6	-3.2	-0.9	-19.2	
09.04.2009	3464768.122	5906934.738	2.892	-0.8	-0.1	-0.2	-4.0	-1.0	-19.4	
29.10.2009	3464768.107	5906934.740	2.883	-1.5	0.2	-0.9	-5.5	-0.8	-20.3	
27.04.2010	3464768.124	5906934.750	2.876	1.7	1.0	-0.7	-3.8	0.2	-21.0	
10.11.2010	3464768.112	5906934.723	2.875	-1.2	-2.7	-0.1	-5.0	-2.5	-21.1	
27.04.2011	3464768.110	5906934.725	2.875	-0.2	0.2	0.0	-5.2	-2.3	-21.1	
24.11.2011	3464768.109	5906934.723	2.868	-0.1	-0.2	-0.7	-5.3	-2.5	-21.8	
10.05.2012	3464768.107	5906934.731	2.861	-0.2	0.8	-0.7	-5.5	-1.7	-22.5	
15.11.2012	3464768.106	5906934.742	2.863	-0.1	1.1	0.2	-5.6	-0.6	-22.3	
09.04.2013	3464768.102	5906934.741	2.853	-0.4	-0.1	-1.0	-6.0	-0.7	-23.3	
26.11.2013	3464768.118	5906934.755	2.852	1.6	1.4	-0.1	-4.4	0.7	-23.4	
24.04.2014	3464768.107	5906934.748	2.849	-1.1	-0.7	-0.3	-5.5	0.0	-23.7	
21.11.2014	3464768.112	5906934.751	2.844	0.5	0.3	-0.5	-5.0	0.3	-24.2	
20.05.2015	3464768.137	5906934.757	2.841	2.5	0.6	-0.3	-2.5	0.9	-24.5	
03.11.2015	3464768.126	5906934.753	2.838	-1.1	-0.4	-0.3	-3.6	0.5	-24.8	
12.05.2016	3464768.119	5906934.753	2.834	-0.7	0.0	-0.4	-4.3	0.5	-25.2	
29.11.2016	3464768.128	5906934.753	2.832	0.9	0.0	-0.2	-3.4	0.5	-25.4	
19.04.2017	3464768.120	5906934.748	2.829	-0.8	-0.5	-0.3	-4.2	0.0	-25.7	
19.10.2017	3464768.120	5906934.741	2.826	0.0	-0.7	-0.3	-4.2	-0.7	-26.0	
15.05.2018	3464768.125	5906934.755	2.827	0.5	1.4	0.1	-3.7	0.7	-25.9	
06.11.2018	3464768.131	5906934.747	2.825	0.6	-0.8	-0.2	-3.1	-0.1	-26.1	
23.05.2019	3464768.123	5906934.737	2.815	-0.8	-1.0	-1.0	-3.9	-1.1	-27.1	
04.11.2019	3464768.132	5906934.756	2.816	0.9	1.9	0.1	-3.0	0.8	-27.0	

Vermessungsbüro

Verformungsmessungen

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

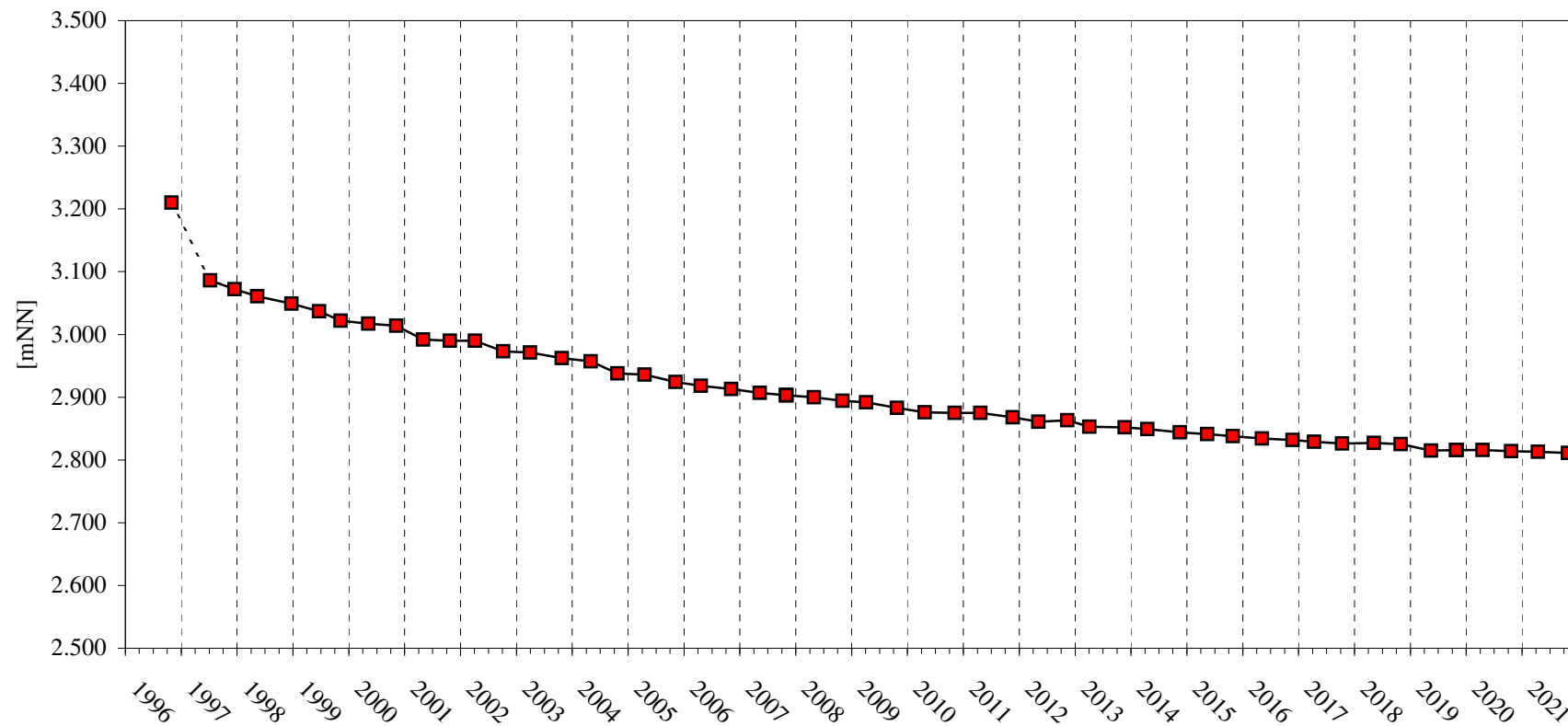
Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd
Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 212

Setzungskurve



Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro				Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen						Pegel Nr.: 218
Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
31.10.1996	3464821.710	5906562.121	2.254							0-Messung
10.07.1997	3464821.710	5906562.121	2.028							0-Messung
16.12.1997	3464821.688	5906562.121	2.025	-2.2	0.0	-0.3	-2.2	0.0	-0.3	
14.05.1998	3464821.690	5906562.117	2.012	0.2	-0.4	-1.3	-2.0	-0.4	-1.6	
23.12.1998	3464821.686	5906562.098	2.004	-0.4	-1.9	-0.8	-2.4	-2.3	-2.4	
23.06.1999	3464821.712	5906562.085	1.994	2.6	-1.3	-1.0	0.2	-3.6	-3.4	
11.11.1999	3464821.723	5906562.101	1.988	1.1	1.6	-0.6	1.3	-2.0	-4.0	
10.05.2000	3464821.725	5906562.081	1.988	0.2	-2.0	0.0	1.5	-4.0	-4.0	
08.11.2000	3464821.705	5906562.086	1.987	-2.0	0.5	-0.1	-0.5	-3.5	-4.1	
04.05.2001	3464821.737	5906562.088	1.977	3.2	0.2	-1.0	2.7	-3.3	-5.1	
25.10.2001	3464821.725	5906562.075	1.978	-1.2	-1.3	0.1	1.5	-4.6	-5.0	
08.04.2002	3464821.717	5906562.069	1.975	-0.8	-0.6	-0.3	0.7	-5.2	-5.3	
09.10.2002	3464821.717	5906562.066	1.969	0.0	-0.3	-0.6	0.7	-5.5	-5.9	
03.04.2003	3464821.729	5906562.067	1.971	1.2	0.1	0.2	1.9	-5.4	-5.7	
28.10.2003	3464821.729	5906562.091	1.964	0.0	2.4	-0.7	1.9	-3.0	-6.4	
04.05.2004	3464821.730	5906562.076	1.959	0.1	-1.5	-0.5	2.0	-4.5	-6.9	
25.10.2004	3464821.730	5906562.077	1.958	0.0	0.1	-0.1	2.0	-4.4	-7.0	
22.04.2005	3464821.731	5906562.078	1.954	0.1	0.1	-0.4	2.1	-4.3	-7.4	
10.11.2005	3464821.715	5906562.059	1.947	-1.6	-1.9	-0.7	0.5	-6.2	-8.1	
25.04.2006	3464821.721	5906562.068	1.947	0.6	0.9	0.0	1.1	-5.3	-8.1	
08.11.2006	3464821.721	5906562.056	1.951	0.0	-1.2	0.4	1.1	-6.5	-7.7	
14.05.2007	3464821.735	5906562.057	1.947	1.4	0.1	-0.4	2.5	-6.4	-8.1	
05.11.2007	3464821.732	5906562.057	1.947	-0.3	0.0	0.0	2.2	-6.4	-8.1	

Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro			Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen							Pegel Nr.: 218
Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
05.11.2007	3464821.730	5906562.063	1.943	-0.2	0.6	-0.4	2.0	-5.8	-8.5	
06.11.2008	3464821.723	5906562.056	1.944	-0.7	-0.7	0.1	1.3	-6.5	-8.4	
09.04.2009	3464821.731	5906562.061	1.942	0.8	0.5	-0.2	2.1	-6.0	-8.6	
29.10.2009	3464821.789	5906562.059	1.938	5.8	-0.2	-0.4	7.9	-6.2	-9.0	
27.04.2010	3464821.819	5906562.047	1.938	3.0	-1.2	0.0	10.9	-7.4	-9.0	
10.11.2010	3464821.830	5906562.040	1.938	1.1	-0.7	0.0	12.0	-8.1	-9.0	
27.04.2011	3464821.793	5906562.039	1.940	-3.7	-0.1	0.2	8.3	-8.2	-8.8	
24.11.2011	3464821.754	5906562.038	1.936	-3.9	-0.1	-0.4	4.4	-8.3	-9.2	
10.05.2012	3464821.781	5906562.030	1.931	2.7	-0.8	-0.5	7.1	-9.1	-9.7	
15.11.2012	3464821.812	5906562.023	1.933	3.1	-0.7	0.2	10.2	-9.8	-9.5	
09.04.2013	3464821.811	5906562.020	1.935	-0.1	-0.3	0.2	10.1	-10.1	-9.3	
26.11.2013	3464821.799	5906561.995	1.934	-1.2	-2.5	-0.1	8.9	-12.6	-9.4	
24.04.2014	3464821.811	5906562.010	1.929	1.2	1.5	-0.5	10.1	-11.1	-9.9	
21.11.2014	3464821.805	5906562.015	1.923	-0.6	0.5	-0.6	9.5	-10.6	-10.5	
20.05.2015	3464821.812	5906562.023	1.914	0.7	0.8	-0.9	10.2	-9.8	-11.4	
03.11.2015	3464821.818	5906562.042	1.911	0.6	1.9	-0.3	10.8	-7.9	-11.7	
12.05.2016	3464821.811	5906562.038	1.905	-0.7	-0.4	-0.6	10.1	-8.3	-12.3	
29.11.2016	3464821.812	5906562.036	1.897	0.1	-0.2	-0.8	10.2	-8.5	-13.1	
19.04.2017	3464821.823	5906562.027	1.905	1.1	-0.9	0.8	11.3	-9.4	-12.3	
19.10.2017	3464821.823	5906562.017	1.894	0.0	-1.0	-1.1	11.3	-10.4	-13.4	
15.05.2018	3464821.815	5906562.039	1.898	-0.8	2.2	0.4	10.5	-8.2	-13.0	
06.11.2018	3464821.809	5906562.021	1.896	-0.6	-1.8	-0.2	9.9	-10.0	-13.2	
23.05.2019	3464821.820	5906562.016	1.885	1.1	-0.5	-1.1	11.0	-10.5	-14.3	
04.11.2019	3464821.806	5906562.013	1.887	-1.4	-0.3	0.2	9.6	-10.8	-14.1	

Vermessungsbüro

BA - Süd

Pegel Nr.: 218[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

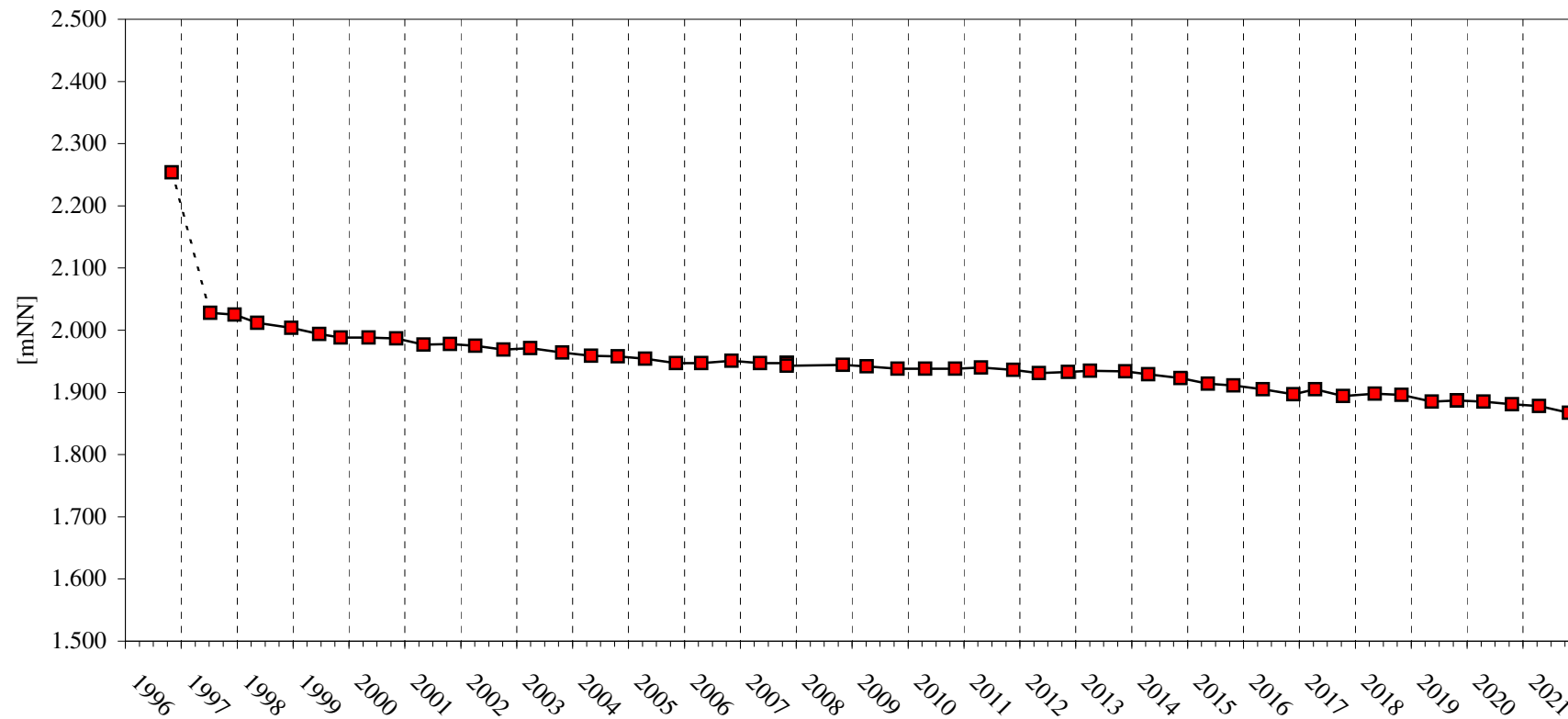
Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd
Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 218

Setzungskurve



Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd

Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 601

Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
11.01.2000	3464823.79	5906773.99	20.150							0-Messung
15.11.2000			20.000			-15.0			-15.0	
04.05.2001			19.947			-5.3			-20.3	
25.10.2001			19.880			-6.7			-27.0	
08.04.2002			19.845			-3.5			-30.5	
16.10.2002			19.781			-6.4			-36.9	
03.04.2003			19.759			-2.2			-39.1	
28.10.2003			19.687			-7.2			-46.3	
04.05.2004			19.640			-4.7			-51.0	
25.10.2004			19.591			-4.9			-55.9	
22.04.2005			19.550			-4.1			-60.0	
10.11.2005			19.494			-5.6			-65.6	
25.04.2006			19.480			-1.4			-67.0	
08.11.2006			19.442			-3.8			-70.8	
14.05.2007			19.401			-4.1			-74.9	
05.11.2007			19.380			-2.1			-77.0	
03.05.2008			19.357			-2.3			-79.3	
06.12.2008			19.344			-1.3			-80.6	
09.04.2009			19.326			-1.8			-82.4	
29.10.2009			19.310			-1.6			-84.0	
27.04.2010			19.299			-1.1			-85.1	
10.11.2010			19.282			-1.7			-86.8	
27.04.2011			19.263			-1.9			-88.7	
24.11.2011			19.233			-3.0			-91.7	

Armin Meyer
Vermessungsbüro

BA - Süd
Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 601

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

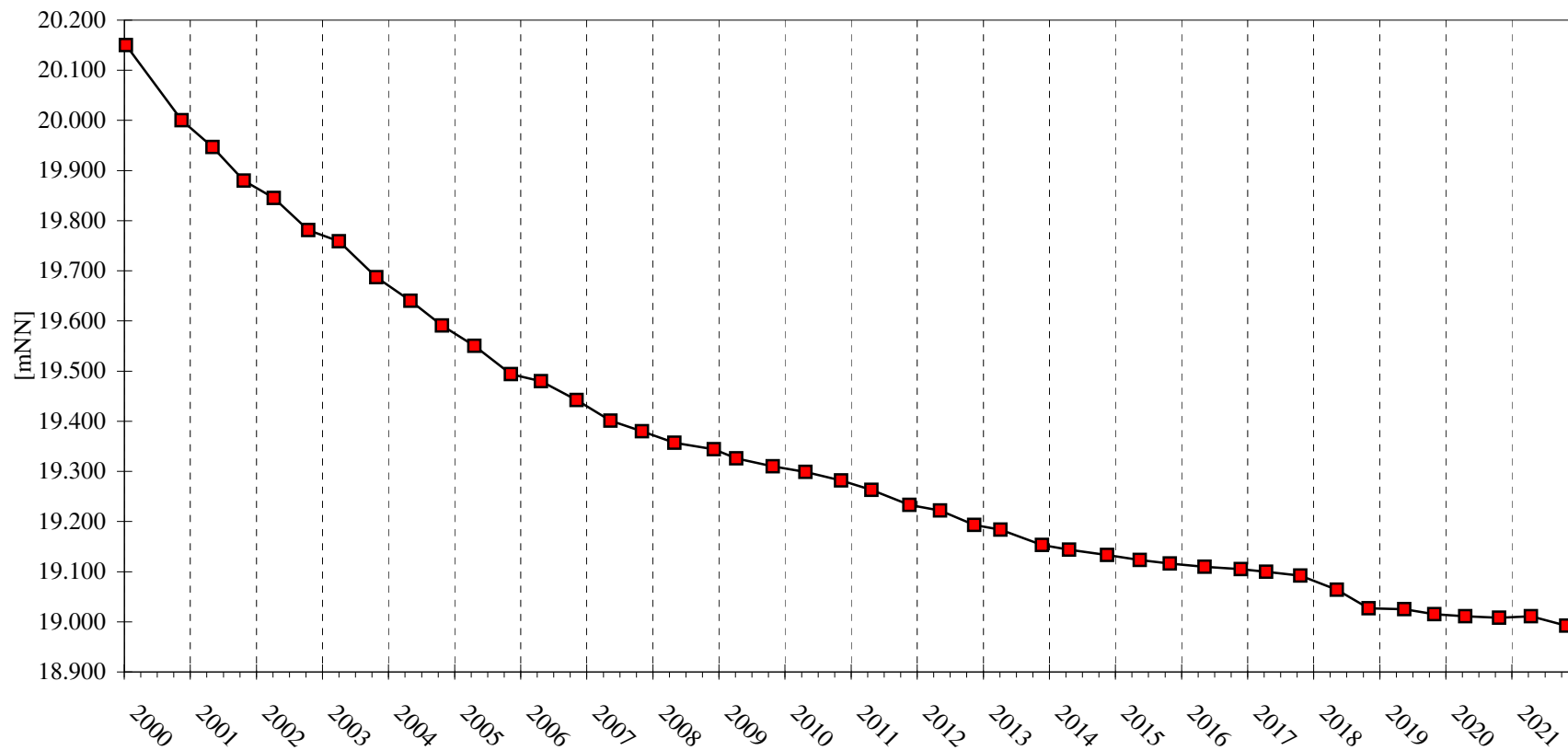
Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd
Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 601

Setzungskurve



Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd

Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 602

Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
11.01.2000	3464825.99	5906740.67	20.060							0-Messung
15.11.2000			19.890			-17.0			-17.0	
04.05.2001			19.826			-6.4			-23.4	
25.10.2001			19.773			-5.3			-28.7	
08.04.2002			19.734			-3.9			-32.6	
16.10.2002			19.694			-4.0			-36.6	
03.04.2003			19.682			-1.2			-37.8	
28.10.2003			19.613			-6.9			-44.7	
04.05.2004			19.576			-3.7			-48.4	
28.10.2004			19.535			-4.1			-52.5	
22.04.2005			19.504			-3.1			-55.6	
10.11.2005			19.465			-3.9			-59.5	
25.04.2006			19.448			-1.7			-61.2	
08.11.2006			19.419			-2.9			-64.1	
14.05.2007			19.393			-2.6			-66.7	
05.11.2007			19.375			-1.8			-68.5	
03.05.2008			19.349			-2.6			-71.1	
06.11.2008			19.332			-1.7			-72.8	
09.04.2009			19.330			-0.2			-73.0	
29.10.2009			19.315			-1.5			-74.5	
27.04.2010			19.300			-1.5			-76.0	
10.11.2010			19.287			-1.3			-77.3	
27.04.2011			19.280			-0.7			-78.0	
24.11.2011			19.276			-0.4			-78.4	

Armin Meyer
Vermessungsbüro

BA - Süd
Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 602

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

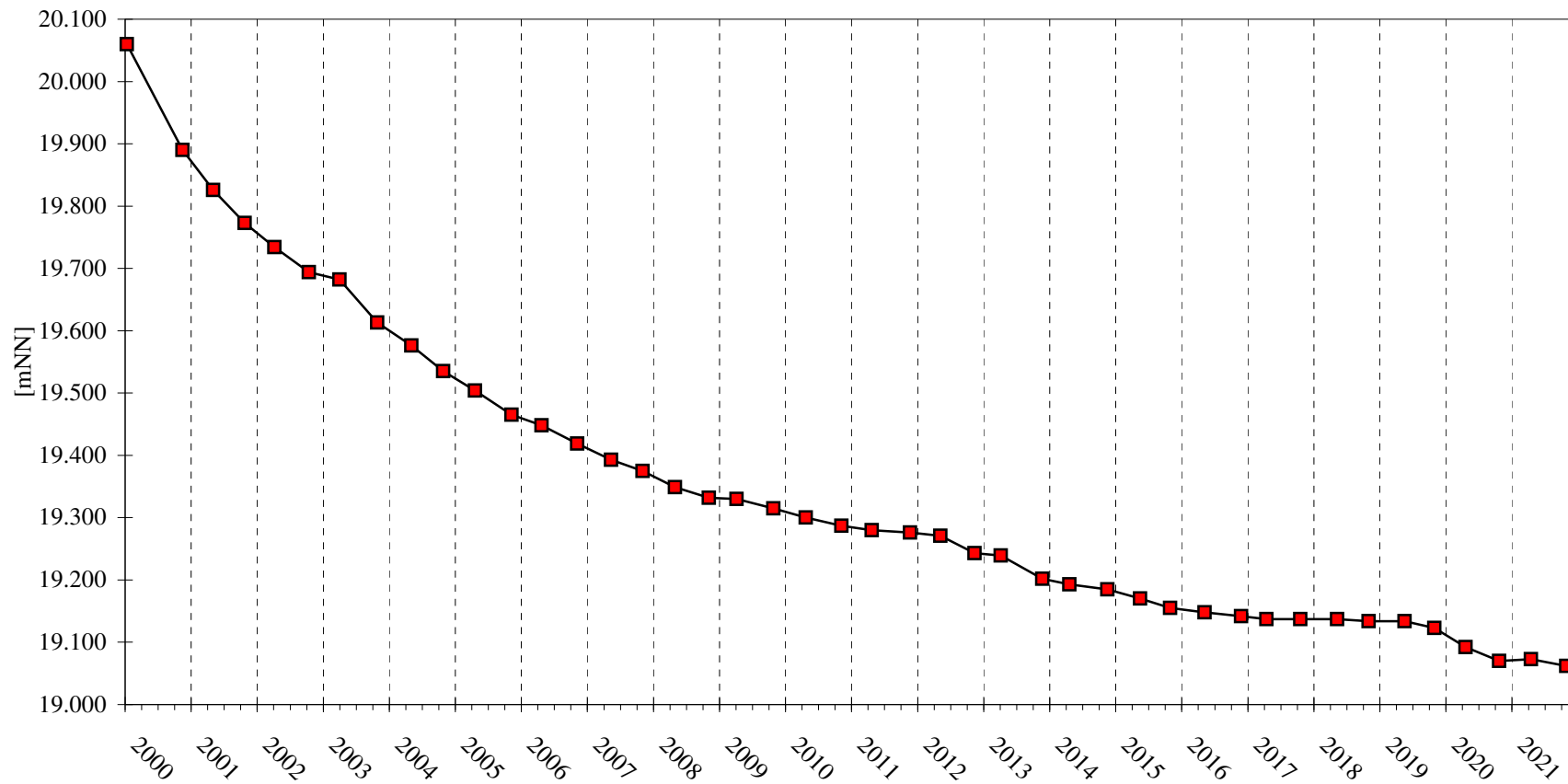
Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd

Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 602

Setzungskurve



Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd

Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 604

Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
11.01.2000	3464801.62	5906847.52	13.790							0-Messung
15.11.2000			13.660			-13.0			-13.0	
04.05.2001			13.620			-4.0			-17.0	
25.10.2001			13.580			-4.0			-21.0	
08.04.2002			13.544			-3.6			-24.6	
16.10.2002			13.498			-4.6			-29.2	
03.04.2003			13.492			-0.6			-29.8	
28.10.2003			13.429			-6.3			-36.1	
04.05.2004			13.410			-1.9			-38.0	
28.10.2004			13.387			-2.3			-40.3	
22.04.2005			13.356			-3.1			-43.4	
10.11.2005			13.327			-2.9			-46.3	
25.04.2006			13.322			-0.5			-46.8	
08.11.2006			13.293			-2.9			-49.7	
14.05.2007			13.253			-4.0			-53.7	
05.11.2007			13.231			-2.2			-55.9	
03.05.2008			13.218			-1.3			-57.2	
06.11.2008			13.218			0.0			-57.2	
09.04.2009			13.204			-1.4			-58.6	
29.10.2009			13.200			-0.4			-59.0	
27.04.2010			13.192			-0.8			-59.8	
10.11.2010			13.182			-1.0			-60.8	
27.04.2011			13.167			-1.5			-49.3	
24.11.2011			13.154			-1.3			-50.6	

Armin Meyer
Vermessungsbüro

BA - Süd
Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 604

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

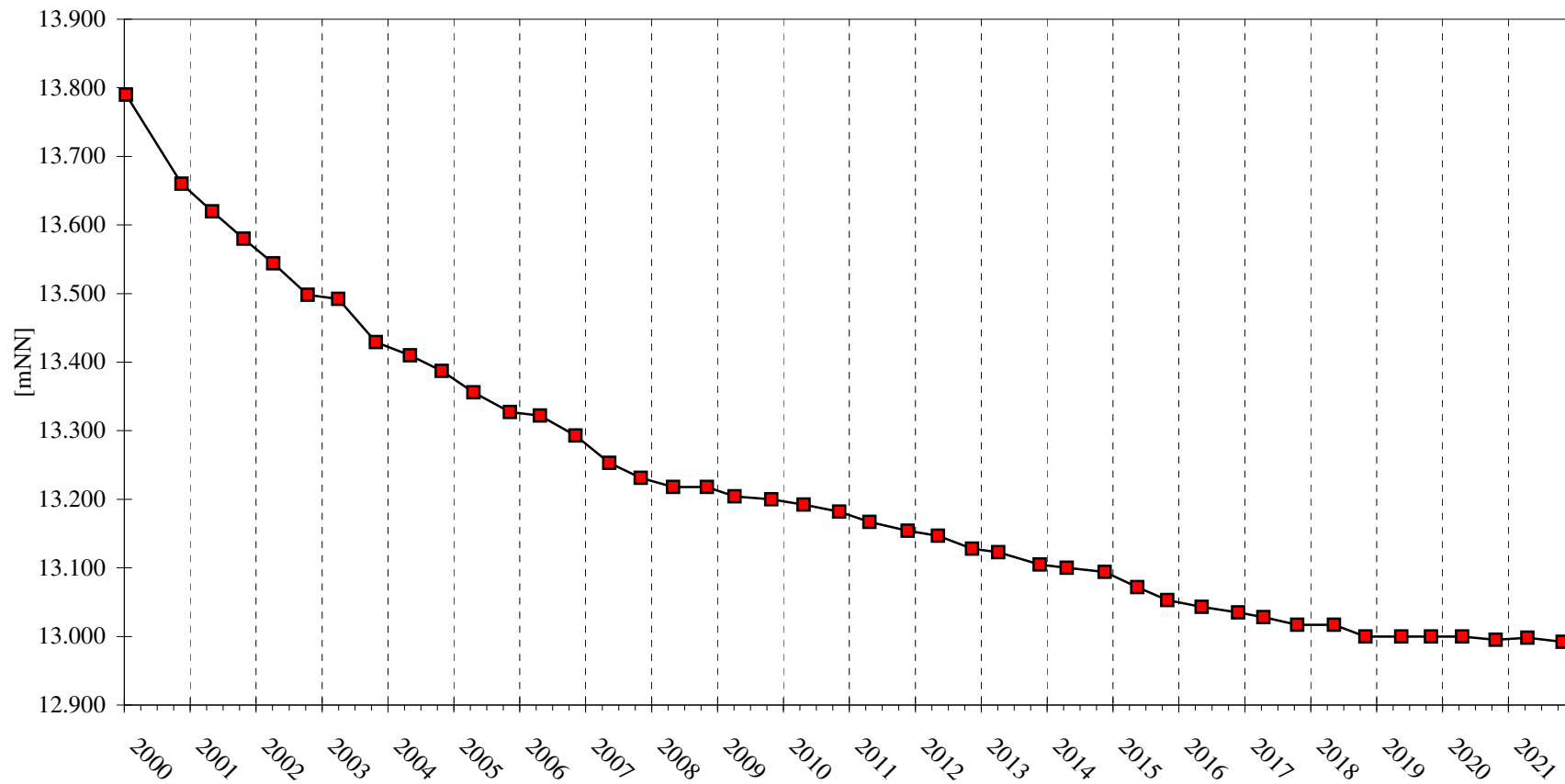
Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd
Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 604

Setzungskurve



Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd

Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 608

Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
11.01.2000	3464832.34	5906652.12	12.720							0-Messung
15.11.2000			12.640			-8.0			-8.0	
04.05.2001			12.593			-4.7			-12.7	
25.10.2001			12.560			-3.3			-16.0	
08.04.2002			12.533			-2.7			-18.7	
16.10.2002			12.487			-4.6			-23.3	
03.04.2003			12.469			-1.8			-25.1	
28.10.2003			12.409			-6.0			-31.1	
04.05.2004			12.400			-0.9			-32.0	
28.10.2004			12.396			-0.4			-32.4	
22.04.2005			12.358			-3.8			-36.2	
10.11.2005			12.321			-3.7			-39.9	
25.04.2006			12.309			-1.2			-41.1	
08.11.2006			12.288			-2.1			-43.2	
14.05.2007			12.275			-1.3			-44.5	
05.11.2007			12.267			-0.8			-45.3	
03.05.2008			12.243			-2.4			-47.7	
06.11.2008			12.243			0.0			-47.7	
09.04.2009			12.240			-0.3			-48.0	
29.10.2009			12.232			-0.8			-48.8	
27.04.2010			12.224			-0.8			-49.6	
10.11.2010			12.220			-0.4			-50.0	
27.04.2011			12.210			-1.0			-51.0	
24.11.2011			12.196			-1.4			-52.4	

Vermessungsbüro

BA - Süd

Messpunkt Nr.: 608

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

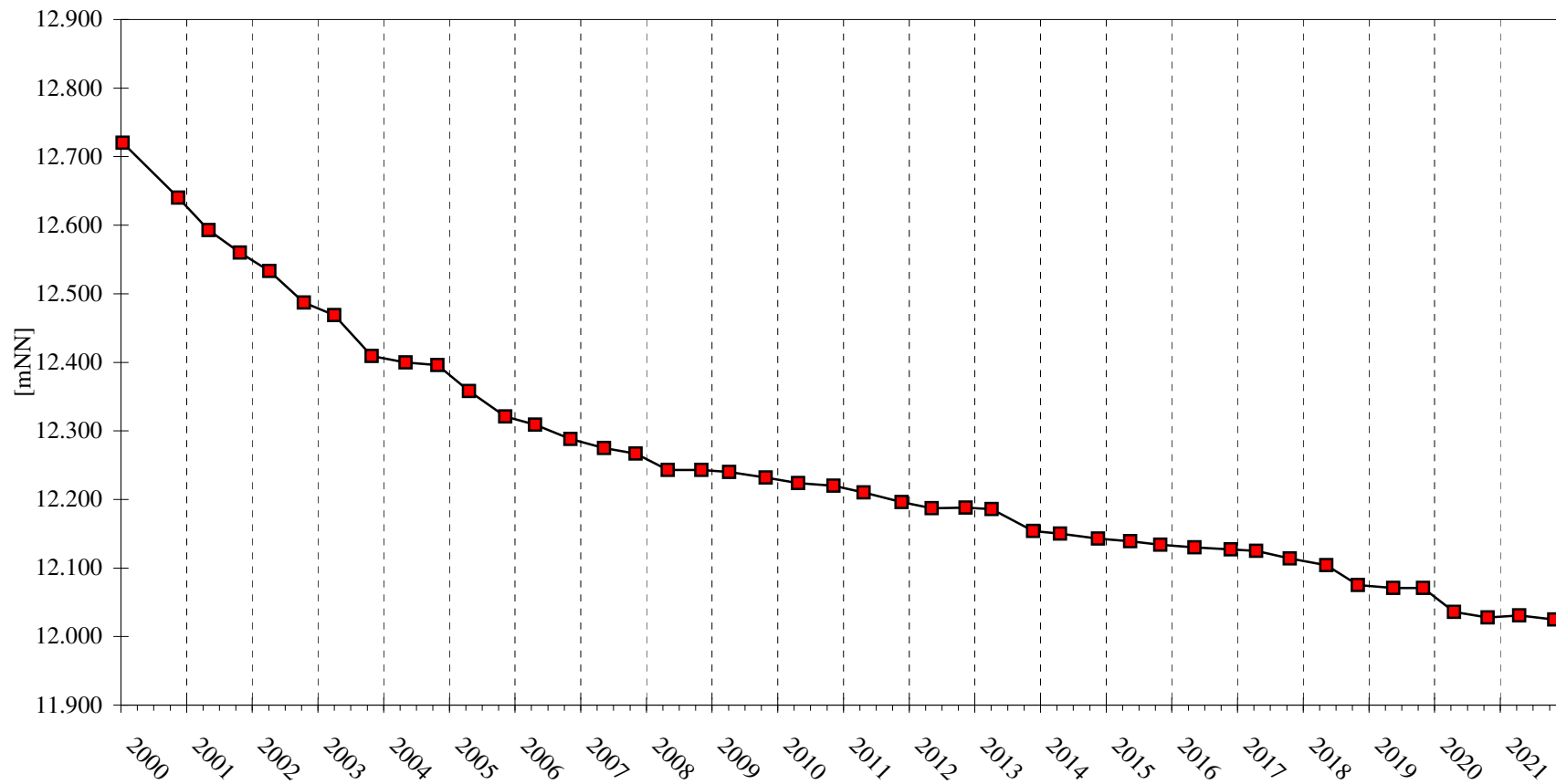
Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd
Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 608

Setzungskurve



Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd
Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 214

Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
31.10.1996	3464705.971	5906755.373	8.213							0-Messung
10.07.1997	3464705.971	5906755.373	7.966							0-Messung
16.12.1997	3464705.980	5906755.355	7.931	0.9	-1.8	-3.5	0.9	-1.8	-3.5	
14.05.1998	3464706.008	5906755.327	7.903	2.8	-2.8	-2.8	3.7	-4.6	-6.3	
23.12.1998	3464705.987	5906755.370	7.840	-2.1	4.3	-6.3	1.6	-0.3	-12.6	
23.06.1999	3464706.000	5906755.365	7.801	1.3	-0.5	-3.9	2.9	-0.8	-16.5	
11.11.1999	3464705.977	5906755.374	7.750	-2.3	0.9	-5.1	0.6	0.1	-21.6	
10.05.2000	3464705.958	5906755.370	7.724	-1.9	-0.4	-2.6	-1.3	-0.3	-24.2	
08.11.2000	3464705.976	5906755.346	7.700	1.8	-2.4	-2.4	0.5	-2.7	-26.6	
04.05.2001	3464705.963	5906755.371	7.662	-1.3	2.5	-3.8	-0.8	-0.2	-30.4	
25.10.2001	3464705.963	5906755.376	7.644	0.0	0.5	-1.8	-0.8	0.3	-32.2	
08.04.2002	3464705.978	5906755.393	7.628	1.5	1.7	-1.6	0.7	2.0	-33.8	
09.10.2002	3464705.971	5906755.410	7.601	-0.7	1.7	-2.7	0.0	3.7	-36.5	
03.04.2003	3464705.968	5906755.398	7.592	-0.3	-1.2	-0.9	-0.3	2.5	-37.4	
28.10.2003	3464705.962	5906755.412	7.560	-0.6	1.4	-3.2	-0.9	3.9	-40.6	
04.05.2004	3464705.959	5906755.420	7.548	-0.3	0.8	-1.2	-1.2	4.7	-41.8	
25.10.2004	3464705.949	5906755.433	7.519	-1.0	1.3	-2.9	-2.2	6.0	-44.7	
22.04.2005	3464705.964	5906755.408	7.507	1.5	-2.5	-1.2	-0.7	3.5	-45.9	
10.11.2005	3464705.967	5906755.413	7.483	0.3	0.5	-2.4	-0.4	4.0	-48.3	
25.04.2006	3464705.979	5906755.413	7.474	1.2	0.0	-0.9	0.8	4.0	-49.2	
08.11.2006	3464705.958	5906755.425	7.469	-2.1	1.2	-0.5	-1.3	5.2	-49.7	
14.05.2007	3464705.971	5906755.408	7.450	1.3	-1.7	-1.9	0.0	3.5	-51.6	
05.11.2007	3464705.962	5906755.417	7.439	-0.9	0.9	-1.1	-0.9	4.4	-52.7	

Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro			Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen							Pegel Nr.: 214
Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
03.05.2008	3464705.960	5906755.413		-0.2	-0.4	-1.3	-1.1	4.0	-54.0	
06.11.2008	3464705.965	5906755.418	7.416	0.5	0.5	-1.0	-0.6	4.5	-55.0	
09.04.2009	3464705.968	5906755.421	7.408	0.3	0.3	-0.8	-0.3	4.8	-55.8	
29.10.2009	3464705.963	5906755.411	7.393	-0.5	-1.0	-1.5	-0.8	3.8	-57.3	
27.04.2010	3464705.955	5906755.404	7.384	-0.8	-0.7	-0.9	-1.6	3.1	-58.2	
10.11.2010	3464705.970	5906755.393	7.371	1.5	-1.1	-1.3	-0.1	2.0	-59.5	
27.04.2011	3464705.935	5906755.384	7.369	-3.5	-0.9	-0.2	-3.6	1.1	-59.7	
24.11.2011	3464705.905	5906755.379	7.361	-3.0	-0.5	-0.8	-6.6	0.6	-60.5	
10.05.2012	3464705.935	5906755.381	7.347	3.0	0.2	-1.4	-3.6	0.8	-61.9	
15.11.2012	3464705.963	5906755.386	7.336	2.8	0.5	-1.1	-0.8	1.3	-63.0	
09.04.2013	3464705.960	5906755.379	7.333	-0.3	-0.7	-0.3	-1.1	0.6	-63.3	
26.11.2013	3464705.927	5906755.396	7.325	-3.3	1.7	-0.8	-4.4	2.3	-64.1	
24.04.2014	3464705.933	5906755.388	7.315	0.6	-0.8	-1.0	-3.8	1.5	-65.1	
21.11.2014	3464705.933	5906755.378	7.304	0.0	-1.0	-1.1	-3.8	0.5	-66.2	
20.05.2015	3464705.935	5906755.421	7.292	0.2	4.3	-1.2	-3.6	4.8	-67.4	
03.11.2015	3464705.927	5906755.410	7.292	-0.8	-1.1	0.0	-4.4	3.7	-67.4	
12.05.2016	3464705.938	5906755.416	7.288	1.1	0.6	-0.4	-3.3	4.3	-67.8	
29.11.2016	3464705.930	5906755.407	7.272	-0.8	-0.9	-1.6	-4.1	3.4	-69.4	
19.04.2017	3464705.942	5906755.381	7.272	1.2	-2.6	0.0	-2.9	0.8	-69.4	
19.10.2017	3464705.942	5906755.371	7.265	0.0	-1.0	-0.7	-2.9	-0.2	-70.1	
15.05.2018	3464705.934	5906755.388	7.264	-0.8	1.7	-0.1	-3.7	1.5	-70.2	
06.11.2018	3464705.924	5906755.431	7.261	-1.0	4.3	-0.3	-4.7	5.8	-70.5	
23.05.2019	3464705.933	5906755.417	7.240	0.9	-1.4	-2.1	-3.8	4.4	-72.6	
04.11.2019	3464705.921	5906755.439	7.236	-1.2	2.2	-0.4	-5.0	6.6	-73.0	

Vermessungsbüro

Verformungsmessungen

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

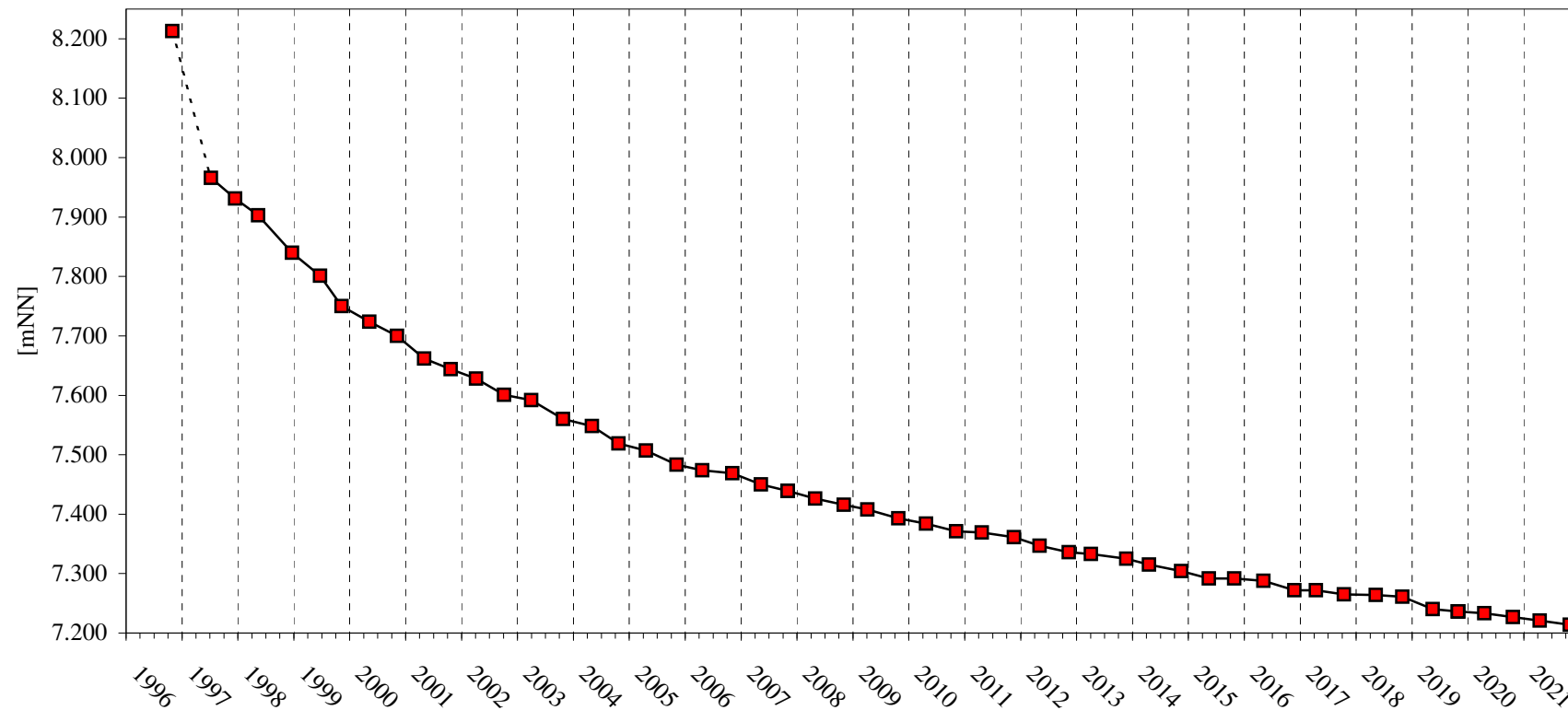
Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd
Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 214

Setzungskurve



Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro			Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen							Pegel Nr.: 215
Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
31.10.1996	3464688.636	5906752.867	6.682							0-Messung
10.07.1997	3464688.636	5906752.867	6.562							0-Messung
16.12.1997	3464688.625	5906752.861	6.539	-1.1	-0.6	-2.3	-1.1	-0.6	-2.3	
14.05.1998	3464688.652	5906752.837	6.520	2.7	-2.4	-1.9	1.6	-3.0	-4.2	
23.12.1998	3464688.631	5906752.867	6.498	-2.1	3.0	-2.2	-0.5	0.0	-6.4	
23.06.1999	3464688.637	5906752.839	6.478	0.6	-2.8	-2.0	0.1	-2.8	-8.4	
11.11.1999	3464688.609	5906752.871	6.445	-2.8	3.2	-3.3	-2.7	0.4	-11.7	
10.05.2000	3464688.592	5906752.867	6.432	-1.7	-0.4	-1.3	-4.4	0.0	-13.0	
08.11.2000	3464688.618	5906752.839	6.422	2.6	-2.8	-1.0	-1.8	-2.8	-14.0	
04.05.2001	3464688.592	5906752.873	6.396	-2.6	3.4	-2.6	-4.4	0.6	-16.6	
25.10.2001	3464688.589	5906752.874	6.385	-0.3	0.1	-1.1	-4.7	0.7	-17.7	
08.04.2002	3464688.606	5906752.885	6.378	1.7	1.1	-0.7	-3.0	1.8	-18.4	
09.10.2002	3464688.599	5906752.904	6.356	-0.7	1.9	-2.2	-3.7	3.7	-20.6	
03.04.2003	3464688.603	5906752.896	6.351	0.4	-0.8	-0.5	-3.3	2.9	-21.1	
28.10.2003	3464688.595	5906752.904	6.327	-0.8	0.8	-2.4	-4.1	3.7	-23.5	
04.05.2004	3464688.597	5906752.901	6.315	0.2	-0.3	-1.2	-3.9	3.4	-24.7	
25.10.2004	3464688.595	5906752.913	6.294	-0.2	1.2	-2.1	-4.1	4.6	-26.8	
22.04.2005	3464688.605	5906752.902	6.287	1.0	-1.1	-0.7	-3.1	3.5	-27.5	
10.11.2005	3464688.597	5906752.908	6.266	-0.8	0.6	-2.1	-3.9	4.1	-29.6	
25.04.2006	3464688.618	5906752.897	6.259	2.1	-1.1	-0.7	-1.8	3.0	-30.3	
08.11.2006	3464688.613	5906752.907	6.252	-0.5	1.0	-0.7	-2.3	4.0	-31.0	
14.05.2007	3464688.623	5906752.896	6.241	1.0	-1.1	-1.1	-1.3	2.9	-32.1	
05.11.2007	3464688.616	5906752.901	6.232	-0.7	0.5	-0.9	-2.0	3.4	-33.0	

Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro			Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen							Pegel Nr.: 215
Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
03.05.2008	3464688.615	5906752.900	6.223	-0.1	-0.1	-0.9	-2.1	3.3	-33.9	
06.11.2008	3464688.608	5906752.894	6.214	-0.7	-0.6	-0.9	-2.8	2.7	-34.8	
09.04.2009	3464688.611	5906752.901	6.207	0.3	0.7	-0.7	-2.5	3.4	-35.5	
29.10.2009	3464688.619	5906752.889	6.194	0.8	-1.2	-1.3	-1.7	2.2	-36.8	
27.04.2010	3464688.607	5906752.889	6.187	-1.2	0.0	-0.7	-2.9	2.2	-37.5	
10.11.2010	3464688.622	5906752.869	6.182	1.5	-2.0	-0.5	-1.4	0.2	-38.0	
27.04.2011	3464688.601	5906752.866	6.175	-2.1	-0.3	-0.7	-3.5	-0.1	-38.7	
24.11.2011	3464688.577	5906752.863	6.168	-2.4	-0.3	-0.7	-5.9	-0.4	-39.4	
10.05.2012	3464688.589	5906752.860	6.158	1.2	-0.3	-1.0	-4.7	-0.7	-40.4	
15.11.2012	3464688.607	5906752.858	6.151	1.8	-0.2	-0.7	-2.9	-0.9	-41.1	
09.04.2013	3464688.602	5906752.857	6.146	-0.5	-0.1	-0.5	-3.4	-1.0	-41.6	
26.11.2013	3464688.592	5906752.886	6.140	-1.0	2.9	-0.6	-4.4	1.9	-42.2	
24.04.2014	3464688.597	5906752.866	6.131	0.5	-2.0	-0.9	-3.9	-0.1	-43.1	
21.11.2014	3464688.599	5906752.877	6.121	0.2	1.1	-1.0	-3.7	1.0	-44.1	
20.05.2015	3464688.588	5906752.909	6.112	-1.1	3.2	-0.9	-4.8	4.2	-45.0	
03.11.2015	3464688.595	5906752.904	6.112	0.7	-0.5	0.0	-4.1	3.7	-45.0	
12.05.2016	3464688.598	5906752.897	6.110	0.3	-0.7	-0.2	-3.8	3.0	-45.2	
29.11.2016	3464688.600	5906752.900	6.093	0.2	0.3	-1.7	-3.6	3.3	-46.9	
19.04.2017	3464688.602	5906752.875	6.093	0.2	-2.5	0.0	-3.4	0.8	-46.9	
19.10.2017	3464688.602	5906752.866	6.087	0.0	-0.9	-0.6	-3.4	-0.1	-47.5	
15.05.2018	3464688.603	5906752.885	6.087	0.1	1.9	0.0	-3.3	1.8	-47.5	
06.11.2018	3464688.607	5906752.898	6.084	0.4	1.3	-0.3	-2.9	3.1	-47.8	
23.05.2019	3464688.598	5906752.899	6.073	-0.9	0.1	-1.1	-3.8	3.2	-48.9	
04.11.2019	3464688.600	5906752.919	6.064	0.2	2.0	-0.9	-3.6	5.2	-49.8	

Vermessungsbüro

Verformungsmessungen

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

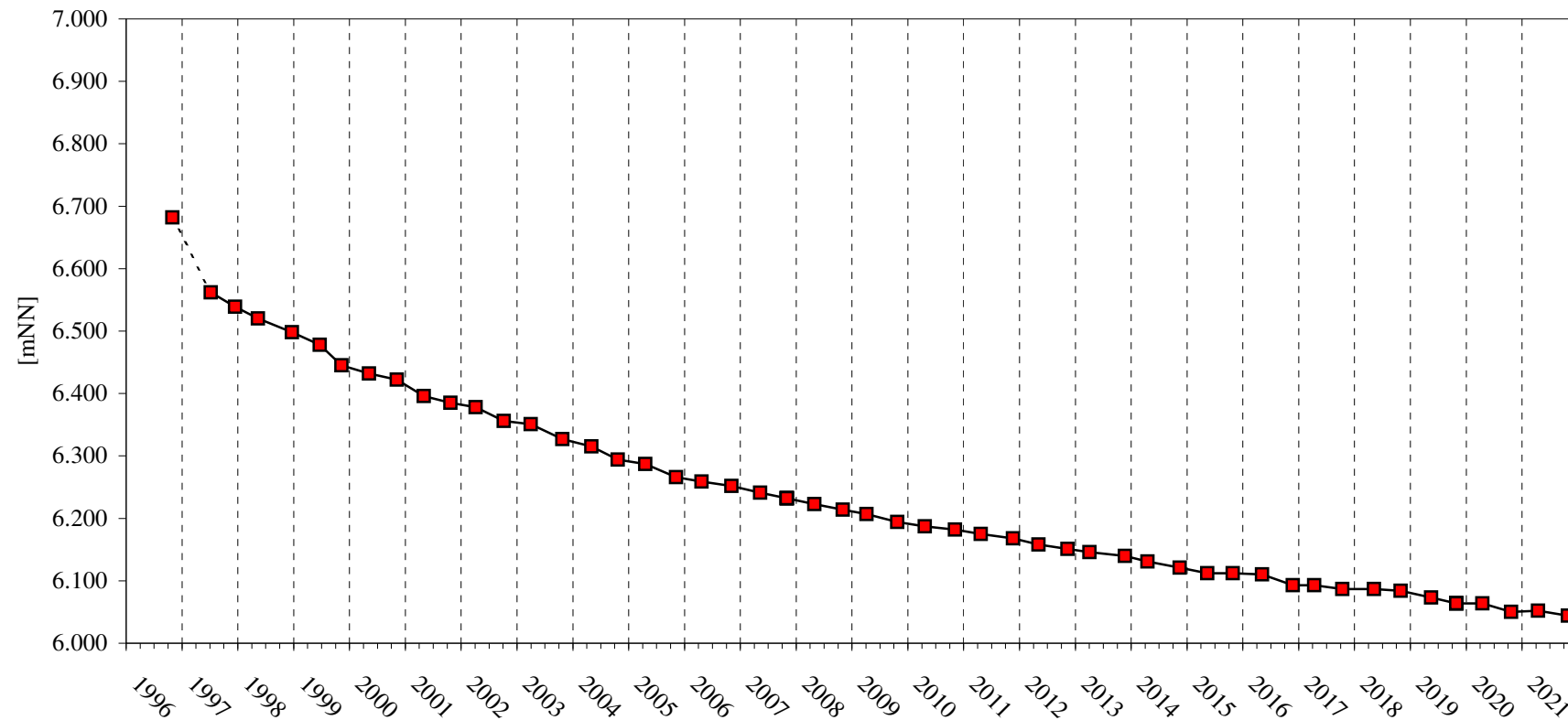
Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd
Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 215

Setzungskurve



Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro			Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen							Pegel Nr.: 216
Datum	Koordinaten		Höhe	Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
31.10.1996	3464650.149	5906747.443	1.936							0-Messung
10.07.1997	3464650.149	5906747.443	1.751							0-Messung
16.12.1997	3464650.141	5906747.428	1.718	-0.8	-1.5	-3.3	-0.8	-1.5	-3.3	
14.05.1998	3464650.167	5906747.408	1.704	2.6	-2.0	-1.4	1.8	-3.5	-4.7	
23.12.1998	3464650.150	5906747.454	1.680	-1.7	4.6	-2.4	0.1	1.1	-7.1	
23.06.1999	3464650.152	5906747.430	1.667	0.2	-2.4	-1.3	0.3	-1.3	-8.4	
11.11.1999	3464650.125	5906747.433	1.641	-2.7	0.3	-2.6	-2.4	-1.0	-11.0	
10.05.2000	3464650.102	5906747.426	1.637	-2.3	-0.7	-0.4	-4.7	-1.7	-11.4	
08.11.2000	3464650.122	5906747.416	1.634	2.0	-1.0	-0.3	-2.7	-2.7	-11.7	
04.05.2001	3464650.096	5906747.427	1.617	-2.6	1.1	-1.7	-5.3	-1.6	-13.4	Pegel schief
25.10.2001	3464650.101	5906747.431	1.616	0.5	0.4	-0.1	-4.8	-1.2	-13.5	
08.04.2002	3464650.108	5906747.444	1.612	0.7	1.3	-0.4	-4.1	0.1	-13.9	
09.10.2002	3464650.108	5906747.462	1.608	0.0	1.8	-0.4	-4.1	1.9	-14.3	
03.04.2003	3464650.104	5906747.453	1.606	-0.4	-0.9	-0.2	-4.5	1.0	-14.5	
28.10.2003	3464650.092	5906747.452	1.587	-1.2	-0.1	-1.9	-5.7	0.9	-16.4	
04.05.2004	3464650.082	5906747.454	1.579	-1.0	0.2	-0.8	-6.7	1.1	-17.2	
25.10.2004	3464650.075	5906747.464	1.573	-0.7	1.0	-0.6	-7.4	2.1	-17.8	
22.04.2005	3464650.085	5906747.447	1.566	1.0	-1.7	-0.7	-6.4	0.4	-18.5	
10.11.2005	3464650.083	5906747.450	1.557	-0.2	0.3	-0.9	-6.6	0.7	-19.4	
25.04.2006	3464650.097	5906747.443	1.554	1.4	-0.7	-0.3	-5.2	0.0	-19.7	
08.11.2006	3464650.092	5906747.444	1.548	-0.5	0.1	-0.6	-5.7	0.1	-20.3	
14.05.2007	3464650.085	5906747.447	1.545	-0.7	0.3	-0.3	-6.4	0.4	-20.6	
05.11.2007	3464650.088	5906747.446	1.543	0.3	-0.1	-0.2	-6.1	0.3	-20.8	

Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro				Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen						Pegel Nr.: 216
Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
03.05.2008	3464650.096	5906747.451	1.542	0.8	0.5	-0.1	-5.3	0.8	-20.9	
06.11.2008	3464650.093	5906747.447	1.542	-0.3	-0.4	0.0	-5.6	0.4	-20.9	
09.04.2009	3464650.090	5906747.453	1.535	-0.3	0.6	-0.7	-5.9	1.0	-21.6	
29.10.2009	3464650.105	5906747.454	1.526	1.5	0.1	-0.9	-4.4	1.1	-22.5	
27.04.2010	3464650.113	5906747.467	1.524	0.8	1.3	-0.2	-3.6	2.4	-22.7	
10.11.2010	3464650.107	5906747.468	1.526	-0.6	0.1	0.2	-4.2	2.5	-22.5	
27.04.2011	3464650.095	5906747.452	1.523	-1.2	-1.6	-0.3	-5.4	0.9	-22.8	
24.11.2011	3464650.084	5906747.438	1.521	-1.1	-1.4	-0.2	-6.5	-0.5	-23.0	
10.05.2012	3464650.080	5906747.433	1.515	-0.4	-0.5	-0.6	-6.9	-1.0	-23.6	
15.11.2012	3464650.076	5906747.430	1.515	-0.4	-0.3	0.0	-7.3	-1.3	-23.6	
09.04.2013	3464650.081	5906747.426	1.513	0.5	-0.4	-0.2	-6.8	-1.7	-23.8	
26.11.2013	3464650.064	5906747.441	1.511	-1.7	1.5	-0.2	-8.5	-0.2	-24.0	
24.04.2014	3464650.073	5906747.431	1.508	0.9	-1.0	-0.3	-7.6	-1.2	-24.3	
21.11.2014	3464650.082	5906747.443	1.502	0.9	1.2	-0.6	-6.7	0.0	-24.9	
20.05.2015	3464650.073	5906747.460	1.495	-0.9	1.7	-0.7	-7.6	1.7	-25.6	
03.11.2015	3464650.073	5906747.474	1.503	0.0	1.4	0.8	-7.6	3.1	-24.8	
12.05.2016	3464650.070	5906747.468	1.501	-0.3	-0.6	-0.2	-7.9	2.5	-25.0	
29.11.2016	3464650.079	5906747.469	1.491	0.9	0.1	-1.0	-7.0	2.6	-26.0	
19.04.2017	3464650.067	5906747.456	1.493	-1.2	-1.3	0.2	-8.2	1.3	-25.8	
19.10.2017	3464650.067	5906747.436	1.488	0.0	-2.0	-0.5	-8.2	-0.7	-26.3	
15.05.2018	3464650.066	5906747.455	1.490	-0.1	1.9	0.2	-8.3	1.2	-26.1	
06.11.2018	3464650.020	5906747.433	1.487	-4.6	-2.2	-0.3	-12.9	-1.0	-26.4	
23.05.2019	3464650.033	5906747.439	1.477	1.3	0.6	-1.0	-11.6	-0.4	-27.4	
04.11.2019	3464650.018	5906747.459	1.472	-1.5	2.0	-0.5	-13.1	1.6	-27.9	

Vermessungsbüro

BA - Süd

Pegel Nr.: 216

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

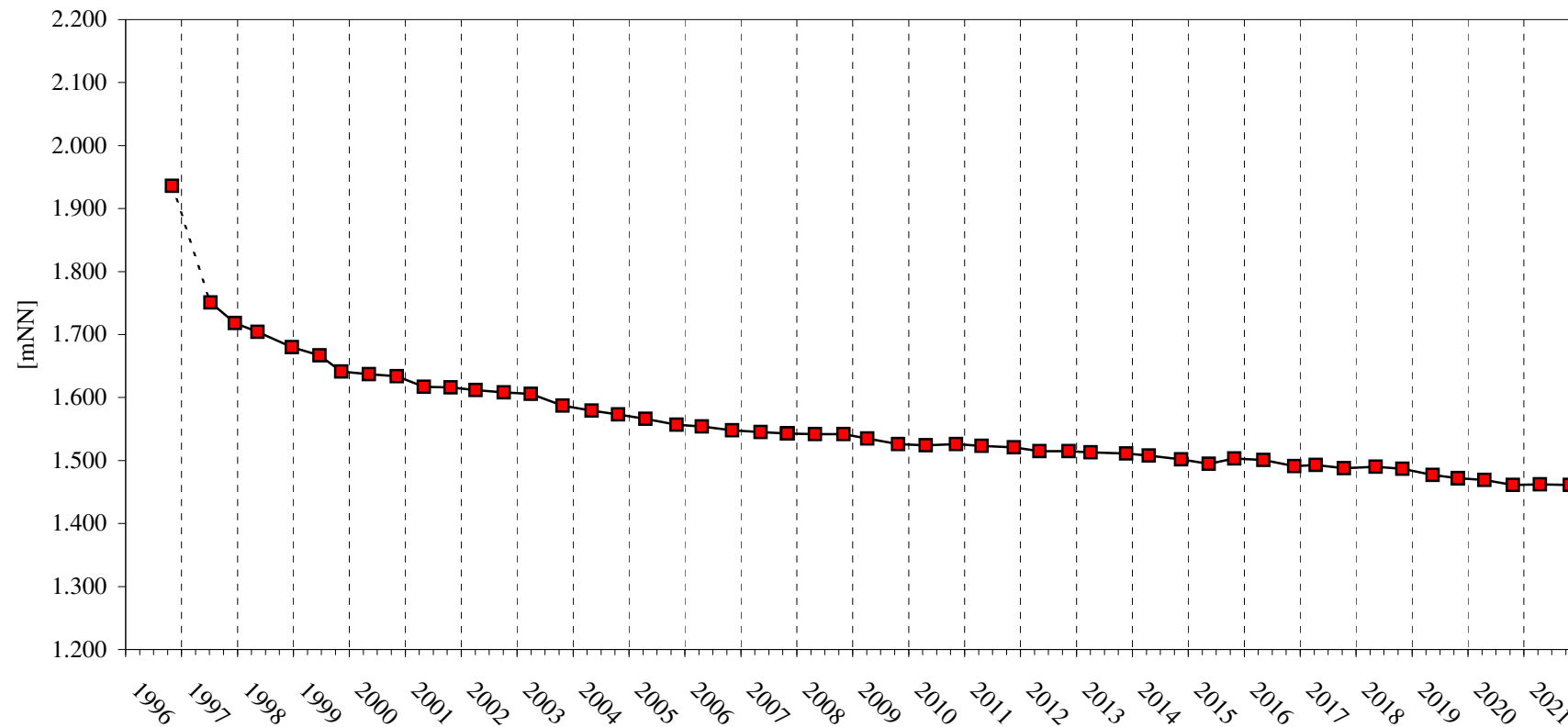
Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd
Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 216

Setzungskurve



Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro				Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen						Pegel Nr.: 220
Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
31.10.1996	3464984.541	5906780.460	2.143							0-Messung
10.07.1997	3464984.541	5906780.460	1.961							0-Messung
16.12.1997	3464984.545	5906780.499	1.956	0.4	3.9	-0.5	0.4	3.9	-0.5	
14.05.1998	3464984.549	5906780.466	1.945	0.4	-3.3	-1.1	0.8	0.6	-1.6	
23.12.1998	3464984.538	5906780.447	1.944	-1.1	-1.9	-0.1	-0.3	-1.3	-1.7	
23.06.1999	3464984.541	5906780.448	1.936	0.3	0.1	-0.8	0.0	-1.2	-2.5	
11.11.1999	3464984.534	5906780.460	1.918	-0.7	1.2	-1.8	-0.7	0.0	-4.3	
10.05.2000	3464984.551	5906780.447	1.916	1.7	-1.3	-0.2	1.0	-1.3	-4.5	
08.11.2000	3464984.575	5906780.419	1.915	2.4	-2.8	-0.1	3.4	-4.1	-4.6	
04.05.2001	3464984.572	5906780.447	1.910	-0.3	2.8	-0.5	3.1	-1.3	-5.1	
25.10.2001	3464984.547	5906780.452	1.905	-2.5	0.5	-0.5	0.6	-0.8	-5.6	
08.04.2002	3464984.545	5906780.443	1.909	-0.2	-0.9	0.4	0.4	-1.7	-5.2	
09.10.2002	3464984.564	5906780.448	1.902	1.9	0.5	-0.7	2.3	-1.2	-5.9	
03.04.2003	3464984.600	5906780.443	1.899	3.6	-0.5	-0.3	5.9	-1.7	-6.2	
28.10.2003	3464984.597	5906780.456	1.892	-0.3	1.3	-0.7	5.6	-0.4	-6.9	
04.05.2004	3464984.578	5906780.449	1.888	-1.9	-0.7	-0.4	3.7	-1.1	-7.3	
25.10.2004	3464984.561	5906780.448	1.881	-1.7	-0.1	-0.7	2.0	-1.2	-8.0	
22.04.2005	3464984.596	5906780.449	1.883	3.5	0.1	0.2	5.5	-1.1	-7.8	
10.11.2005	3464984.589	5906780.448	1.879	-0.7	-0.1	-0.4	4.8	-1.2	-8.2	
25.04.2006	3464984.597	5906780.459	1.878	0.8	1.1	-0.1	5.6	-0.1	-8.3	
08.11.2006	3464984.596	5906780.455	1.876	-0.1	-0.4	-0.2	5.5	-0.5	-8.5	
14.05.2007	3464984.595	5906780.443	1.877	-0.1	-1.2	0.1	5.4	-1.7	-8.4	
05.11.2007	3464984.598	5906780.448	1.875	0.3	0.5	-0.2	5.7	-1.2	-8.6	

Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro			Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen							Pegel Nr.: 220
Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
03.05.2008	3464984.592	5906780.447	1.873	-0.6	-0.1	-0.2	5.1	-1.3	-8.8	
06.11.2008	3464984.599	5906780.454	1.869	0.7	0.7	-0.4	5.8	-0.6	-9.2	
09.04.2009	3464984.591	5906780.450	1.868	-0.8	-0.4	-0.1	5.0	-1.0	-9.3	
29.10.2009	3464984.584	5906780.466	1.866	-0.7	1.6	-0.2	4.3	0.6	-9.5	
27.04.2010	3464984.568	5906780.486	1.860	-1.6	2.0	-0.6	2.7	2.6	-10.1	
10.11.2010	3464984.585	5906780.461	1.858	1.7	-2.5	-0.2	4.4	0.1	-10.3	
27.04.2011	3464984.600	5906780.444	1.861	1.5	-1.7	0.3	5.9	-1.6	-10.0	
24.11.2011	3464984.616	5906780.437	1.858	1.6	-0.7	-0.3	7.5	-2.3	-10.3	
10.05.2012	3464984.613	5906780.429	1.855	-0.3	-0.8	-0.3	7.2	-3.1	-10.6	
15.11.2012	3464984.611	5906780.420	1.853	-0.2	-0.9	-0.2	7.0	-4.0	-10.8	
09.04.2013	3464984.615	5906780.425	1.855	0.4	0.5	0.2	7.4	-3.5	-10.6	
26.11.2013	3464984.605	5906780.447	1.854	-1.0	2.2	-0.1	6.4	-1.3	-10.7	
24.04.2014	3464984.609	5906780.435	1.851	0.4	-1.2	-0.3	6.8	-2.5	-11.0	
21.11.2014	3464984.613	5906780.441	1.843	0.4	0.6	-0.8	7.2	-1.9	-11.8	
20.05.2015	3464984.622	5906780.435	1.843	0.9	-0.6	0.0	8.1	-2.5	-11.8	
03.11.2015	3464984.625	5906780.453	1.843	0.3	1.8	0.0	8.4	-0.7	-11.8	
12.05.2016	3464984.619	5906780.444	1.846	-0.6	-0.9	0.3	7.8	-1.6	-11.5	
29.11.2016	3464984.617	5906780.456	1.840	-0.2	1.2	-0.6	7.6	-0.4	-12.1	
19.04.2017	3464984.615	5906780.440	1.842	-0.2	-1.6	0.2	7.4	-2.0	-11.9	
19.10.2017	3464984.616	5906780.443	1.837	0.1	0.3	-0.5	7.5	-1.7	-12.4	
15.05.2018	3464984.628	5906780.459	1.839	1.2	1.6	0.2	8.7	-0.1	-12.2	
06.11.2018	3464984.621	5906780.484	1.838	-0.7	2.5	-0.1	8.0	2.4	-12.3	
23.05.2019	3464984.622	5906780.456	1.830	0.1	-2.8	-0.8	8.1	-0.4	-13.1	
04.11.2019	3464984.620	5906780.463	1.829	-0.2	0.7	-0.1	7.9	0.3	-13.2	

Vermessungsbüro

Verformungsmessungen

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

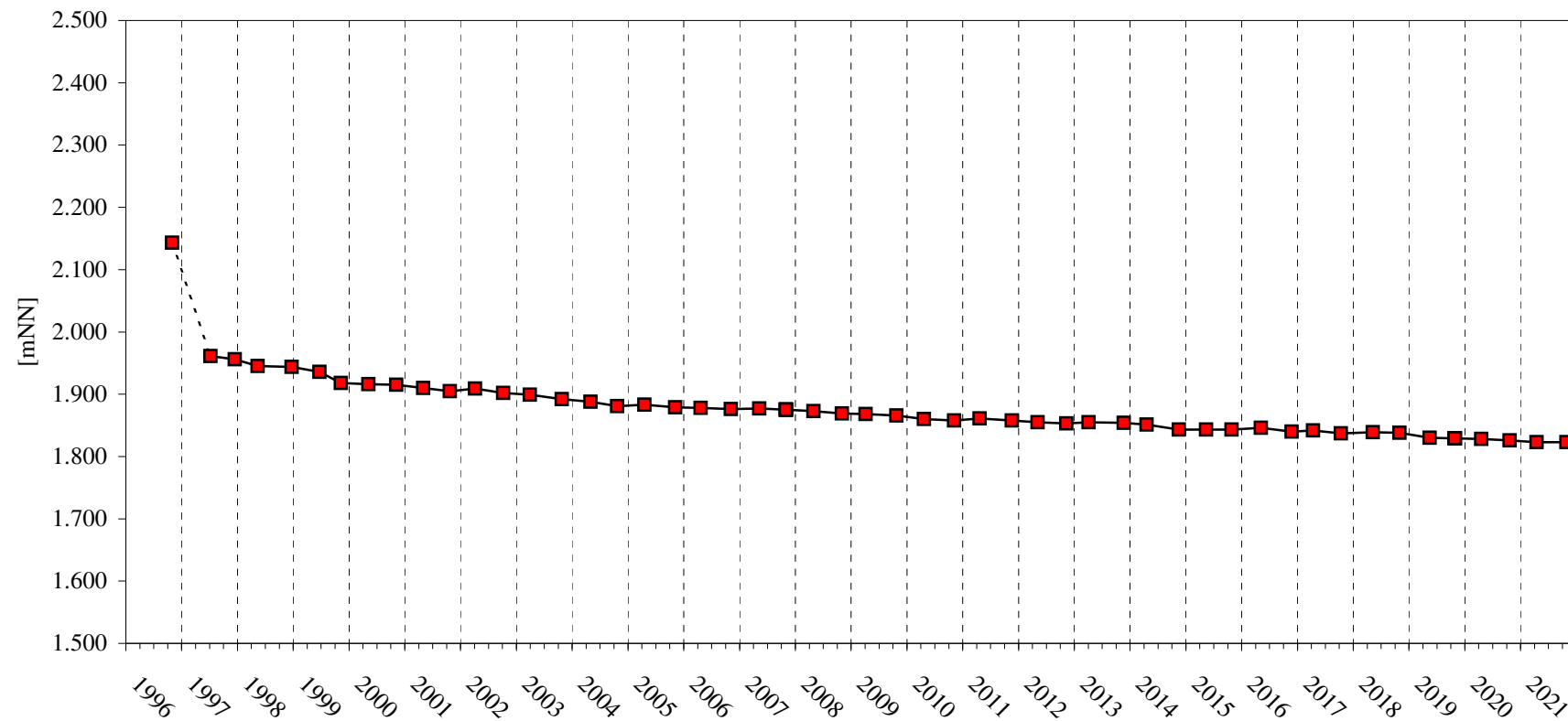
Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd
Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 220

Setzungskurve



Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro				Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen						Pegel Nr.: 221
Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
31.10.1996	3464957.976	5906780.231	6.626							0-Messung
10.07.1997	3464957.976	5906780.231	6.458							0-Messung
16.12.1997	3464957.974	5906780.283	6.448	-0.2	5.2	-1.0	-0.2	5.2	-1.0	
14.05.1998	3464957.981	5906780.271	6.429	0.7	-1.2	-1.9	0.5	4.0	-2.9	
23.12.1998	3464957.971	5906780.234	6.423	-1.0	-3.7	-0.6	-0.5	0.3	-3.5	
23.06.1999	3464957.968	5906780.217	6.411	-0.3	-1.7	-1.2	-0.8	-1.4	-4.7	
11.11.1999	3464957.988	5906780.239	6.399	2.0	2.2	-1.2	1.2	0.8	-5.9	
10.05.2000	3464957.962	5906780.233	6.388	-2.6	-0.6	-1.1	-1.4	0.2	-7.0	
08.11.2000	3464957.968	5906780.272	6.379	0.6	3.9	-0.9	-0.8	4.1	-7.9	
04.05.2001	3464958.011	5906780.251	6.369	4.3	-2.1	-1.0	3.5	2.0	-8.9	
25.10.2001	3464957.962	5906780.229	6.358	-4.9	-2.2	-1.1	-1.4	-0.2	-10.0	
08.04.2002	3464957.957	5906780.233	6.359	-0.5	0.4	0.1	-1.9	0.2	-9.9	
09.10.2002	3464957.989	5906780.229	6.350	3.2	-0.4	-0.9	1.3	-0.2	-10.8	
03.04.2003	3464958.000	5906780.242	6.343	1.1	1.3	-0.7	2.4	1.1	-11.5	
28.10.2003	3464958.007	5906780.247	6.331	0.7	0.5	-1.2	3.1	1.6	-12.7	
04.05.2004	3464958.004	5906780.244	6.324	-0.3	-0.3	-0.7	2.8	1.3	-13.4	
25.10.2004	3464957.995	5906780.237	6.309	-0.9	-0.7	-1.5	1.9	0.6	-14.9	
22.04.2005	3464958.007	5906780.244	6.308	1.2	0.7	-0.1	3.1	1.3	-15.0	
10.11.2005	3464957.984	5906780.246	6.312	-2.3	0.2	0.4	0.8	1.5	-14.6	
25.04.2006	3464957.998	5906780.239	6.294	1.4	-0.7	-1.8	2.2	0.8	-16.4	
08.11.2006	3464957.981	5906780.234	6.290	-1.7	-0.5	-0.4	0.5	0.3	-16.8	
14.05.2007	3464958.003	5906780.229	6.289	2.2	-0.5	-0.1	2.7	-0.2	-16.9	
05.11.2007	3464957.995	5906780.228	6.283	-0.8	-0.1	-0.6	1.9	-0.3	-17.5	

Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro			Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen							Pegel Nr.: 221
Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
03.05.2008	3464957.992	5906780.235	6.279	-0.3	0.7	-0.4	1.6	0.4	-17.9	
06.11.2008	3464957.983	5906780.231	6.272	-0.9	-0.4	-0.7	0.7	0.0	-18.6	
09.04.2009	3464957.989	5906780.236	6.266	0.6	0.5	-0.6	1.3	0.5	-19.2	
29.10.2009	3464957.975	5906780.238	6.262	-1.4	0.2	-0.4	-0.1	0.7	-19.6	
27.04.2010	3464957.988	5906780.248	6.257	1.3	1.0	-0.5	1.2	1.7	-20.1	
10.11.2010	3464958.011	5906780.234	6.251	2.3	-1.4	-0.6	3.5	0.3	-20.7	
27.04.2011	3464958.012	5906780.205	6.247	0.1	-2.9	-0.4	3.6	-2.6	-21.1	
24.11.2011	3464958.014	5906780.198	6.247	0.2	-0.7	0.0	3.8	-3.3	-21.1	
10.05.2012	3464958.014	5906780.209	6.240	0.0	1.1	-0.7	3.8	-2.2	-21.8	
15.11.2012	3464958.017	5906780.226	6.237	0.3	1.7	-0.3	4.1	-0.5	-22.1	
09.04.2013	3464958.013	5906780.221	6.238	-0.4	-0.5	0.1	3.7	-1.0	-22.0	
26.11.2013	3464958.016	5906780.215	6.234	0.3	-0.6	-0.4	4.0	-1.6	-22.4	
24.04.2014	3464958.015	5906780.219	6.227	-0.1	0.4	-0.7	3.9	-1.2	-23.1	
21.11.2014	3464958.014	5906780.219	6.219	-0.1	0.0	-0.8	3.8	-1.2	-23.9	
20.05.2015	3464958.006	5906780.204	6.213	-0.8	-1.5	-0.6	3.0	-2.7	-24.5	
03.11.2015	3464958.027	5906780.222	6.213	2.1	1.8	0.0	5.1	-0.9	-24.5	
12.05.2016	3464958.023	5906780.221	6.216	-0.4	-0.1	0.3	4.7	-1.0	-24.2	
29.11.2016	3464958.020	5906780.227	6.210	-0.3	0.6	-0.6	4.4	-0.4	-24.8	
19.04.2017	3464958.034	5906780.216	6.204	1.4	-1.1	-0.6	5.8	-1.5	-25.4	
19.10.2017	3464958.028	5906780.206	6.204	-0.6	-1.0	0.0	5.2	-2.5	-25.4	
15.05.2018	3464958.025	5906780.214	6.204	-0.3	0.8	0.0	4.9	-1.7	-25.4	
06.11.2018	3464958.027	5906780.226	6.203	0.2	1.2	-0.1	5.1	-0.5	-25.5	
23.05.2019	3464958.027	5906780.212	6.197	0.0	-1.4	-0.6	5.1	-1.9	-26.1	
04.11.2019	3464958.022	5906780.230	6.194	-0.5	1.8	-0.3	4.6	-0.1	-26.4	

Vermessungsbüro

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 221[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

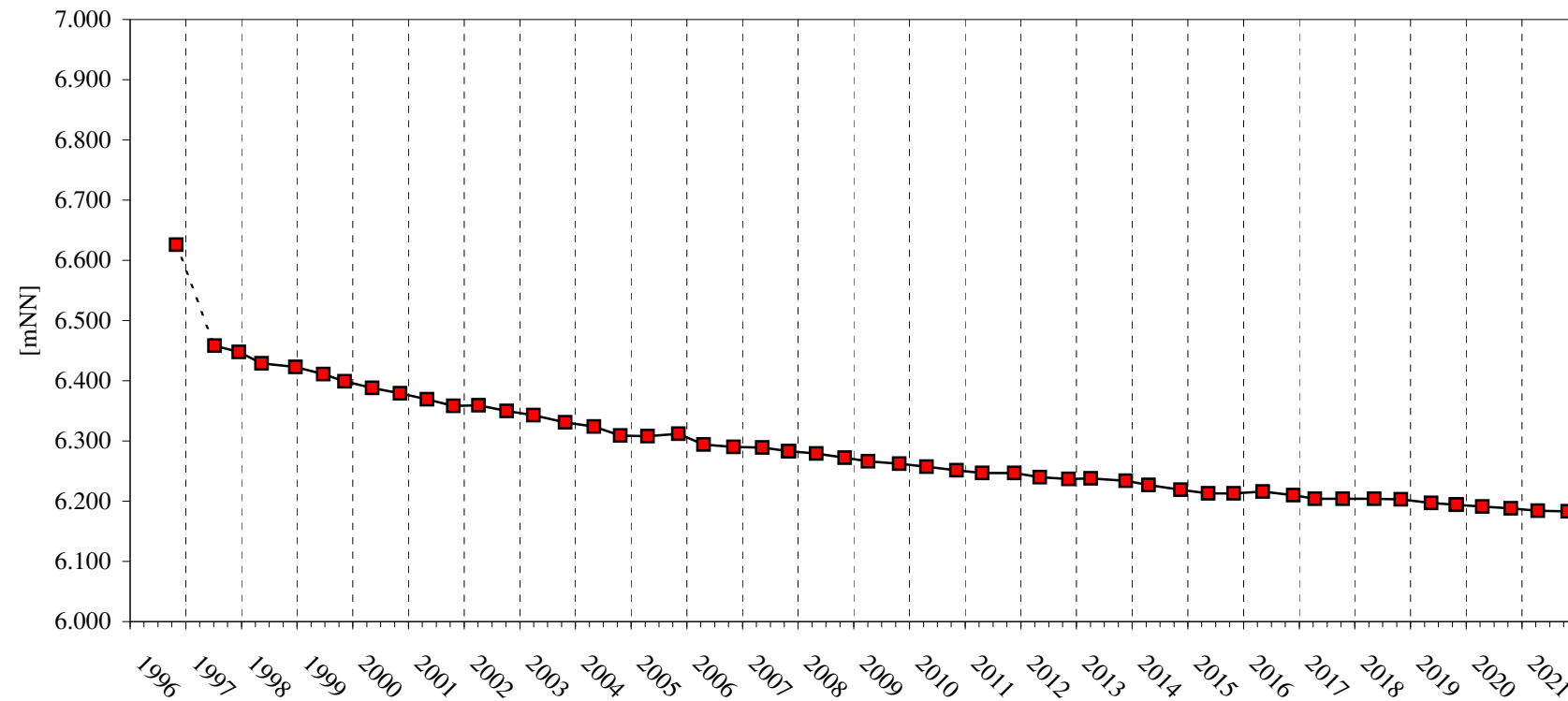
Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd
Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 221

Setzungskurve



Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro				Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen						Pegel Nr.: 222
Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
31.10.1996	3464941.360	5906780.096	8.474							0-Messung
10.07.1997	3464941.360	5906780.096	8.283							0-Messung
16.12.1997	3464941.308	5906780.138	8.198	-5.2	4.2	-8.5	-5.2	4.2	-8.5	
14.05.1998	3464941.336	5906780.138	8.146	2.8	0.0	-5.2	-2.4	4.2	-13.7	
23.12.1998	3464941.317	5906780.126	8.115	-1.9	-1.2	-3.1	-4.3	3.0	-16.8	
23.06.1999	3464941.321	5906780.085	8.083	0.4	-4.1	-3.2	-3.9	-1.1	-20.0	
11.11.1999	3464941.322	5906780.102	8.054	0.1	1.7	-2.9	-3.8	0.6	-22.9	
10.05.2000	3464941.313	5906780.101	8.022	-0.9	-0.1	-3.2	-4.7	0.5	-26.1	
08.11.2000	3464941.322	5906780.121	7.991	0.9	2.0	-3.1	-3.8	2.5	-29.2	
04.05.2001	3464941.351	5906780.112	7.964	2.9	-0.9	-2.7	-0.9	1.6	-31.9	
25.10.2001	3464941.306	5906780.097	7.944	-4.5	-1.5	-2.0	-5.4	0.1	-33.9	
08.04.2002	3464941.302	5906780.100	7.927	-0.4	0.3	-1.7	-5.8	0.4	-35.6	
09.10.2002	3464941.326	5906780.094	7.910	2.4	-0.6	-1.7	-3.4	-0.2	-37.3	
03.04.2003	3464941.351	5906780.104	7.891	2.5	1.0	-1.9	-0.9	0.8	-39.2	
28.10.2003	3464941.351	5906780.100	7.868	0.0	-0.4	-2.3	-0.9	0.4	-41.5	
04.05.2004	3464941.347	5906780.102	7.850	-0.4	0.2	-1.8	-1.3	0.6	-43.3	
25.10.2004	3464941.344	5906780.110	7.831	-0.3	0.8	-1.9	-1.6	1.4	-45.2	
22.04.2005	3464941.362	5906780.105	7.817	1.8	-0.5	-1.4	0.2	0.9	-46.6	
10.11.2005	3464941.335	5906780.106	7.815	-2.7	0.1	-0.2	-2.5	1.0	-46.8	
25.04.2006	3464941.327	5906780.104	7.791	-0.8	-0.2	-2.4	-3.3	0.8	-49.2	
08.11.2006	3464941.320	5906780.103	7.787	-0.7	-0.1	-0.4	-4.0	0.7	-49.6	
14.05.2007	3464941.357	5906780.104	7.775	3.7	0.1	-1.2	-0.3	0.8	-50.8	
05.11.2007	3464941.352	5906780.101	7.760	-0.5	-0.3	-1.5	-0.8	0.5	-52.3	

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 222

Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
03.05.2008	3464941.347	5906780.103	7.753	-0.5	0.2	-0.7	-1.3	0.7	-53.0	
06.11.2008	3464941.346	5906780.101	7.745	-0.1	-0.2	-0.8	-1.4	0.5	-53.8	
09.04.2009	3464941.350	5906780.104	7.734	0.4	0.3	-1.1	-1.0	0.8	-54.9	
29.10.2009	3464941.342	5906780.100	7.729	-0.8	-0.4	-0.5	-1.8	0.4	-55.4	
27.04.2010	3464941.335	5906780.110	7.715	-0.7	1.0	-1.4	-2.5	1.4	-56.8	
10.11.2010	3464941.361	5906780.120	7.708	2.6	1.0	-0.7	0.1	2.4	-57.5	
27.04.2011	3464941.352	5906780.102	7.701	-0.9	-1.8	-0.7	-0.8	0.6	-58.2	
24.11.2011	3464941.349	5906780.075	7.695	-0.3	-2.7	-0.6	-1.1	-2.1	-58.8	
10.05.2012	3464941.361	5906780.082	7.686	1.2	0.7	-0.9	0.1	-1.4	-59.7	
15.11.2012	3464941.385	5906780.098	7.679	2.4	1.6	-0.7	2.5	0.2	-60.4	
09.04.2013	3464941.379	5906780.094	7.675	-0.6	-0.4	-0.4	1.9	-0.2	-60.8	
26.11.2013	3464941.359	5906780.071	7.671	-2.0	-2.3	-0.4	-0.1	-2.5	-61.2	
24.04.2014	3464941.362	5906780.083	7.661	0.3	1.2	-1.0	0.2	-1.3	-62.2	
21.11.2014	3464941.358	5906780.079	7.652	-0.4	-0.4	-0.9	-0.2	-1.7	-63.1	
20.05.2015	3464941.360	5906780.060	7.642	0.2	-1.9	-1.0	0.0	-3.6	-64.1	
03.11.2015	3464941.377	5906780.100	7.642	1.7	4.0	0.0	1.7	0.4	-64.1	
12.05.2016	3464941.378	5906780.102	7.639	0.1	0.2	-0.3	1.8	0.6	-64.4	
29.11.2016	3464941.365	5906780.110	7.634	-1.3	0.8	-0.5	0.5	1.4	-64.9	
19.04.2017	3464941.371	5906780.099	7.625	0.6	-1.1	-0.9	1.1	0.3	-65.8	
19.10.2017	3464941.379	5906780.078	7.626	0.8	-2.1	0.1	1.9	-1.8	-65.7	
15.05.2018	3464941.367	5906780.086	7.622	-1.2	0.8	-0.4	0.7	-1.0	-66.1	
06.11.2018	3464941.372	5906780.070	7.619	0.5	-1.6	-0.3	1.2	-2.6	-66.4	
23.05.2019	3464941.377	5906780.082	7.609	0.5	1.2	-1.0	1.7	-1.4	-67.4	
04.11.2019	3464941.371	5906780.087	7.605	-0.6	0.5	-0.4	1.1	-0.9	-67.8	

Vermessungsbüro

Verformungsmessungen

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

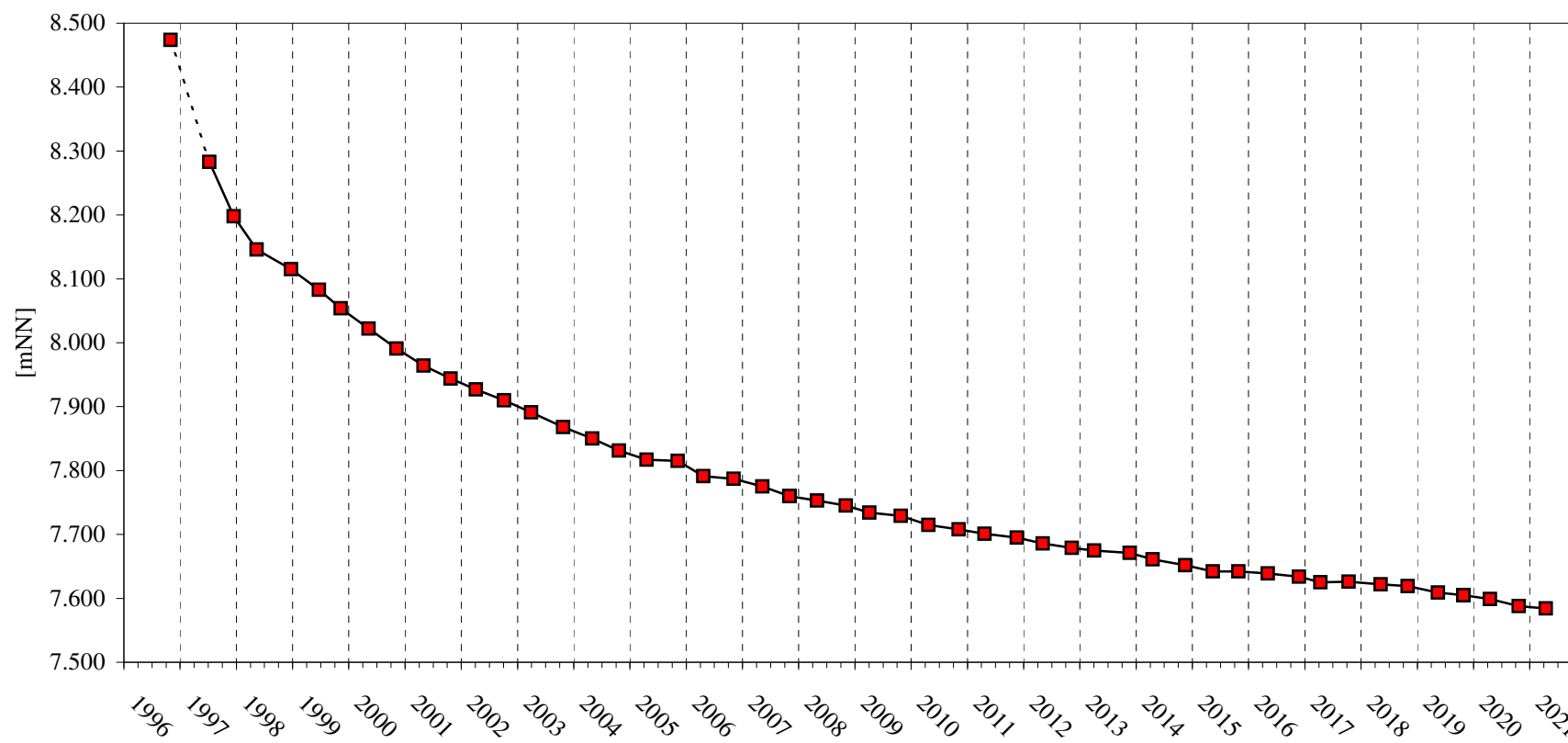
Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd
Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 222

Setzungskurve



Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd

Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 601

Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
11.01.2000	3464823.79	5906773.99	20.150							0-Messung
15.11.2000			20.000			-15.0			-15.0	
04.05.2001			19.947			-5.3			-20.3	
25.10.2001			19.880			-6.7			-27.0	
08.04.2002			19.845			-3.5			-30.5	
16.10.2002			19.781			-6.4			-36.9	
03.04.2003			19.759			-2.2			-39.1	
28.10.2003			19.687			-7.2			-46.3	
04.05.2004			19.640			-4.7			-51.0	
25.10.2004			19.591			-4.9			-55.9	
22.04.2005			19.550			-4.1			-60.0	
10.11.2005			19.494			-5.6			-65.6	
25.04.2006			19.480			-1.4			-67.0	
08.11.2006			19.442			-3.8			-70.8	
14.05.2007			19.401			-4.1			-74.9	
05.11.2007			19.380			-2.1			-77.0	
03.05.2008			19.357			-2.3			-79.3	
06.12.2008			19.344			-1.3			-80.6	
09.04.2009			19.326			-1.8			-82.4	
29.10.2009			19.310			-1.6			-84.0	
27.04.2010			19.299			-1.1			-85.1	
10.11.2010			19.282			-1.7			-86.8	
27.04.2011			19.263			-1.9			-88.7	
24.11.2011			19.233			-3.0			-91.7	

Armin Meyer
Vermessungsbüro

BA - Süd
Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 601

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

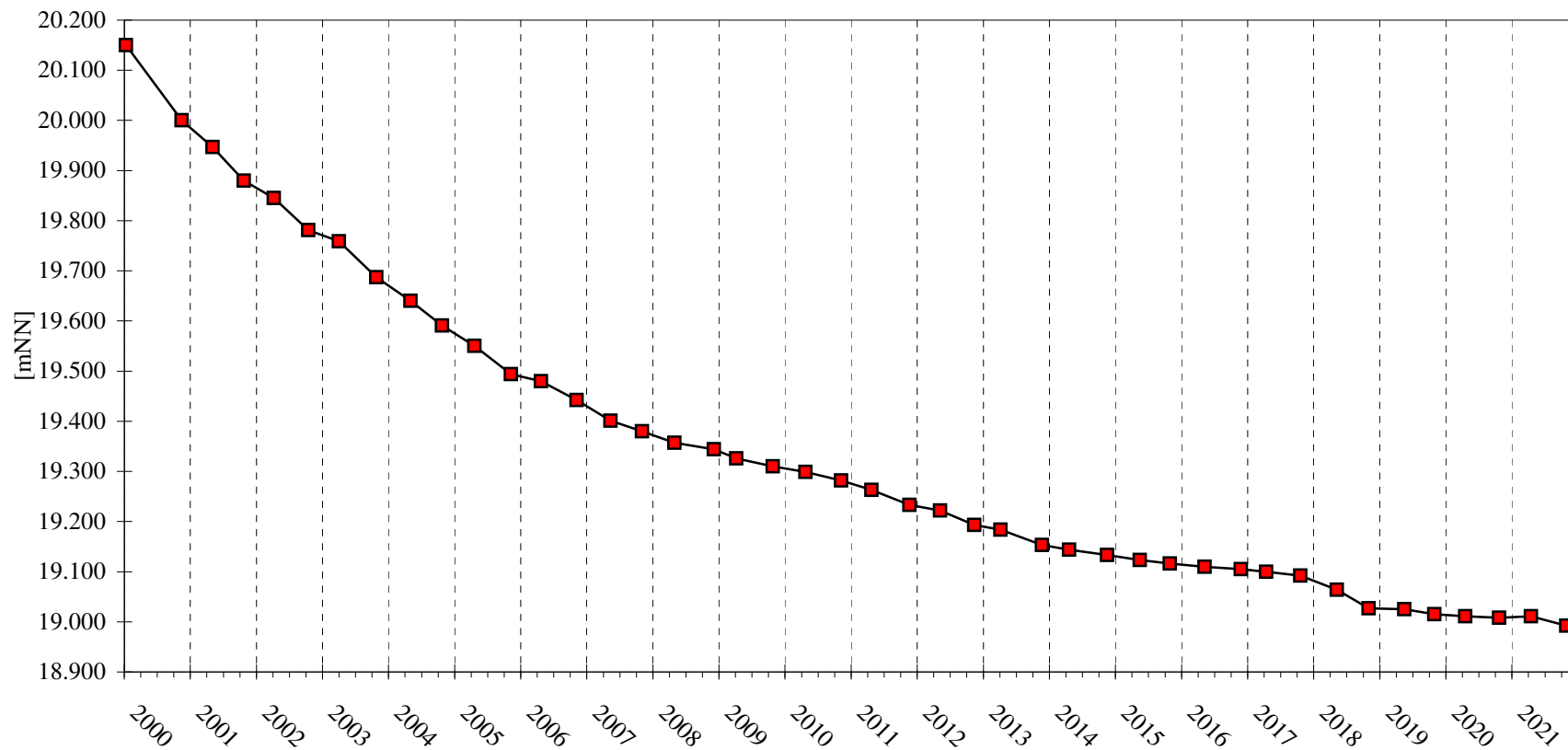
Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd
Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 601

Setzungskurve



Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd

Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 606

Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
11.01.2000	3464883.40	5906784.89	14.090							0-Messung
15.11.2000			13.970			-12.0			-12.0	
04.05.2001			13.945			-2.5			-14.5	
25.10.2001			13.910			-3.5			-18.0	
08.04.2002			13.897			-1.3			-19.3	
16.10.2002			13.822			-7.5			-26.8	
03.04.2003			13.825			0.3			-26.5	
28.10.2003			13.777			-4.8			-31.3	
04.05.2004			13.756			-2.1			-33.4	
28.10.2004			13.722			-3.4			-36.8	
22.04.2005			13.708			-1.4			-38.2	
10.11.2005			13.679			-2.9			-41.1	
25.04.2006			13.671			-0.8			-41.9	
08.11.2006			13.653			-1.8			-43.7	
14.05.2007			13.631			-2.2			-45.9	
05.11.2007			13.625			-0.6			-46.5	
03.05.2008			13.612			-1.3			-47.8	
06.11.2008			13.612			0.0			-47.8	
09.04.2009			13.607			-0.5			-48.3	
29.10.2009			13.602			-0.5			-48.8	
27.04.2010			13.595			-0.7			-49.5	
10.11.2010			13.591			-0.4			-49.9	
27.04.2011			13.570			-2.1			-52.0	
24.11.2011			13.535			-3.5			-55.5	

Vermessungsbüro

BA - Süd

Messpunkt Nr.: 606

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

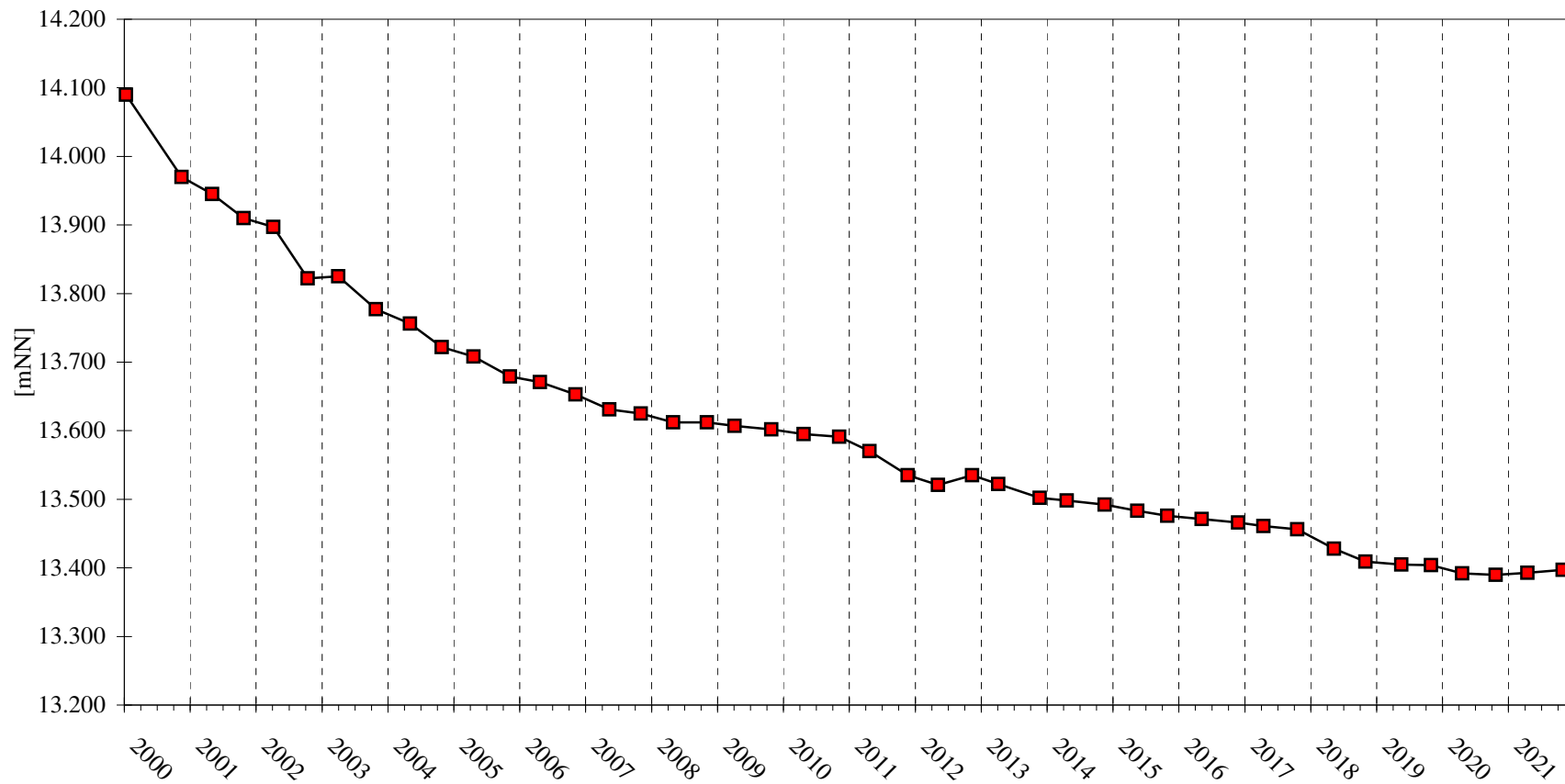
Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd
Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 606

Setzungskurve



Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd

Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 610

Datum	Koordinaten			Abweichung zur letzten Messung			Abweichung gesamt			Bemerkungen
	y [m]	x [m]	Höhe [mNN]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	y [cm]	x [cm]	Höhe [cm]	
11.01.2000	3464758.51	5906761.22	13.610							0-Messung
15.11.2000			13.460			-15.0			-15.0	
04.05.2001			13.410			-5.0			-20.0	
25.10.2001			13.350			-6.0			-26.0	
08.04.2002			13.324			-2.6			-28.6	
16.10.2002			13.287			-3.7			-32.3	
03.04.2003			13.265			-2.2			-34.5	
28.10.2003			13.202			-6.3			-40.8	
04.05.2004			13.173			-2.9			-43.7	
28.10.2004			13.139			-3.4			-47.1	
22.04.2005			13.115			-2.4			-49.5	
10.11.2005			13.073			-4.2			-53.7	
25.04.2006			13.053			-2.0			-55.7	
08.11.2006			13.029			-2.4			-58.1	
14.05.2007			12.998			-3.1			-61.2	
05.11.2007			12.977			-2.1			-63.3	
03.05.2008			12.964			-1.3			-64.6	
06.11.2008			12.959			-0.5			-65.1	
09.04.2009			12.948			-1.1			-51.2	
29.10.2009			12.945			-0.3			-51.5	
27.04.2010			12.937			-0.8			-52.3	
10.11.2010			12.931			-0.6			-52.9	
27.04.2011			12.911			-2.0			-54.9	
24.11.2011			12.852			-5.9			-60.8	

Armin Meyer
Vermessungsbüro

BA - Süd
Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 610

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

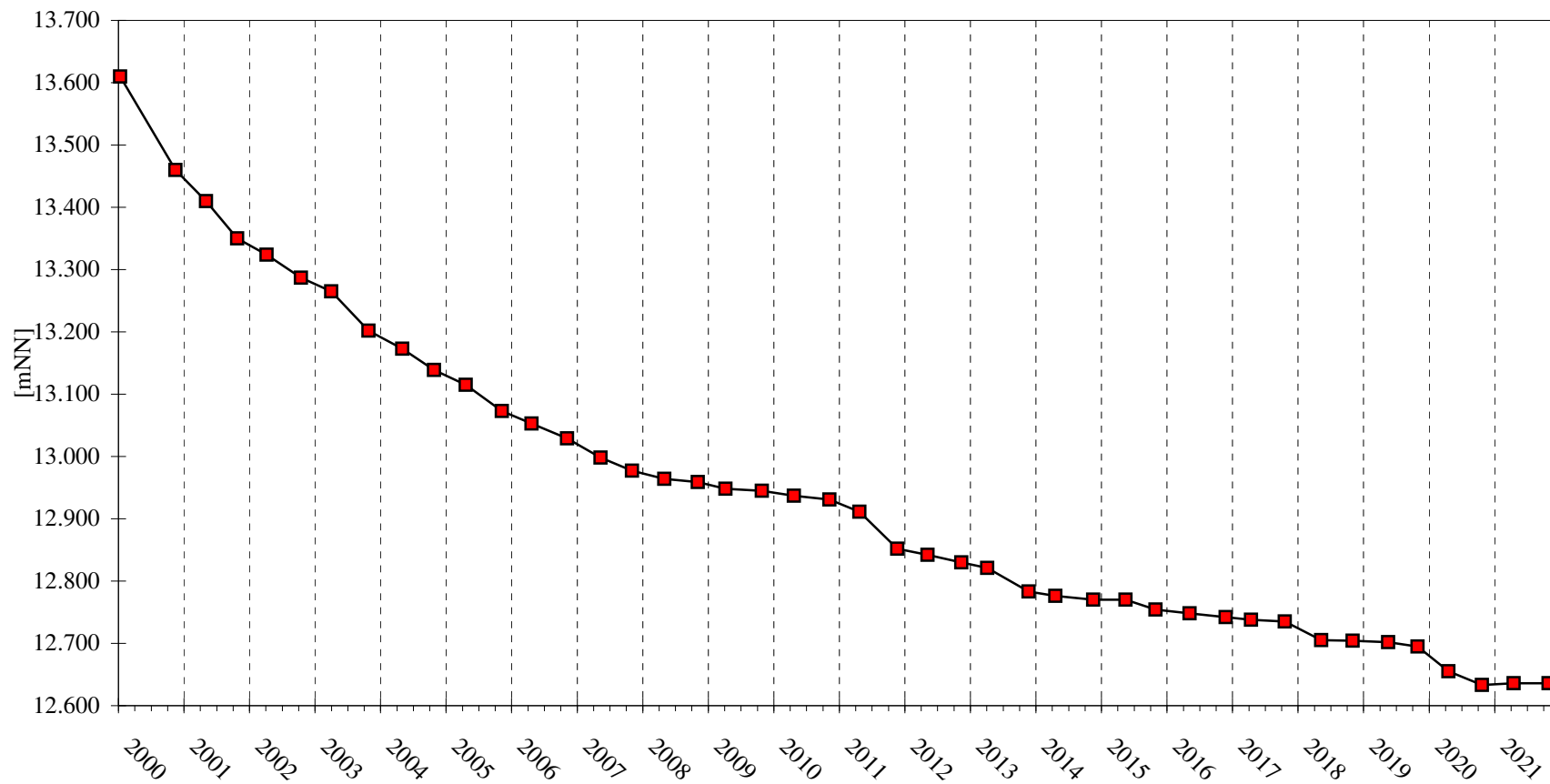
Vermessungsbüro

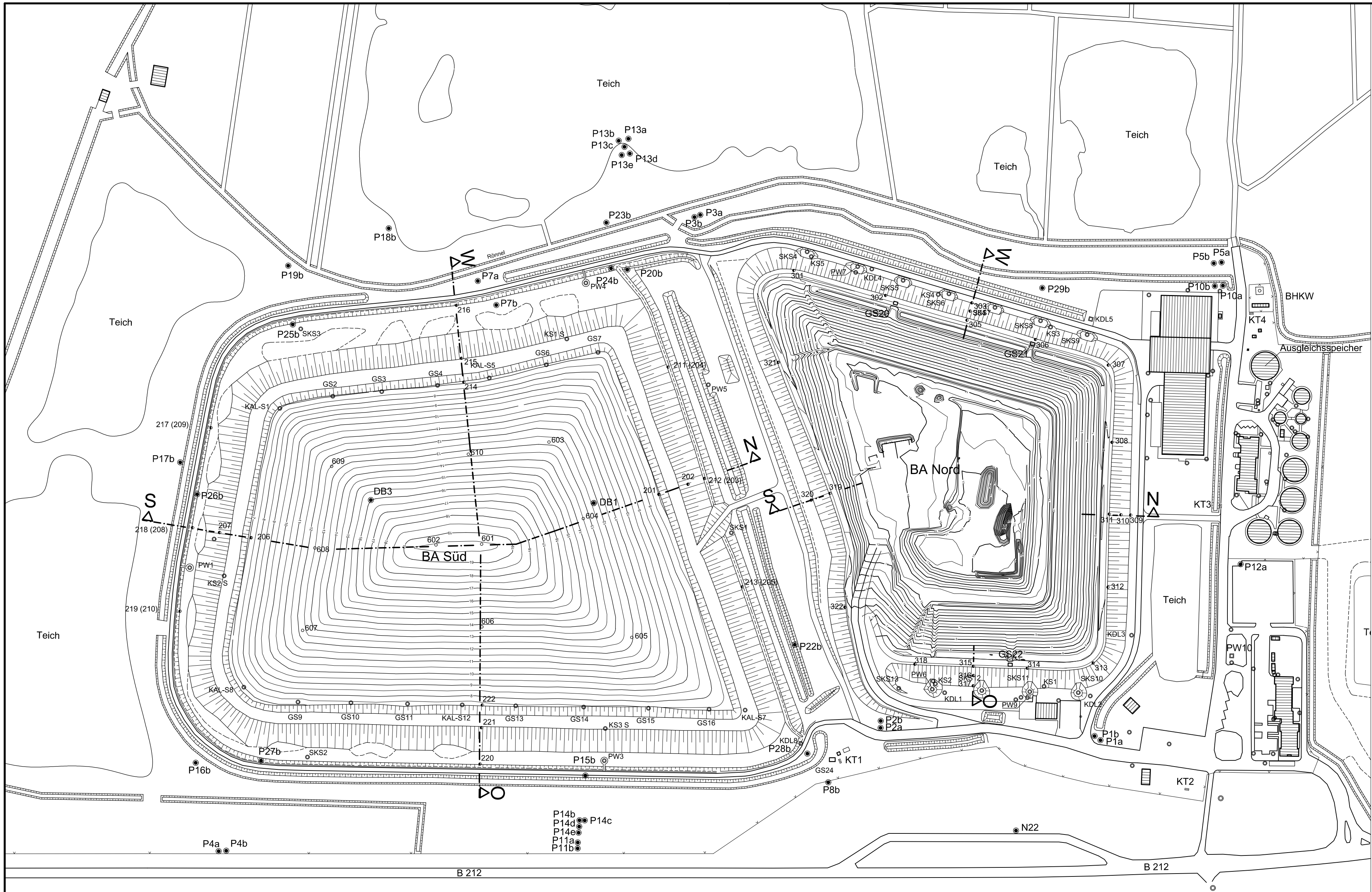
Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd
Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 610

Setzungskurve





LEGENDE:

- Verformungsmesspunkt (vermarkt)
- Verformungsmesspunkt (unvermarkt)
- Schacht
- Grundwassermessstelle

Rev.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
Abfallwirtschaft Wesermarsch			
Projekt			
Zentraldeponie Brake-Käseburg			
Anlage	1		
Maßstab	1 : 2000		
Datum	Dezember 2021		
gezeichnet	A. Meyer		
bearbeitet	A. Meyer		
Zeichnungs-Nr.	24CA0910		
Titel		Übersichtsplan Festpunkte, Schächte, GWM	
Oldenburg, den 13.12.2021			
			
		Dipl.-Ing. Armin Meyer Ing.-Büro für Vermessung	

Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg
Bauabschnitt Süd

Jahresübersicht 2021
Erklärung zum Deponieverhalten

Anlage 5	Deponiegas
Anlage 5.1	Deponiegasentwicklung
Anlage 5.2	Deponiegasentwicklung 1992 bis 2021
Anlage 5.3	FID-Begehung zur Ermittlung der Oberflächen- emission DETES Umwelttechnik GmbH
Anlage 5.4	Bescheinigung über die wiederkehrende Prüfung der Entgasungseinrichtungen TÜV Nord

Deponiegasentwicklung 2021

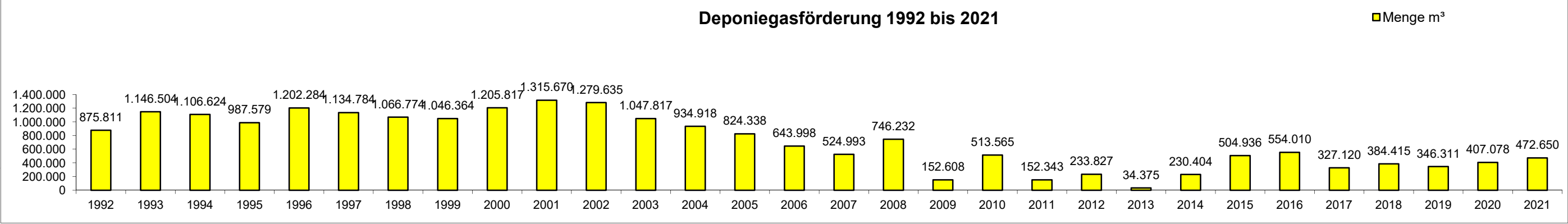
Monatswerte

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Gesamt
Menge	m³	42.978	37.584	43.296	18.720	39.804	27.456	44.460	45.804	44.880	43.896	43.200	40.572	472.650
Vol.-Strom	m³/h	58,0	58,0	66,0	52,0	62,0	52,0	60,0	66,0	66,0	59,0	60,0	63,0	60,2
CH4	Vol. %	33,8%	33,5%	30,1%	36,1%	31,2%	36,2%	32,1%	31,1%	31,3%	32,9%	32,2%	31,7%	32,7%
CO2	Vol. %	21,5%	21,3%	20,6%	21,9%	20,8%	21,9%	21,2%	20,5%	20,9%	21,5%	20,6%	21,1%	21,2%
O2	Vol. %	0,1%	0,1%	0,1%	0,4%	0,5%	0,4%	0,3%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%
Ausfall	d	0	1	4	15	4	8	0	2	2	0	0	4	40

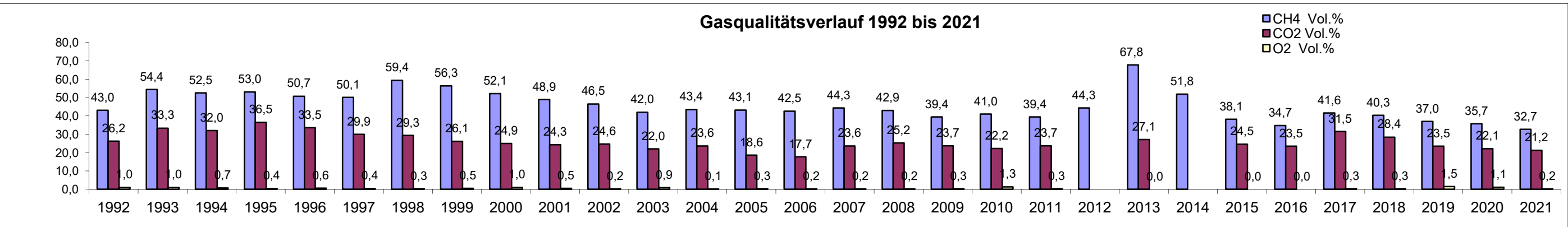
Deponiegasentwicklung 1992 bis 2021

		1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Menge	m³	875.811	1.146.504	1.106.624	987.579	1.202.284	1.134.784	1.066.774	1.046.364	1.205.817	1.315.670	1.279.635	1.047.817	934.918	824.338	643.998	524.993	746.232	152.608	513.565	152.343	233.827	34.375	230.404	504.936	554.010	327.120	384.415	346.311	407.078	472.650
CH4	Vol. %	43,0	54,4	52,5	53,0	50,7	50,1	59,4	56,3	52,1	48,9	46,5	42,0	43,4	43,1	42,5	44,3	42,9	39,4	41,0	39,4	44,3	67,8	51,8	38,1	34,7	41,6	40,3	37,0	35,7	32,7
CO2	Vol. %	26,2	33,3	32,0	36,5	33,5	29,9	29,3	26,1	24,9	24,3	24,6	22,0	23,6	18,6	17,7	23,6	25,2	23,7	22,2	23,7		27,1		24,5	23,5	31,5	28,4	23,5	22,1	21,2
O2	Vol. %	1,0	1,0	0,7	0,4	0,6	0,4	0,3	0,5	1,0	0,5	0,2	0,9	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	1,3	0,3		0,0		0,0	0,0	0,3	0,3	1,5	1,1	0,2

Deponiegasförderung 1992 bis 2021



Gasqualitätsverlauf 1992 bis 2021



ABSCHLUSSDOKUMENTATION

GASTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

FID-Emissionsmessung September 2021

DEPONIE BRAKE-KÄSEBURG SÜD

AUFTRAGGEBER

GIB Entsorgung Wesermarsch GmbH
über
MAVA Energy GmbH
Lilli-Martius-Weg 10
24106 Kiel



DETES Umwelttechnik GmbH
Marsbruchstraße 133
44287 Dortmund
Tel.: +49 (0) 341 / 23 10 35 - 78
Fax: +49 (0) 341 / 23 10 35 - 35
E-Mail: mail@detes.com

Inhalt

1. Vorbemerkung.....	2
1.1. Veranlassung der Messung	2
1.2. Standortbeschreibung	2
1.3. Zur Verfügung gestelltes Datenmaterial	2
1.4. Durchführung der Messaufgabe	3
1.5. Allgemeine Erläuterungen	3
2. Messverfahren und Messdurchführung.....	4
2.1. Temperatur und Luftdruck	4
2.2. Windgeschwindigkeit	5
2.3. Positionsbestimmung	5
2.4. Flammenionisationsdetektor	5
2.5. Klassifizierung der Emissionswerte	6
3. Messwerte.....	7
3.1. Wetterdaten	7
3.2. Deponieentgasungsanlage	8
4. Messergebnis.....	8
4.1. Messwerte Klassifizierungsbereich	8
4.2. Messunsicherheiten	9
4.3. Standardunsicherheiten	9
4.4. Schwachstellen Bauwerke	9
5. Bewertung der Emissionssituation.....	10
6. Schlussbetrachtung	10
Anhang 1.1: Flächeninterpretation	10
Anhang 1.2: Messwerte Emissionen	10
Anhang 1.3: Lage Messwerte	10
Anhang 1.4: Standardunsicherheiten.....	10

1. Vorbemerkung

1.1. Veranlassung der Messung

Die DETES Umwelttechnik GmbH wurde durch die GIB Entsorgung Wesermarsch GmbH über die MAVA Energy GmbH beauftragt die Deponie "Brake-Käseburg Süd" messtechnisch auf Methanemissionen zu untersuchen.

Die messtechnische Untersuchung beinhaltet die Erfassung von diffusen Gasaustritten auf der Deponieoberfläche und den angrenzenden Außenbereichen, unter Einbezug der dazugehörigen Umgebungsluftparameter. Zur Erfassung der Methanemissionen sollte eine FID-Begehung der Deponie durchgeführt werden, wobei die Messwertaufnahme in einem Raster von 12,5 m x 12,5 m erfolgt. Besonders exponierte Gasaustrittsstellen waren mittels zusätzlichem Methan-Screening jeweils gesondert zu untersuchen. Die jährliche Durchführung der Messung richtet sich grundsätzlich nach der VDI-Richtlinie 3860, Blatt 3.

Die, während der FID-Begehung ermittelten Daten werden in dem vorliegenden Bericht dokumentiert und ausgewertet. Die ausgeführte Messung dient zu Vergleichszwecken für zukünftige Untersuchungen. Sie gibt Aufschlüsse hinsichtlich der gegenwärtigen Gasemissionen auf dem gesamten Deponiebereich und weist somit auf einen eventuellen Handlungsbedarf hin.

1.2. Standortbeschreibung

Die Deponie Brake-Käseburg befindet sich am Ortsrand von Käseburg im Bundesland Niedersachsen. Das gefasste Deponiegas wird einer motorischen Nutzungsanlage zugeführt und verwertet. Die Deponieoberfläche weist in den zu untersuchenden Bereichen überwiegend Grasbewuchs auf.

1.3. Zur Verfügung gestelltes Datenmaterial

Folgendes Datenmaterial wurde zur Verfügung gestellt:

- Übersichtsplan der Deponie Brake-Käseburg
- Deponiedaten, GIB / MAVA Energy GmbH
- Pläne elektronisch: Ingenieurbüro Hinrichs GmbH – Bad Zwischenahn

1.4. Durchführung der Messaufgabe

Herr Schäfer

1.5. Allgemeine Erläuterungen

Das im Deponiekörper durch biochemische Abbauprozesse entstehende Deponiegas stellt für Mensch und Natur ein erhebliches Gefährdungspotential dar. Es ist gegebenenfalls mit toxikologisch bedenklichen Emissionen (Giftwirkung und lokale Reduzierung des Sauerstoffgehaltes in der Außen- und Bodenluft) und mit Brand- bzw. Explosionsgefahren zu rechnen. Emissionsminimierungen lassen sich durch aktive Entgasungseinrichtungen in Kombination mit geeigneten Oberflächen- Abdichtungssystemen erreichen. Physikalische Effekte wie Druckausgleich oder Dichteunterschiede können dennoch zu diffusen Gasaustritten an der Deponieoberfläche führen. Diese treten entweder an Punkt- oder Linienquellen auf, wobei das Deponiegas nahezu unverdünnt austreten kann, oder flächig und mit vergleichsweise geringeren Methankonzentrationen. Die Messung der Gasemission an der Deponieoberfläche dient zur Lokalisierung solcher Schwachstellen im Gasfassungssystem bzw. in der Abdeckung, zur Ortung von Migrationswegen außerhalb der Deponie sowie zur Abschätzung der abströmenden Gasmenge.

Die Gasemissionsmessungen erfolgen nach Stand der Technik mittels portablen Flammenionisationsdetektors (FID) direkt an der Deponieoberfläche. Mittels FID-Messung werden alle Kohlenwasserstoffverbindungen erfasst. Da Deponiegas überwiegend aus Methan und Kohlendioxid besteht, wird die Kalibrierung auf Methan bezogen (CO₂ wird nicht detektiert). Der Anteil an Sauerstoff, Stickstoff und Spurenelementen im Deponiegas kann mittels FID-Messung nicht erfasst werden und ist nicht Bestandteil dieser Dokumentation.

Äußere Faktoren wie Luftdruck, Luftfeuchte, Windrichtung und Windgeschwindigkeit beeinflussen die Emissionssituation. Daher ist zu beachten, dass das durchgeführte Messprogramm stets eine Momentaufnahme darstellt. Bewertungen sind unter Berücksichtigung der oben genannten Parameter vorzunehmen.

2. Messverfahren und Messdurchführung

Die zur Erfassung der Emissionssituation durchzuführende FID-Begehung hat insbesondere die Aufgabe, die Wirksamkeit der Gasfassung bzw. der Oberflächendichtungen aufzuzeigen und zu dokumentieren. Um bei der Deponiebegehung eine geordnete Messdatenaufnahme zu gewährleisten, wird als Orientierungshilfe ein Messraster eingerichtet. Hierzu wird der zuvor auf dem maßstabsgerechten Deponieübersichtsplan festgelegte Raster auf die Deponie übertragen. Die Einmessung erfolgt, vorausgesetzt der Empfangsbereitschaft, mittels GPS (Global Positioning System). Als Orientierungshilfe dienen generell markante Punkte auf dem Deponiegelände wie z. B. Gaskollektoren, SIWA- Schächte o. ä. Für die Untersuchung der Deponie Brake-Käseburg ist eine Flächenerfassung von 156,25 m² (Raster 12,5 m x 12,5 m) vereinbart. An den jeweiligen Knotenpunkten dieses Rasters erfolgt eine Emissionsmessung, die ermittelten Daten werden vor Ort im Messstellenplan zugeordnet. Visuell wahrgenommene Auffälligkeiten an der Deponieoberfläche wie z. B. Vegetationsausfälle, Risse und Klüfte, werden unabhängig von dem bislang beschriebenen Messverfahren zusätzlich überprüft und kartiert.

Die verwendeten Messgeräte sind im Folgenden aufgeführt. Alle verwendeten Messgeräte werden regelmäßig extern gewartet und vor jeder Untersuchung kalibriert.

2.1. Temperatur und Luftdruck

Elektronischer Barometer mit Messwert-Intervall Speicher und digitaler Anzeige

Parameter	Einheit	Messbereich	Auflösung	Messintervall
Temperatur	°C	$\geq 0^{\circ}\text{C} / \leq +55^{\circ}\text{C}$	0,5 °C	9 Sek
Luftdruck	hPa	$\geq 795 \text{ hPa} / \leq 1050 \text{ hPa}$	1,0 hPa	9 Sek

2.2. Windgeschwindigkeit

Elektronischer Handwindmesser der Firma Kaindl, Typ Windmaster 2

Parameter	Einheit	Messbereich	Auflösung	Toleranz
Windgeschwindigkeit	m/s	$\geq 0,7 \text{ m/s} / \leq 42 \text{ m/s}$	(0...19,9) 0,1	+/- 4 %
	km/h	$\geq 2,5 \text{ km/h} / \leq 150 \text{ km/h}$	(20...150) 1,0	+/- 1 Digit
	kts	$\geq 1,3 \text{ kts} / \leq 81 \text{ kts}$		
	mph	$\geq 1,5 \text{ mph} / \leq 93 \text{ mph}$		

2.3. Positionsbestimmung

GPS der Firma Garmin, Typ Colorado

Parameter	Einheit	Messbereich	Kleinere Messbereiche	Messintervall
Koordinaten	m	+/- 3 m	Interpoliert	punktuell

2.4. Flammenionisationsdetektor

Flammenionisationsdetektor Portafid M3 / M3K (Sewerin)

Parameter	Einheit	Messbereich	Auflösung
Methan	ppm	0 – 10.000 = 1 Vol.%	10 ppm - 1 ppm Schritte
			100 ppm - 2 ppm Schritte
			1.000 ppm - 20 ppm Schritte
			1 Vol.% - 0,02 Vol.%

2.5. Klassifizierung der Emissionswerte

Für eine Emissionsanalyse in Bezug auf die gesamte Deponiefläche hat sich die Erfassung von Deponiebereichen gleicher Emissionsraten bewährt. Um eine detailliertere Flächeninterpretation durchführen zu können, wurde an Stellen mit erhöhtem Gasaustritt ein zusätzliches Screening im Radius von ca. 3 m um den Messpunkt durchgeführt. Die Emissionen sind in die in Tabelle 1 angegebenen Klassifizierungsbereiche unterteilt und werden im Lageplan mit den jeweiligen Farben gekennzeichnet:

Tabelle 1: Klassifizierung der Methanemission in Anlehnung der VDI-Richtlinie 3860, Blatt 3

Klasse	Emission	Bewertung
Klasse I	< 10 ppm	Keine oder geringe Methanemission
Klasse II	10-100 ppm	Niedrige Methanemission
Klasse III	>100-1.000 ppm	Hohe Methanemission
Klasse IV	>1.000	Sehr hohe Methanemission

Gasaustritte bis 100 ppm stellen nach heutigem Kenntnisstand weder für Lebewesen noch für Pflanzen eine Gefahrenquelle dar.

Werte zwischen 100 und 500 ppm CH₄ müssen bezüglich der Vegetation und der Bodenlebewesen bereits als kritisch eingestuft werden. Dabei können tiefwurzelnde Pflanzen infolge des Bodenluftmangels absterben. Geruchsemissionen werden wahrnehmbar.

Emissionen zwischen 500 und 1000 ppm CH₄ 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 über 1.000 ppm stellen eine Gefahrenquelle dar. Der Sauerstoff wird durch die ausströmenden Gase aus dem Boden verdrängt. Die Vegetation fällt aus. Brennbare und toxikologisch bedenkliche Gase verlassen z. T. unverdünnt die Deponieoberfläche. Bei bestimmten Wetterlagen (z.B. Inversionslage) können in Bodennähe Gasansammlungen entstehen. Dadurch nimmt die Brandgefahr und Explosionsgefahr bei Zündung von außen zu. Der gasbegleitende Geruch wirkt störend.

Anlagendaten am Messtag

3. Messwerte

3.1. Wetterdaten

Zur Interpretation der Emissionsmessungen wurden Luftdruck und -temperatur sowie Windstärke während der FID-Begehung stündlich vermessen. Das Wetter war im Zeitraum der Messung überwiegend bewölkt und niederschlagsfrei.

Tabelle 2: Wetterdaten im Messzeitraum

Datum	Uhrzeit	Luftdruck [hPa]	Lufttemperatur [C°]	Windstärke [m/s]
29.09.2021	8:00	1014	10,0	1,8
	9:00	1013	10,0	1,8
	10:00	1013	11,0	2,0
	11:00	1012	13,0	2,0
	12:00	1012	15,0	2,2
	13:00	1012	14,0	2,1
	14:00	1012	13,0	2,3
	15:00	1012	13,0	2,2
	16:00	1012	12,0	2,0
	17:00	1012	12,0	2,0

Aus den ermittelten Werten zu Luftdruck, - Temperatur und Windstärke lassen sich die Extrem- und Mittelwerte ableiten:

Tabelle 3: Mittelwerte der Wetterdaten (Luftdruck, Temperatur und Windstärke)

Parameter	Einheit	Mittelwert	Minwert	Maxwert
Luftdruck	[hPa]	1012	1012	1014
Temperatur	[°C]	12,3	10,0	15,0
Windstärke	[m/s]	2,0	1,8	2,3

3.2. Deponieentgasungsanlage

Die Deponieentgasungsanlage war zur Zeit der Messung durchgängig mit stabiler Gasqualität und Fördermengen in Betrieb. Die Aufgeführten Daten in folgender Tabelle zeigen die Durchschnittswerte der Entgasungsanlage im Messzeitraum.

Tabelle 4: Deponiebetreiber Angaben der Gasqualität und Förderraten der Deponieentgasungsanlage

Datum		29.09.2021
CH ₄	[Vol.%]	30,5
O ₂	[Vol.%]	0,0
Betrieb		An
Gasmenge	[m ³ /h]	58
Saugdruck	[mbar]	-3

4. Messergebnis

4.1. Messwerte Klassifizierungsbereich

Den Gasaustritten wurden durch die 3 m Zusatzmessungen in jede Richtung eine durchschnittliche Fläche von 36 m²/ Gasaustritt zugewiesen. Die folgende Tabelle fasst die Messdaten zusammen. Zur besseren Übersicht wurde, die unter 2.5 erläuterte Klassifizierung erweitert. Die Einzelzuweisung der Messwerte in ihrer Lage ist im Anhang 1.1 und 1.2 dargestellt.

Tabelle 5: Anteil des Klassifizierungsbereiches

Klassifizierungsbereich	Anzahl	Minwert [ppm]	Maxwert [ppm]	Mittelwert [ppm]	Fläche [m ²]	Anteil [%]
< 100 ppm	933	0	1	0,0	144026	99,98
100 - 500 ppm	1	500	500	500,0	36	0,02
501 - 1000 ppm	0	---	---	---	0	0,0
1001 - 2000 ppm	0	---	---	---	0	0,0
2001 - 5000 ppm	0	---	---	---	0	0,0
> 5000 ppm	0	---	---	---	0	0,0
Gesamt	934			0,5	144.062	100

4.2. Messunsicherheiten

Um Messunsicherheiten zu minimieren, werden die Messgeräte regelmäßig gewartet sowie Funktionsprüfungen und Kalibrierungen durchgeführt. Dazu wurden die Messgeräte vor Beginn und gegen Mittag am Messtag überprüft (siehe nachfolgende Tabelle).

Tabelle 6: Kalibrierungsergebnis am Messtag

Datum	Uhrzeit	Gerätenummer 2701000435 (M3) 2710001054 (M3K)	Ist-Wert bei 10 [ppm]	Kalibrierung
29.09.2021	07:00	x	11	Nein
	11:00	x	11	Nein

4.3. Standardunsicherheiten

Gemäß der VDI Richtlinie 3860 – Blatt 3 darf die Standardunsicherheit 10 % nicht übersteigen. Ist dies der Fall müssen die Ausrüstung und die Art der Durchführung (z. B. Aufsetzen der Saugglocke) geprüft werden. Die Standardunsicherheiten wurden in der Anlage (Anhang 1.4) berechnet. Für das FID Gerät 1 mit der Gerätenummer 2701000435 ergab sich eine Abweichung von 2,6 %.

Die Doppelbestimmungen sind für die Messbereiche <100 ppm, 100 – 1000 ppm und >1000 ppm zu bestimmen. Innerhalb dieser Untersuchung wurde nur ein Messgerät verwendet, daher konnte keine Doppelbestimmung vorgenommen werden.

4.4. Schwachstellen Bauwerke

Im Rahmen der FID Begehung erfolgte auch eine Schwachstellenanalyse an den Bauwerken des Deponiekörpers. Hierbei wurden folgende Schwachstellen ermittelt:

Tabelle 7: Schwachstellen und deren Emissionen der Bauwerke

Bauwerk	Bezeichnung	Schwachstelle	Emission [ppm]
Gasbrunnen (Erkundungsbohrung)	GB1	Brunnenkranz	10.000
Gasbrunnen (Erkundungsbohrung)	GB5	Brunnenkranz	10.000

An den weiteren Bauwerken auf dem Deponiekörper waren keine Methanemissionen nachweisbar.

5. Bewertung der Emissionssituation

Die überwiegend zu vermessene Fläche fällt der unter 2.5 beschriebenen Emissionsklasse I (< 10 ppm). Konzentrationen der Klasse 3 (> 100 – 1.000 ppm) konnte einmal im mittleren Bereich der Deponieoberfläche detektiert werden. Werte der Klassen II und IV konnten nicht ermittelt werden.

Um abschließende Ergebnisse hinsichtlich eventueller Emissionspfade liefern zu können, wurde der deponieumliegende Grenzbereich stichpunktartig vermessen. Die hierbei nachgewiesenen Konzentrationen waren alle kleiner 2 ppm. Deponiegastypische Gerüche wurden innerhalb der FID-Begehung nicht wahrgenommen.

6. Schlussbetrachtung

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Deponie Brake-Käseburg (Süd) bei der durchgeführten FID-Begehung keine besonderen Auffälligkeiten aufweist und sich diese Untersuchung mit der Vorjahresmessung vergleichen lässt.

Die deutliche Unterschreitung des Grenzwertes innerhalb der Klasse I (< 10 ppm) zeigt auf, dass aus Sicht der Emissionen, zurzeit weiterhin keine Gefährdung von der Deponie ausgeht.

Die nächste Überwachung ist für das Jahr 2022 vorgesehen.

Dortmund, 05.10.2021

DETES Umwelttechnik GmbH

Für den Inhalt:



Jörg Neisser



i.A. Stefan Panek

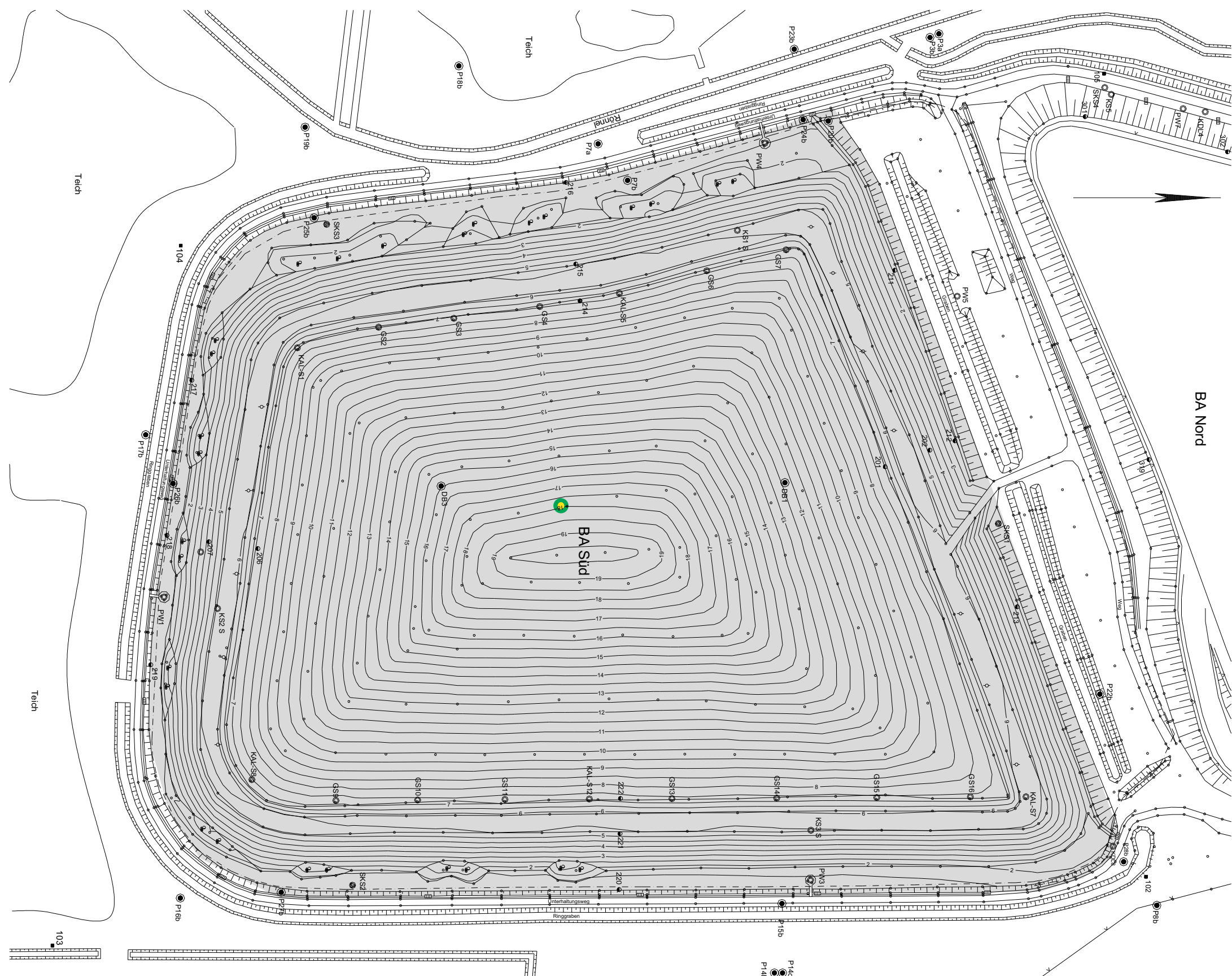
Beiliegende Dokumente:

Anhang 1.1: Flächeninterpretation

Anhang 1.2: Messwerte Emissionen

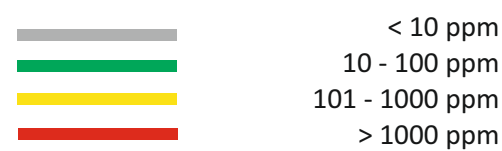
Anhang 1.3: Lage Messwerte

Anhang 1.4: Standardunsicherheiten

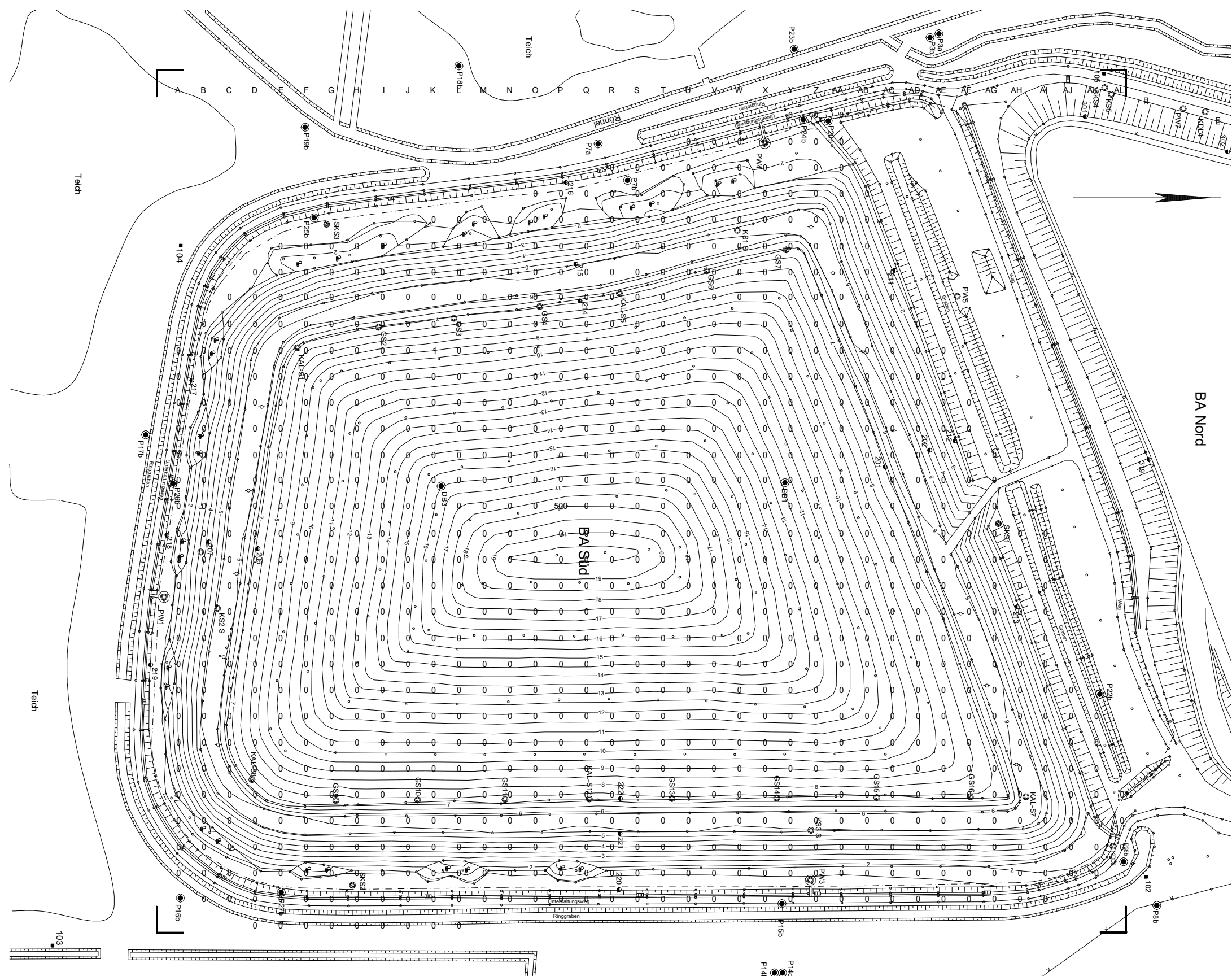


Anhang 1.1: Flächeninterpretation

Deponie: Brake-Käseburg Süd



Datum: 29.09.2021
Verm. Fläche: ca. 14,4 ha
Messtechniker: Schäfer
Luftdruck: 1012 hPa
Wind: 2,0 m/s
Lufttemperatur: 12,3 °C



Anhang 1.2: Messwerte Emissionen

Deponie: Brake-Käseburg Süd

Anzahl Messpunkte: 934 Stk.
Minwert: 0 ppm
Maxwert: 500 ppm
Mittelwert: 0,5 ppm
Raster: 12,5 x 12,5m

Datum: 29.09.2021
Verm. Fläche: ca. 14,4 ha
Messstechniker: Schäfer
Luftdruck: 1012 hPa
Wind: 2,0 m/s
Lufttemperatur: 12,3 °C

Anhang 1.3: Lage Messwerte

Reihe	Rechtswert	Hochwert	Emissionen [ppm]	Reihe	Rechtswert	Hochwert	Emissionen [ppm]	Reihe	Rechtswert	Hochwert	Emissionen [ppm]
A	3464737,5	5906571,0	0	C	3464950,0	5906596,0	0	F	3464750,0	5906633,5	0
	3464750,0	5906571,0	0		3464962,5	5906596,0	0		3464762,5	5906633,5	0
	3464762,5	5906571,0	0		3464975,0	5906596,0	0		3464775,0	5906633,5	0
	3464775,0	5906571,0	0		3464987,5	5906596,0	0		3464787,5	5906633,5	0
	3464787,5	5906571,0	0		3465000,0	5906596,0	0		3464800,0	5906633,5	0
	3464800,0	5906571,0	0	D	3464700,0	5906608,5	0		3464812,5	5906633,5	0
	3464812,5	5906571,0	0		3464712,5	5906608,5	0		3464825,0	5906633,5	0
	3464825,0	5906571,0	0		3464725,0	5906608,5	0		3464837,5	5906633,5	0
	3464837,5	5906571,0	0		3464737,5	5906608,5	0		3464850,0	5906633,5	0
	3464850,0	5906571,0	0		3464750,0	5906608,5	0		3464862,5	5906633,5	0
	3464862,5	5906571,0	0		3464762,5	5906608,5	0		3464875,0	5906633,5	0
	3464875,0	5906571,0	0		3464775,0	5906608,5	0		3464887,5	5906633,5	0
	3464887,5	5906571,0	0		3464787,5	5906608,5	0		3464900,0	5906633,5	0
	3464900,0	5906571,0	0		3464800,0	5906608,5	0		3464912,5	5906633,5	0
	3464912,5	5906571,0	0		3464812,5	5906608,5	0		3464925,0	5906633,5	0
	3464925,0	5906571,0	0		3464825,0	5906608,5	0		3464937,5	5906633,5	0
	3464937,5	5906571,0	0		3464837,5	5906608,5	0		3464950,0	5906633,5	0
	3464950,0	5906571,0	0		3464850,0	5906608,5	0		3464962,5	5906633,5	0
	3464962,5	5906571,0	0		3464862,5	5906608,5	0		3464975,0	5906633,5	0
	3464975,0	5906571,0	0		3464875,0	5906608,5	0		3464987,5	5906633,5	0
	3464987,5	5906571,0	0		3464887,5	5906608,5	0		3465000,0	5906633,5	0
B	3464725,0	5906583,5	0		3464900,0	5906608,5	0		3465012,5	5906633,5	0
	3464737,5	5906583,5	0		3464912,5	5906608,5	0	G	3464687,5	5906646,0	0
	3464750,0	5906583,5	0		3464925,0	5906608,5	0		3464700,0	5906646,0	0
	3464762,5	5906583,5	0		3464937,5	5906608,5	0		3464712,5	5906646,0	0
	3464775,0	5906583,5	0		3464950,0	5906608,5	0		3464725,0	5906646,0	0
	3464787,5	5906583,5	0		3464962,5	5906608,5	0		3464737,5	5906646,0	0
	3464800,0	5906583,5	0		3464975,0	5906608,5	0		3464750,0	5906646,0	0
	3464812,5	5906583,5	0		3464987,5	5906608,5	0		3464762,5	5906646,0	0
	3464825,0	5906583,5	0		3465000,0	5906608,5	0		3464775,0	5906646,0	0
	3464837,5	5906583,5	0		3465012,5	5906608,5	0		3464787,5	5906646,0	0
	3464850,0	5906583,5	0	E	3464687,5	5906621,0	0		3464800,0	5906646,0	0
	3464862,5	5906583,5	0		3464700,0	5906621,0	0		3464812,5	5906646,0	0
	3464875,0	5906583,5	0		3464712,5	5906621,0	0		3464825,0	5906646,0	0
	3464887,5	5906583,5	0		3464725,0	5906621,0	0		3464837,5	5906646,0	0
	3464900,0	5906583,5	0		3464737,5	5906621,0	0		3464850,0	5906646,0	0
	3464912,5	5906583,5	0		3464750,0	5906621,0	0		3464862,5	5906646,0	0
	3464925,0	5906583,5	0		3464762,5	5906621,0	0		3464875,0	5906646,0	0
	3464937,5	5906583,5	0		3464775,0	5906621,0	0		3464887,5	5906646,0	0
	3464950,0	5906583,5	0		3464787,5	5906621,0	0		3464900,0	5906646,0	0
	3464962,5	5906583,5	0		3464800,0	5906621,0	0		3464912,5	5906646,0	0
	3464975,0	5906583,5	0		3464812,5	5906621,0	0		3464925,0	5906646,0	0
	3464987,5	5906583,5	0		3464825,0	5906621,0	0		3464937,5	5906646,0	0
	3465000,0	5906583,5	0		3464837,5	5906621,0	0		3464950,0	5906646,0	0
C	3464712,5	5906596,0	0		3464850,0	5906621,0	0		3464962,5	5906646,0	0
	3464725,0	5906596,0	0		3464862,5	5906621,0	0		3464975,0	5906646,0	0
	3464737,5	5906596,0	0		3464875,0	5906621,0	0		3464987,5	5906646,0	0
	3464750,0	5906596,0	0		3464887,5	5906621,0	0		3465000,0	5906646,0	0
	3464762,5	5906596,0	0		3464900,0	5906621,0	0		3465012,5	5906646,0	0
	3464775,0	5906596,0	0		3464912,5	5906621,0	0	H	3464687,5	5906658,5	0
	3464787,5	5906596,0	0		3464925,0	5906621,0	0		3464700,0	5906658,5	0
	3464800,0	5906596,0	0		3464937,5	5906621,0	0		3464712,5	5906658,5	0
	3464812,5	5906596,0	0		3464950,0	5906621,0	0		3464725,0	5906658,5	0
	3464825,0	5906596,0	0		3464962,5	5906621,0	0		3464737,5	5906658,5	0
	3464837,5	5906596,0	0		3464975,0	5906621,0	0		3464750,0	5906658,5	0
	3464850,0	5906596,0	0		3464987,5	5906621,0	0		3464762,5	5906658,5	0
	3464862,5	5906596,0	0		3465000,0	5906621,0	0		3464775,0	5906658,5	0
	3464875,0	5906596,0	0		3465012,5	5906621,0	0		3464787,5	5906658,5	0
	3464887,5	5906596,0	0	F	3464687,5	5906633,5	0		3464800,0	5906658,5	0
	3464900,0	5906596,0	0		3464700,0	5906633,5	0		3464812,5	5906658,5	0
	3464912,5	5906596,0	0		3464712,5	5906633,5	0		3464825,0	5906658,5	0
	3464925,0	5906596,0	0		3464725,0	5906633,5	0		3464837,5	5906658,5	0
	3464937,5	5906596,0	0		3464737,5	5906633,5	0		3464850,0	5906658,5	0

Anhang 1.3: Lage Messwerte

Reihe	Rechtswert	Hochwert	Emissionen [ppm]	Reihe	Rechtswert	Hochwert	Emissionen [ppm]	Reihe	Rechtswert	Hochwert	Emissionen [ppm]
H	3464862,5	5906658,5	0		3464987,5	5906683,5	0		3464737,5	5906721,0	0
	3464875,0	5906658,5	0		3465000,0	5906683,5	0		3464750,0	5906721,0	0
	3464887,5	5906658,5	0		3465012,5	5906683,5	0		3464762,5	5906721,0	0
	3464900,0	5906658,5	0	K	3464675,0	5906696,0	0		3464775,0	5906721,0	0
	3464912,5	5906658,5	0		3464687,5	5906696,0	0		3464787,5	5906721,0	0
	3464925,0	5906658,5	0		3464700,0	5906696,0	0		3464800,0	5906721,0	0
	3464937,5	5906658,5	0		3464712,5	5906696,0	0		3464812,5	5906721,0	0
	3464950,0	5906658,5	0		3464725,0	5906696,0	0		3464825,0	5906721,0	0
	3464962,5	5906658,5	0		3464737,5	5906696,0	1		3464837,5	5906721,0	0
	3464975,0	5906658,5	0		3464750,0	5906696,0	0		3464850,0	5906721,0	0
	3464987,5	5906658,5	0		3464762,5	5906696,0	0		3464862,5	5906721,0	0
	3465000,0	5906658,5	0		3464775,0	5906696,0	0		3464875,0	5906721,0	0
	3465012,5	5906658,5	0		3464787,5	5906696,0	0		3464887,5	5906721,0	0
I	3464687,5	5906671,0	0		3464800,0	5906696,0	0		3464900,0	5906721,0	0
	3464700,0	5906671,0	0		3464812,5	5906696,0	0		3464912,5	5906721,0	0
	3464712,5	5906671,0	0		3464825,0	5906696,0	0		3464925,0	5906721,0	0
	3464725,0	5906671,0	0		3464837,5	5906696,0	0		3464937,5	5906721,0	0
	3464737,5	5906671,0	0		3464850,0	5906696,0	0		3464950,0	5906721,0	0
	3464750,0	5906671,0	0		3464862,5	5906696,0	0		3464962,5	5906721,0	0
	3464762,5	5906671,0	0		3464875,0	5906696,0	0		3464975,0	5906721,0	0
	3464775,0	5906671,0	0		3464887,5	5906696,0	0		3464987,5	5906721,0	0
	3464787,5	5906671,0	0		3464900,0	5906696,0	0		3465000,0	5906721,0	0
	3464800,0	5906671,0	0		3464912,5	5906696,0	0	N	3464675,0	5906733,5	0
	3464812,5	5906671,0	0		3464925,0	5906696,0	0		3464687,5	5906733,5	0
	3464825,0	5906671,0	0		3464937,5	5906696,0	0		3464700,0	5906733,5	0
	3464837,5	5906671,0	0		3464950,0	5906696,0	0		3464712,5	5906733,5	0
	3464850,0	5906671,0	0		3464962,5	5906696,0	0		3464725,0	5906733,5	0
	3464862,5	5906671,0	0		3464975,0	5906696,0	0		3464737,5	5906733,5	0
	3464875,0	5906671,0	0		3464987,5	5906696,0	0		3464750,0	5906733,5	0
	3464887,5	5906671,0	0		3465000,0	5906696,0	0		3464762,5	5906733,5	0
	3464900,0	5906671,0	0		3465012,5	5906696,0	0		3464775,0	5906733,5	0
	3464912,5	5906671,0	0	L	3464675,0	5906708,5	0		3464787,5	5906733,5	0
	3464925,0	5906671,0	0		3464687,5	5906708,5	0		3464800,0	5906733,5	0
	3464937,5	5906671,0	0		3464700,0	5906708,5	0		3464812,5	5906733,5	0
	3464950,0	5906671,0	0		3464712,5	5906708,5	0		3464825,0	5906733,5	0
	3464962,5	5906671,0	0		3464725,0	5906708,5	0		3464837,5	5906733,5	0
	3464975,0	5906671,0	0		3464737,5	5906708,5	0		3464850,0	5906733,5	0
	3464987,5	5906671,0	0		3464750,0	5906708,5	0		3464862,5	5906733,5	0
	3465000,0	5906671,0	0		3464762,5	5906708,5	0		3464875,0	5906733,5	0
	3465012,5	5906671,0	0		3464775,0	5906708,5	0		3464887,5	5906733,5	0
J	3464687,5	5906683,5	0		3464787,5	5906708,5	0		3464900,0	5906733,5	0
	3464700,0	5906683,5	0		3464800,0	5906708,5	0		3464912,5	5906733,5	0
	3464712,5	5906683,5	0		3464812,5	5906708,5	0		3464925,0	5906733,5	0
	3464725,0	5906683,5	0		3464825,0	5906708,5	0		3464937,5	5906733,5	0
	3464737,5	5906683,5	0		3464837,5	5906708,5	0		3464950,0	5906733,5	0
	3464750,0	5906683,5	0		3464850,0	5906708,5	0		3464962,5	5906733,5	0
	3464762,5	5906683,5	0		3464862,5	5906708,5	0		3464975,0	5906733,5	0
	3464775,0	5906683,5	0		3464875,0	5906708,5	0		3464987,5	5906733,5	0
	3464787,5	5906683,5	0		3464887,5	5906708,5	0		3465000,0	5906733,5	0
	3464800,0	5906683,5	0		3464900,0	5906708,5	0	O	3464662,5	5906746,0	0
	3464812,5	5906683,5	0		3464912,5	5906708,5	0		3464675,0	5906746,0	0
	3464825,0	5906683,5	0		3464925,0	5906708,5	0		3464687,5	5906746,0	0
	3464837,5	5906683,5	0		3464937,5	5906708,5	0		3464700,0	5906746,0	0
	3464850,0	5906683,5	0		3464950,0	5906708,5	0		3464712,5	5906746,0	0
	3464862,5	5906683,5	0		3464962,5	5906708,5	0		3464725,0	5906746,0	0
	3464875,0	5906683,5	0		3464975,0	5906708,5	0		3464737,5	5906746,0	0
	3464887,5	5906683,5	0		3464987,5	5906708,5	0		3464750,0	5906746,0	0
	3464900,0	5906683,5	0		3465000,0	5906708,5	0		3464762,5	5906746,0	0
	3464912,5	5906683,5	0		3465012,5	5906708,5	0		3464775,0	5906746,0	0
	3464925,0	5906683,5	0	M	3464675,0	5906721,0	0		3464787,5	5906746,0	0
	3464937,5	5906683,5	0		3464687,5	5906721,0	0		3464800,0	5906746,0	0
	3464950,0	5906683,5	0		3464700,0	5906721,0	0		3464812,5	5906746,0	0
	3464962,5	5906683,5	0		3464712,5	5906721,0	0		3464825,0	5906746,0	0
	3464975,0	5906683,5	0		3464725,0	5906721,0	0		3464837,5	5906746,0	0

Anhang 1.3: Lage Messwerte

Reihe	Rechtswert	Hochwert	Emissionen [ppm]	Reihe	Rechtswert	Hochwert	Emissionen [ppm]	Reihe	Rechtswert	Hochwert	Emissionen [ppm]
O	3464850,0	5906746,0	0		3464950,0	5906771,0	0	T	3464650,0	5906808,5	0
	3464862,5	5906746,0	0		3464962,5	5906771,0	0		3464662,5	5906808,5	0
	3464875,0	5906746,0	0		3464975,0	5906771,0	0		3464675,0	5906808,5	0
	3464887,5	5906746,0	0		3464987,5	5906771,0	0		3464687,5	5906808,5	0
	3464900,0	5906746,0	0		3465000,0	5906771,0	0		3464700,0	5906808,5	0
	3464912,5	5906746,0	0	R	3464650,0	5906783,5	0		3464712,5	5906808,5	0
	3464925,0	5906746,0	0		3464662,5	5906783,5	0		3464725,0	5906808,5	0
	3464937,5	5906746,0	0		3464675,0	5906783,5	0		3464737,5	5906808,5	0
	3464950,0	5906746,0	0		3464687,5	5906783,5	0		3464750,0	5906808,5	0
	3464962,5	5906746,0	0		3464700,0	5906783,5	0		3464762,5	5906808,5	0
	3464975,0	5906746,0	0		3464712,5	5906783,5	0		3464775,0	5906808,5	0
	3464987,5	5906746,0	0		3464725,0	5906783,5	0		3464787,5	5906808,5	0
	3465000,0	5906746,0	0		3464737,5	5906783,5	0		3464800,0	5906808,5	0
P	3464662,5	5906758,5	0		3464750,0	5906783,5	0		3464812,5	5906808,5	0
	3464675,0	5906758,5	0		3464762,5	5906783,5	0		3464825,0	5906808,5	0
	3464687,5	5906758,5	0		3464775,0	5906783,5	0		3464837,5	5906808,5	0
	3464700,0	5906758,5	0		3464787,5	5906783,5	0		3464850,0	5906808,5	0
	3464712,5	5906758,5	0		3464800,0	5906783,5	0		3464862,5	5906808,5	0
	3464725,0	5906758,5	0		3464812,5	5906783,5	0		3464875,0	5906808,5	0
	3464737,5	5906758,5	0		3464825,0	5906783,5	0		3464887,5	5906808,5	0
	3464750,0	5906758,5	0		3464837,5	5906783,5	0		3464900,0	5906808,5	0
	3464762,5	5906758,5	0		3464850,0	5906783,5	0		3464912,5	5906808,5	0
	3464775,0	5906758,5	0		3464862,5	5906783,5	0		3464925,0	5906808,5	0
	3464787,5	5906758,5	0		3464875,0	5906783,5	0		3464937,5	5906808,5	0
	3464800,0	5906758,5	0		3464887,5	5906783,5	0		3464950,0	5906808,5	0
	3464812,5	5906758,5	500		3464900,0	5906783,5	0		3464962,5	5906808,5	0
	3464825,0	5906758,5	0		3464912,5	5906783,5	0		3464975,0	5906808,5	0
	3464837,5	5906758,5	0		3464925,0	5906783,5	0		3464987,5	5906808,5	0
	3464850,0	5906758,5	0		3464937,5	5906783,5	0		3465000,0	5906808,5	0
	3464862,5	5906758,5	0		3464950,0	5906783,5	0	U	3464637,5	5906821,0	0
	3464875,0	5906758,5	0		3464962,5	5906783,5	0		3464650,0	5906821,0	0
	3464887,5	5906758,5	0		3464975,0	5906783,5	0		3464662,5	5906821,0	0
	3464900,0	5906758,5	0		3464987,5	5906783,5	0		3464675,0	5906821,0	0
	3464912,5	5906758,5	0		3465000,0	5906783,5	0		3464687,5	5906821,0	0
	3464925,0	5906758,5	0	S	3464650,0	5906796,0	0		3464700,0	5906821,0	0
	3464937,5	5906758,5	0		3464662,5	5906796,0	0		3464712,5	5906821,0	0
	3464950,0	5906758,5	0		3464675,0	5906796,0	0		3464725,0	5906821,0	0
	3464962,5	5906758,5	0		3464687,5	5906796,0	0		3464737,5	5906821,0	0
	3464975,0	5906758,5	0		3464700,0	5906796,0	0		3464750,0	5906821,0	0
	3464987,5	5906758,5	0		3464712,5	5906796,0	0		3464762,5	5906821,0	0
	3465000,0	5906758,5	0		3464725,0	5906796,0	0		3464775,0	5906821,0	0
Q	3464662,5	5906771,0	0		3464737,5	5906796,0	0		3464787,5	5906821,0	0
	3464675,0	5906771,0	0		3464750,0	5906796,0	0		3464800,0	5906821,0	0
	3464687,5	5906771,0	0		3464762,5	5906796,0	0		3464812,5	5906821,0	0
	3464700,0	5906771,0	0		3464775,0	5906796,0	0		3464825,0	5906821,0	0
	3464712,5	5906771,0	0		3464787,5	5906796,0	0		3464837,5	5906821,0	0
	3464725,0	5906771,0	0		3464800,0	5906796,0	0		3464850,0	5906821,0	0
	3464737,5	5906771,0	0		3464812,5	5906796,0	0		3464862,5	5906821,0	0
	3464750,0	5906771,0	0		3464825,0	5906796,0	0		3464875,0	5906821,0	0
	3464762,5	5906771,0	0		3464837,5	5906796,0	0		3464887,5	5906821,0	0
	3464775,0	5906771,0	0		3464850,0	5906796,0	0		3464900,0	5906821,0	0
	3464787,5	5906771,0	0		3464862,5	5906796,0	0		3464912,5	5906821,0	0
	3464800,0	5906771,0	0		3464875,0	5906796,0	0		3464925,0	5906821,0	0
	3464812,5	5906771,0	0		3464887,5	5906796,0	0		3464937,5	5906821,0	0
	3464825,0	5906771,0	0		3464900,0	5906796,0	0		3464950,0	5906821,0	0
	3464837,5	5906771,0	0		3464912,5	5906796,0	0		3464962,5	5906821,0	0
	3464850,0	5906771,0	0		3464925,0	5906796,0	0		3464975,0	5906821,0	0
	3464862,5	5906771,0	0		3464937,5	5906796,0	0		3464987,5	5906821,0	0
	3464875,0	5906771,0	0		3464950,0	5906796,0	0		3465000,0	5906821,0	0
	3464887,5	5906771,0	0		3464962,5	5906796,0	0	V	3464637,5	5906833,5	0
	3464900,0	5906771,0	0		3464975,0	5906796,0	0		3464650,0	5906833,5	0
	3464912,5	5906771,0	0		3464987,5	5906796,0	0		3464662,5	5906833,5	0
	3464925,0	5906771,0	0		3465000,0	5906796,0	0		3464675,0	5906833,5	0
	3464937,5	5906771,0	0						3464687,5	5906833,5	0

Anhang 1.3: Lage Messwerte

Reihe	Rechtswert	Hochwert	Emissionen [ppm]	Reihe	Rechtswert	Hochwert	Emissionen [ppm]	Reihe	Rechtswert	Hochwert	Emissionen [ppm]
V	3464700,0	5906833,5	0	X	3464750,0	5906858,5	0	Z	3464775,0	5906883,5	0
	3464712,5	5906833,5	0		3464762,5	5906858,5	0		3464787,5	5906883,5	0
	3464725,0	5906833,5	0		3464775,0	5906858,5	0		3464800,0	5906883,5	0
	3464737,5	5906833,5	0		3464787,5	5906858,5	0		3464812,5	5906883,5	0
	3464750,0	5906833,5	0		3464800,0	5906858,5	0		3464825,0	5906883,5	0
	3464762,5	5906833,5	0		3464812,5	5906858,5	0		3464837,5	5906883,5	0
	3464775,0	5906833,5	0		3464825,0	5906858,5	0		3464850,0	5906883,5	0
	3464787,5	5906833,5	0		3464837,5	5906858,5	0		3464862,5	5906883,5	0
	3464800,0	5906833,5	0		3464850,0	5906858,5	0		3464875,0	5906883,5	0
	3464812,5	5906833,5	0		3464862,5	5906858,5	0		3464887,5	5906883,5	0
	3464825,0	5906833,5	0		3464875,0	5906858,5	0		3464900,0	5906883,5	0
	3464837,5	5906833,5	0		3464887,5	5906858,5	0		3464912,5	5906883,5	0
	3464850,0	5906833,5	0		3464900,0	5906858,5	0		3464925,0	5906883,5	0
	3464862,5	5906833,5	0		3464912,5	5906858,5	0		3464937,5	5906883,5	0
	3464875,0	5906833,5	0		3464925,0	5906858,5	0		3464950,0	5906883,5	0
	3464887,5	5906833,5	0		3464937,5	5906858,5	0		3464962,5	5906883,5	0
	3464900,0	5906833,5	0		3464950,0	5906858,5	0		3464975,0	5906883,5	0
	3464912,5	5906833,5	0		3464962,5	5906858,5	0		3464987,5	5906883,5	0
	3464925,0	5906833,5	0		3464975,0	5906858,5	0		3465000,0	5906883,5	0
	3464937,5	5906833,5	0		3464987,5	5906858,5	0	AA	3464625,0	5906896,0	0
	3464950,0	5906833,5	0		3465000,0	5906858,5	0		3464637,5	5906896,0	0
	3464962,5	5906833,5	0	Y	3464625,0	5906871,0	0		3464650,0	5906896,0	0
	3464975,0	5906833,5	0		3464637,5	5906871,0	0		3464662,5	5906896,0	0
	3464987,5	5906833,5	0		3464650,0	5906871,0	0		3464675,0	5906896,0	0
	3465000,0	5906833,5	0		3464662,5	5906871,0	0		3464687,5	5906896,0	0
W	3464637,5	5906846,0	0		3464675,0	5906871,0	0		3464700,0	5906896,0	0
	3464650,0	5906846,0	0		3464687,5	5906871,0	0		3464712,5	5906896,0	0
	3464662,5	5906846,0	0		3464700,0	5906871,0	0		3464725,0	5906896,0	0
	3464675,0	5906846,0	0		3464712,5	5906871,0	0		3464737,5	5906896,0	0
	3464687,5	5906846,0	0		3464725,0	5906871,0	0		3464750,0	5906896,0	0
	3464700,0	5906846,0	0		3464737,5	5906871,0	0		3464762,5	5906896,0	0
	3464712,5	5906846,0	0		3464750,0	5906871,0	0		3464775,0	5906896,0	0
	3464725,0	5906846,0	0		3464762,5	5906871,0	0		3464787,5	5906896,0	0
	3464737,5	5906846,0	0		3464775,0	5906871,0	0		3464800,0	5906896,0	0
	3464750,0	5906846,0	0		3464787,5	5906871,0	0		3464812,5	5906896,0	0
	3464762,5	5906846,0	0		3464800,0	5906871,0	0		3464825,0	5906896,0	0
	3464775,0	5906846,0	0		3464812,5	5906871,0	0		3464837,5	5906896,0	0
	3464787,5	5906846,0	0		3464825,0	5906871,0	0		3464850,0	5906896,0	0
	3464800,0	5906846,0	0		3464837,5	5906871,0	0		3464862,5	5906896,0	0
	3464812,5	5906846,0	0		3464850,0	5906871,0	0		3464875,0	5906896,0	0
	3464825,0	5906846,0	0		3464862,5	5906871,0	0		3464887,5	5906896,0	0
	3464837,5	5906846,0	0		3464875,0	5906871,0	0		3464900,0	5906896,0	0
	3464850,0	5906846,0	0		3464887,5	5906871,0	0		3464912,5	5906896,0	0
	3464862,5	5906846,0	0		3464900,0	5906871,0	0		3464925,0	5906896,0	0
	3464875,0	5906846,0	0		3464912,5	5906871,0	0		3464937,5	5906896,0	0
	3464887,5	5906846,0	0		3464925,0	5906871,0	0		3464950,0	5906896,0	0
	3464900,0	5906846,0	0		3464937,5	5906871,0	0		3464962,5	5906896,0	0
	3464912,5	5906846,0	0		3464950,0	5906871,0	0		3464975,0	5906896,0	0
	3464925,0	5906846,0	0		3464962,5	5906871,0	0		3464987,5	5906896,0	0
	3464937,5	5906846,0	0		3464975,0	5906871,0	0		3465000,0	5906896,0	0
	3464950,0	5906846,0	0		3464987,5	5906871,0	0	AB	3464662,5	5906908,5	0
	3464962,5	5906846,0	0		3465000,0	5906871,0	0		3464675,0	5906908,5	0
	3464975,0	5906846,0	0	Z	3464625,0	5906883,5	0		3464687,5	5906908,5	0
	3464987,5	5906846,0	0		3464637,5	5906883,5	0		3464700,0	5906908,5	0
	3465000,0	5906846,0	0		3464650,0	5906883,5	0		3464712,5	5906908,5	0
X	3464637,5	5906858,5	0		3464662,5	5906883,5	0		3464725,0	5906908,5	0
	3464650,0	5906858,5	0		3464675,0	5906883,5	0		3464737,5	5906908,5	0
	3464662,5	5906858,5	0		3464687,5	5906883,5	0		3464750,0	5906908,5	0
	3464675,0	5906858,5	0		3464700,0	5906883,5	0		3464762,5	5906908,5	0
	3464687,5	5906858,5	0		3464712,5	5906883,5	0		3464775,0	5906908,5	0
	3464700,0	5906858,5	0		3464725,0	5906883,5	0		3464787,5	5906908,5	0
	3464712,5	5906858,5	0		3464737,5	5906883,5	0		3464800,0	5906908,5	0
	3464725,0	5906858,5	0		3464750,0	5906883,5	0		3464812,5	5906908,5	0
	3464737,5	5906858,5	0		3464762,5	5906883,5	0		3464825,0	5906908,5	0

Anhang 1.3: Lage Messwerte

Reihe	Rechtswert	Hochwert	Emissionen [ppm]	Reihe	Rechtswert	Hochwert	Emissionen [ppm]	Reihe	Rechtswert	Hochwert	Emissionen [ppm]
AB	3464837,5	5906908,5	0	AE	3464737,5	5906946,0	0	AH	3464875,0	5906983,5	0
	3464850,0	5906908,5	0		3464750,0	5906946,0	0		3464887,5	5906983,5	0
	3464862,5	5906908,5	0		3464762,5	5906946,0	0		3464900,0	5906983,5	0
	3464875,0	5906908,5	0		3464775,0	5906946,0	0		3464912,5	5906983,5	0
	3464887,5	5906908,5	0		3464787,5	5906946,0	0		3464925,0	5906983,5	0
	3464900,0	5906908,5	0		3464800,0	5906946,0	0		3464937,5	5906983,5	0
	3464912,5	5906908,5	0		3464812,5	5906946,0	0		3464950,0	5906983,5	0
	3464925,0	5906908,5	0		3464825,0	5906946,0	0		3464962,5	5906983,5	0
	3464937,5	5906908,5	0		3464837,5	5906946,0	0		3464975,0	5906983,5	0
	3464950,0	5906908,5	0		3464850,0	5906946,0	0		3464987,5	5906983,5	0
	3464962,5	5906908,5	0		3464862,5	5906946,0	0		3465000,0	5906983,5	0
	3464975,0	5906908,5	0		3464875,0	5906946,0	0	AI	3464825,0	5906996,0	0
	3465000,0	5906908,5	0		3464900,0	5906946,0	0		3464837,5	5906996,0	0
AC	3464700,0	5906921,0	0	AF	3464762,5	5906958,5	0		3464850,0	5906996,0	0
	3464712,5	5906921,0	0		3464775,0	5906958,5	0		3464862,5	5906996,0	0
	3464725,0	5906921,0	0		3464787,5	5906958,5	0		3464875,0	5906996,0	0
	3464737,5	5906921,0	0		3464800,0	5906958,5	0		3464887,5	5906996,0	0
	3464750,0	5906921,0	0		3464812,5	5906958,5	0		3464900,0	5906996,0	0
	3464762,5	5906921,0	0		3464825,0	5906958,5	0		3464912,5	5906996,0	0
	3464775,0	5906921,0	0		3464837,5	5906958,5	0		3464925,0	5906996,0	0
	3464787,5	5906921,0	0		3464850,0	5906958,5	0		3464937,5	5906996,0	0
	3464800,0	5906921,0	0		3464862,5	5906958,5	0		3464950,0	5906996,0	0
	3464812,5	5906921,0	0		3464875,0	5906958,5	0		3464962,5	5906996,0	0
	3464825,0	5906921,0	0		3464887,5	5906958,5	0		3464975,0	5906996,0	0
	3464837,5	5906921,0	0		3464900,0	5906958,5	0		3464987,5	5906996,0	0
	3464850,0	5906921,0	0		3464912,5	5906958,5	0		3465000,0	5906996,0	0
AD	3464725,0	5906933,5	0	AG	3464787,5	5906971,0	0	AJ	3464900,0	5907008,5	0
	3464737,5	5906933,5	0		3464800,0	5906971,0	0		3464912,5	5907008,5	0
	3464750,0	5906933,5	0		3464812,5	5906971,0	0		3464925,0	5907008,5	0
	3464762,5	5906933,5	0		3464825,0	5906971,0	0		3464937,5	5907008,5	0
	3464775,0	5906933,5	0		3464837,5	5906971,0	0		3464950,0	5907008,5	0
	3464787,5	5906933,5	0		3464850,0	5906971,0	0		3464962,5	5907008,5	0
	3464800,0	5906933,5	0		3464862,5	5906971,0	0		3464975,0	5907008,5	0
	3464812,5	5906933,5	0		3464875,0	5906971,0	0		3464987,5	5907008,5	0
	3464825,0	5906933,5	0		3464887,5	5906971,0	0	AK	3464912,5	5907021,0	0
	3464837,5	5906933,5	0		3464900,0	5906971,0	0		3464925,0	5907021,0	0
	3464850,0	5906933,5	0		3464912,5	5906971,0	0		3464937,5	5907021,0	0
	3464862,5	5906933,5	0		3464925,0	5906971,0	0		3464950,0	5907021,0	0
	3464875,0	5906933,5	0		3464937,5	5906971,0	0		3464962,5	5907021,0	0
	3464887,5	5906933,5	0		3464950,0	5906971,0	0		3464975,0	5907021,0	0
	3464900,0	5906933,5	0		3464962,5	5906971,0	0		3464987,5	5907021,0	0
	3464912,5	5906933,5	0		3464975,0	5906971,0	0		3464990,0	5907021,0	0
	3464925,0	5906933,5	0		3464987,5	5906971,0	0		3465000,0	5907021,0	0
	3464937,5	5906933,5	0		3464990,0	5906971,0	0	AL	3464950,0	5907033,5	0
	3464950,0	5906933,5	0		3465000,0	5906971,0	0		3464962,5	5907033,5	0
	3464962,5	5906933,5	0		3464987,5	5906983,5	0		3464975,0	5907033,5	0
	3464975,0	5906933,5	0	AH	3464825,0	5906983,5	0				
	3464987,5	5906933,5	0		3464837,5	5906983,5	0				
	3465000,0	5906933,5	0		3464850,0	5906983,5	0				
					3464862,5	5906983,5	0				

Anhang 1.4: Berechnung der Standardunsicherheit der Flammenionisationsdetektoren

Prüfgas Methan:	100 ppm
Ist Konzentration:	99,8 ppm
Messunsicherheit des Prüfgases	2 ppm
prozentuale Messunsicherheit	2,0 %

Messung Nr.	FID1	Differenz zur Referenz	FID 2	Differenz zur Referenz
1	98		2	100
2	100		0	100
3	101	-1		100
4	100		0	100
5	101	-1		100
6	102	-2		100
7	101	-1		100
8	100		0	100
9	99		1	100
10	97		3	100
11	98		2	100
12	101	-1		100
13	101	-1		100
14	102	-2		100
15	98		2	100
16	100		0	100
17	101	-1		100
18	97		3	100
19	98		2	100
20	100		0	100
21	101	-1		100
22	102	-2		100
23	103	-3		100
24	101	-1		100
25	100		0	100
26	100		0	100
27	102	-2		100
28	102	-2		100
29	98		2	100
30	100		0	100

Mittel	100,1	#DIV/0!	
Standardabweichung	1,61 ppm	#DIV/0!	ppm
Valanz	2,6 ppm ²	#DIV/0!	ppm ²
Anzahl	30		0
Diff Mittel und Referenzw	0,33 ppm	#DIV/0!	ppm
	0,11 ppm ²	#DIV/0!	ppm ²
Valanz der FID-Messung	6,63 ppm ²	#DIV/0!	ppm ²
Standardunsicherheit	2,57 ppm	#DIV/0!	ppm
relative Standardunsicher	2,6 %	#DIV/0!	%
k Faktor effektiv	2,042		2,042
Erweiterte Messunsicherh	5,3 %	#DIV/0!	%

Prüfbericht

über die wiederkehrende Prüfung bei der Zentraldeponie Brake-Käseburg
der 1. Entgasungsebene BA Nord und der 1. + 2. Entgasungsebene BA Süd sowie
die Kondensat-Töpfe an den Gastransportleitungen

- | | | |
|---|-----------------------------|--|
| 1 | Auftrags-/ Prüfberichts-Nr. | 8119622939-110 / 20210923-GIB-Sempert |
| 2 | Auftraggeber/Betreiber | GIB Entsorgung Wesermarsch GmbH
Otto-Hahn-Str. 9
26919 Brake |
| 3 | Anlage | Entsorgungszentrum Wesermarsch
Alte Rönnel 1
26919 Brake
1. und 2. Entgasungsebene Deponie BA Süd,
1. Entgasungsebene Deponie 1. BA Nord |
| 4 | Ansprechpartner | Herr Dennis Lee
Tel.: 04401-9789-16
Mobil: 0160-97722374
E-Mail: lee@gib-entsorgung.de |
| 5 | Auftrag vom | Terminvereinbarung via Mail vom 17.09.2021. |
| 6 | Art der Prüfung | Wiederkehrende Prüfung bei der Zentraldeponie
Brake-Käseburg durch Begehung und
Sichtprüfung. |
| 7 | Datum der Prüfung | 23.09.2021 |
| 8 | Prüfgegenstand | 1. Entgasungsebene BA Nord und 1. + 2.
Entgasungsebene BA Süd sowie die Kondensat-
Töpfe an den Gastransportleitungen. |

- 9 Prüfbeteiligte Herr Lee GIB (Begehung u. Sichtprüfung),
Herr Thompson GIB (Begehung u. Sichtprüfung),
Herr Sempert TÜV NORD Systems GmbH & Co.
KG (Begehung, Sichtprüfung, Dokumentation).
- 10 Prüfgrundlage Bezirksregierung Weser Ems,
Plangenehmigung vom 13.02.1989,
Abschnitt 2.2.12
- 11 Prüfunterlagen Landkreis Wesermarsch
Zentraldeponie Wesermarsch-Mitte,
Lageplan Entgasung, Juli 1989,
Übersichtsplan Schachtbauwerke, Sep. 1997
- 12 Prüfgegenstände Gasschieber- und Kondensatableitschächte,
Gassammelbalken entsprechend Lageplan,
Entgasung einschließlich der Rohre,
Rohrdurchführungen und Absperrklappen,
Kondensat-Töpfe auf den Gastransportleitungen.
- 13 Sachverständiger Dipl.-Ing. (FH) Marcus Sempert
TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG
Tel.: 0441 219858-166, Mobil: 0160-888 4150
E-Mail: msempert@tuev-nord.de

14 Durchführung der Prüfung

Die Prüfung wurde als Begehung und Sichtprüfung aller zugänglichen Bereiche und Bauteile durchgeführt.

Die Gasschieber- und Kondensat-Ableitschächte des BA Süd wurden einer inneren Sichtprüfung einschließlich aller Einbauten unterzogen; die Gassammelbalken sowie die Kondensat-Töpfe in den Sickerwasser-Kontrollschächten (5, 7, 9, 10 + 12) des 1. BA Nord wurden kontrolliert; der Gassammelbalken sowie die Kondensat-Töpfe der Gastransportleitung zum BHKW wurden inspiziert. Dabei wurden die folgenden Punkte dokumentiert:

15 Ergebnisse der Sichtprüfung und Bewertung

Bauteil	Ergebnisse / Bewertung
Kondensatableiterschacht 17	- Oberflächenwasser (ca. 15 cm) im Schacht, - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer sind am Deckel.
Gasschieberschacht 16	- wenig Oberflächenwasser im Schacht, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (ca. 2x3 cm), unverändert zu den Vorjahren, - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer sind am Deckel.
Gasschieberschacht 15	- wenig Oberflächenwasser im Schacht, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (ca. 3x5 cm sowie 1x1 cm), - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer sind am Deckel. <u>Anm.:</u> Die hier bereits bekannte Verformung der Gasleitung aus dem Deponiekörper in den Gasschieberschacht unterliegt einer bestehenden regelmäßigen Kontrolle und zeigte keine ersichtliche Veränderung im Vergleich zu den Vorjahren.
Gasschieberschacht 14	- Oberflächenwasser (ca. 15 cm) im Schacht, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand, - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer sind am Deckel. <u>Anm.:</u> Die hier bereits bekannte Rohrbiegung der Gasleitung aus dem Deponiekörper in den Gasschieberschacht unterliegt einer bestehenden regelmäßigen Kontrolle und zeigte keine ersichtliche Veränderung im Vergleich zu den Vorjahren.
Gasschieberschacht 13	- wenig Oberflächenwasser im Schacht, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (ca. 2x8 cm), - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer sind am

	Deckel. <u>Anm.:</u> Die Rohrbiegung der Gasleitung aus dem Deponiekörper in den Gasschieberschacht (untere Ebene) ist neu in die bereits bestehenden regelmäßigen Kontrollen aufgenommen und zeigte keine ersichtliche Veränderung im Vergleich zum Vorjahr.
Kondensatableiterschacht 12	- Schacht ist trocken, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (ca. 3x3 cm), - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer sind am Deckel, - die Rohrbiegung der Gasleitung aus dem Deponiekörper in den Gasschieberschacht (untere Ebene) muss neu, in die bereits bestehenden regelmäßigen Kontrollen, aufgenommen und überwacht werden.
Gasschieberschacht 11	- Oberflächenwasser (ca. 15 cm) im Schacht, - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer sind am Deckel. <u>Anm.:</u> Die hier bereits bekannte Rohrbiegung der Gasleitung aus dem Deponiekörper in den Gasschieberschacht unterliegt einer regelmäßigen Kontrolle und zeigte keine ersichtliche Veränderung im Vergleich zu den Vorjahren.
Gasschieberschacht 10	- Schacht ist trocken, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (ca. 2x3 cm) - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer sind am Deckel.
Gasschieberschacht 9	- Schacht ist trocken, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (ca. 2x5 cm), - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer sind am

	Deckel.
Kondensatableiterschacht 8	- Schacht ist trocken, - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer sind am Deckel.
Kondensatableiterschacht 1	- Schacht ist trocken, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (ca. 10x2 cm) - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer sind am Deckel.
Gasschieberschacht 2	- Schacht ist trocken, - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer sind am Deckel.
Gasschieberschacht 3	- Schacht ist trocken, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (ca. 1x1 cm), - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer sind am Deckel.
Gasschieberschacht 4	- wenig Oberflächenwasser im Schacht, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (ca. 4x2 cm), - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer sind am Deckel. <u>Anm.:</u> Die hier bereits bekannte Verformung der Gasleitung aus dem Deponiekörper in den Gasschieberschacht unterliegt einer bestehenden regelmäßigen Kontrolle und zeigte keine ersichtliche Veränderung im Vergleich zu den Vorjahren.
Kondensatableiterschacht 5	- wenig Oberflächenwasser im Schacht, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (Riss), - Beschilderung „Ex-Zone“ fehlt, übrige Beschilderung/Kennzeichen/Nummer sind am Deckel. <u>Anm.:</u> Die hier bereits bekannte Verformung der Gas-

	leitung aus dem Deponiekörper in den Gasschieberschacht unterliegt einer bestehenden regelmäßigen Kontrolle und zeigte keine ersichtliche Veränderung im Vergleich zu den Vorjahren.
Gasschieberschacht 6	- Schacht ist trocken, - Beschilderung für „Ex-Schutz“ fehlt, übrige Beschilderung/Kennzeichen/Nummer sind am Deckel. <u>Anm.:</u> Die hier bereits bekannten Innenrisse im mittleren Betonring (an Gasbrunnendurchführung und gegenüber, jeweils vertikal nach oben) unterliegen einer bestehenden regelmäßigen Kontrolle und zeigten keine ersichtlichen Veränderungen im Vergleich zu den Vorjahren. Der Schacht ist von außen abgedichtet und trocken.
Gasschieberschacht 7	- wenig Oberflächenwasser im Schacht, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (ca. 6x3 cm) - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer sind am Deckel, <u>Anm.:</u> Der hier bereits bekannte Innenriss im mittleren Betonring (an Gasbrunnendurchführung, vertikal nach oben) unterliegt einer bestehenden regelmäßigen Kontrolle und zeigte keine ersichtliche Veränderung im Vergleich zu den Vorjahren. Der Schacht ist von außen abgedichtet und trocken.
Gassammelbalken GS 20	Leitungen: Strang 1, Strang 2, Strang 3 - sauberer Zustand, - Verbotsschild „Rauchen verboten“ wurde erneuert (aus 2020), - die PE-Leitungen, die aus dem Deponiekörper kommen, sind mit PE-Folie abgedeckt (ca. 40 cm), um eine Versprödung des Materials durch UV-Strahlung zu vermeiden.

Gassammelbalken GS 21	Leitungen: Strang 4, Strang 5, Strang 6 - sauberer Zustand, - die PE-Leitungen, die aus dem Deponiekörper kommen, sind mit PE-Folie abgedeckt (ca. 40 cm), um eine Versprödung des Materials durch UV-Strahlung zu vermeiden.
Gassammelbalken GS 22	Leitungen: Strang 7, Strang 8, Strang 9 - sauberer Zustand, - die PE-Leitungen, die aus dem Deponiekörper kommen, sind mit PE-Folie abgedeckt (ca. 40 cm), um eine Versprödung des Materials durch UV-Strahlung zu vermeiden.
Gassammelbalken GS 24 inkl. Sammelbalken mob. Fackel	Leitungen: 2 BA Nord, 1 BA Süd mit den jeweiligen Kondensat-Töpfen (3 Stk.) und 1 Leitung BHKW - sauberer Zustand.
Sickerwasserkontrollschächte (Kondensat-Töpfe) SKS 5, 7, 9, 10 + 12	PE-Schächte - Schacht 5: Sickerwasser Ansammlung -> die Deckeldichtung der Sickerwasser-Sammelleitung ist undicht und sollte erneuert werden, - Schächte 7 + 12 sind trocken, - Schächte 9 + 10: Wenig Oberflächenwasser im Schacht.
Kondensat-Topf KT 1 + Analyse Leitung (auf der Gastransportleitung)	- sauberer Zustand.
Kondensat-Töpfe KT 2 – 4 (auf der Gastransportleitung)	- sauberer Zustand, - die Nachrüstung des Potentialausgleichs (Erdung) am KT 2 ist in Arbeit (aus 2020), - die Nachrüstung des Potentialausgleichs (Erdung) an KT 3 + 4 ist erfolgt (aus 2020).

☐	keine Aktion erforderlich
☒	Aktion erforderlich

Bei der Innenbesichtigung der Schächte und der Gassammelbalken wurden keine Werkstoff- oder Einbauzustände festgestellt, die wesentlich von den Vorgaben der Ausführungszeichnungen und den Ergebnissen der Bauprüfung nach Fertigstellung abweichen.

Alle Schächte sind mit Schlössern gesichert und waren im Innenbereich sauber.

Alle Schachtdeckel sind mit einer Sicherheitskette versehen.

Der Potentialausgleich (Erdung) für den Kondensat-Topf 2 auf der Gastransportleitung (ehem. EWE) gestaltet sich schwieriger in der Umsetzung als am KT 3 + KT 4 und ist in Arbeit.

Die betrieblichen Wartungs- und Kontrollarbeiten erfolgen regelmäßig.

Die Gassammelbalken wurden im ordentlichen und sauberen Zustand vorgefunden.

Der dokumentierte Nachsorgeplan wurde kontrolliert, wie auch die Wartungstätigkeiten / Schachtkontrollen:

- Kontrollen gem. Anlage 2.4 des Nachsorgeplans v. 16.11.2000, Bauwerke 1. und 2. Entgasungsebene des BA Süd:
Gassammelschächte und Kondensatableitschächte laut Protokolle am: 27.04.21, 22.09.21 u. ein weiteres Mal bis Jahresende in Planung, Kondensat-Töpfe 1 + 2 monatl.,
- Kontrollen gem. Deponieverordnung sind für BA Nord nicht vollständig / abschließend durchgeführt.

Alle Anmerkungen aus 2020 sind in das Formblatt „Nachsorgeplan BA Süd, Checkliste Bauwerke der Entgasung“ zur Sicherung der Abarbeitung übertragen worden und können jederzeit nachvollzogen werden.

16 Anmerkung

In den oberen Bereich des BA Süd sind, zur Optimierung des vorhandenen Gasfassungssystems, 5 vertikale Probebrunnen als Versuchsanlage installiert worden. Da es sich hier um einen Erprobungsbetrieb handelt, ist dieser Anlagenbereich bei der Begehung und Sichtprüfung nicht weiter betrachtet worden.

17 Zusammenfassung

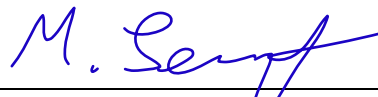
Entsprechend der Plangenehmigung, Abschnitt 2.2.12 wurde die 1. Ebene und die 2. Ebene der Entgasungsanlage der Zentraldeponie Wesermarsch-Mitte in Brake-Käseburg, Deponie BA Süd und die 1. Entgasungsebene der Deponie des 1. BA Nord einer wiederkehrenden Prüfung unterzogen.

Die Prüfung wurde als Anlagenbegehung und Sichtprüfung durchgeführt. Die Prüfung war, wie in den vergangenen Jahren, sehr gut vorbereitet.

Wesentliche Abweichungen von den Vorgaben der Ausführungszeichnungen und den Ergebnissen der Bauprüfung nach Fertigstellung wurden nicht festgestellt.

Gegen den weiteren Betrieb der Entgasungsanlage bestehen keine sicherheitstechnischen Bedenken.

Brake, 23.09.2021



Dipl.-Ing. (FH) M. Sempert

Sachverständiger

TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG