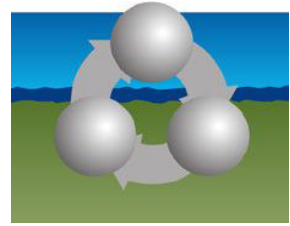


ABFALLWIRTSCHAFT WESERMARSCH



Zentraldeponie Brake-Käseburg Bauabschnitt Süd

Erklärung zum Deponieverhalten Jahresübersicht 2020

März 2021



INGENIEURBÜRO HINRICHS GMBH
Zur Otterbäke 6 · 26160 Bad Zwischenahn



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	1
2	Aufgabenstellung	1
3	Technische Einrichtungen	2
4	Klimatische Verhältnisse	4
4.1	Jahresübersicht 2020	4
4.2	Niederschlagsverlauf 1998 bis 2020	4
5	Deponiegas	4
5.1	Jahresübersicht 2020	4
5.2	Deponiegasentwicklung 1992 bis 2020	5
5.3	Messungen an der Deponieoberfläche	7
6	Sickerwasser	9
6.1	Jahresübersicht 2020	9
6.2	Sickerwasserförderung 1997 bis 2020	9
6.3	Sickerwasserqualität	10
6.4	Klärschlamm	10
7	Oberflächenwasserqualität	11
8	Grundwasserqualität	11
9	Verformungsverhalten	11



Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Meteorologische Daten

- Anlage 1.1 Niederschlagsverlauf Monatswerte
- Anlage 1.2 Niederschlagsverlauf 1998 bis 2020

Anlage 2 Deponiegas

- Anlage 2.1 Deponiegasentwicklung
- Anlage 2.2 Deponiegasentwicklung 1992 bis 2020
- Anlage 2.3 Bescheinigung über die wiederkehrende
Prüfung von Entgasungseinrichtungen
TÜV Nord; Hamburg
- Anlage 2.4 FID-Begehung zur Ermittlung der Oberflächen-
Emission
DETES Umwelttechnik GmbH, Dortmund

Anlage 3 Sickerwasser

- Anlage 3.1 Sickerwasserfördermengen
- Anlage 3.2 Sickerwasserfördermengen 1997 bis 2020

Anlage 4 Wasseruntersuchungen

Büro für Boden und Grundwasserschutz
Dr. Christoph Erpenbeck;
Bad Zwischenahn

Anlage 5 Verformungsmessungen

Dipl.-Ing. Armin Meyer, Büro für Vermessung;
Oldenburg

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. Im Jahr 2020 wurden die Eigenüberwachungskontrollen gemäß dem Nachsorgeplan durchgeführt und dokumentiert.

Vom Betreiber einer Abfallentsorgungsanlage sind gem. §13 (5) DepV¹ ein Jahresbericht zu erstellen und eine Erklärung zum Deponieverhalten abzugeben. Die Abfallwirtschaft Wesermarsch beauftragte die Ingenieurbüro Hinrichs GmbH, Bad Zwischenahn, mit der Aufbereitung und Zusammenstellung der Daten zur Jahresübersicht sowie der Erstellung der Erklärung bzw. Zusammenfassung der Erklärungen Dritter zum Deponieverhalten.

2 Aufgabenstellung

Der Anhang 5 Nr. 2 der DepV definiert den inhaltlichen Umfang der Jahresübersicht sowie der Erklärung zum Deponieverhalten.

Die Jahresübersicht 2020 umfasst insbesondere Angaben

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

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

Am Bauabschnitt Süd der Zentraldeponie Brake-Käseburg wurden in den Jahren 1996 bis 1999 Maßnahmen zur Sicherung und Rekultivierung durchgeführt. Vor Beginn der Maßnahmen verfügte der Bauabschnitt Süd (BA Süd) bereits über ein im Bereich der Berme angeordnetes Sickerwasserfassungssystem mit Kontrollschächten und ein Sickerwasserpumpwerk mit einer deponiesohlennahen Quelfassung im Nordwestteil des Deponieabschnittes. Des Weiteren war ein horizontales Gasfassungssystem vorhanden. Die Böschungen unterhalb der Berme sowie die Berme selbst waren bereits 1989/1990 rekultiviert worden.

Im Zeitraum 1996 bis 1999 wurde der BA Süd mit einer Dichtwand aus Stahlspundbohlen, die in den die Deponie unterlagernden Kleiuntergrund einbindet, umschlossen. Die oberhalb der Berme liegenden Flächen wurden rekultiviert. Am Böschungsfuß innerhalb der Dichtwand wurde eine Dränleitung mit Kontrollschächten und Pumpwerken in einem bis zur Oberflächenabdichtung reichenden Sickerschlitz installiert. Über die Pumpwerke erfolgt die Absenkung des Sickerwasser- und Grundwasserspiegels mit dem Ziel, eine Inversionsströmung in die von der Dichtwand umschlossene Fläche herzustellen. Die bereits vorhandenen Sickerwasserfassungseinrichtungen wurden an die neuen Einrichtungen angeschlossen.

Das vorhandene Gasfassungssystem wurde vor Aufbringung der Oberflächenabdichtung um eine zweite, oberflächennahe horizontale Gasfassungsebene erweitert. Die Oberflächenentwässerung erfolgt über eine außerhalb der Dichtwand angelegte Ringmulde in einen Ringgraben, der in die Rönnel mündet.

Zur Erkundung des Gaspotentials und des Emissionsverhaltens 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 wurden im Berichtsjahr nach Angabe der Abfallwirtschaft Wesermarsch gemäß den Vorgaben des Nachsorgeplans überwacht. 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 aus den Vorjahren 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 Gaschieberschacht 13 führenden Gasleitung (untere Ebene). Diese ist in die Kontrolllisten aufzunehmen und zu überwachen. An den Kondensattöpfen KT 2 - 4 fehlt augenscheinlich der Potentialausgleich, dieser ist nachzurüsten. Gegen den weiteren Betrieb der Entgasungsanlage bestehen gemäß Bescheinigung des TÜV Nord keine Bedenken (siehe Anlage 2.3).

Die Gasfassungseinrichtungen 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.

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 Klimatische Verhältnisse

4.1 Jahresübersicht 2020

Aufgrund einer Störung im Aufzeichnungssystem der Klimastation auf der Deponie wurden keine verlässlichen Niederschlagsdaten erfasst. Daher wurde wie bereits im Vorjahr auf Daten des Deutschen Wetterdienstes zurückgegriffen (Station Ovelgönne). 2020 fielen an der genannten Station 770 mm Niederschlag. Die monatliche Niederschlagstätigkeit - auffallend waren die niederschlagsreichen Monate Februar, Juni, August und Dezember, in denen mehr als die Hälfte der gesamten Jahresmenge fielen, sowie die Trockenperiode in den Monaten April und Mai - ist in Anlage 1.1 graphisch und in Tabellenform dargestellt.

4.2 Niederschlagsverlauf 1998 bis 2020

Über den Zeitraum Januar 1998 bis Dezember 2020 liegen die Monatssummen 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 Deponiegas

5.1 Jahresübersicht 2020

Die Vertikalgasbrunnen 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 2020 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 2.1 dargestellt.

Aus der Aufstellung ist ersichtlich, dass im Aufzeichnungszeitraum ein Absaugvolumenstrom von i. M. 54,2 m³/h erreicht wurde. Die CH₄-Gehalte bewegten sich zwischen 32,3 Vol.-% und 39,1 Vol.-%, der durchschnittliche CH₄-Gehalt lag bei 35,7 Vol.-% und damit knapp unterhalb des durchschnittlichen Wertes im Vorjahr (37,0 Vol.-%).

Der CO₂-Gehalt des Deponiegases lag bei durchschnittlich 22,1 Vol.-%, der Sauerstoffgehalt bei durchschnittlich 1,1 Vol.-%.

Die Jahresgesamtfördermenge im Berichtsjahr betrug gem. den Aufzeichnungen der MAVA Energy GmbH 407.078 m³ bei 7.448 Betriebsstunden. Die Ausfallzeiten der Anlage konnten im Berichtsjahr gegenüber dem Vorjahr nahezu halbiert werden (2020: 56 d, 2019: 110 d). Die Gesamtfördermenge liegt, vermutlich aufgrund der geringeren Ausfallzeiten, deutlich höher als im Vorjahr (2019: 346.311 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.

5.2 Deponiegasentwicklung 1992 bis 2020

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 2.2 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
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

Jahr	Betriebszeit [h]	Volumenstrom [m³/h]	CH ₄ -Gehalt [Vol.-%]
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

Tabelle 1: Deponiegasentwicklung 1993 - 2020

*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. Im Berichtsjahr lag der mittlere Volumenstrom bei ca. 54 m³/h.

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 Jahresfördermengen kam, erfolgt seit 2015 wieder eine weitgehend durchgängige Entgasung.

5.3 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 Hand-

lungsbedarfes. Die Begehung fand am 03.08.2020 statt. Die Abschlussdokumentation ist als Anlage 2.4 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 wurden Methan-Emissionen mit Konzentrationen von 150 bzw. 2.500 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 beiden Aufnahmepunkte, an denen erhöhte CH₄-Konzentrationen gemessen wurden, liegen im Kuppenbereich. Hier wurden auch in den Vorjahren an mehreren Stellen Gasemissionen detektiert. Im Nahbereich des Probebrunnens GB 1 weist die Abdichtung Leckagen auf, hier wurden Konzentrationen bis zu 10.000 ppm CH₄ gemessen. Die Brunnenabdichtung gegen die Deponieoberfläche ist daher nachzuarbeiten. In ihrer Abschlussdokumentation stellt die DETES Umwelttechnik GmbH fest, dass darüber hinaus keine besonderen Auffälligkeiten zu vermerken waren. Ein Handlungsbedarf wird von der DETES GmbH nicht aufgezeigt. Die Abschlussdokumentation ist als Anlage 2.4 beigelegt.

Mit dem von DETES verwandten FID-Messgerät sind Konzentrationen von einigen ppm bis maximal 10.000 ppm CH₄ nachweisbar. Im Nahbereich des Probegasbrunnens GB 1 wurden CH₄-Konzentrationen bis zu 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 bis zur Nachbesserung

der Brunnenabdichtung als Gefahrenbereich anzusehen, in dem offenes Feuer und Funkenbildung sich verbieten.

6 Sickerwasser

6.1 Jahresübersicht 2020

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 3.1 in Tabellenform und graphisch dargestellt. Im Jahr 2020 wurden insgesamt 33.467 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 abgepumpten Sickerwassermengen im Dichtwandtopf ist nicht ableitbar.

6.2 Sickerwasserförderung 1997 bis 2020

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 3.2 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 Berichtsjahr wurden aus dem BA Süd 33.467 m³ abgepumpt. Eine Tendenz kann aus den gemessenen Mengen nicht abgeleitet werden.

6.3 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 4, Wasseruntersuchung 2020, 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 2020 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 Grundwasseranteils. Die im Berichtsjahr festgestellte Wasserqualität in dieser Messstelle zeigt eine gegenüber den Vorjahren vergleichsweise Zusammensetzung.

6.4 Klärschlamm

Insgesamt wurden im Berichtsjahr 1.213 Mg Klärschlamm entsorgt. Nach einer überschlägigen Berechnung des Betriebspersonals der Sickerwasserkläranlage entstammen hiervon ca. 995 Mg aus der Reinigung des Sickerwassers aus dem BA Süd und

123 Mg aus der Sickerwasserreinigung des BA Nord. Die Restmenge von 95 Mg resultiert aus der Abwasserreinigung vom Waschplatz, dem Grünablageplatz und dem Betriebsgebäude.

7 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.

8 Grundwasserqualität

Der Untersuchungsumfang sowie die Lage der beprobten Messstellen sind in der Wasseruntersuchung 2020 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.

9 Verformungsverhalten

Zur Bestimmung des Verformungsverhaltens des BA Süd werden entsprechend des Nachsorgeplanes halbjährliche Vermessungen durchgeführt. Die Ergebnisse für das Berichtsjahr 2020 sind in Anlage 5 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 wurden über den gesamten Messzeitraum Bewegungen von bis zu 6 cm nach außen beobachtet. Die Messpunkte an der Böschungsunterkante im Westen, Süden und Osten bewegten sich um 6 bis 14 cm nach außen, im Norden zusätzlich um ca. 3 cm in westl. Richtung. Die insgesamt größte Verschiebung wurde am Punkt 202 an der Mitte der Nordböschung von

bis dato 19 cm in nordwestlicher Richtung festgestellt. Gegenüber 2019 liegen die ermittelten Verschiebungen im Wesentlichen im Bereich der erreichbaren Messgenauigkeit, die bisher festgestellten Tendenzen werden überwiegend bestätigt.

Bezogen auf den gesamten Messzeitraum von nunmehr 29,5 Jahren ergeben sich an der Böschungsoberkante Setzungen von i. M. 5 - 7 cm/Jahr, im Kuppenbereich von 7 - 8 cm/Jahr. Im Zentrum der Deponie (Pkt.-Nummer 601 bis 610) wurde an einigen Aufnahmepunkten eine Zunahme der Setzungen ermittelt. 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. Insgesamt gesehen ist aus den Messungen 2020 mit ca. 0,5 bis 1 cm/Jahr weiterhin ein deutliches Abklingen der Setzungen zu erkennen.

aufgestellt:

Bad Zwischenahn, den 15.03.2021

Ingenieurbüro Hinrichs GmbH

(Dipl.-Ing. U. Hinrichs)

Abfallwirtschaft Wesermarsch

(Dipl.-Ing. Dennis Lee)

Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg
Bauabschnitt Süd
Jahresübersicht 2020

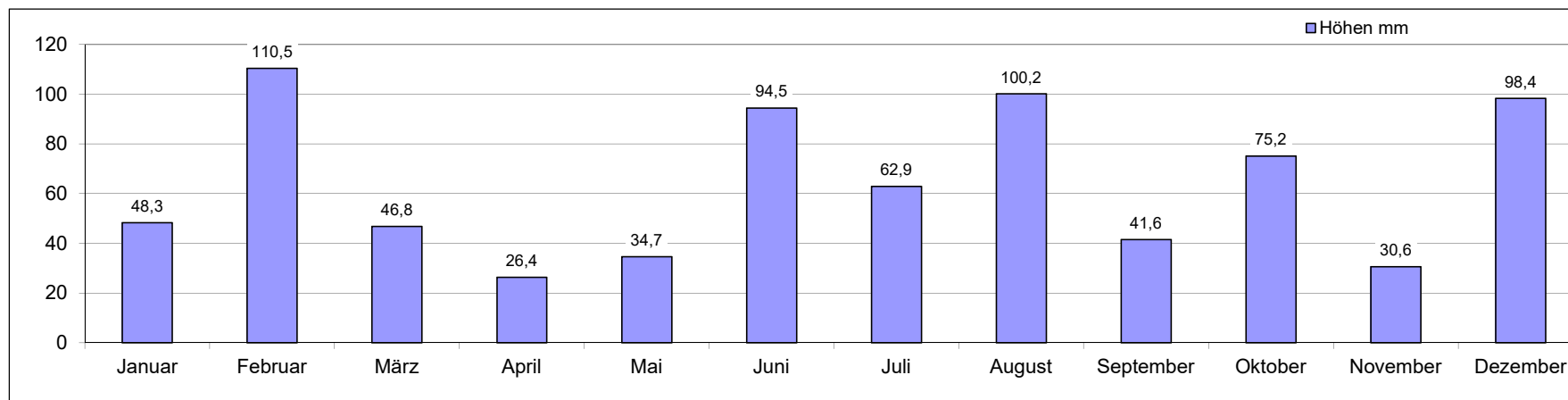
Anlage 1	Meteorologische Daten
Anlage 1.1	Niederschlagsverlauf Monatswerte
Anlage 1.2	Niederschlagsverlauf 1998 bis 2020

Niederschlagsverlauf 2020

Monatswerte

Messstelle: DWD-Station Ovelgönne

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Gesamt
Höhen	mm	48,3	110,5	46,8	26,4	34,7	94,5	62,9	100,2	41,6	75,2	30,6	98,4	770,1

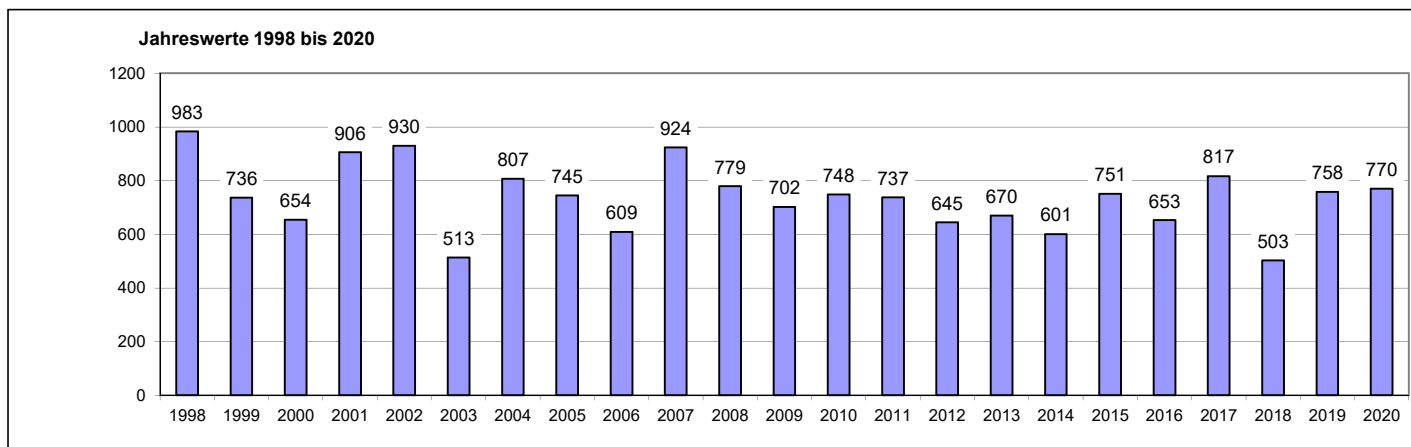


Niederschlagsverlauf 1998 bis 2020

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

Jahreswerte	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
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



Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg Bauabschnitt Süd Jahresübersicht 2020

Anlage 2	Deponiegas
Anlage 2.1	Deponiegasentwicklung 2020
Anlage 2.2	Deponiegasentwicklung 1992 bis 2020
Anlage 2.3	Bescheinigung über die wiederkehrende Prüfung der Entgasungseinrichtungen TÜV Nord, Hamburg
Anlage 2.4	FID-Begehung zur Ermittlung der Oberflächen- emission DETES Umwelttechnik GmbH, Dortmund

Deponiegasentwicklung 2020

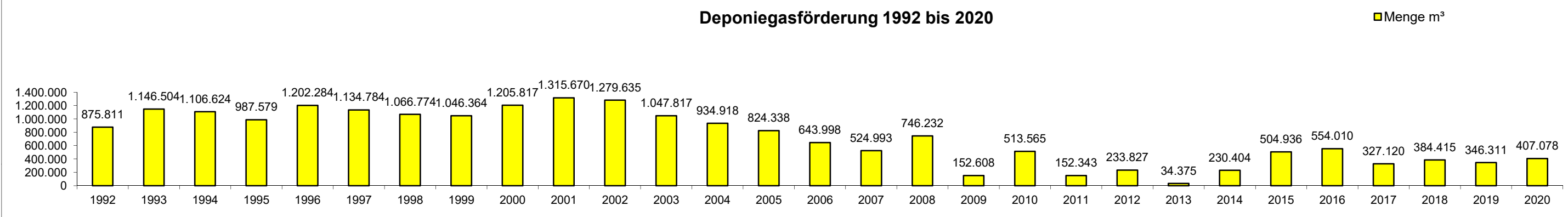
Monatswerte

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Gesamt
Menge	m³	34.594	17.328	21.648	32.500	34.452	27.775	41.175	38.170	37.440	41.340	36.076	44.580	407.078
Vol.-Strom	m³/h	49,0	48,0	48,0	50,0	54,0	55,0	61,0	55,0	52,0	60,0	58,0	60,0	54,2
CH4	Vol. %	39,1%	39,2%	39,3%	38,9%	35,1%	34,9%	32,3%	34,9%	36,3%	32,5%	33,5%	32,4%	35,7%
CO2	Vol. %	24,1%	22,6%	22,9%	22,7%	21,8%	21,6%	21,1%	21,7%	22,1%	21,1%	21,7%	21,2%	22,1%
O2	Vol. %	1,2%	1,8%	1,1%	0,6%	1,3%	1,7%	2,3%	2,1%	0,3%	0,5%	0,3%	0,1%	1,1%
Ausfall	d	2	15	12	3	4	9	3	2	0	2	4	0	56

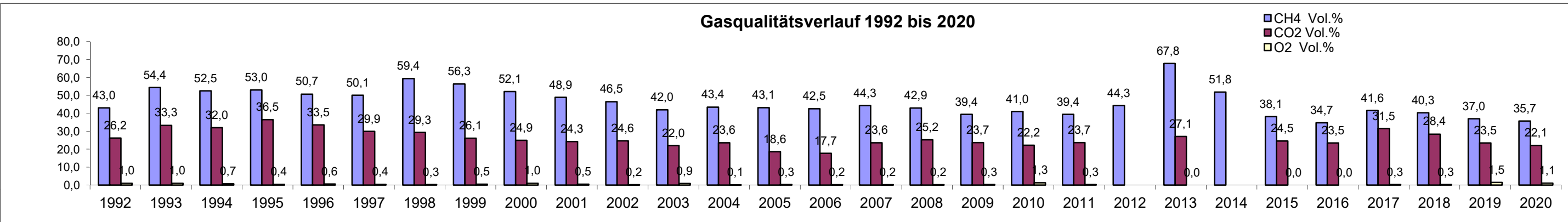
Deponiegasentwicklung 1992 bis 2020

		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
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
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
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
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

Deponiegasförderung 1992 bis 2020



Gasqualitätsverlauf 1992 bis 2020



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. | 8118485395-110 / 20200922-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 Andy Küper
Tel.: 04401-9789-12
E-Mail: kueper@gib-entsorgung.de

Herr Dipl.-Ing. Frank Zimmermann
Tel.: 04401-9888-48
E-Mail: frank.zimmermann@gib-entsorgung.de |
| 5 | Auftrag vom | Terminvereinbarung via Mail vom 15.09.20. |
| 6 | Art der Prüfung | Wiederkehrende Prüfung bei der Zentraldeponie
Brake-Käseburg durch Begehung und
Sichtprüfung. |
| 7 | Datum der Prüfung | 22.09.2020 |
| 8 | Prüfgegenstand | 1. Entgasungsebene BA Nord und 1. + 2.
Entgasungsebene BA Süd sowie die Kondensat-
Töpfe an den Gastransportleitungen. |

- 9 Prüfbeteiligte Herr Küper GIB (Begehung und 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. 7 cm) im Schacht, - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer sind am Deckel.
Gasschieberschacht 16	- Schacht ist trocken, - 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), unverändert zu den Vorjahren, - 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	- wenig Oberflächenwasser 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. - die Rohrbiegung der Gasleitung aus dem Deponiekörper in den Gasschieberschacht (untere Ebene) muss neu, in die bereits bestehenden regelmäßigen Kontrollen, aufgenommen und überwacht werden.
Kondensatableiterschacht 12	- Schacht ist trocken, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (ca. 3x3 cm) - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer sind am Deckel.
Gasschieberschacht 11	- wenig Oberflächenwasser 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, - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer sind am Deckel.
Gasschieberschacht 4	- Schacht ist trocken, - 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	- sehr wenig Oberflächenwasser im Schacht, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (Riss), - 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 6	- Schacht ist trocken, - 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	- sehr 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“ ist ausgeblichen, - 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, - Verbotsschild „Rauchen verboten“ wurde erneuert

	(aus 2019), - 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 - Schächte 5, 7, 9 sind trocken, - Schacht 10: Wenig Oberflächenwasser im Schacht, - Schacht 12: Schacht ist trocken, Kugelhahn der Pegelmessung wurde instandgesetzt (aus 2019), - Ex-Schutz-Aufkleber wurde erneuert (aus 2019).
Kondensat-Topf KT 1 + Analyse Leitung (auf der Gastransportleitung)	- sauberer Zustand, - Beschilderung (KT 1) ist vorhanden (aus 2019).
Kondensat-Töpfe KT 2 – 4 (auf der Gastransportleitung)	- sauberer Zustand, - Beschilderung an den einzelnen KT`s sind vorhanden (aus 2019), - Potentialausgleich (Erdung) ist nicht ersichtlich und muss beim Fehlen nachgerüstet werden.

	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 jeweilige Potentialausgleich (Erdung), für die einzelnen Kondensat-Töpfe 2 – 4 auf der Gastransportleitung (ehem. EWE), scheint nicht vorhanden zu sein und muss entsprechend nachgerüstet werden.

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: 06.05.20, 30.06.20,
Kondensat-Töpfe 1 + 2: Bei betrieblicher Erfordernis (ca. 1-2 x jährlich).
- Kontrollen gem. Deponieverordnung sind für BA Nord nicht vollständig / abschließend durchgeführt.

Alle Anmerkungen aus 2019 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

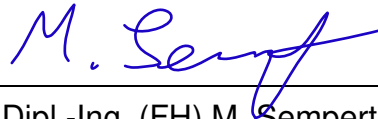
Entsprechend der Plangenehmigung, Abschnitt 2.2.12 wurde die 1. Ebene und die 2. Ebene der Entgasungsanlage der Zentraldeponie Wesermarsch-Mitte in Brake-Käseburg, Deponie BA Süd und die 1. Entgasungsebene der Deponie des 1. BA Nord einer wiederkehrenden Prüfung unterzogen.

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, 22.09.2020



Dipl.-Ing. (FH) M. Sempert

Sachverständiger
TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG

ABSCHLUSSDOKUMENTATION

GASTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

FID-Begehung zur Ermittlung der Oberflächenemission 03.08.2020

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

Inhaltsverzeichnis

1.0	Vorbemerkung
1.1	Veranlassung der Messung
1.2	Zur Verfügung gestelltes Datenmaterial
1.3	Vertragsgrundlagen
1.4	Durchführung der Messaufgabe
2.0	Gastechnische Untersuchung
2.1	Messverfahren und Messdurchführung
2.1.1	Messung der Methanemissionen
3.0	Eingesetzte Messgeräte
3.1	Temperatur und Luftdruck
3.2	Windgeschwindigkeit
3.3	FID - Flammenionisationsdetektor
3.4	GPS
4.0	Anlagendaten am Messtag
4.1	Wetterdaten
4.2	Deponieentgasungsanlage
5.0	Messergebnisse
6.0	Messunsicherheiten
7.0	Standardunsicherheiten
8.0	Bewertung der Emissionssituation

Anlagen:

Nummerische Messwerttabelle
Flächendarstellung
Lage der Messwerte
Standardunsicherheiten FID
Messunsicherheiten - Doppelbestimmungen

1.0 Vorbemerkung

1.1 Veranlassung der Messung

Die GIB Entsorgung Wesermarsch GmbH beauftragte über die MAVA Energy GmbH die DETES Umwelttechnik GmbH, die Deponie Brake-Käseburg messtechnisch zu untersuchen. Die Deponie befindet sich in Brake-Käseburg in Niedersachsen.

Am Standort wird eine aktive Entgasung betrieben. Das Deponiegas wird einer motorischen Nutzungsanlage zugeführt.

Der Auftrag umfasst die Ermittlung der Emissionssituation auf der Deponieoberfläche, unter Einbezug der dazugehörigen Umgebungsluftparameter sowie der Witterungs- und Niederschlagsverhältnisse. Hierzu sollte im Sinne der Deponieverordnung eine FID-Begehung auf der Deponie durchgeführt werden, wobei die Messwertaufnahme innerhalb eines Flächenrasters von 25m x 25m vorzunehmen ist. Die Durchführung wird nach Richtlinie VDI 3860 Blatt 3 ausgelegt. Der zu erstellende Bericht soll die ermittelten Daten dokumentieren und Aufschlüsse bezüglich der derzeitigen Gassituation hinsichtlich der Emissionen in den gesamten Bereich der Deponie geben. Weiterhin sollen die Ergebnisse einen eventuellen Handlungsbedarf aufzeigen und Vergleiche zur Vorjahresmessung zulassen.

Das nachfolgend näher beschriebene Untersuchungsprogramm wurde durch die DETES GmbH durchgeführt und dokumentiert.

1.2 Zur Verfügung gestelltes Datenmaterial

Folgendes Datenmaterial wurde zur Verfügung gestellt:

- Lage- und Höhenplan der Deponie "Brake-Käseburg" Maßstab 1:1000
- Deponiedaten, GIB / MAVA Energy GmbH
- Pläne elektronisch: Ingenieurbüro Hinrichs GmbH – Bad Zwischenahn

1.3 Vertragsgrundlagen

- Angebot der DETES GmbH
- Auftrag der MAVA Energy GmbH / GIB

1.4 Durchführung der Messaufgabe

Herr Panek, Herr Schäfer

2.0 Gastechnische Untersuchung

2.1 Messverfahren und Messdurchführung

2.1.1 Messung der Methanemissionen

Die Messungen werden mit einem portablen Flammenionisationsdetektor der Firma Sewerin, Typ Portafid M3 / M3K durchgeführt. Aufgrund der hohen Kohlenwasserstoff-Nachweisempfindlichkeit von nur wenigen ppm, ermöglicht dieses Messverfahren geringste Änderungen der Emissionssituation an der Deponieoberfläche sicher zu detektieren.

Die wesentliche Komponente des Gerätes ist eine zylinderförmige Brennkammer. In dieser Kammer brennt eine Wasserstoffflamme, die mit Brenngas, das über eine externe Brenngasflasche zugeführt wird (H_2 / N_2 - Gemisch), und dem in der angesaugten Gasprobe (Saugglocke) enthaltenen Sauerstoff gespeist wird. Kennzeichnend für das Flammenionisationsprinzip (siehe Abbildung 2.1) ist, dass die elektrische Leitfähigkeit der Wasserstoffflamme durch Verbrennung von Kohlenwasserstoffen (also z. B. Methan) erhöht wird. Diese Leitfähigkeitsänderung wird elektronisch verstärkt und zur analogen Messwertanzeige kleinster KW- Spuren genutzt. Das Gerät hat bei aufgesetzter Saugglocke eine Anzeigeverzögerung von ca. 4 sec. und gibt bei Erlöschen der Flamme ein akustisches Warnsignal. Nachweisbar sind Konzentrationen von einigen ppm bis 10.000 ppm (10.000 ppm = 1 Vol. %). Da Deponiegas überwiegend aus Methan und Kohlendioxid (CO_2 wird nicht detektiert) besteht, wird die Kalibrierung auf Methan bezogen. Die Nachweisempfindlichkeit des FIDs wird, gemäß der Vorgabe des Geräteherstellers, zu Beginn jeder Messreihe mittels eines Testgases (10 ppm Methan in synthetischer Luft) überprüft. Der Nullpunktgleich findet in möglichst kohlenwasserstofffreier Umgebungsluft statt.

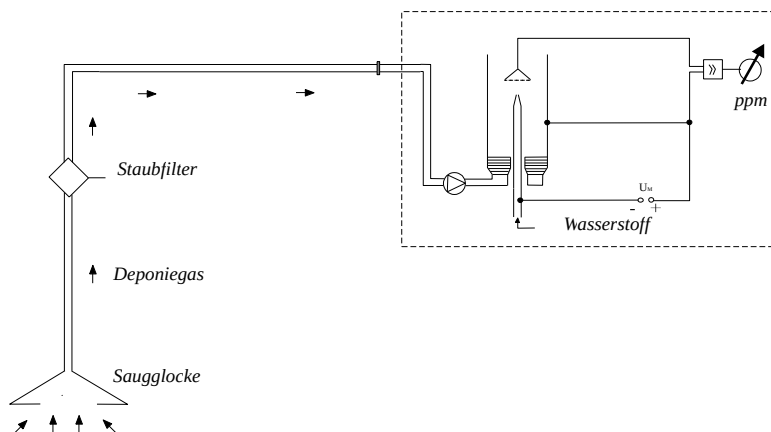


Abb. 2.1: Prinzip Skizze eines Flammenionisationsdetektors

Die zur Erfassung der Emissionssituation durchzuführende FID-Begehung hat innerhalb der Messkampagne insbesondere die Aufgabe die Oberflächenabdeckung zu prüfen.

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 mittels GPS (Geo-Position-System). Für die Untersuchung der Deponie "Brake-Käseburg" ist ein Messraster von 25 m x 25 m vereinbart, in dem in einem Unterraster von 12,5 x 12,5 m Messungen vorgenommen

werden. An den jeweiligen Knotenpunkten dieses Rasters erfolgt eine Emissionsmessung, die ermittelten Daten werden vor Ort im Messstellenplan zugeordnet. Neben den am Raster orientierten punktuellen Messungen, hat sich die Erfassung von Deponiebereichen gleicher Emissionsraten als ein hilfreiches Instrumentarium zur Beurteilung der vorgefundenen Emissionssituation bewährt. Um eine detailliertere Flächeninterpretation durchführen zu können, wurde ein zusätzliches Screening durchgeführt, dass bei Auffälligkeiten im Abstand von ca. 3 m um den Messpunkt herum erweitert wird.

Visuell wahrgenommene Auffälligkeiten an der Deponieoberfläche wie z. B. Vegetationsausfälle, Risse und Klüfte, werden unabhängig von dem bislang beschriebenen Messverfahren zusätzlich überprüft und kartiert.

Nach VDI wird die Emission in die u.a. Klassifizierungsbereiche eingeteilt:

Kennzeichnung	Darstellung	Wertebereich	Bewertung
Klasse I	Grau	< 10 ppm	Keine oder geringe Methanemission
Klasse II	Grün	10 – 100 ppm	Niedrige Methanemission
Klasse III	Gelb / Orange	101 – 1.000 ppm	Hohe Methanemission
Klasse IV	Rot	> 1.000 ppm	Sehr hohe Methanemission

Emissionen unterhalb 10 ppm CH₄:

Emissionen unterhalb 10 ppm stellen keine direkte Gefährdung dar.

Emissionen unterhalb 100 ppm CH₄:

Untersuchungen an Deponien [Lit. 1] wo systematisch die Vegetationsentwicklungen und die Restemissionswerte ermittelt wurden, zeigten, dass bei Flächen mit Mittelwerten von 70 - 100 ppm keine Vegetationsstörungen auftraten. Ferner sind derartige Werte auch in Hinsicht auf eine Geruchsemission als unkritisch zu bewerten. Gerüche sind nicht oder kaum wahrnehmbar. Flächige Emissionen dieser Größenordnung stellen nach heutigem Kenntnisstand weder für Lebewesen noch für Pflanzen eine Gefahrenquelle dar.

Emissionen von 100 bis 1000 ppm CH₄:

Werte zwischen 100 und 1000 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 weiterhin stellen sie eine gewisse Gefahrenquelle dar. Die bodennahe Luft wird durch die ausströmenden Gase verdrängt. Beobachtungen zeigen, dass die Vegetation ausfallen kann. Gase verlassen wenig verdünnt die Deponieoberfläche. Der gasbegleitende Geruch kann belästigend sein.

Emissionen von mehr als 1000 ppm CH₄:

Das Deponiegas stellt 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.

3.0 Eingesetzte Messgeräte

3.1 Temperatur und Luftdruck

Gerätebeschreibung Elektronischer Barometer mit Messwert-Intervall Speicher und digitaler Anzeige				
Parameter Temperatur	Einheit °C	Messbereich $\geq 0^{\circ}\text{C} / \leq +55^{\circ}\text{C}$	Auflösung 0,5 °C	Messintervall 9 Sek
Parameter Luftdruck	Einheit hPa	Messbereich $\geq 795 \text{ hPa} / \leq 1050 \text{ hPa}$	Auflösung 1,0 hPa	Messintervall 9 Sek
Messwert-Speicher: Teilung/Kapazität 1 Std / 24 Std fortlaufend		Sonstige Funktionen/Parameter Datum/Uhrzeit/Balkendiagramm Luftdruck-Tendenz		

3.2 Windgeschwindigkeit

Gerätebeschreibung Elektronischer Handwindmesser der Firma Kaindl, Typ Windmaster 2				
Parameter Windgeschwindigkeit	Einheit m/s km/h kts mph	Messbereich $\geq 0,7 \text{ m/s} / \leq 42 \text{ m/s}$ $\geq 2,5 \text{ km/h} / \leq 150 \text{ km/h}$ $\geq 1,3 \text{ kts} / \leq 81 \text{ kts}$ $\geq 1,5 \text{ mph} / \leq 93 \text{ mph}$	Auflösung (0...19,9) 0,1 (20...150) 1,0	Toleranz +/- 4 % +/- 1 Digit
Sonstige Funktionen/Parameter Anzeige aktueller, durchschnittlicher und maximaler Messwert, richtungsunabhängig				

3.3 Flammenionisationsdetektor

Gerätebeschreibung Flammenionisationsdetektor der Firma Sewerin, Typ Portafid M2 und M3				
Parameter Methan-Emission	Einheit ppm	Messbereich $> 1 \text{ ppm} / < 10.000 \text{ ppm}$	Pumpenleistung $> 50 \text{ l/h}, 150 \text{ mbar}$	Messintervall 4 Sek
Sonstige Funktionen/Parameter Kalibrierung mit Testgas (100 / 1000 ppm Methan in synthetischer Luft), Nullpunktgleich – Kalibriergas: AirLiquide				

3.4 GPS

Gerätebeschreibung				
GPS der Firma Garmin, Typ Colorado				
Parameter Koordinaten	Einheit m	Messbereich +/- 3 m	Kleinere Messbereiche ---	Messintervall punktuell
Sonstige Funktionen/Parameter Standortbezogene Fotos bei Auffälligkeiten - Möglichkeit der Gesamtflächenberechnung				

4.0 Anlagendaten am Messtag

4.1 Wetterdaten

<i>Datum</i>	<i>Uhrzeit</i>	<i>Luftdruck</i> [hPa]	<i>Lufttemperatur</i> [°C]	<i>Windgeschw.</i> [m/s]
03.08.2020	8:00	1015	15,0	1,2
	9:00	1015	15,0	1,0
	10:00	1014	16,0	0,9
	11:00	1014	17,0	1,4
	12:00	1013	19,0	1,6
	13:00	1012	20,0	1,3
	14:00	1012	19,0	1,6
	15:00	1012	19,0	1,2
	16:00	1012	19,0	1,0
	17:00	1012	19,0	1,0

Allgemeine Wetterlage am 03.08.2020: sonnig / Bewölkt - insgesamt Niederschlagsfrei, die Bodenoberfläche hat eine leichte Bodenfeuchte

<i>Parameter</i>	<i>Einheit</i>	<i>Mittelwert</i>	<i>Minwert</i>	<i>Maxwert</i>
<i>Luftdruck</i>	[hPa]	1013	1012	1015
<i>Temperatur</i>	[°C]	17,8	15,0	20,0
<i>Windstärke</i>	[m/s]	1,2	0,9	1,6

4.2 Deponieentgasungsanlage

03.08.2020

Uhrzeit	11:00
CH ₄	41,9 Vol.-%
CO ₂	23 Vol.-%
O ₂	0,0 Vol.-%
Betrieb	X
Gasmenge	75 m ³ /h

5.0 Messergebnis

Die Entgasungsanlage war innerhalb des Messzeitraumes kontinuierlich in Betrieb.

Die meisten Werte fallen mit wenigen, sehr kleinflächigen Ausnahmen, in die Klasse I (< 10 ppm). Die Fläche der Gasaustritte wurden durch die 3 m Zusatzmessungen in jede Richtung 36 m² / Gasaustritt zugewiesen.

Die folgende Tabelle fasst die Messdaten zusammen. Die Einzelzuweisung der Werte in ihrer Lage ist in der Anlage dargestellt.

BA Süd

Klassifizierungsbereich	Anzahl	Minwert	Maxwert	Mittelwert	Abweichung	Fläche	Anteil %
< 100 ppm	932	0	5	0,0	0	143750	99,78
100 - 500 ppm	1	150	150	150,0	0	156	0,11
501 - 1000 ppm	0	-	-	-	-	0	0,00
1001 - 2000 ppm	0	-	-	-	-	0	0,00
2001 - 5000 ppm	1	2500	2500-	2500,0	0	156	0,11
> 5000 ppm	0	-	-	-	-	0	0,00
Summen	934					144062	100
Gesamt	934	0	2500	2,8	5,7	144062	100

6.0 Messunsicherheiten

Gemäß Vorgabe wurden die Geräte vor Beginn der Messungen und gegen Mittag am Messtag überprüft.

Datum	Uhrzeit	Gerätenummer	Durchfluss	Ist-Wert bei 100	Kalibrierung
		2701000435 (M3)	2710001054 (M3K)	[l/h]	[ppm]
03.08.2020	09:15	x		50	100
	09:30		x	50	101
	13:10	x		50	105
	13:25		x	50	102

7.0 Standardunsicherheiten

Unsicherheiten betreffend der Messgeräte, können durch regelmäßige Wartungen, Funktionsprüfungen sowie Kalibrierungen ausgeschlossen werden.

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, da sie sonst nicht der Bestimmung entsprechen.

Die Standardunsicherheiten wurden in der Anlage berechnet (FID1 Abweichung 2,7 % = Gerätenummer 2701000435 , FID2 Abweichung 2,6 % = Gerätenummer 2710001054).

Durch die Messbereiche der Geräte von 0 – 10.000 ppm ist die Doppelbestimmung für die Bereiche < 100 ppm, 100 – 1000 ppm und > 1000 ppm notwendig.

Die Doppelbestimmungen sollen 20 Einzelproben / Bereich nicht unterschreiten. Innerhalb dieser Untersuchungen wurden 2 Bestimmungen an den vorgefundenen Gasaustrittsstellen vorgenommen (siehe Anlage).

8.0 Bewertung der Emissionssituation

Die überwiegenden gemessenen Werte (Mittelwert BA Süd 2,8 ppm), sind, mit sehr wenigen Ausnahmen der unter 3.1.1. beschriebenen Klasse 1 zuzuordnen. Die sehr kleinflächigen aufgefundenen Gasaustritte sind in dieser Mittelwertbildung enthalten.

Die deutliche Unterschreitung des Grenzwertes innerhalb dieser Klasse (< 10 ppm) zeigt auf, dass aus Sicht der Emissionen, zur Zeit keine unmittelbare Gefährdung von der Deponie ausgeht. Innerhalb des vorgegebenen Messrasters wurden schrittweise Messungen vorgenommen, alle 12,5 m wurde der Wert notiert (Sämtliche zusätzliche Messwerte befanden sich unter 1 ppm und sind in dieser Dokumentation nicht gesondert ausgewiesen). Durch dieses zusätzliche Screening wurde bewiesen, dass die Deponie flächendeckend keine Emissionsquelle darstellt.

Emissionen des Wertebereiches 2 - 4 (> 100 ppm), die ein erhöhtes Risiko darstellen können, wurden nur sehr kleinflächig an ausgewiesenen Bereichen, insbesondere auf dem Plateau gemessen. Im Bereich der Erkundungsbohrung 1 weist die Abdichtung schwächen auf, welche mit bis zu 10.000 ppm nachgewiesen wurde. Hier sollte die Abdichtung nachgebessert werden.

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

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass bei der durchgeführten FID-Begehung der Deponie Brake-Käseburg BA-Süd, keine besonderen Auffälligkeiten zu vermerken waren.

Dortmund, 25.08.2020

DETES Umwelttechnik GmbH

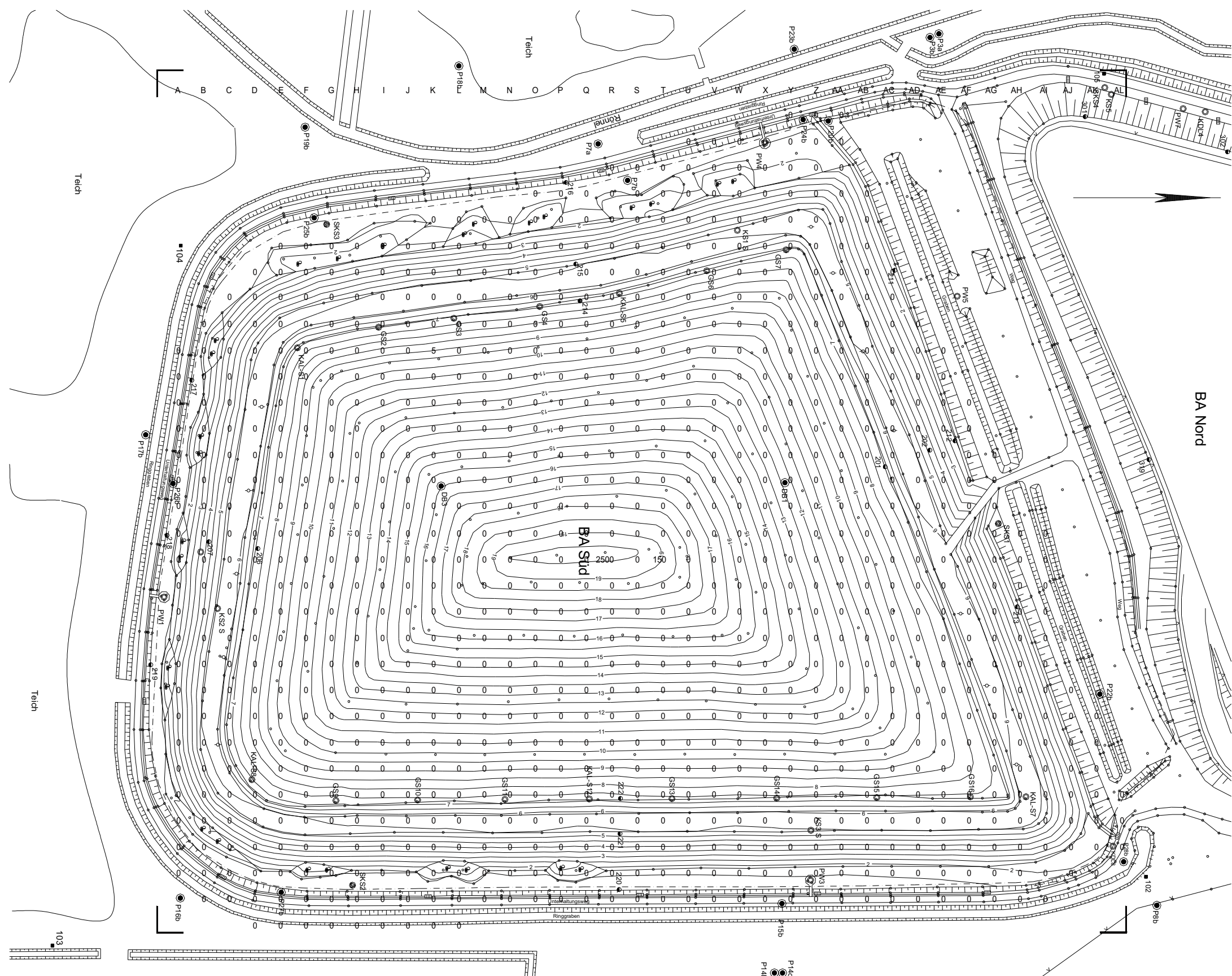
Für den Inhalt:



Jörg Neisser



i.A. Stefan Panek



Tab.2.2: Messwerte Emissionen

Deponie: Brake-Käseburg Süd

Anzahl Messpunkte: 934 Stk.

Minwert: 0 ppm

Maxwert: 2500 ppm

Mittelwert: 15,0 ppm

Raster: 25x25m (12,5 x 12,5m)

Datum: 04.08.2020

Verm. Fläche: ca. 14,4 ha

Messtechniker: Panek / Schäfer

Luftdruck: 1013 hPa

Wind: 1,2 m/s

Lufttemperatur: 17,8 °C

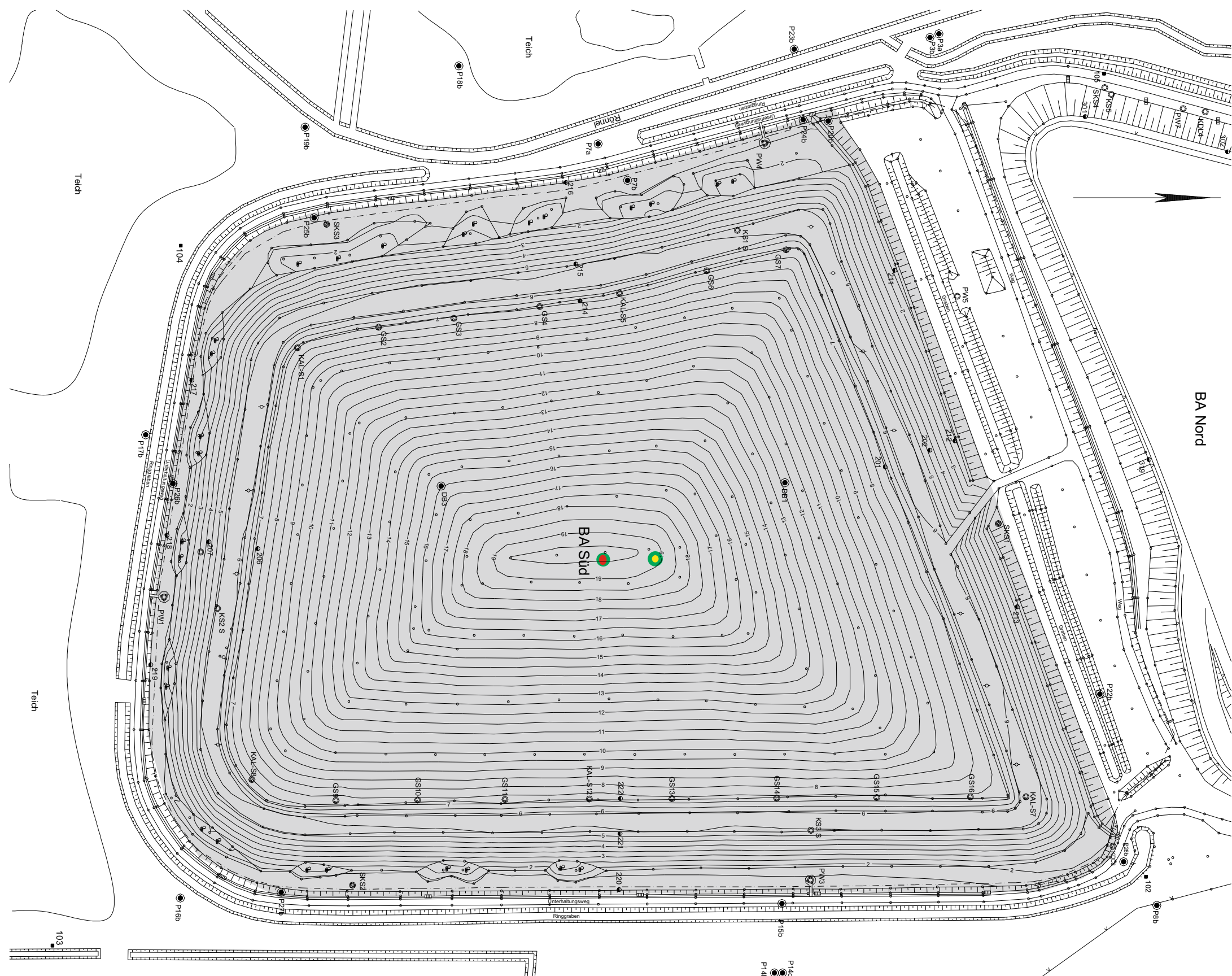
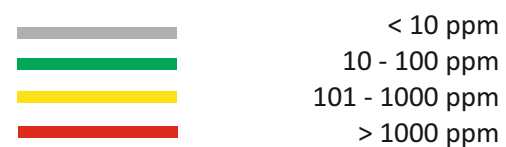


Abb. 3.1.1 Flächeninterpretation

Deponie: Brake-Käseburg Süd



Datum: 04.08.2020
Verm. Fläche: ca. 14,4 ha
Messtechniker: Panek / Schäfer
Luftdruck: 1013 hPa
Wind: 1,2 m/s
Lufttemperatur: 17,8 °C

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

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	5		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

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	150
	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	2500		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	0		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

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

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

Messunsicherheiten - Doppelbestimmungen Klasse III > 100 - 1000 ppm

	FID 1 [ppm]	FID 2 [ppm]		Differenz	Differenz ²
1	150	160		-10	100
2				0	0
3				0	0
4				0	0
5				0	0
6				0	0
7				0	0
8				0	0
9				0	0
10				0	0
11				0	0
12				0	0
13				0	0
14				0	0
15				0	0
16				0	0
17				0	0
18				0	0
19				0	0
20				0	0
Summe				-10	100
Mittel				-10	
Varianz					50
Untere Grenze Messbereich	150	ppm			
Obere Grenze Messbereich	160	ppm			
Anzahl der Paare	1				
Standardunsicherheit	7	ppm			
rel. Standardunsicherheit	4,4	%			
Erweiterungsfaktor k	2,086				
Erweiterte Messunsicherheit	15	ppm			

Messunsicherheiten - Doppelbestimmungen Klasse IV > 1000 ppm

	FID 1 [ppm]	FID 2 [ppm]		Differenz	Differenz ²
1	2500	2500		0	0
2				0	0
3				0	0
4				0	0
5				0	0
6				0	0
7				0	0
8				0	0
9				0	0
10				0	0
11				0	0
12				0	0
13				0	0
14				0	0
15				0	0
16				0	0
17				0	0
18				0	0
19				0	0
20				0	0
Summe				0	0
Mittel				0	
Varianz					0
Untere Grenze Messbereich		2500 ppm			
Obere Grenze Messbereich		2500 ppm			
Anzahl der Paare		1			
Standardunsicherheit		0 ppm			
rel. Standardunsicherheit		0,0 %			
Erweiterungsfaktor k		2,086			
Erweiterte Messunsicherheit		0 ppm			

Berechnung der Standardunsicherheit der Flammenionisationsdetektoren

Prüfgas Methan:	100 ppm
Ist Konzentration:	99,5 ppm
Messunsicherheit des Prüfgases	2 ppm
prozentuale Messunsicherheit	2,0 %

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

Mittel	99,9	99,9
Standardabweichung	1,7366899 ppm	1,5833182 ppm
Valanz	3,0 ppm ²	2,5 ppm ²
Anzahl	30	30
Diff Mittel und Referenzwert	0,36666667 ppm	0,4 ppm
	0,134444444 ppm ²	0,16 ppm ²
Valanz der FID-Messung	7,05 ppm ²	6,58 ppm ²
Standardunsicherheit	2,655183609 ppm	2,57 ppm
relative Standardunsicherheit	2,7 %	2,6 %
k Faktor effektiv	2,042	2,042
Erweiterte Messunsicherheit	5,4 %	5,3 %

Abfallwirtschaft Wesermarsch

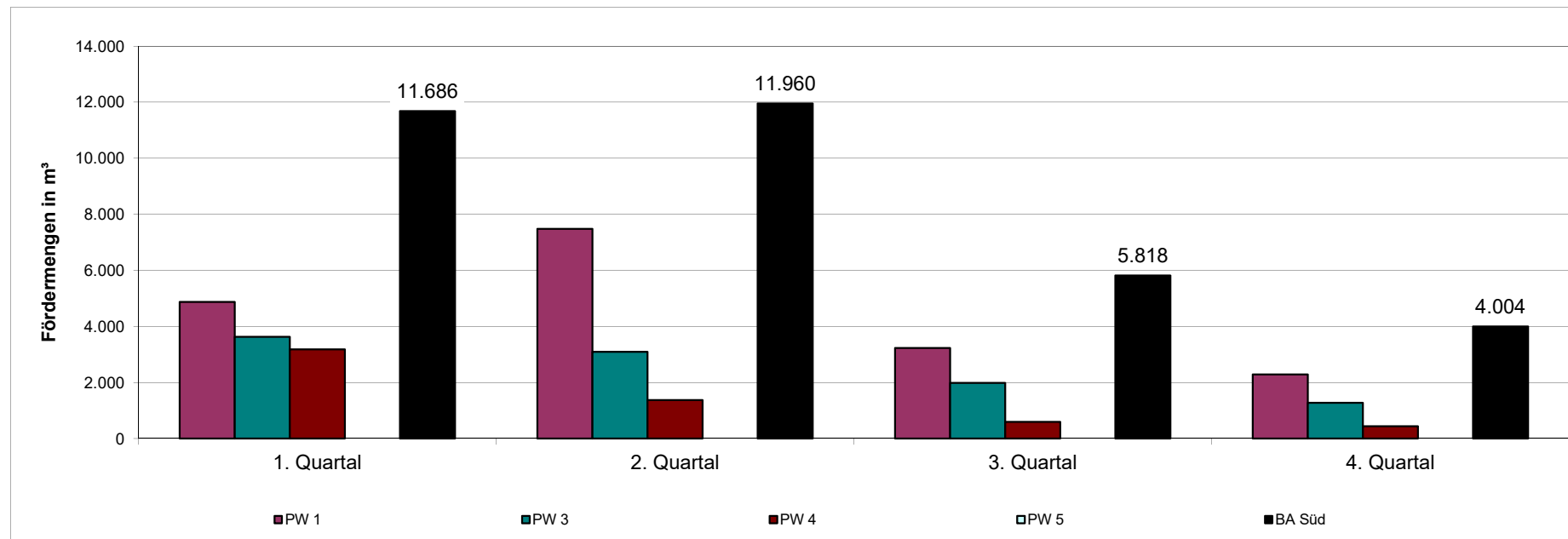
Zentraldeponie Brake-Käseburg
Bauabschnitt Süd
Jahresübersicht 2020

Anlage 3	Sickerwasser
Anlage 3.1	Sickerwasserfördermengen 2020
Anlage 3.2	Sickerwasserfördermengen 1997 bis 2020

Sickerwasserfördermengen 2020

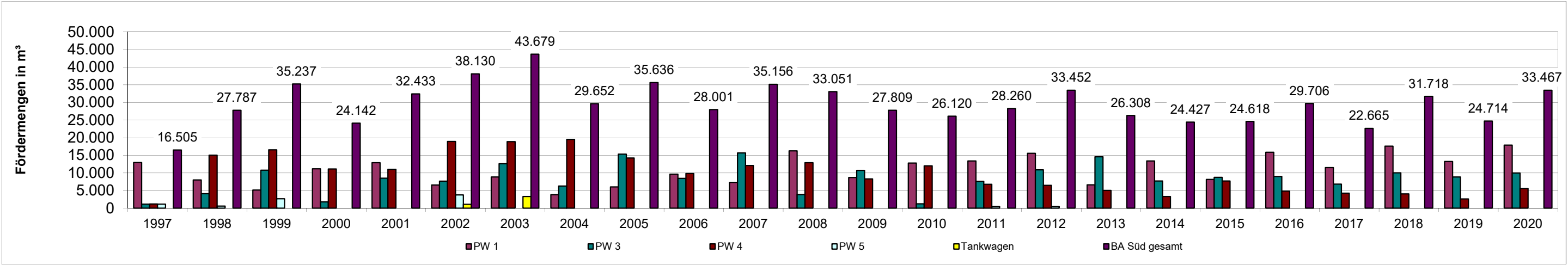
Quartalswerte

Förder- aggregat	1. Quartal Menge m³	2. Quartal Menge m³	3. Quartal Menge m³	4. Quartal Menge m³	Gesamt Menge m³
PW 1	4.877	7.481	3.236	2.289	17.883
PW 3	3.628	3.099	1.986	1.277	9.991
PW 4	3.181	1.379	595	438	5.593
PW 5	0	0	0	0	0
BA Süd	11.686	11.960	5.818	4.004	33.467



Sickerwasserförderung 1997 bis 2020

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
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
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
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
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
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



Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg
Bauabschnitt Süd
Jahresübersicht 2020

Anlage 4

Wasseruntersuchungen

Büro für Boden und Grundwasserschutz
Dr. Christoph Erpenbeck

Zentraldeponie Brake-Käseburg BA Süd (Altdeponie) Wasseruntersuchung 2020

Darstellung und gutachtliche Bewertung der Ergebnisse

Bad Zwischenahn, 23.02.2020



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
5	ERGEBNISSE DER SICKERWASSERUNTERSUCHUNG	6
6	BETRIEBSFLÄCHENWASSERUNTERSUCHUNG	6
7	OBERFLÄCHENWASSER (RÖNNEL)	6
8	ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG	6



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 Standardprogramm 2020 (Analysenberichte, EWE-Labor)
Anlage 3.2	Analysenergebnisse Erhaltungsmessung
Anlage 3.3	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 2020, 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 2020

Messstelle	Probenahme 2020	Parameterumfang
Grundwasser		
4a	12.05., 15.12.2020	Standardprogramm
6a	11.05., 16.12.2020	
6b	11.05., 16.12.2020	
7a	13.05., 17.12.2020	
14b	12.05., 15.12.2020	
15b	12.05., 15.12.2020	
16b	12.05., 17.12.2020	
17b	12.05., 15.12.2020*	
18b	11.05., 16.12.2020	
23b	13.05., 16.12.2020	
Grundwasser - Erhaltungsmessung -		
4b	21.07.2020	Eigenüberwachung vor-Ort-Parameter, Stickstofffraktionen, CSB, Chlorid
7b	23.07.2020	
8b	21.07.2020	
11a	21.07.2020	
11b	21.07.2020	
13a - 13e	23.07.2020	
14b - 14e	21.07.2020	
19b	30.07.2020	
20b	30.07.2020	
22b	21.07.2020	
24b	30.07.2020	
25b	30.07.2020	
26b	30.07.2020	
27b	30.07.2020	
28b	30.07.2020	
DB1 (Deponiebrunnen)	30.07.2020	
DB3 (Deponiebrunnen)	30.07.2020	
Deponiesickerwasser		
PW4	04.02., 13.05., 05.08., 15.12.2020	Standardprogramm
Betriebsflächenwasser		
KTA	04.02., 13.05., 05.08., 15.12.2020	Standardprogramm
	monatlich	Eigenüberwachung: vor-Ort-Parameter
Oberflächenwasser		
Rönnel Rön1	12.05., 15.12.2020	Standardprogramm

* 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 Analysenergebnisse 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 dann 2001 wieder in das Überwachungsprogramm aufgenommen. Die Gesamtsalzkonzentration (elektr. Leitfähigkeit) bewegen sich 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 rückläufigen 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 einem insgesamt fallenden Trend. 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 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: 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 4. Quartal aufgrund fehlenden Wasserzutritts nicht beprobt werden. Die Grundwasserqualität gleicht der Konzentrationsniveau aus 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: Die Grundwasserzusammensetzung gleicht im Wesentlichen der der Messstelle 15b, bei allerdings etwas höherem Salzgehalt, erkennbar an der elektr. Leitfähigkeit. Im Berichtsjahr wird im 4. Quartal mit 5.300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ein deutlich erhöhte Wert der elektrischen Leitfähigkeit gemessen. Der erhöhte Wert korreliert im Wesentlichen mit dem gleichzeitig erhöhten Calciumsulfatgehalt. Ob es sich um einen Ausreißerwert handelt, kann erst durch die Nachfolgemessung beurteilt werden. Die Ammoniumgehalte, die 2015/16 zunächst ein Minimum und in den Folgejahren wieder das vorherige Niveau erreichten, zeigten im Berichtsjahr Werte von 9,7 bzw. 1,6 mg N/l. Die ausgeprägten Schwankungen der Konzentrationen ist möglicherweise durch den z.T. nur geringen Zufluss in diese Messstelle bedingt. 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.

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.

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 3.3) 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 Fleißrichtungsumkehr gemindert.

Aufgestellt:

Bad Zwischenahn, 23.02.2020


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

Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg
BA Süd (Altdeponie)
Wasseruntersuchungen 2020
Darstellung und gutachtliche Bewertung

ANLAGEN

Anlage 1 Lageplan M.: 1 : 3.000

Anlage 2 Konzentrationsganglinien

Anlage 3 Analysenergebnisse



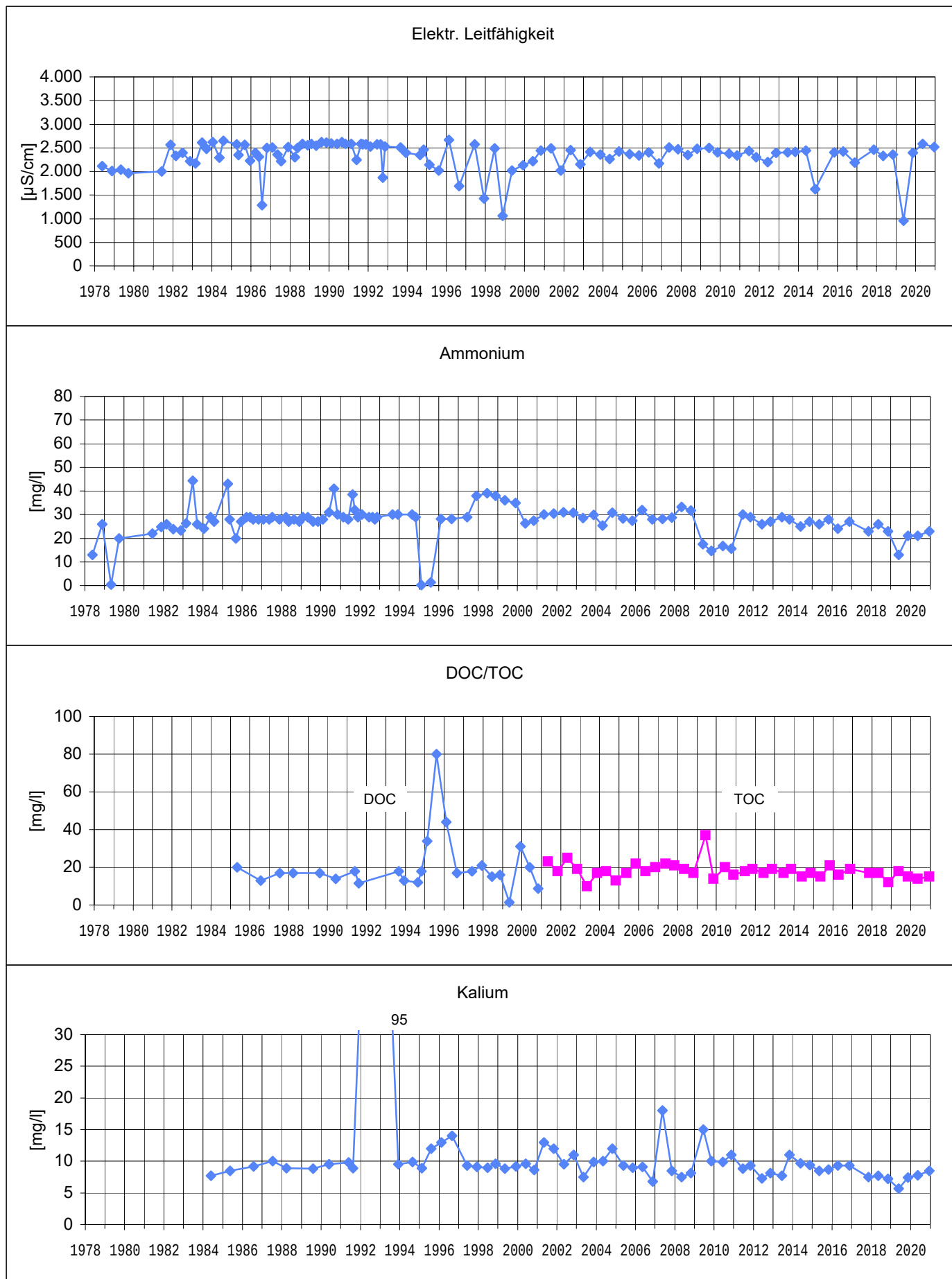
Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg
BA Süd (Altdeponie)
Wasseruntersuchungen 2020
Darstellung und gutachtliche Bewertung

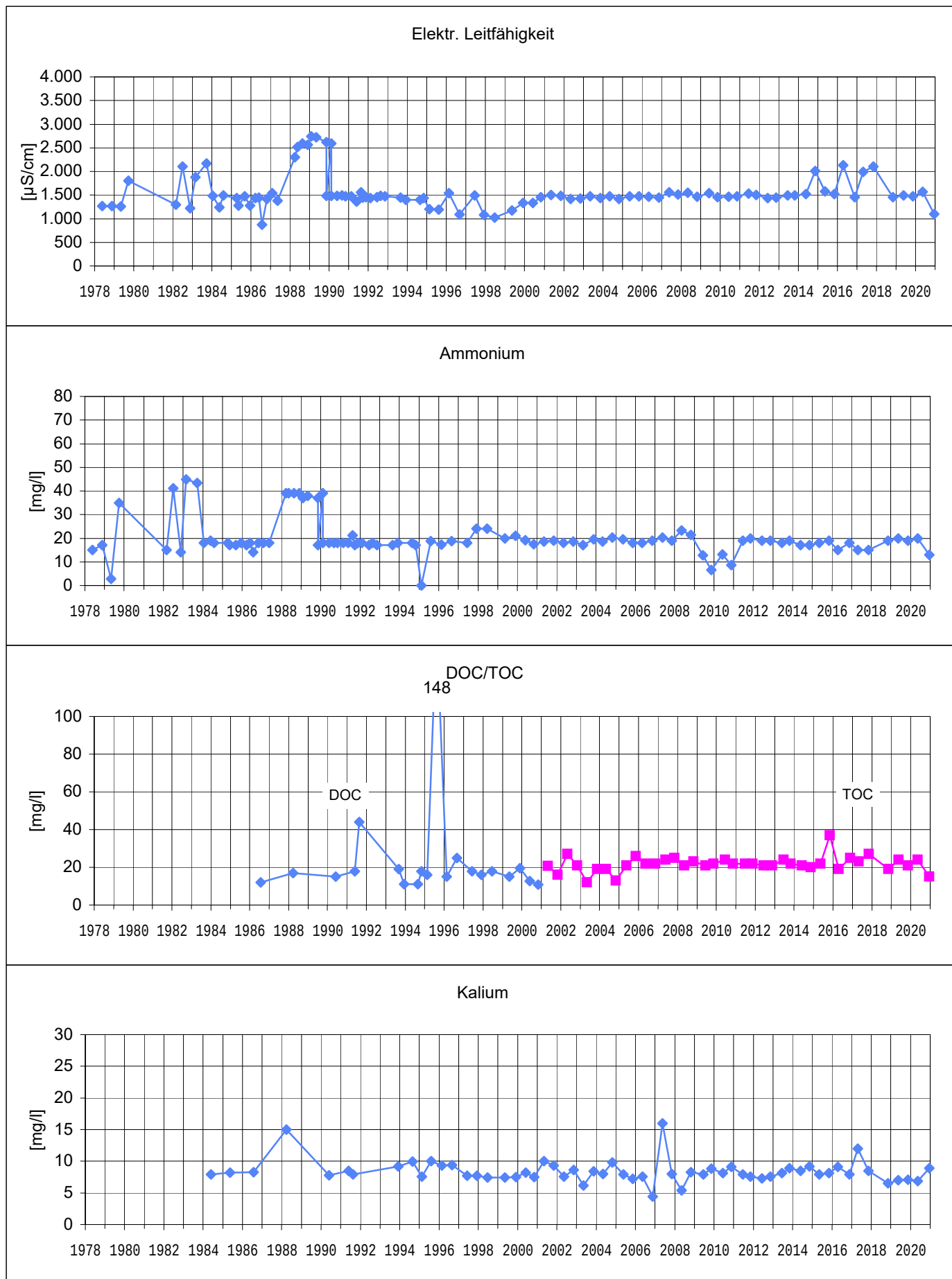
Anlage 2 Konzentrationsganglinien **(Anlage 2.1 - 2.13)**



Konzentrationsganglinien Brunnen 4a

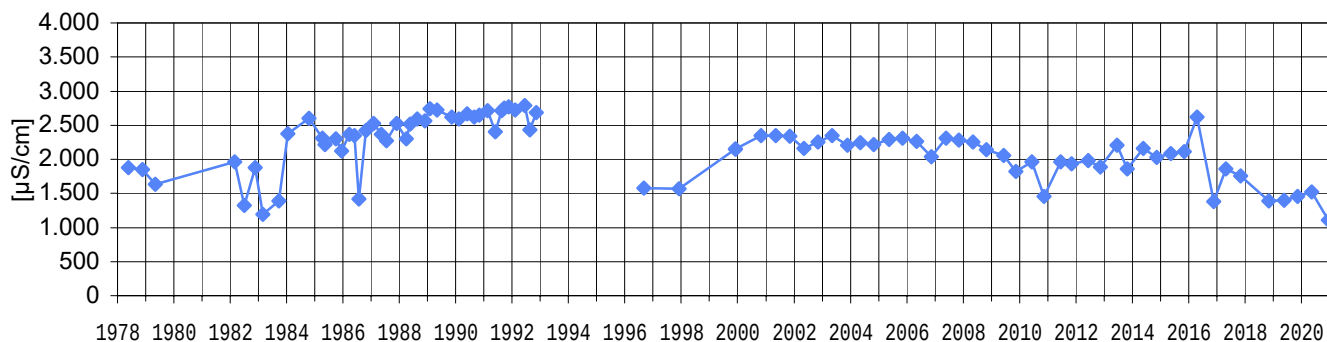


Konzentrationsganglinien Brunnen 6a

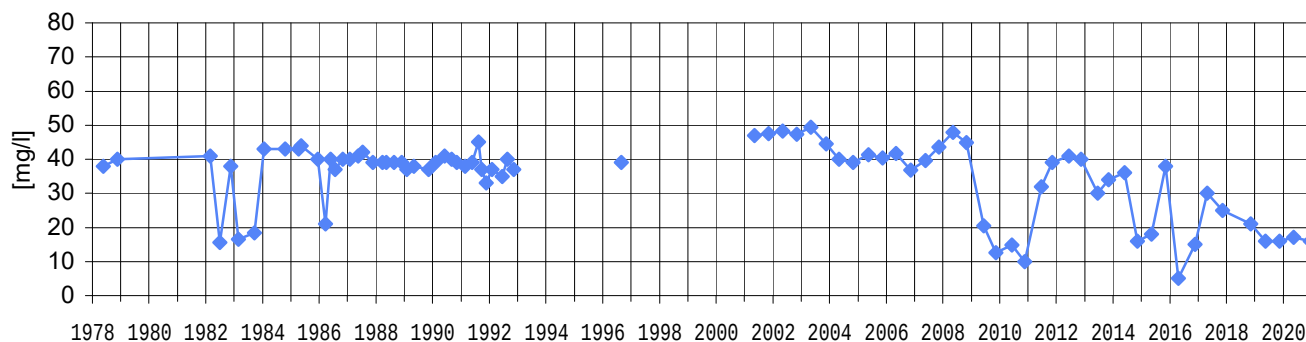


Konzentrationsganglinien Brunnen 6b

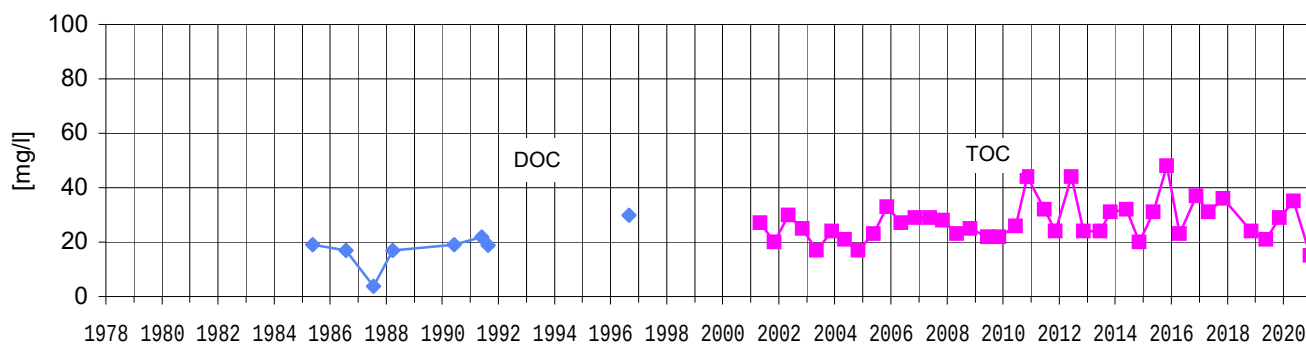
Elektr. Leitfähigkeit



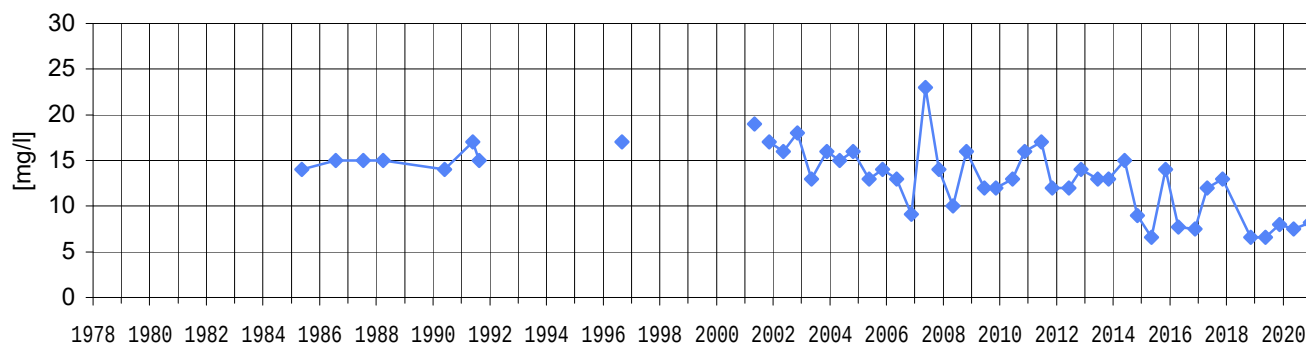
Ammonium



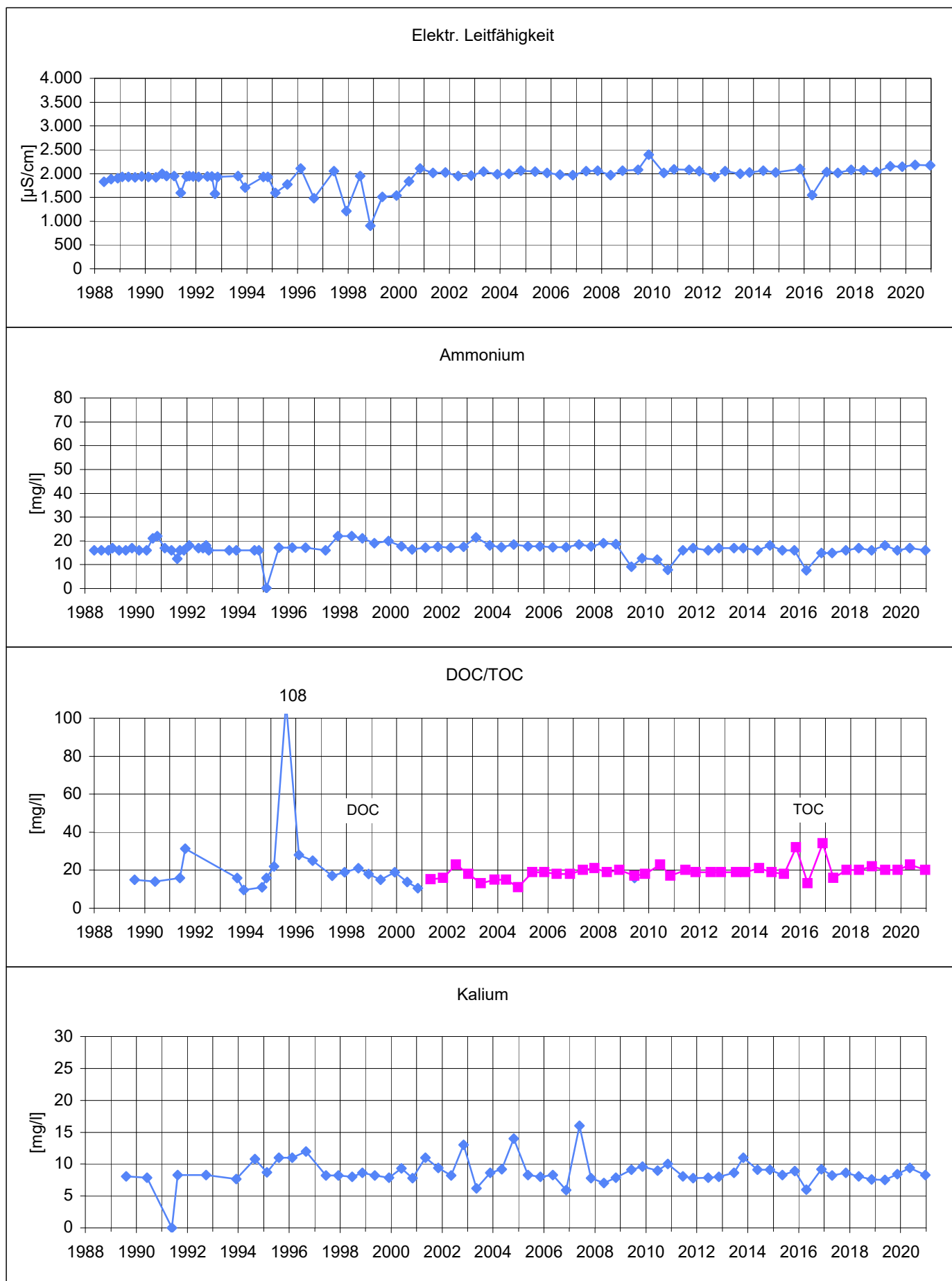
DOC/TOC



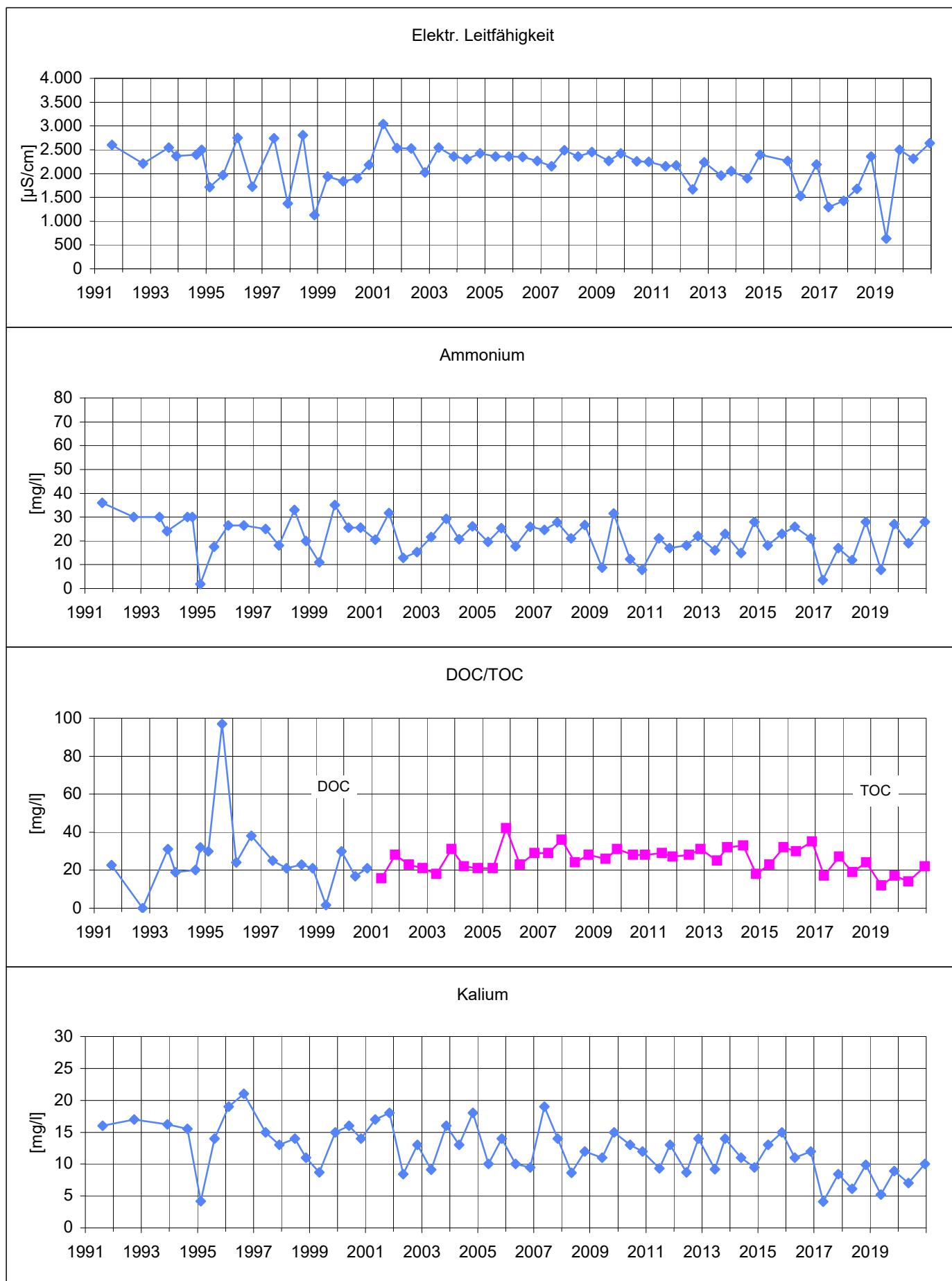
Kalium



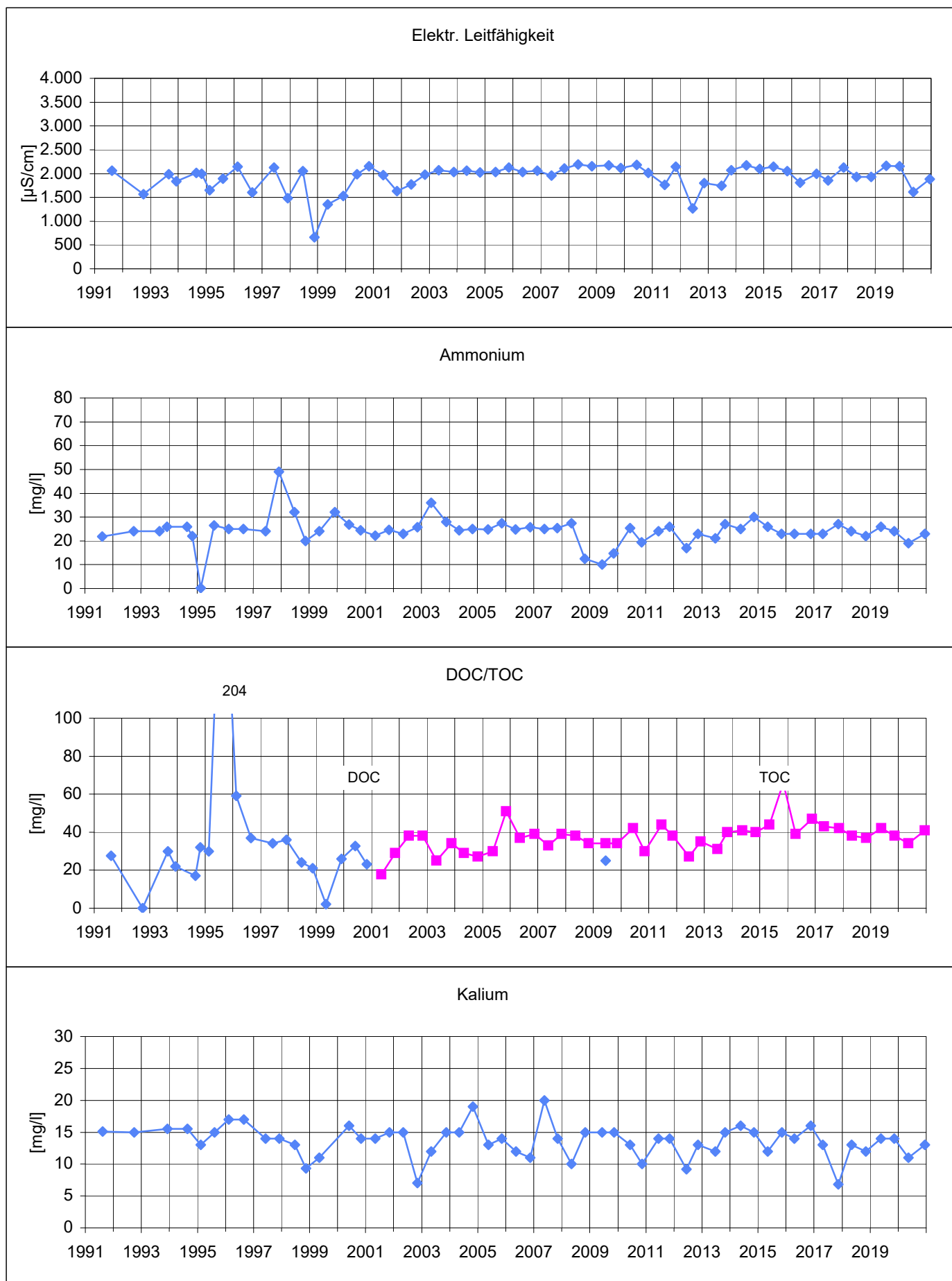
Konzentrationsganglinien Brunnen 7a



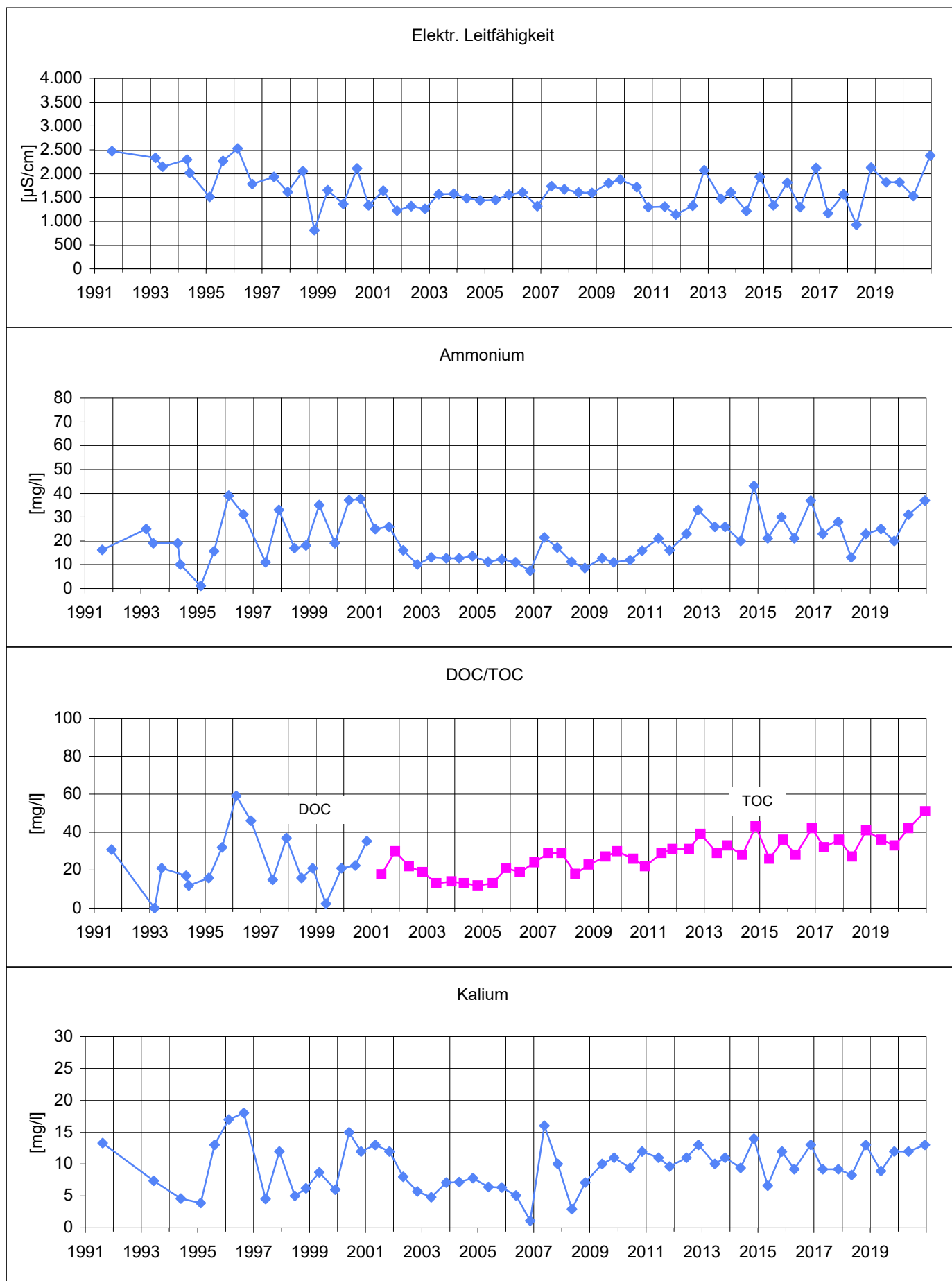
Konzentrationsganglinien Brunnen 14b



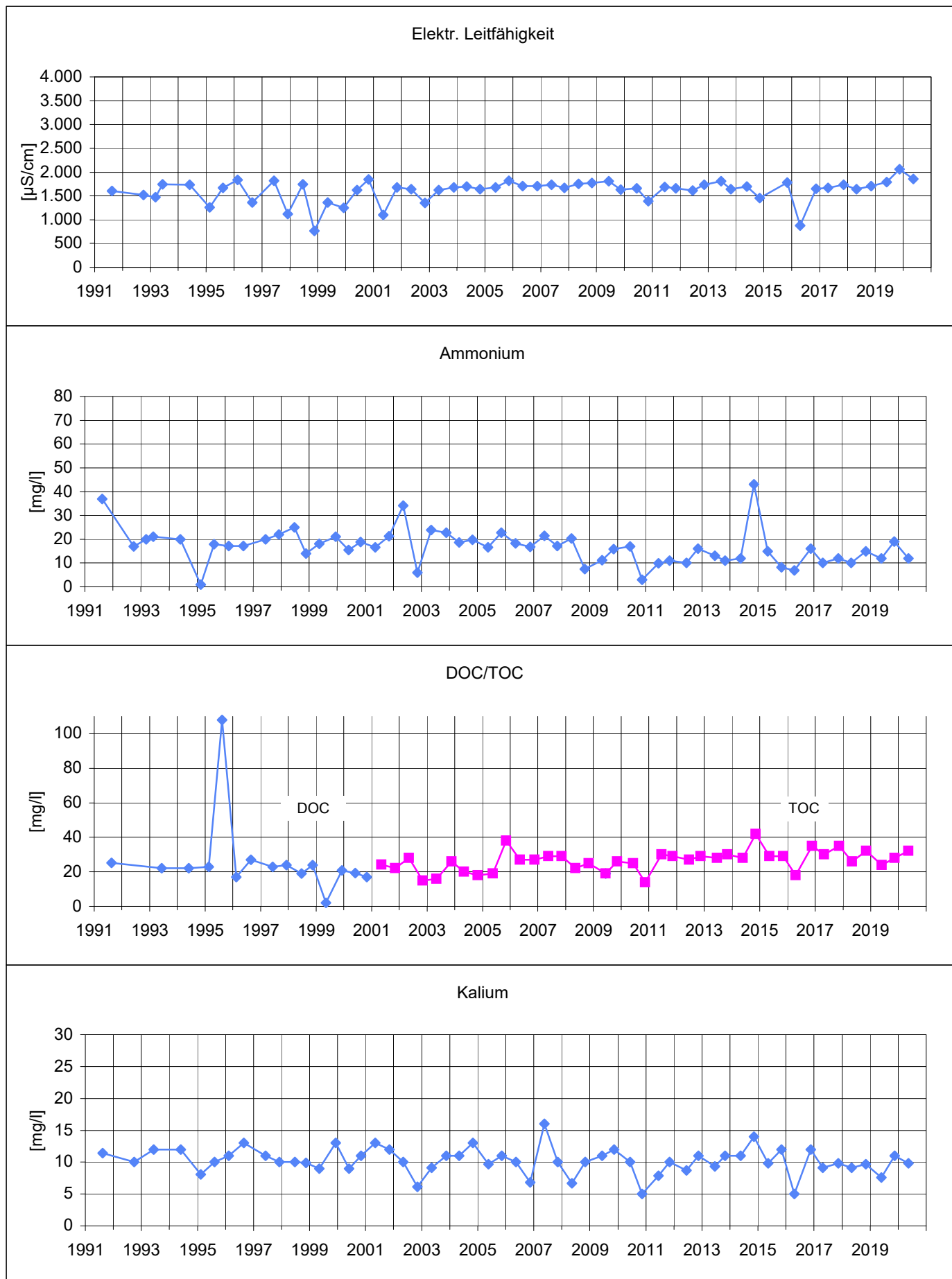
Konzentrationsganglinien Brunnen 15b



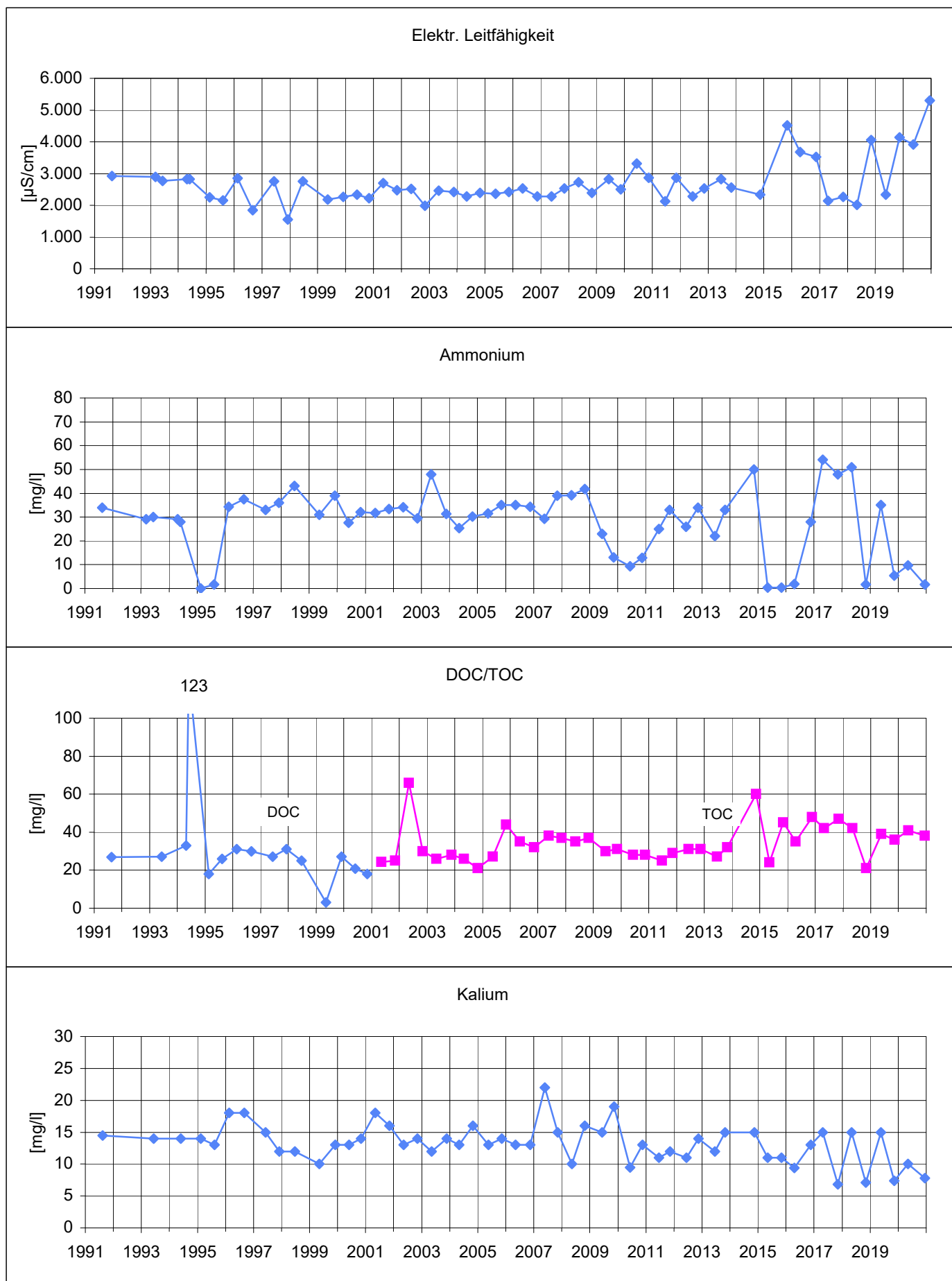
Konzentrationsganglinien Brunnen 16b



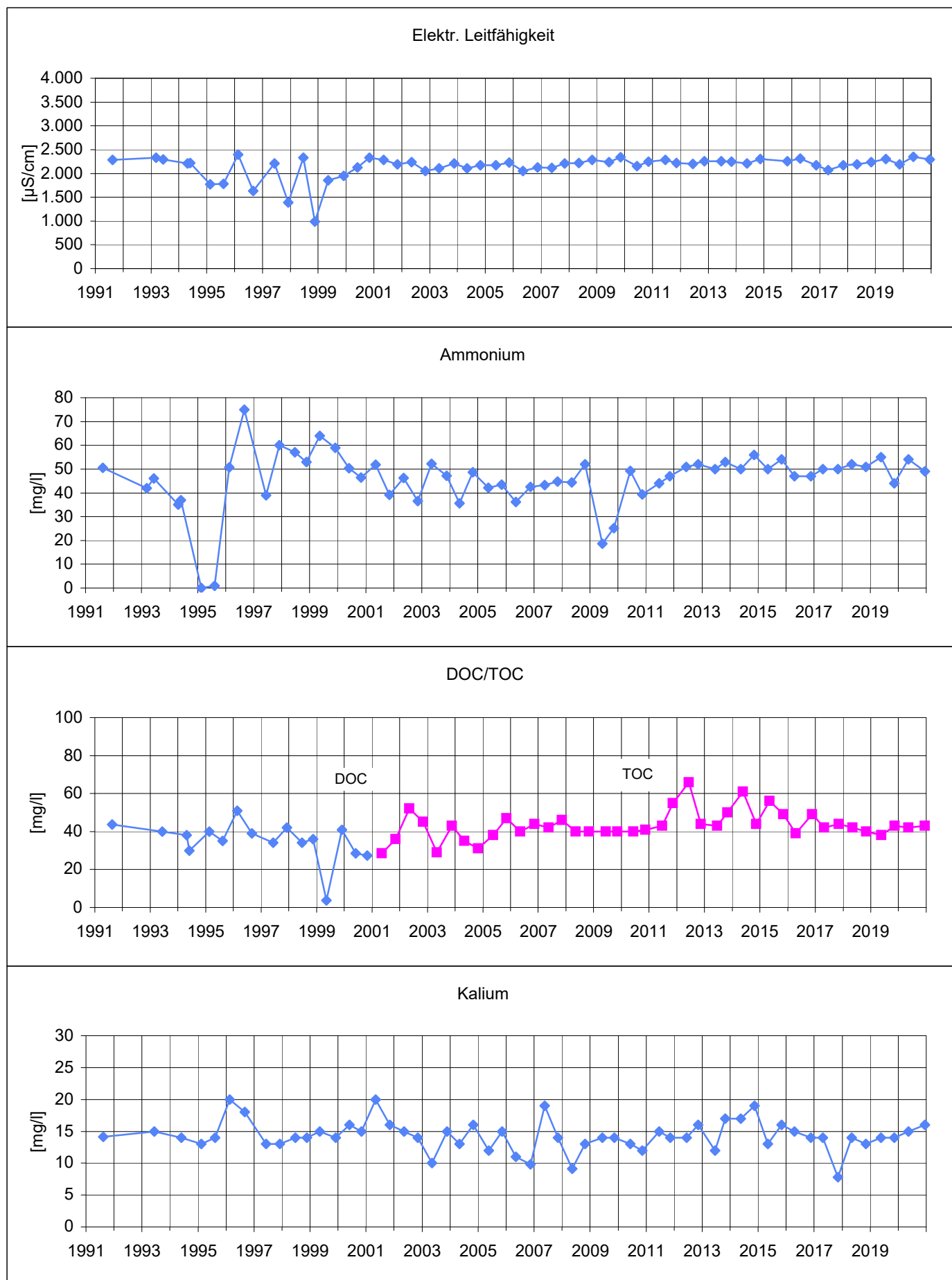
Konzentrationsganglinien Brunnen 17b



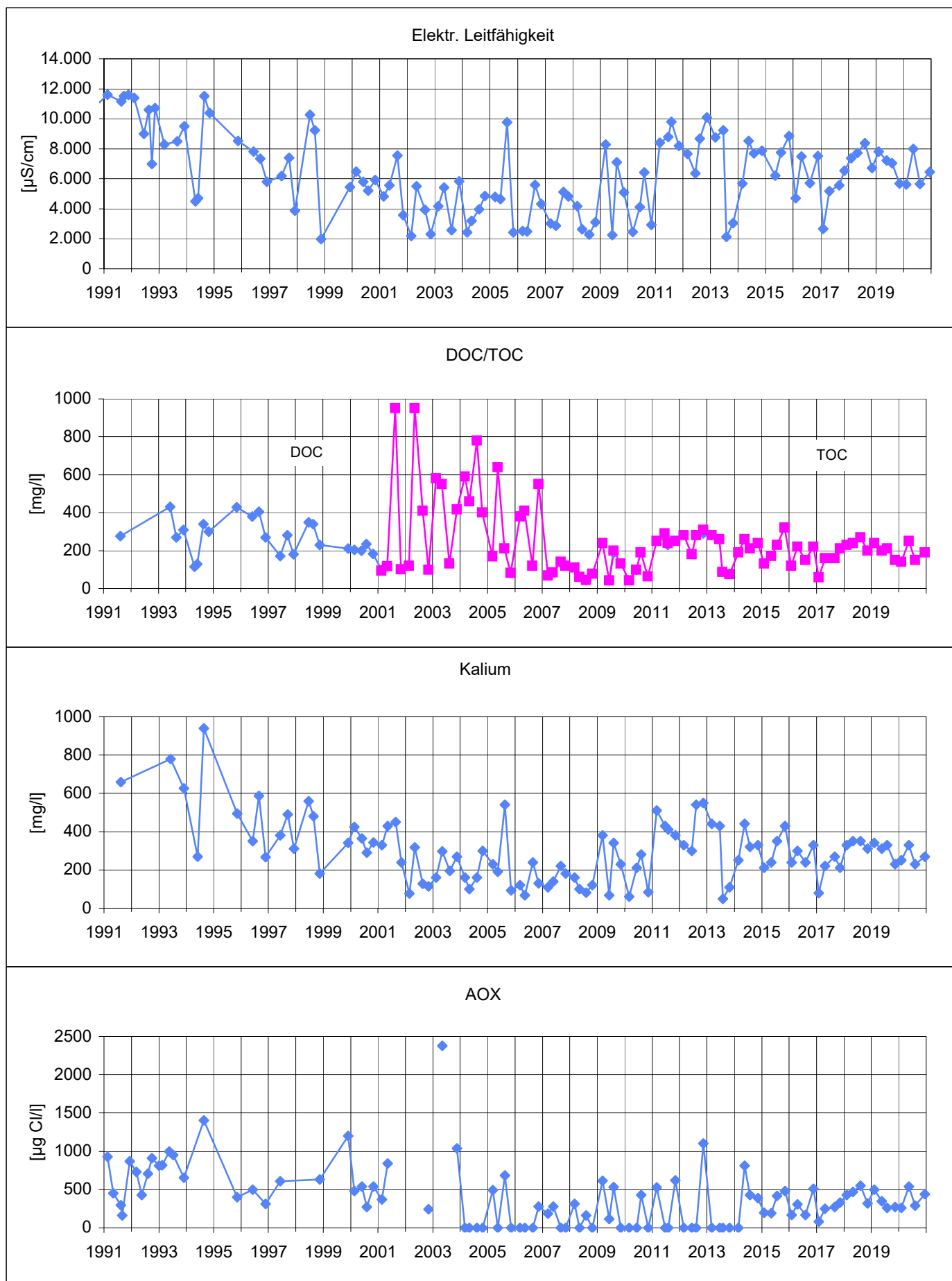
Konzentrationsganglinien Brunnen 18b



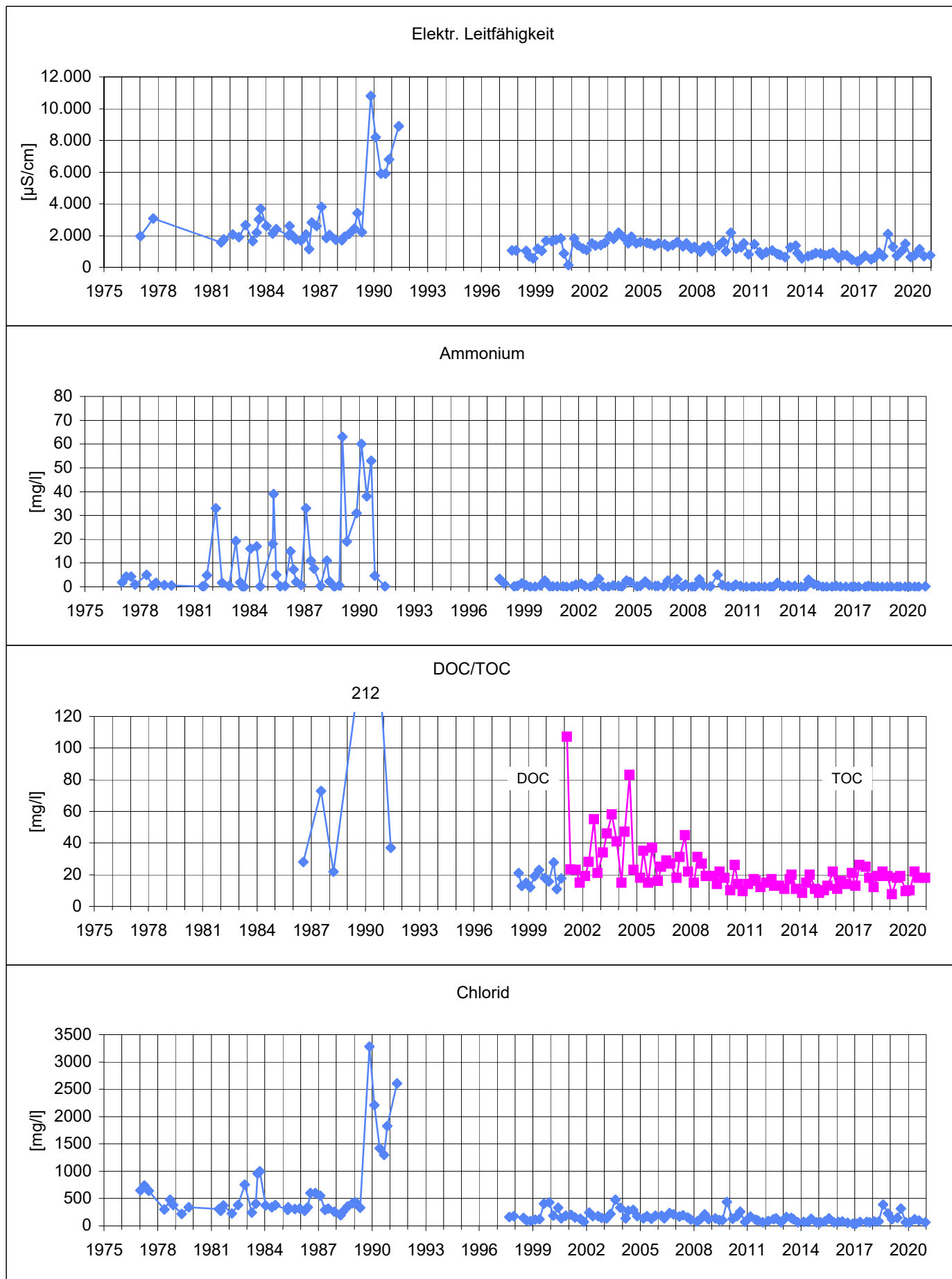
Konzentrationsganglinien Brunnen 23b



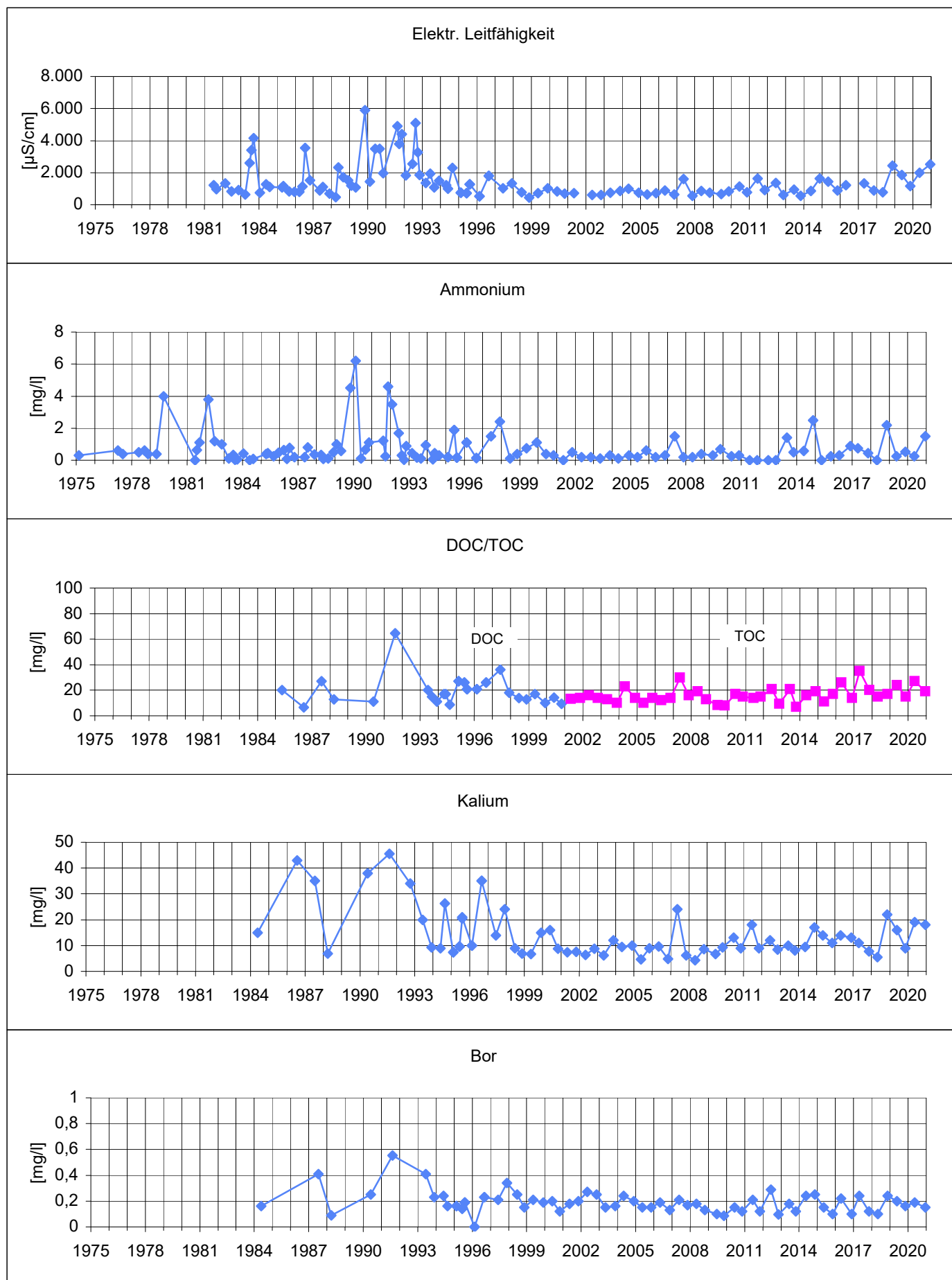
Konzentrationsganglinien PW4



Konzentrationsganglinien Betriebsflächenwasser "KTA"



Konzentrationsganglinien Rönnel "Rön1"



Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg
BA Süd (Altdeponie)
Wasseruntersuchungen 2020
Darstellung und gutachtliche Bewertung

Anlage 3	Analysenergebnisse
Anlage 3.1	Analysenergebnisse 2020 (Analysenberichte, EWE-Labor)
Anlage 3.2	Analysenergebnisse Erhaltungsmessung
Anlage 3.3	Analysenergebnisse Eigenüberwachung des Betriebsflächenwassers (KTA)



Labornummer		50886	50887
Datum der Probenahme		12.05.2020	15.12.2020
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE- Labor
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE- Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		trocken	bedeckt
OK- Rohr	m (NN)	0,97	0,97
Wasserstand unter OK-Rohr	m	0,77	0,79
Wasserstand Über NN	m	0,20	0,18
Pumpdauer	min	25	24
Fördermenge	l/min	13,8	13,8
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	10,5	10,6
Geruch	SZ	schwach faulig	faulig
Färbung	SZ	schwach gelb	farblos
Trübung	SZ	ohne	opalisierend
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr.Leitfähigkeit	µS/cm	2580	2520
pH-Wert		6,6	6,6
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	6,8
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	2420	2400
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	10,5	10,8
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	21	23
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	0,1	0,72
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	14	15
CSB	mg/l O2		
BSB5	mg/l O2		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex, gesamt	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	130	130
Magnesium	mg/l Mg	27	29
Chlorid	mg/l Cl	490	440
Sulfat	mg/l SO4	<2,5	<2,5
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	270	260
Kalium	mg/l K	7,8	8,5
Eisen, gesamt	mg/l Fe		
Mangan	mg/l Mn		
Chrom, gesamt	µg/l Cr		
Kupfer	µg/l Cu		
Nickel	µg/l Ni		
Zink	µg/l Zn		
Blei	µg/l Pb		
Cadmium	µg/l Cd		
Quecksilber	µg/l Hg		
Bor, gelöst	mg/l B		
Sulfidschwefel	mg/l S	<0,1	<0,1

Labornummer		50888	50889
Datum der Probenahme		11.05.2020	16.12.2020
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		bedeckt	trocken
OK- Rohr	m (NN)	0,27	0,27
Wasserstand unter OK-Rohr	m	0,75	0,97
Wasserstand Über NN	m	-0,48	-0,48
Pumpdauer	min	33	30
Fördermenge	l/min	10	7,5
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	10,9	11,9
Geruch	SZ	faulig	schwach faulig
Färbung	SZ	schwach gelb	gelb
Trübung	SZ	schwach opalisierend	fast klar
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1570	1100
pH-Wert		6,6	6,6
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	6,8
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	1460	1070
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	14,3	3,95
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	20	13
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	<0,2	<0,2
Stickstoff, gesamt	mg/l N		
Gesamphosphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l O2	1,6	0,1
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	24	15
CSB	mg/l O2		
BSB5	mg/l O2		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex, gesamt	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	88	44
Magnesium	mg/l Mg	27	33
Chlorid	mg/l Cl	88	110
Sulfat	mg/l SO4	<2,5	4,8
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	120	110
Kalium	mg/l K	6,9	8,9
Eisen, gesamt	mg/l Fe		
Mangan	mg/l Mn		
Chrom, gesamt	µg/l Cr		
Kupfer	µg/l Cu		
Nickel	µg/l Ni		
Zink	µg/l Zn		
Blei	µg/l Pb		
Cadmium	µg/l Cd		
Quecksilber	µg/l Hg		
Bor, gelöst	mg/l B		
Sulfidschwefel	mg/l S	<0,1	<0,1

Labornummer		50914	50915
Datum der Probenahme		11.05.2020	16.12.2020
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		bedeckt	bedeckt
OK- Rohr	m (NN)	0,29	0,29
Wasserstand unter OK-Rohr	m	1,95	0,82
Wasserstand Über NN	m	-1,66	-1,66
Pumpdauer	min	21	15
Fördermenge	l/min	3,3	7,7
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	10,9	11,5
Geruch	SZ	faulig	faulig
Färbung	SZ	schwach gelb	gelb
Trübung	SZ	trüb	fast klar
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1520	1110
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	6,8
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	1400	1080
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	13,6	4,1
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	17	16
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	0,27	<0,2
Stickstoff, gesamt	mg/l N		
Gesamtphosphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l O2	0,7	0,2
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	35	15
CSB	mg/l O2		
BSB5	mg/l O2		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex, gesamt	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	92	44
Magnesium	mg/l Mg	28	33
Chlorid	mg/l Cl	83	110
Sulfat	mg/l SO4	4,3	3,9
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	120	100
Kalium	mg/l K	7,5	8,2
Eisen, gesamt	mg/l Fe		
Mangan	mg/l Mn		
Chrom, gesamt	µg/l Cr		
Kupfer	µg/l Cu		
Nickel	µg/l Ni		
Zink	µg/l Zn		
Blei	µg/l Pb		
Cadmium	µg/l Cd		
Quecksilber	µg/l Hg		
Bor, gelöst	mg/l B		
Sulfidschwefel	mg/l S	0,20	<0,1

Labornummer		50890	50891
Datum der Probenahme		13.05.2020	17.12.20
Probenahme durch		EWE- Labor	EWE- Labor
Untersuchung durch		EWE- Labor	EWE- Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		trocken	bedeckt
OK- Rohr	m (NN)	0,27	0,27
Wasserstand unter OK-Rohr	m	1,41	1,25
Wasserstand über NN	m	-1,14	-0,98
Pumpdauer	min	30	24
Fördermenge	l/min	11,1	
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	10,9	11,2
Geruch	SZ	schwach faulig	faulig
Färbung	SZ	schwach gelb	schwach gelb
Trübung	SZ	ohne	schwach opalisierend
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	2180	2170
pH-Wert		6,6	6,6
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	6,7
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	2060	2100
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	15,8	15,8
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	17	16
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	0,1	0,3
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	23	20
CSB	mg/l O2		
BSB5	mg/l O2		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex, gesamt	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	120	100
Magnesium	mg/l Mg	37	35
Chlorid	mg/l Cl	230	220
Sulfat	mg/l SO4	<2,5	<2,5
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	220	200
Kalium	mg/l K	9,4	8,3
Eisen, gesamt	mg/l Fe		
Mangan	mg/l Mn		
Chrom, gesamt	µg/l Cr		
Kupfer	µg/l Cu		
Nickel	µg/l Ni		
Zink	µg/l Zn		
Blei	µg/l Pb		
Cadmium	µg/l Cd		
Quecksilber	µg/l Hg		
Bor, gelöst	mg/l B		
Sulfidschwefel	mg/l S	<0,1	<0,1

Labornummer		50916	50917
Datum der Probenahme		12.05.2020	15.12.2020
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE- Labor
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE- Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		trocken	bedeckt
OK- Rohr	m (NN)	1,06	1,06
Wasserstand unter OK-Rohr	m	1,52	1,30
Wasserstand Über NN	m	-0,46	-0,24
Pumpdauer	min	14	21
Fördermenge	l/min	6,4	5,7
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	10,4	10,8
Geruch	SZ	faulig	faulig
Färbung	SZ	schwach gelb	schwach gelb
Trübung	SZ	ohne	schwach trüb
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	2310	2640
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	6,8
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	2170	2550
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	8,92	14,9
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	19	28
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	0,2	2,22
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	14	22
CSB	mg/l O2		
BSB5	mg/l O2		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex, gesamt	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	110	130
Magnesium	mg/l Mg	24	38
Chlorid	mg/l Cl	400	400
Sulfat	mg/l SO4	<2,5	<2,5
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	240	260
Kalium	mg/l K	7,0	10
Eisen, gesamt	mg/l Fe		
Mangan	mg/l Mn		
Chrom, gesamt	µg/l Cr		
Kupfer	µg/l Cu		
Nickel	µg/l Ni		
Zink	µg/l Zn		
Blei	µg/l Pb		
Cadmium	µg/l Cd		
Quecksilber	µg/l Hg		
Bor, gelöst	mg/l B		
Sulfidschwefel	mg/l S	0,14	<0,1

Labornummer		50898	50899
Datum der Probenahme		12.05.2020	15.12.2020
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE- Labor
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE- Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		bedeckt	bedeckt
OK- Rohr	m (NN)	0,12	0,12
Wasserstand unter OK-Rohr	m	1,05	0,60
Wasserstand Über NN	m	-0,93	-0,48
Pumpdauer	min	24	18
Fördermenge	l/min	3,8	5,1
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	10,9	11,4
Geruch	SZ	faulig	faulig
Färbung	SZ	schwach gelb	schwach gelb
Trübung	SZ	opalisierend	schwach trüb
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1610	1880
pH-Wert		6,6	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	6,8
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	1520	2010
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	13,3	16,3
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	19	23
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	0,9	1,97
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	34	41
CSB	mg/l O2		
BSB5	mg/l O2		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex, gesamt	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	81	98
Magnesium	mg/l Mg	46	57
Chlorid	mg/l Cl	140	170
Sulfat	mg/l SO4	<2,5	<2,5
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	140	170
Kalium	mg/l K	11	13
Eisen, gesamt	mg/l Fe		
Mangan	mg/l Mn		
Chrom, gesamt	µg/l Cr		
Kupfer	µg/l Cu		
Nickel	µg/l Ni		
Zink	µg/l Zn		
Blei	µg/l Pb		
Cadmium	µg/l Cd		
Quecksilber	µg/l Hg		
Bor, gelöst	mg/l B		
Sulfidschwefel	mg/l S	<0,1	< 0,1

Labornummer		50900	50901
Datum der Probenahme		12.05.2020	17.12.2020
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		trocken	bedeckt
OK- Rohr	m (NN)	0,97	0,97
Wasserstand unter OK-Rohr	m	1,68	1,40
Wasserstand über NN	m	-0,71	-0,43
		12	
Pumpdauer	min		60
Fördermenge	l/min	7,8	1,6
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	9,5	11,0
Geruch	SZ	faulig	faulig
Färbung	SZ	gelb	schwach gelb
Trübung	SZ	opalisierend	schwach trüb
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1530	2380
pH-Wert		6,6	6,8
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		7,0	6,8
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	1790	2280
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	12,2	19,5
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	31	37
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	1,2	<0,2
Stickstoff, gesamt	mg/l N		
Gesamtphosphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l O2	0,2	2,4
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	42	51
CSB	mg/l O2		
BSB5	mg/l O2		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex, gesamt	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	120	130
Magnesium	mg/l Mg	59	73
Chlorid	mg/l Cl	160	190
Sulfat	mg/l SO4	4,1	4
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	140	160
Kalium	mg/l K	12	13
Eisen, gesamt	mg/l Fe		
Mangan	mg/l Mn		
Chrom, gesamt	µg/l Cr		
Kupfer	µg/l Cu		
Nickel	µg/l Ni		
Zink	µg/l Zn		
Blei	µg/l Pb		
Cadmium	µg/l Cd		
Quecksilber	µg/l Hg		
Bor, gelöst	mg/l B		
Sulfidschwefel	mg/l S	0,2	0,2

Labornummer		50902	50903 (Versuch)
Datum der Probenahme		12.05.2020	15.12.2020
Probenahme durch		EWE-Labor	
Untersuchung durch		EWE-Labor	
Wetter z.Zt.d.Probenahme		trocken	
OK- Rohr	m (NN)	1,06	
Wasserstand unter OK-Rohr	m	1,44	
Wasserstand über NN	m	-0,38	
			Keine Probenahme möglich, da zu wenig Wasser vorhanden war.
Pumpdauer	min	10	
Fördermenge	l/min	7,3	
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpf			
Wassertemperatur	°C	10,4	
Geruch	SZ	faulig	
Färbung	SZ	schwach grau	
Trübung	SZ	ohne	
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr.Leitfähigkeit	µS/cm	1860	
pH-Wert		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		7,0	
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	1730	
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	15,6	
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	
Ammonium	mg/l N	12	
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	<0,2	
Stickstoff, gesamt	mg/l N		
Gesamtphosphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l O2	0,4	
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	32	
CSB	mg/l O2		
BSB5	mg/l O2		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex, gesamt	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	140	
Magnesium	mg/l Mg	58	
Chlorid	mg/l Cl	140	
Sulfat	mg/l SO4	12	
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	130	
Kalium	mg/l K	9,8	
Eisen, gesamt	mg/l Fe		
Mangan	mg/l Mn		
Chrom, gesamt	µg/l Cr		
Kupfer	µg/l Cu		
Nickel	µg/l Ni		
Zink	µg/l Zn		
Blei	µg/l Pb		
Cadmium	µg/l Cd		
Quecksilber	µg/l Hg		
Bor, gelöst	mg/l B		
Sulfidschwefel	mg/l S	0,21	

Labornummer		50904	50905
Datum der Probenahme		11.05.2020	16.12.2020
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		bedeckt	trocken
OK- Rohr	m (NN)	0,68	0,68
Wasserstand unter OK-Rohr	m	1,50	1,87
Wasserstand Über NN	m	-0,82	-0,82
Pumpdauer	min	27	20
Fördermenge	l/min	3,1	6,7
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	9,6	10,8
Geruch	SZ	faulig	faulig
Färbung	SZ	schwach gelb	gelb
Trübung	SZ	opalisierend	ohne
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr.Leitfähigkeit	µS/cm	3920	5300
pH-Wert		6,3	5,8
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		6,2	6,0
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	4180	5240
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	10,9	2,6
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	9,7	1,6
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	<0,2	<0,2
Stickstoff, gesamt	mg/l N		
Geamtposphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l O2	1,6	0,2
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	41	38
CSB	mg/l O2		
BSB5	mg/l O2		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex, gesamt	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	450	640
Magnesium	mg/l Mg	120	150
Chlorid	mg/l Cl	520	750
Sulfat	mg/l SO4	1200	1600
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	270	330
Kalium	mg/l K	10	7,8
Eisen, gesamt	mg/l Fe		
Mangan	mg/l Mn		
Chrom, gesamt	µg/l Cr		
Kupfer	µg/l Cu		
Nickel	µg/l Ni		
Zink	µg/l Zn		
Blei	µg/l Pb		
Cadmium	µg/l Cd		
Quecksilber	µg/l Hg		
Bor, gelöst	mg/l B		
Sulfidschwefel	mg/l S	0,1	<0,1

Labornummer		50908	50909
Datum der Probenahme		13.05.2020	16.12.2020
Probenahme durch		EWE Labor	EWE Labor
Untersuchung durch		EWE Labor	EWE Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		bedeckt	trocken
OK- Rohr	m (NN)	0,72	0,72
Wasserstand unter OK-Rohr	m	1,52	1,83
Wasserstand über NN	m	-0,80	-1,11
Pumpdauer	min	12	20
Fördermenge	l/min	7,0	7,0
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	10,4	11,1
Geruch	SZ	faulig	faulig
Färbung	SZ	schwach gelb	gelb
Trübung	SZ	ohne	ohne
Abdampfrückstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr.Leitfähigkeit	µS/cm	2350	2290
pH-Wert		6,6	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		6,8	6,6
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	2250	2300
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	20,0	9,98
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	54	49
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	<0,2	<0,2
Stickstoff, gesamt	mg/l N		
Gesamthosphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l O2	0,3	0,2
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	42	43
CSB	mg/l O2		
BSB5	mg/l O2		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex, gesamt	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	99	100
Magnesium	mg/l Mg	78	79
Chlorid	mg/l Cl	170	200
Sulfat	mg/l SO4	<2,5	4,6
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	200	200
Kalium	mg/l Ka	15	16
Eisen, gesamt	mg/l Fe		
Mangan	mg/l Mn		
Chrom, gesamt	µg/l Cr		
Kupfer	µg/l Cu		
Nickel	µg/l Ni		
Zink	µg/l Zn		
Blei	µg/l Pb		
Cadmium	µg/l Cd		
Quecksilber	µg/l Hg		
Bor, gelöst	mg/l B		
Sulfidschwefel	mg/l S	<0,1	<0,1

		50868	50869	50870	50871
Labornummer					
Datum der Probennahme		04.02.2020	13.05.2020	05.08.2020	15.12.2020
Probennahme durch		EWE Labor	EWE Labor	EWE Labor	EWE Labor
Untersuchung durch		EWE Labor	EWE Labor	EWE Labor	EWE Labor
Wetter z.Zt. der Probennahme		bedeckt	bedeckt	trocken	Regen
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 Probennahme	l				
Wassertemperatur	°C	12,0	13,6	17,4	12,9
Geruch		Sickerwasser	Sickerwasser	Sickerwasser	Sickerwasser
Färbung		gelb	schwach braun	schwach gelb	gelb
Trübung		schwach opalisierend	opalisierend	opalisierend	trüb
Abdampfdruckstand	mg/l	2090	2980	2230	2410
Glührückstand	mg/l				
el. Leitfähigkeit vor Ort	µS/cm	5610	8000	5660	6460
pH-Wert vor Ort		7,2	7,3	7,3	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	43,4	54,1	49,7	43,1
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	-	-	-
el. Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	5470	7660	5840	6260
pH-Wert im Labor		7,3	7,3	7,3	7,5
Chlor, frei wirksam	mg/l				
Ammonium	mg/l N				
Nitrit	mg/l N				
Nitrat	mg/l N				
Stickstoff, gesamt	mg/l N				
Gesamtposphat	mg/l P				
Sauerstoffgehalt	mg/l				
PV	mg/l O2				
DOC	mg/l				
TOC	mg/l	140	250	150	190
CSB	mg/l				
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	0,26	0,54	0,29	0,44
Gesamthärte	mmol/l				
Calcium	mg/l	160	140	120	110
Magnesium	mg/l	76	86	62	67
Chlorid	mg/l	260	510	380	460
Sulfat	mg/l	8,3	8,8	<2,5	<2,5
Kohlensäure (aggr.)	mg/l				
Natrium	mg/l	290	450	300	370
Kalium	mg/l	250	330	230	270
Eisen	mg/l				
Mangan	mg/l				

Labornummer		50864	50865	50866	50867
Datum der Probenahme		04.02.2020	13.05.2020	05.08.2020	15.12.2020
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	bedeckt	trocken	Regen
OK- Rohr	m (NN)				
Wasserstand unter OK-Rohr	m				
Wasserstand Über NN	m				
Pumpdauer	min		15	15	10
Fördermenge	l/min				
Vorbehandl. filtr./dekant					
Schöpfprobe ?		ja	ja	ja	ja
Abfluss (falls nicht möglich, qualitative Angaben)					
Wassertemperatur	°C	6,5	11,9	19,4	6,9
Geruch	SZ	schwach sonstiges	schwach sonstiges	dumpfig	dumpfig
Färbung	SZ	gelb	schwach gelb	schwach gelb	gelb
Trübung	SZ	schwach opalisierend	schwach opalisierend	opalisierend	fast klar
Abdampfrückstand	mg/l				
Glührückstand	mg/l				
Elektr.Leitfähigkeit vor Ort	µS/cm	758	1140	702	743
pH-Wert vor Ort		8,2	7,8	7,8	7,8
Säurekapazität	mmol/l				
Basekapazität	mmol/l				
Chlor, frei wirksam	mg/l				
Ammonium	mg/l N	<0,25	<0,25	<0,25	0,27
Nitrit	mg/l N				
Nitrat	mg/l N				
Stickstoff, gesamt	mg/l N				
Gesamtposphat	mg/l P				
Sauerstoffgehalt	mg/l O2				
PV	mg/l O2				
DOC	mg/l C				
TOC	mg/l C	10	22	18	18
CSB	mg/l O2			64	55
BSB5	mg/l O2				
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	67	120	98	62

Labornummer		50876	50877
Datum der Probennahme		12.05.2020	15.12.2020
Probennahme durch		EWE Labor	EWE Labor
Untersuchung durch		EWELabor	EWELabor
Wetter z.Zt. der Probennahme		bedeckt	Regen
OK-Rohr	m NN		
Wasserstand u. OK-Rohr	m		
Wasserstand ü. NN	m		
Pumpdauer	min	15	15
Fördermenge	l/min		
Vorbehandl. filtr./dekant.			
Schöpfprobe ?		ja	ja
Wassertemperatur	°C	11,2	8,1
Geruch		schwach erdig	schwach erdig
Färbung		schwach gelb	gelb
Trübung		schwach opalisierend	schwach trüb
Abdampfrückstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
el. Leitfähigkeit	µS/cm	1990	2520
pH-Wert		7,8	8,1
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	0,24	1,5
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	<0,2	<0,2
Stickstoff, gesamt	mg/l N		
Gesamphosphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l		
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l		
TOC	mg/l	27	19
CSB	mg/l	72	51
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	110
Magnesium	mg/l	48	57
Chlorid	mg/l	350	540
Sulfat	mg/l		
Kohlensäure (aggr.)	mg/l		
Natrium	mg/l	180	260
Kalium	mg/l	19	18
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	0,19	0,15
Sulfidschwefel	mg/l		
Cyanid ges.	mg/l		
Fluorid	mg/l		
Bromid	mg/l		
Colibakterien	Stück/100 ml		
Kolonienz. a. Endo-Nährb.	Stück/100 ml		
Wasserkeime	Stück/ml		
Arsen	µg/l		
org. Säuren, wdf.	mg/l (Butters)		
Phosphor ges.	mg/l		
Kohlenwasserstoffe	mg/l		
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l		

Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg
BA Süd (Altdeponie)
Wasseruntersuchungen 2020
Darstellung und gutachtliche Bewertung

Anlage 3.2 Analysenergebnisse Erhaltungsmessung



2020 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	21.07.20	21,4	6,86	3,9	2,55	37,1	2,55	39,65	94,9	311	0,67	0,75	0,08	gelb	faul	trübe
P 7b	23.07.20	17,0	6,97	2,1	2,06	44,8	0,84	45,65	121,0	208	1,74	3,00	1,26	gelb	geruchlos	trübe
P 8b	21.07.20	21,8	7,15	2,0	1,99	15,5	0,99	16,40	51,8	235	0,68	1,10	0,42	braun	faul	trübe
P 11a	21.07.20	18,6	7,01	2,1	2,39	15,2	0,62	15,80	51,9	582	0,83	0,90	0,07	gelb	faul	trübe
P 11b	21.07.20	18,4	7,03	3,6	1,17	5,5	7,92	13,42	41,3	119	0,89	1,55	0,66	klar	geruchlos	klar
p13a	23.07.20	18,0	7,37	1,4	1,44	6,2	1,09	7,29	49,9	92	0,73	1,13	0,40	gelb	geruchlos	trübe
P 13b	23.07.20	17,6	6,71	2,2	2,07	43,7	0,94	44,64	78,0	193	0,76	1,95	1,19	farblos	geruchlos	klar
P 13c	23.07.20	18,4	6,59	2,3	1,77	24,5	1,07	25,50	75,0	284	0,58	1,33	0,75	gelb	modrig	trübe
p13d	23.07.20	18,1	6,76	1,0	1,55	22,3	0,45	22,75	49,2	134	0,51	0,73	0,22	gelb	modrig	trübe
P 13e	23.07.20	18,0	6,72	3,3	2,45	42,8	0,96	43,76	84,8	252	0,51	1,68	0,56	gelb	modrig	trübe
p14b	21.07.20	17,8	6,89	3,0	2,52	27,8	0,51	28,30	52,1	570	0,50	1,43	0,93	gelb	geruchlos	trübe
p14c	21.07.20	18,2	6,85	2,9	2,60	27,1	0,52	27,60	68,3	518	0,91	0,65	-0,26	braun	geruchlos	trübe
p14d	21.07.20	17,8	6,79	2,8	2,45	20,4	0,59	20,98	85,7	306	0,58	1,75	2,00	braun	aromatisch	trübe
p14e	21.07.20	17,8	6,69	3,8	1,96	11,1	0,44	11,54	70,7	363	0,58	1,38	0,80	braun	geruchlos	trübe
P 19b	30.07.20	18,8	6,93	2,5	1,70	16,3	1,38	17,68	71,7	189	0,97	1,78	-0,10	farblos	geruchlos	trübe
P 20b	30.07.20	18,4	7,20	2,9	1,38	9,9	2,08	12,02	63,6	200	1,83	2,71	0,88	farblos	geruchlos	klar
P 22b	21.07.20	21,0	7,12	3,2	1,62	8,1	0,73	8,70	64,1	148	0,81	1,10	0,29	gelb	geruchlos	trübe
P 24b	30.07.20	18,3	6,93	2,5	2,65	29,3	0,70	30,00	102,0	240	1,57	1,95	0,38	farblos	geruchlos	trübe
P 25b	30.07.20	18,4	7,14	4,4	1,68	0,0	9,24	9,30	45,8	74	1,77	2,10	0,33	farblos	geruchlos	klar
P 26b	30.07.20	19,4	7,02	2,8	1,46	2,1	0,40	2,50	48,8	35	1,88	2,48	0,60	farblos	modrig	klar
p27b	30.07.20	18,6	6,92	3,3	2,30	6,9	1,34	8,24	116,0	210	1,16	1,79	0,63	farblos	modrig	trübe
P 28b	30.07.20	18,5	6,93	1,6	1,59	6,9	0,62	7,50	74,4	70	1,04	1,69	0,65	farblos	modrig	trübe
DB 1	30.07.20	19,6	7,31	3,8	4,51	214,0	4,78	218,90	343,0	600	13,56	10,81	-2,75	braun	aromatisch	trübe
DB3	30.07.20	20,5	7,97	4,5	6,91	87,1	69,10	156,20	854,0	1652	17,30	14,78	-2,52	braun	faul	trübe

Die folgenden Werte wurden ermittelt und bestätigt durch :

Fr.M.Scherf
(CTA)

Herr F.Giel
(Abwassermeister)

Dipl.Ing.F.Zimmermann
Techn.Betriebsleiter

Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg
BA Süd (Altdeponie)
Wasseruntersuchungen 2020
Darstellung und gutachtliche Bewertung

Anlage 3.3 Analysenergebnisse Eigenüberwachung des Betriebsflächenwassers (KTA)



Betriebsflächenwasser KTA - Ergebnisse der Eigenüberwachung (GIB)

Datum		28.01.2020	04.02.2020	17.03.2020	02.04.2020	06.05.2020
Temperatur	°C	12,1	12,1	13,5	13,5	15,5
pH-Wert		8,1	7,81	8,27	7,98	7,8
Sauerstoff	mg/ l	11,6	10,1	12,2	8,6	6,06
Leitfähigkeit	mS/cm	0,708	0,662	1,008	1,03	1,077
Ammonium (NH_4 - N)	mg/ l	0,088	0,05	0,073	0,071	0,018
Nitrat (NO_3 - N)	mg/ l	0,2	0,279	0,257	0,253	0,358
Nitrit (NO_2 - N)	mg/ l	0,01	0,011	0,012	0,005	0,022
CSB	mg/ l	34,9	41,8	44,6	44,9	70,2
BSB5	mg/ l	1	2	2	2	3
Chlorid	mg/ l	78,2	62,6	149	121	113
Phosphor (P ges.)	mg/l	0,07	0,105	0,105	0,082	0,082
Fe	mg/l	0,445	0,44	0,245	0,325	0,56
N ges.	mg/l	0,298	0,32	0,32	0,32	0,36

Datum		25.06.2020	13.07.2020	05.08.2020	28.10.2020	03.11.2020	15.12.2020
Temperatur	°C	21,1	18,5	18,5	15,2	15,2	15,2
pH-Wert		7,79	7,8	8,61	8,66	8,27	8,31
Sauerstoff	mg/ l	6,68	5,02	6,54	6,55	11,98	10,5
Leitfähigkeit	mS/cm	1,068	0,737	0,712	0,71	0,85	0,712
Ammonium (NH_4 - N)	mg/ l	0,071	0,233	0,225	0,222	0,018	0,175
Nitrat (NO_3 - N)	mg/ l	0,419	0,328	0,342	0,412	0,269	0,269
Nitrit (NO_2 - N)	mg/ l	0,023	0,01	0,005	0,06	0,02	0,02
CSB	mg/ l	66,5	48	54,7	55,1	51,6	48,1
BSB5	mg/ l	3	3	3	3	1	1
Chlorid	mg/ l	120	66,5	69,6	70,1	67,4	50,3
Phosphor (P ges.)	mg/l	0,082	0,64	0,777	0,845	0,228	0,186
Fe	mg/l	0,427	0,464	0,379	3,377	0,379	0,392
N ges.	mg/l	0,48	0,55	0,56	0,63	0,27	0,4

Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg
Bauabschnitt Süd
Jahresübersicht 2020

Anlage 5

Verformungsmessungen

Dipl.-Ing. Armin Meyer;
Büro für Vermessung



INGENIEURBÜRO HINRICHS GMBH
Zur Otterbäke 6 · 26160 Bad Zwischenahn

ABFALLWIRTSCHAFT WESERMARSCH

Zentraldeponie Brake - Käseburg BA Süd

Verformungsmessungen - Stand: November 2020



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 29,5 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 Böschungunterkante im Westen, Süden und Osten bewegten sich 6 bis 14cm nach außen, im Norden zusätzlich um rd. 3cm in westlicher Richtung.

Die Veränderungen gegenüber 2019 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. 19cm 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 Setzungen von rd. 5cm/Jahr an der Südseite und rd. 7cm/Jahr an der Nordseite. Aus den Messungen 2020 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 7 bis 8 cm/Jahr größer als in den übrigen Bereichen mit i. M. 4,7 cm/Jahr.

In diesem Bereich innerhalb des Randwalles ist z. T. eine erneute Zunahme der Setzungen zu verzeichnen (Punktnummer 601 bis 610), ausgelöst vermutlich durch die extrem langen und trockenen Sommer 2017 bis 2019 und den damit verbundenen tiefen Grundwasserständen.

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 November 2020



(Dipl.-Ing. Armin Meyer)

Zentraldeponie Brake - Käseburg BA Süd

Verformungsmessungen

Stand: November 2020

**Messpunkte im Bereich des Deponiekörpers
entlang des Schnittes West - Ost**

(siehe Übersichtslageplan Anlage 1)

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

Pegel Nr.: 214[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

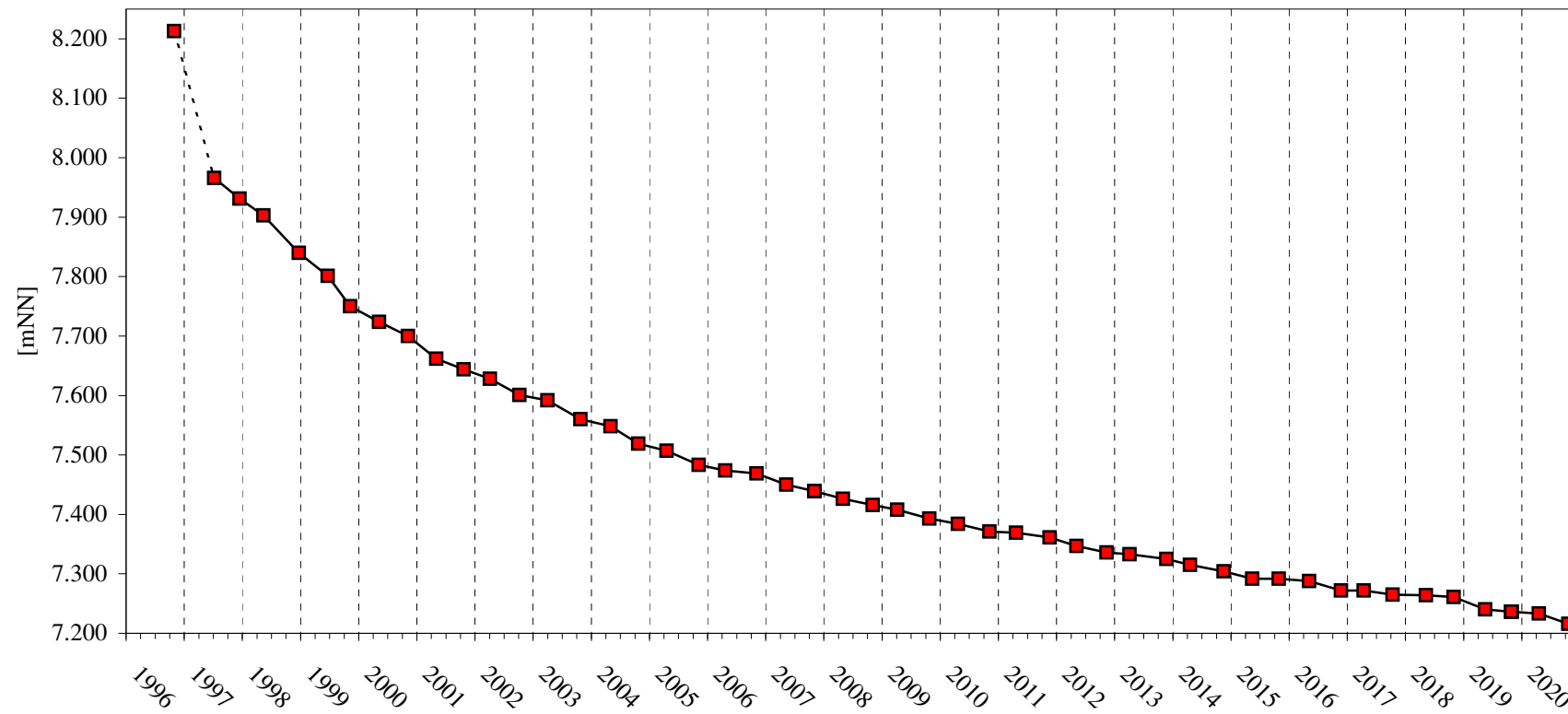
Vermessungsbüro

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

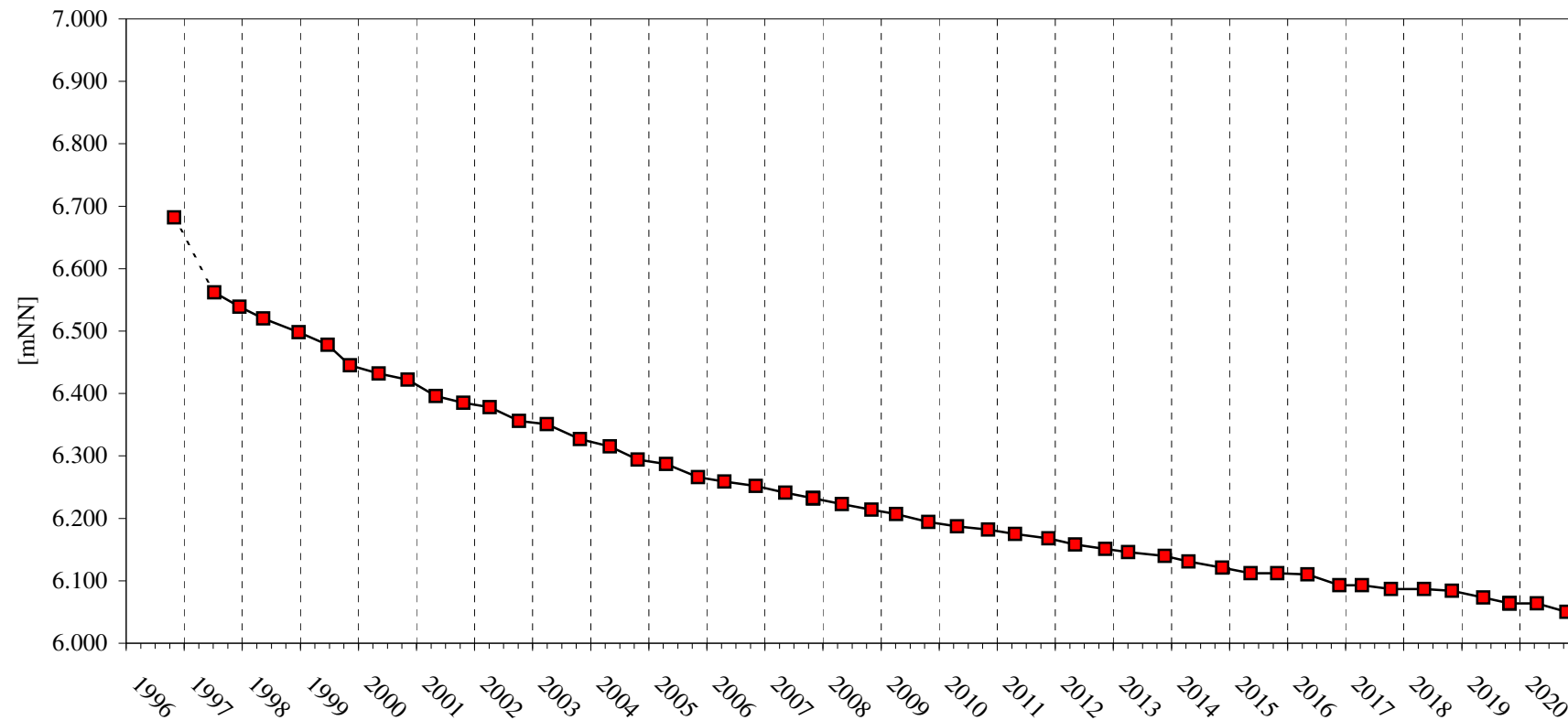
Vermessungsbüro

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			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

Verformungsmessungen

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

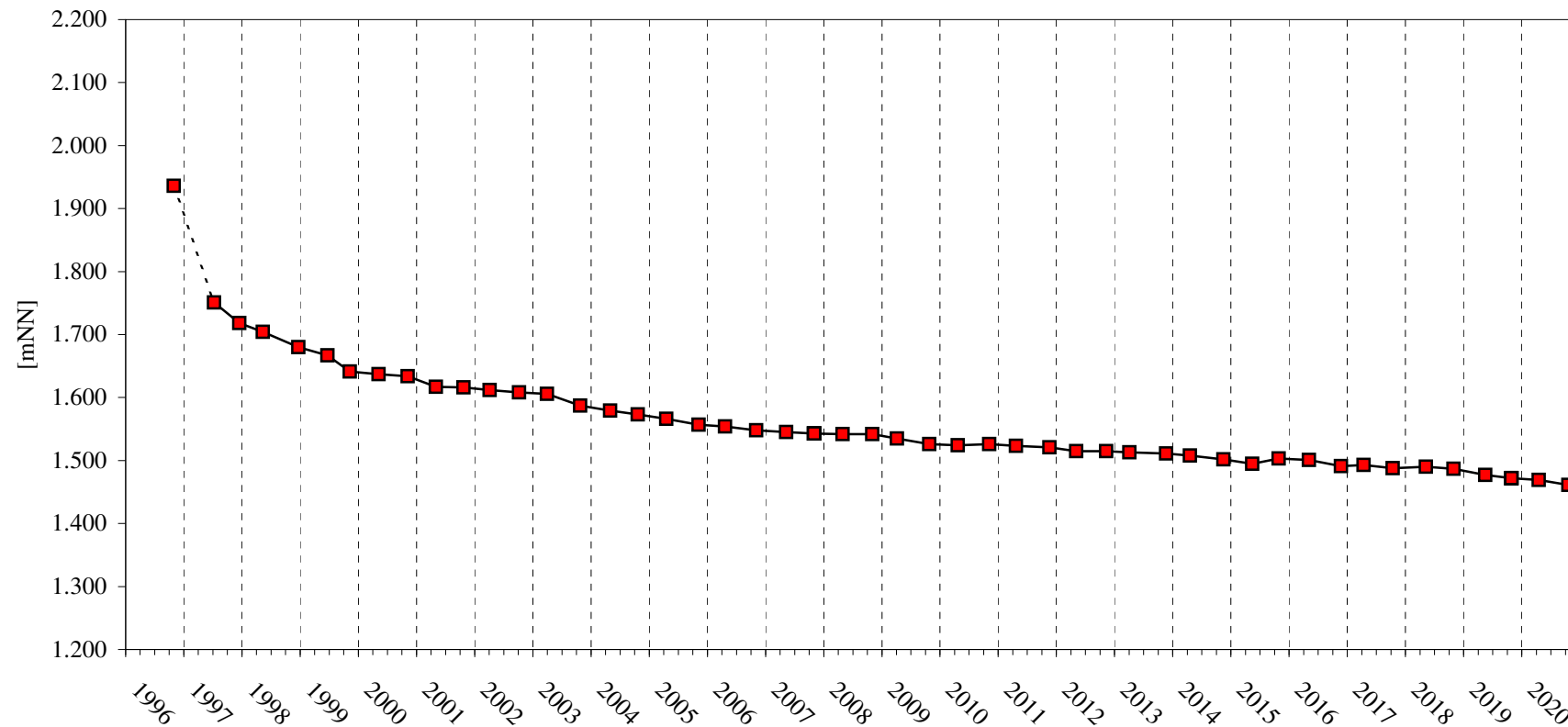
Vermessungsbüro

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

Pegel Nr.: 220

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

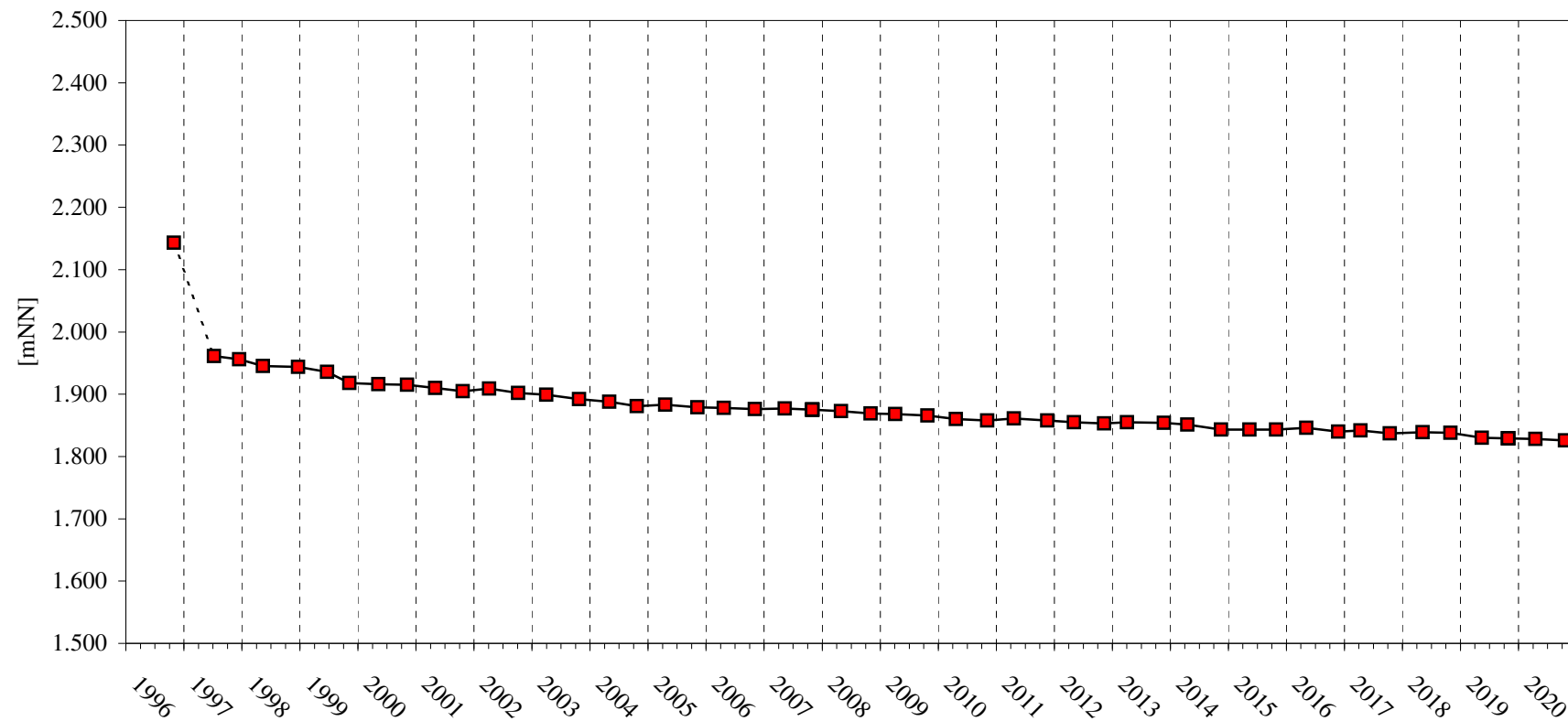
Vermessungsbüro

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

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

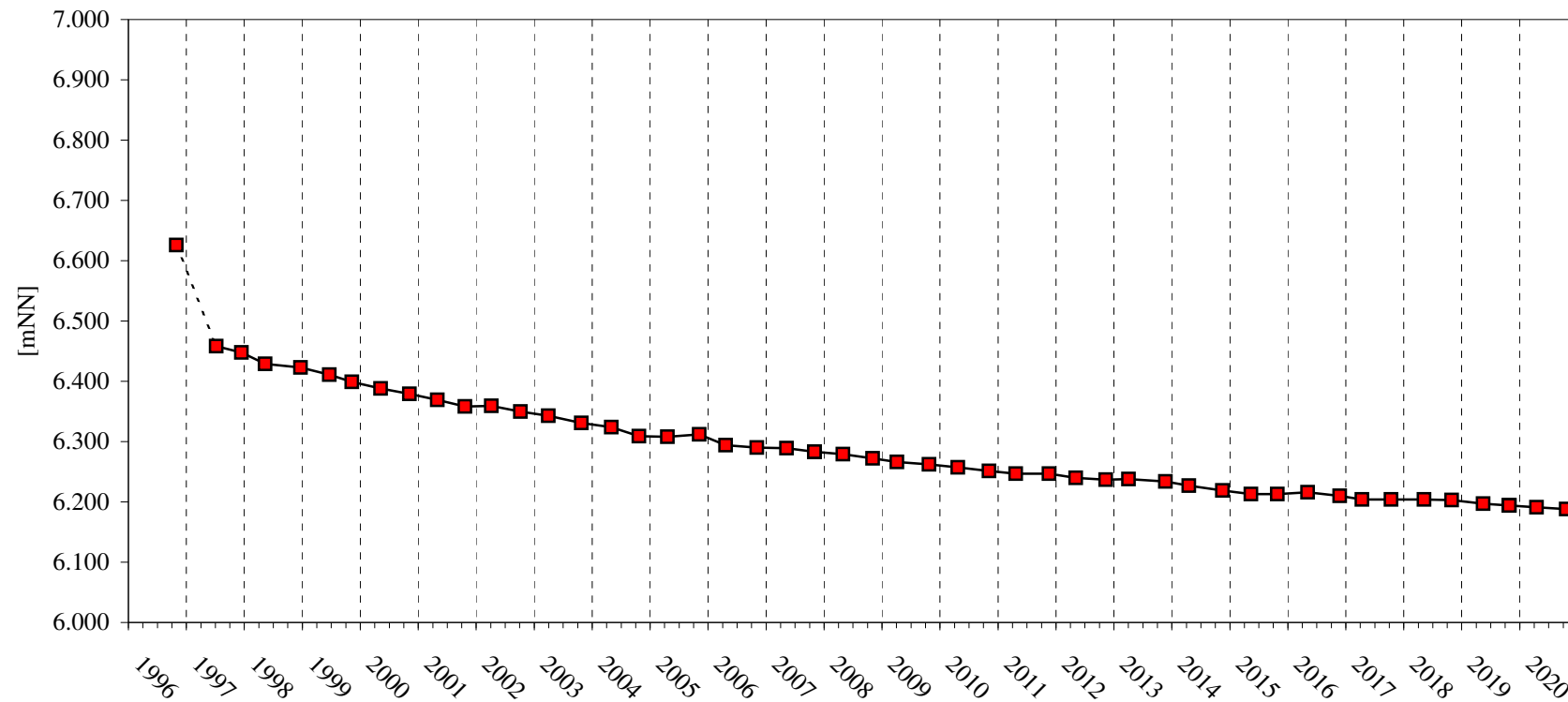
Vermessungsbüro

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

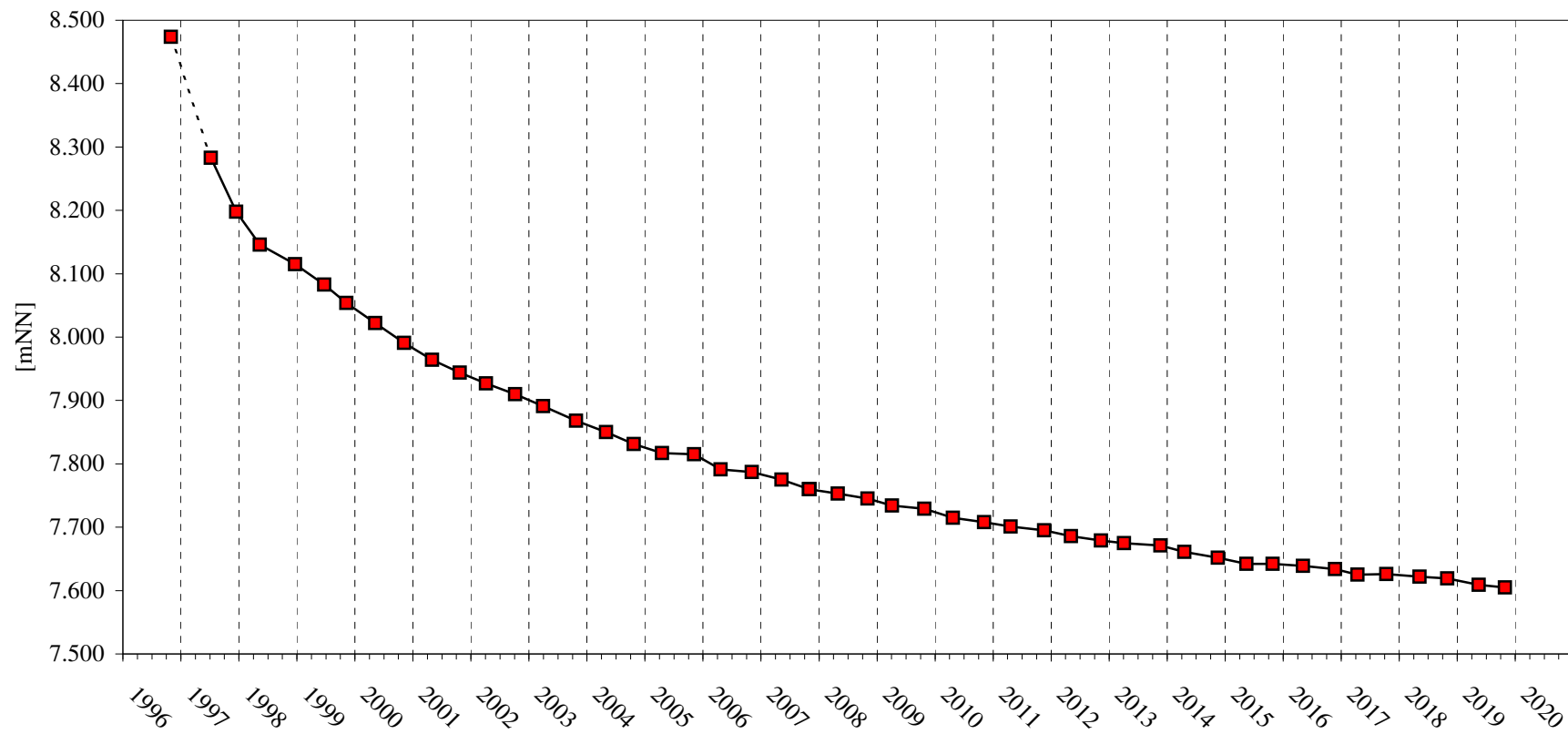
Vermessungsbüro

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

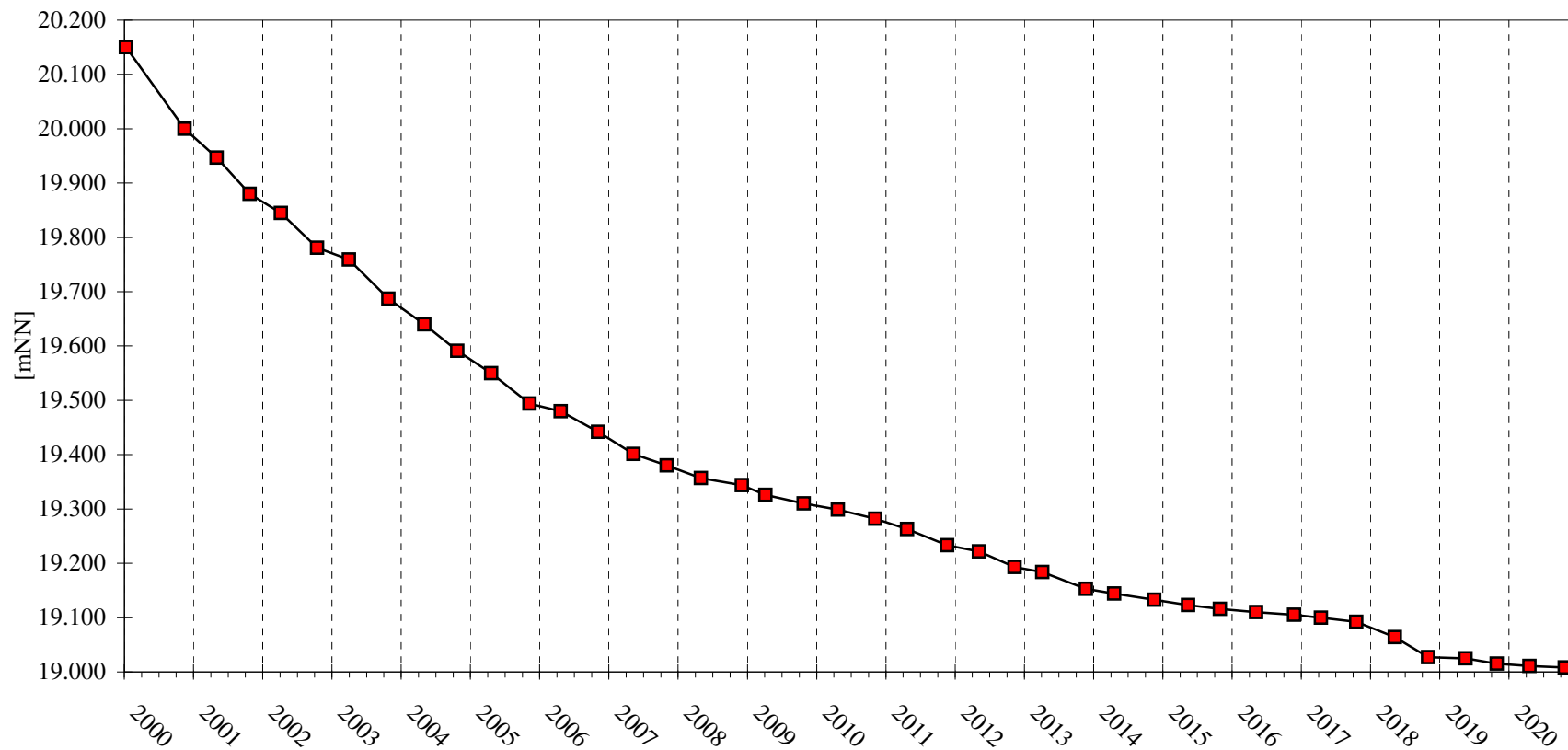
Zentraldeponie Brake-Käseburg

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	

Armin Meyer
Vermessungsbüro

BA - Süd
Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 606

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

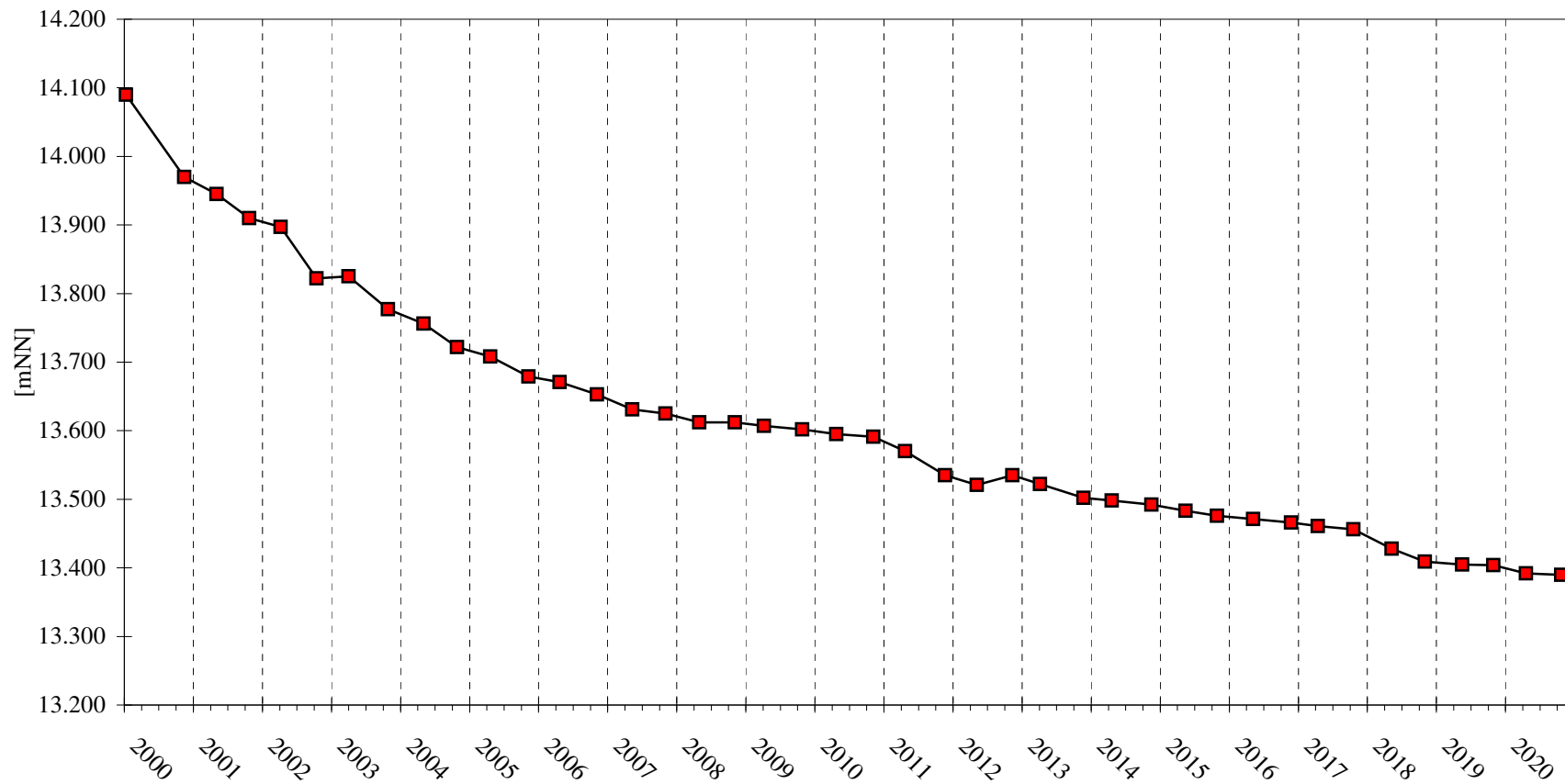
Vermessungsbüro

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

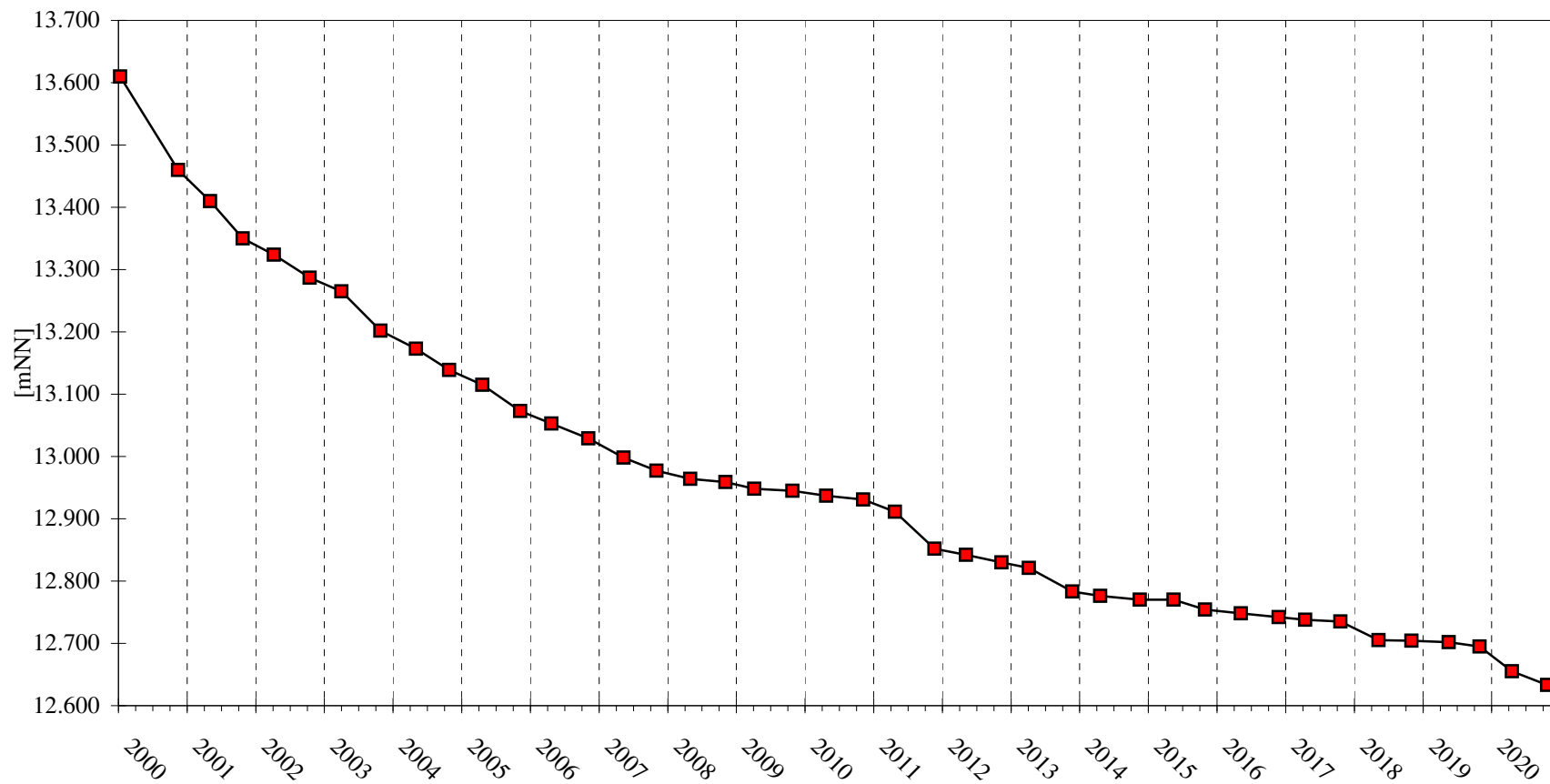
Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd

Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 610

Setzungskurve



Zentraldeponie Brake - Käseburg BA Nord

Verformungsmessungen

Stand: November 2020

**Messpunkte im Bereich des Deponiekörpers
entlang des Schnittes Nord - Süd**

(siehe Übersichtslageplan Anlage 1)

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	

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

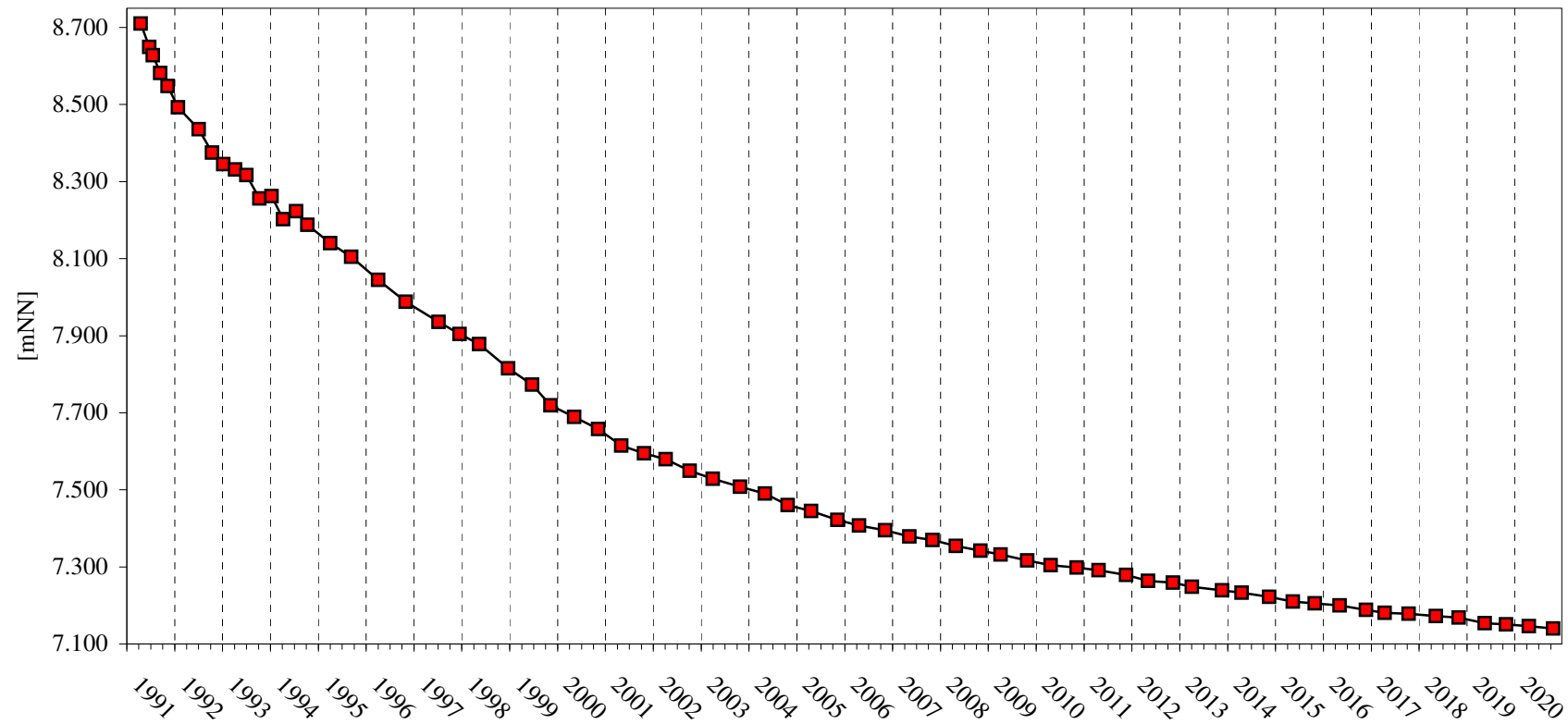
Vermessungsbüro

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	

Vermessungsbüro

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 202

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

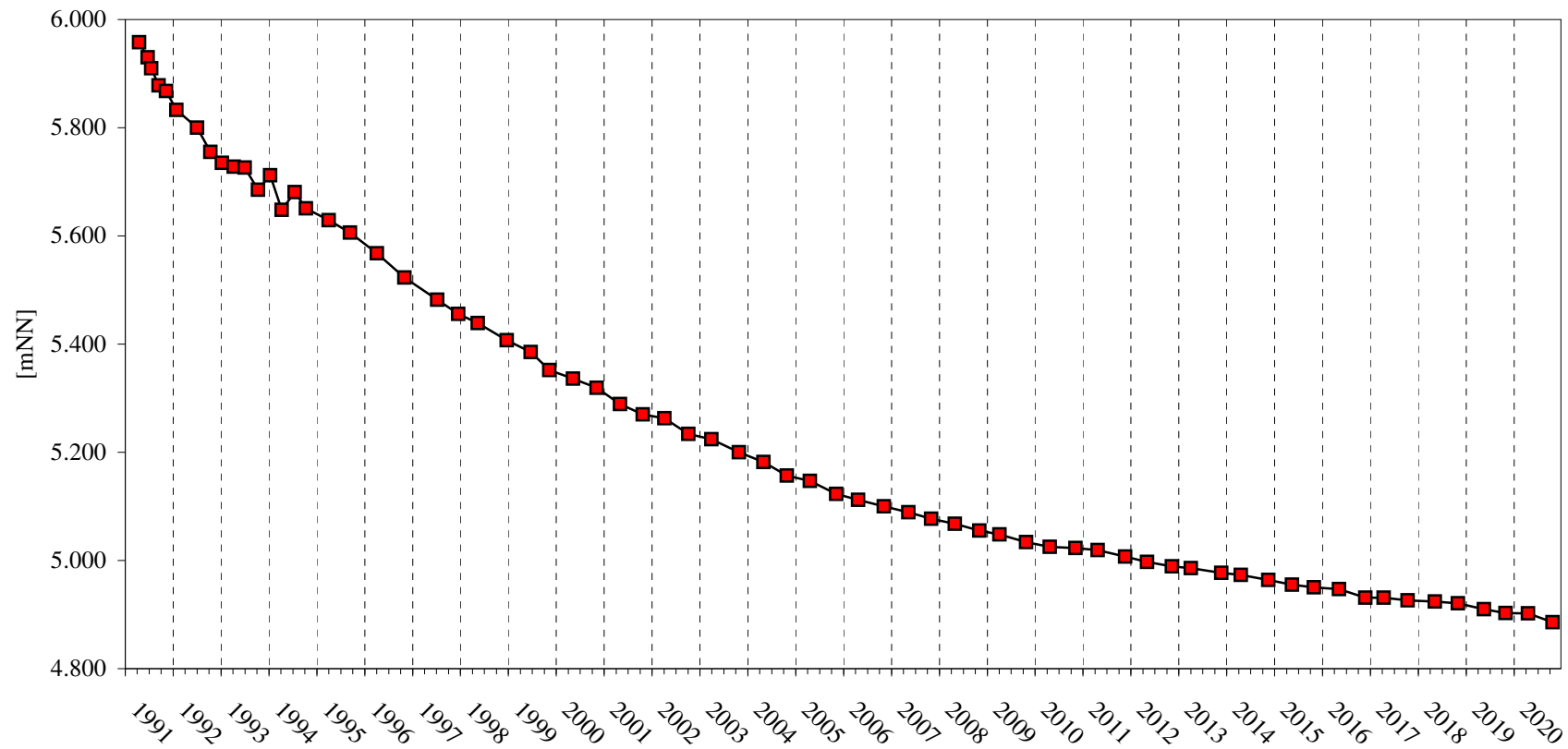
Vermessungsbüro

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	7.654	0.8	-1.0	-2.2	13.9	-2.5	-125.1	

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

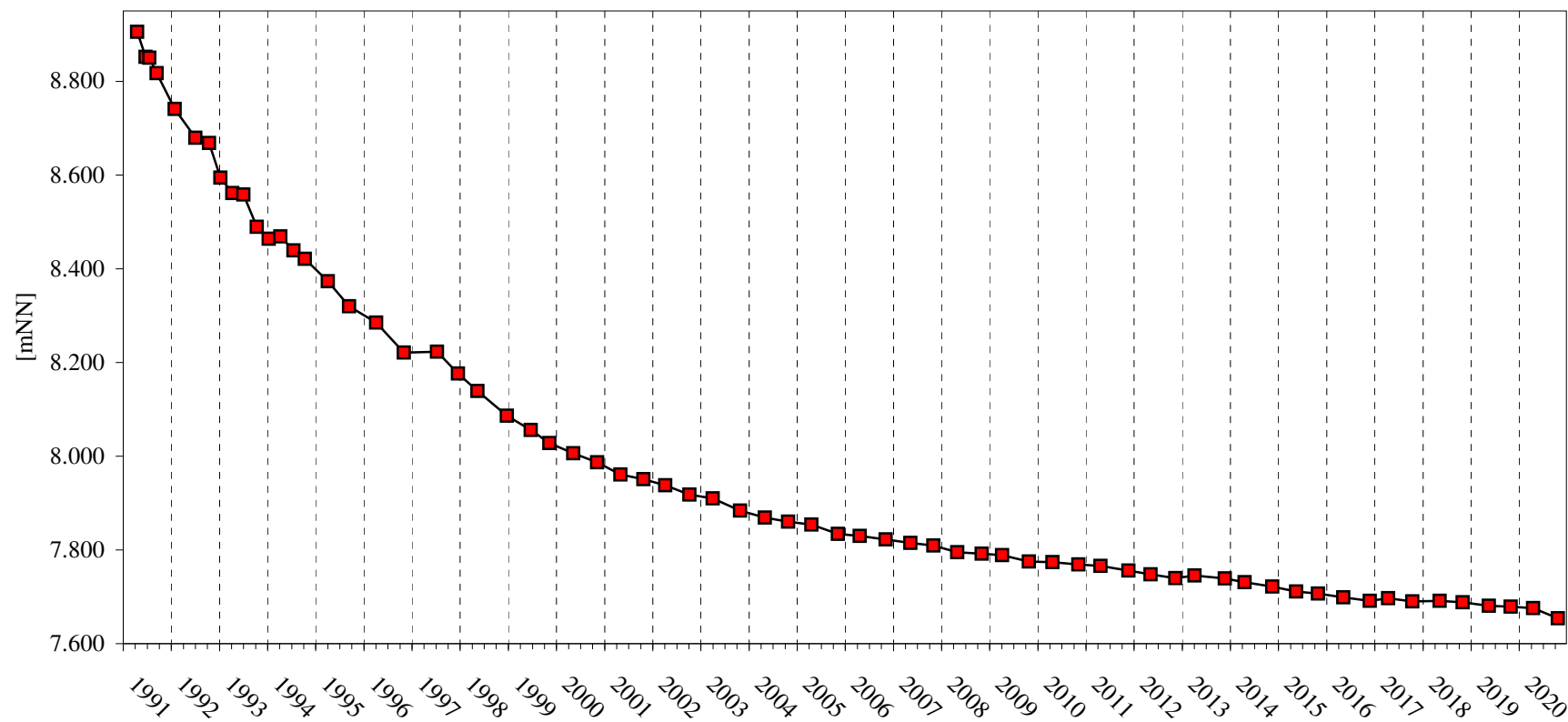
Zentraldeponie Brake-Käseburg

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	5.222	-0.1	-0.1	-1.4	0.2	-14.6	-48.4	

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

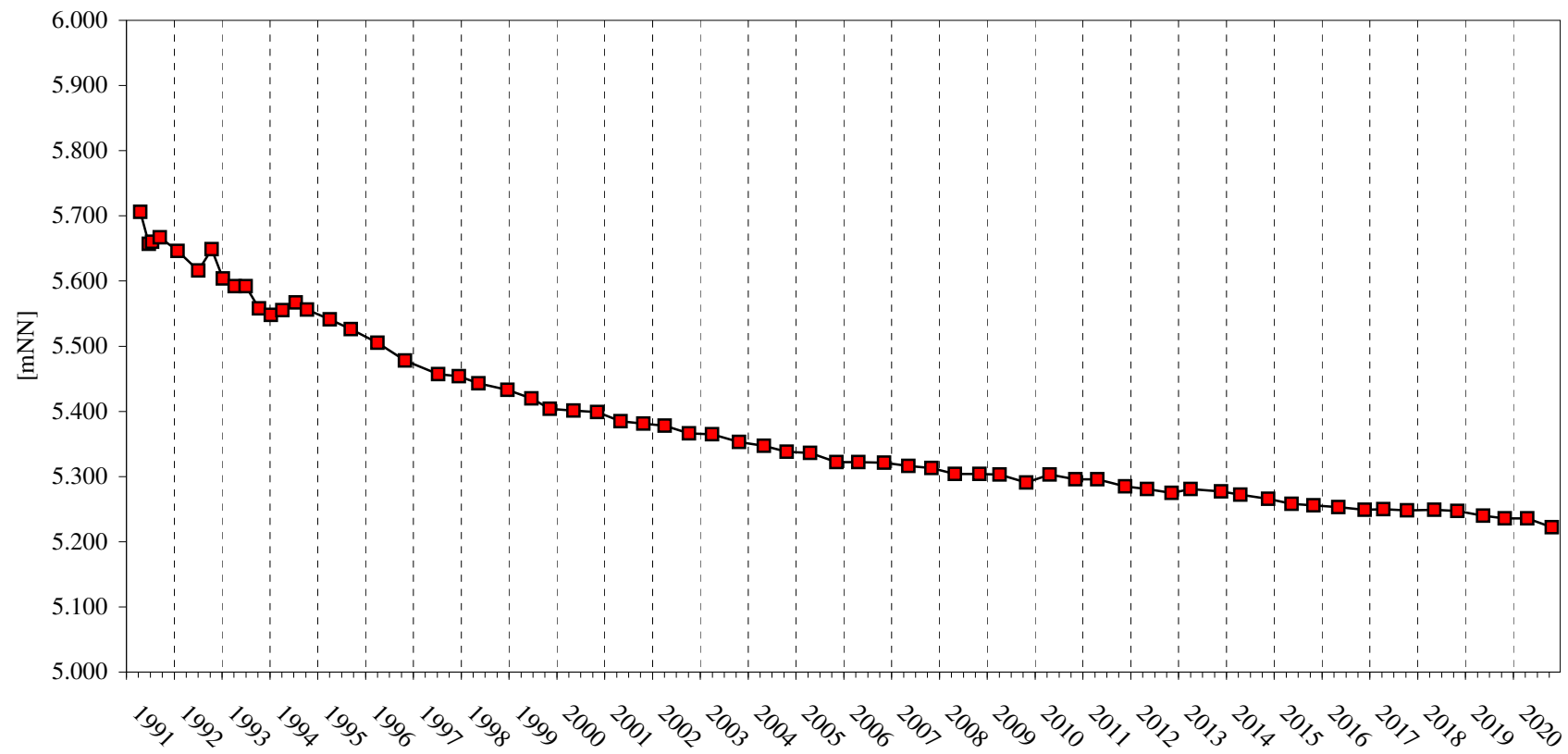
Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 207

Setzungskurve



Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro				Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Süd Verformungsmessungen						Pegel Nr.: 212
Datum	Koordinaten		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	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

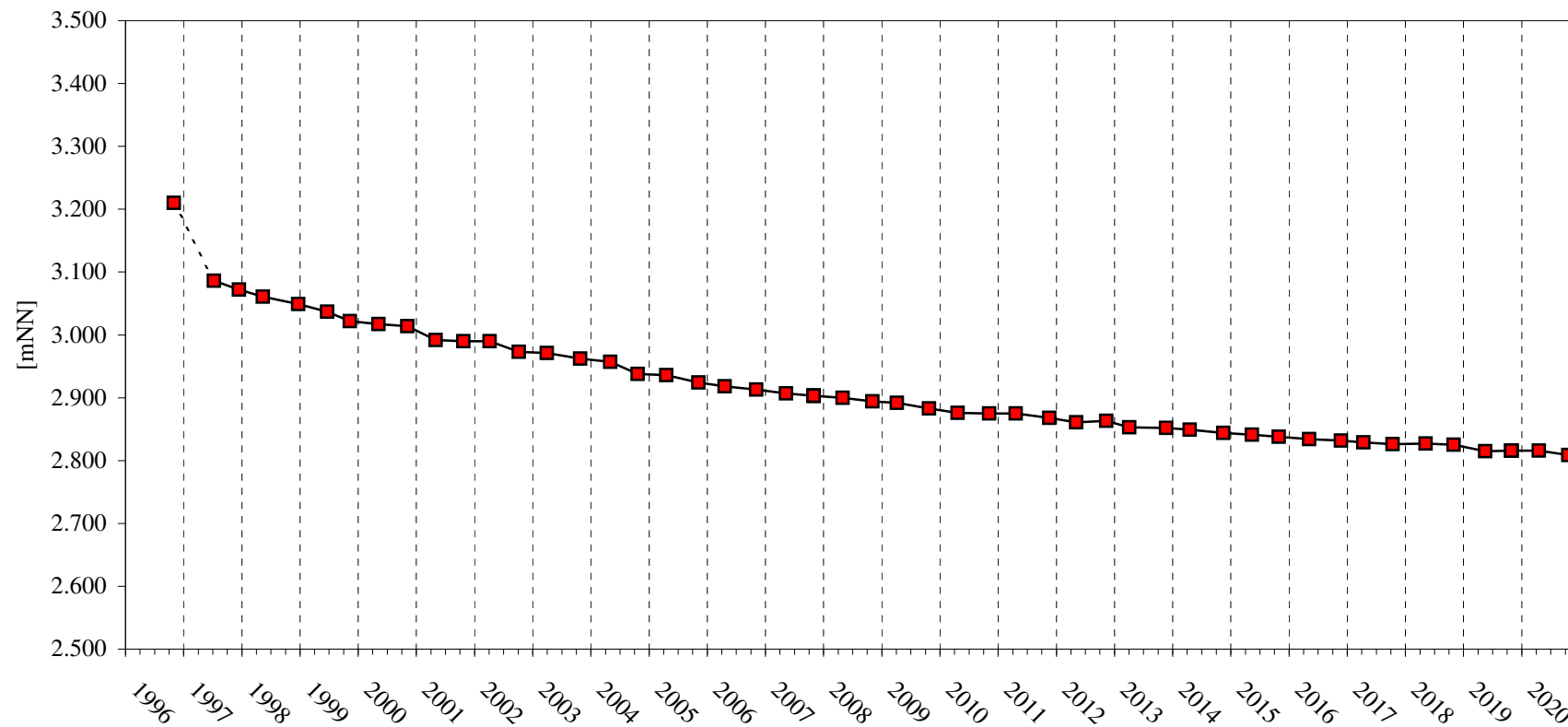
Zentraldeponie Brake-Käseburg

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

Verformungsmessungen

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

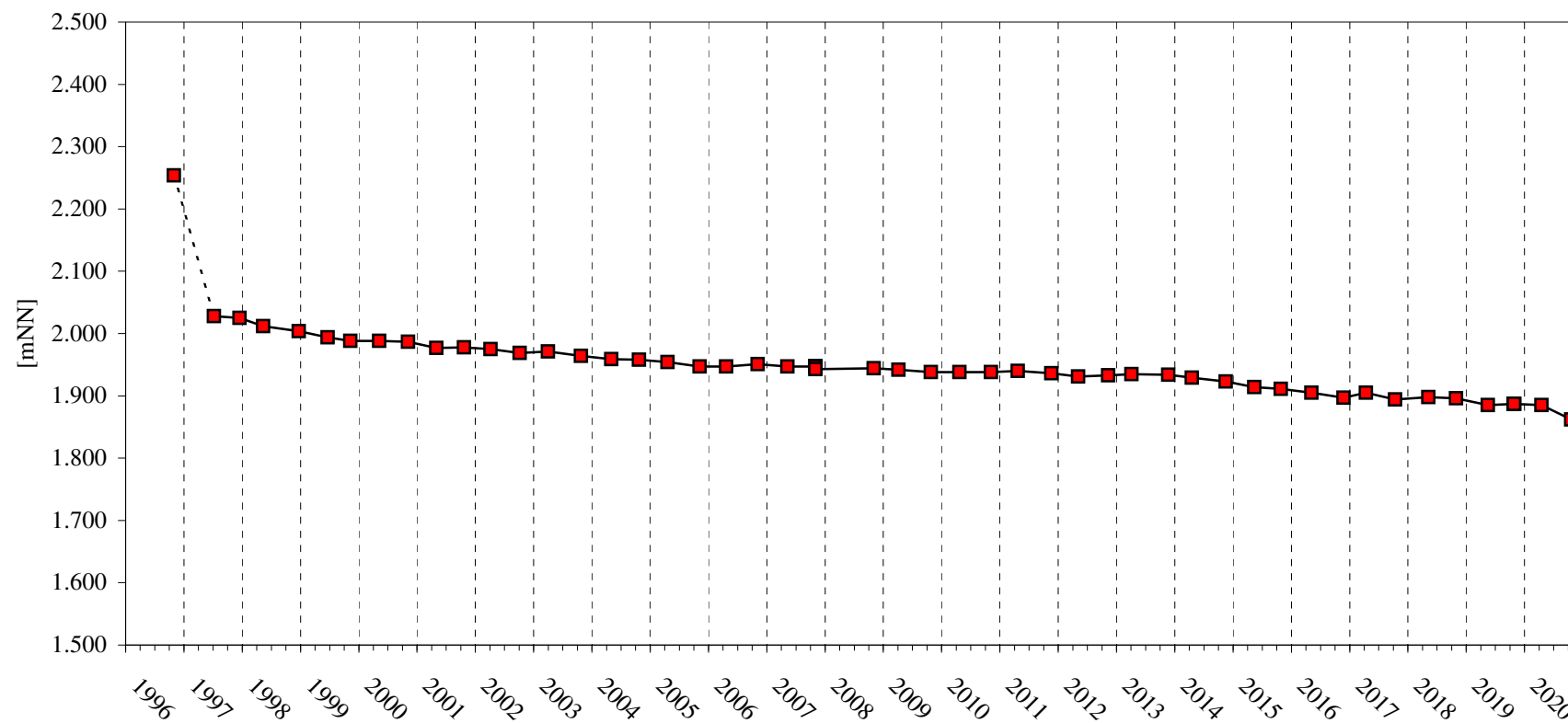
Vermessungsbüro

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

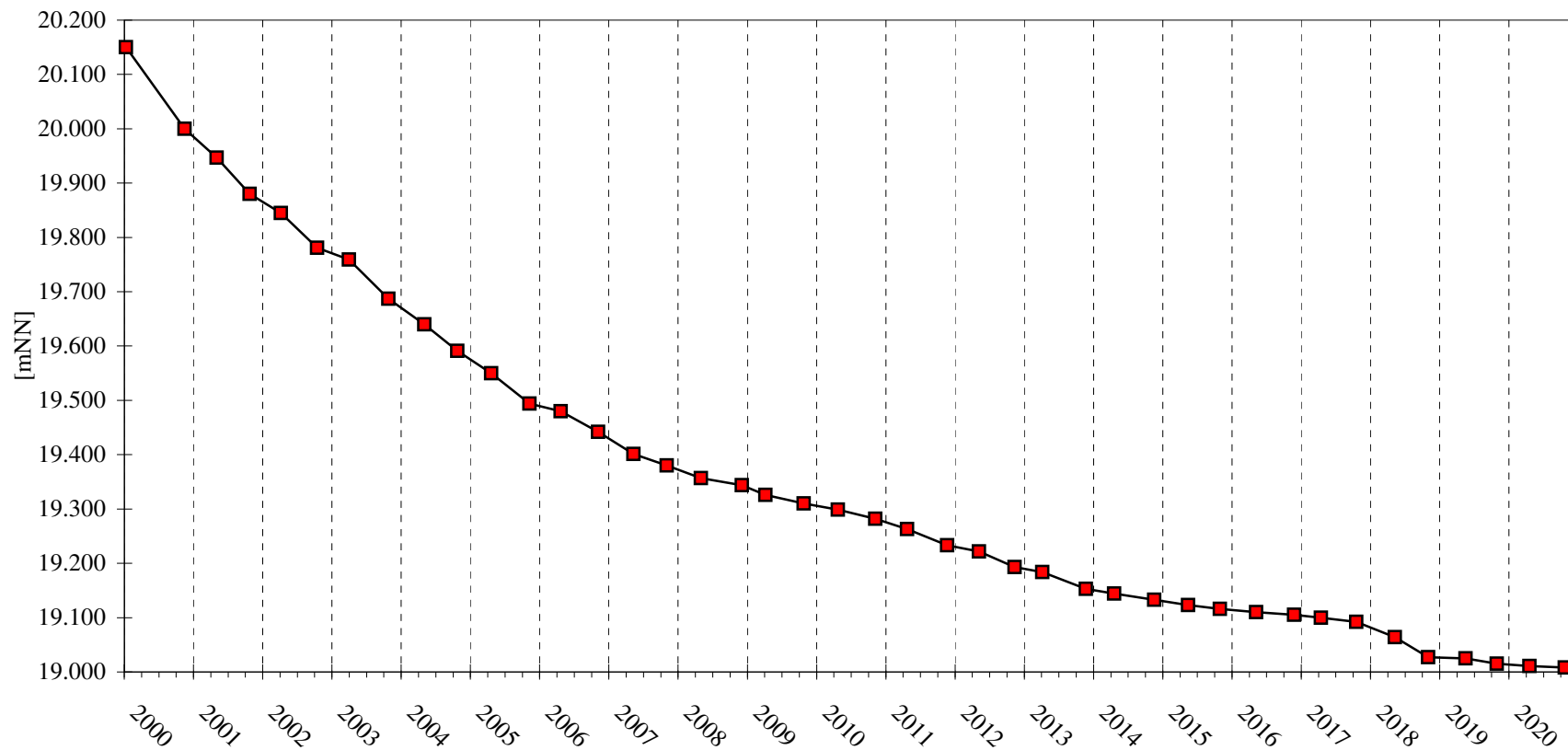
Zentraldeponie Brake-Käseburg

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

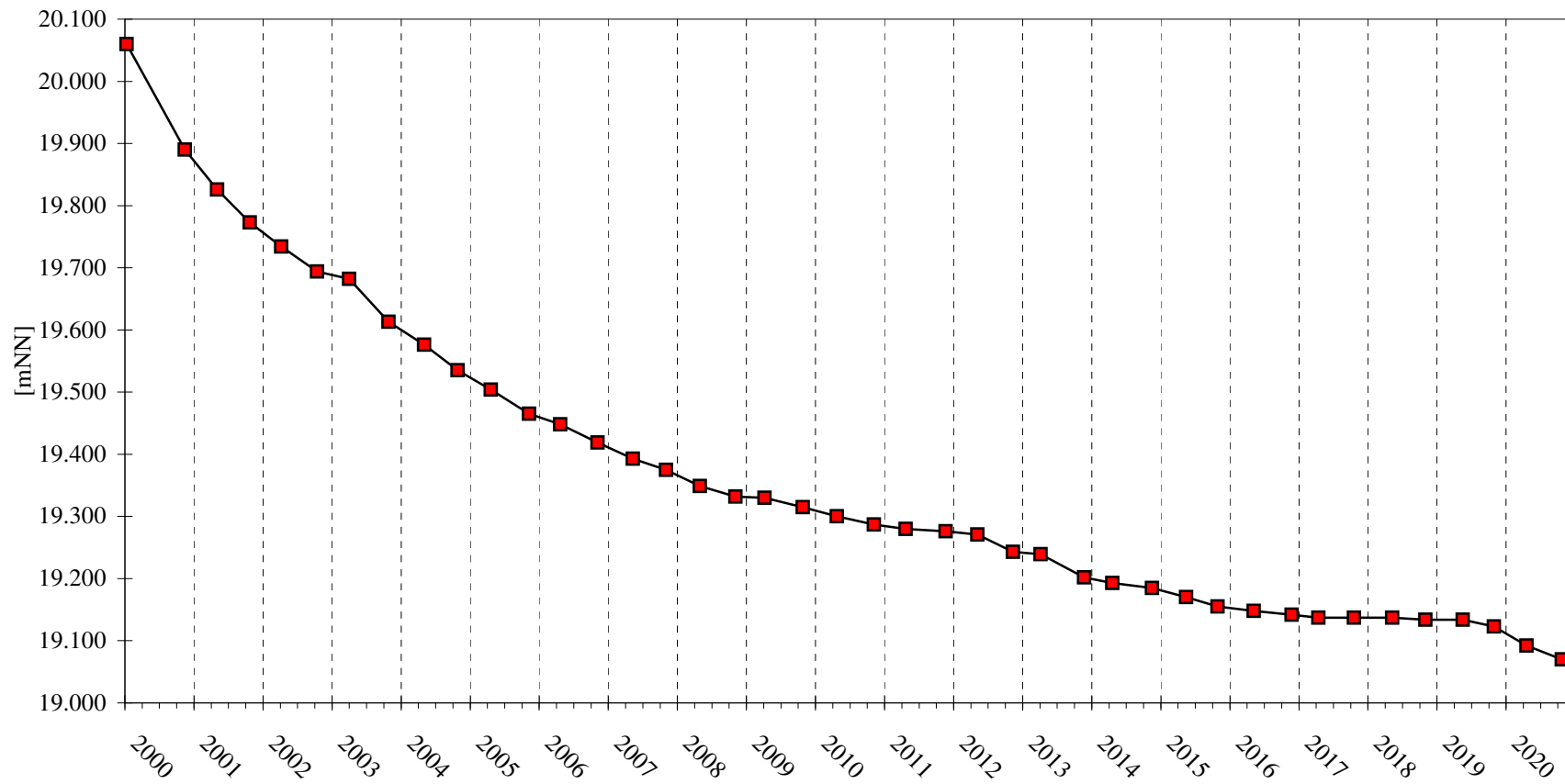
Zentraldeponie Brake-Käseburg

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

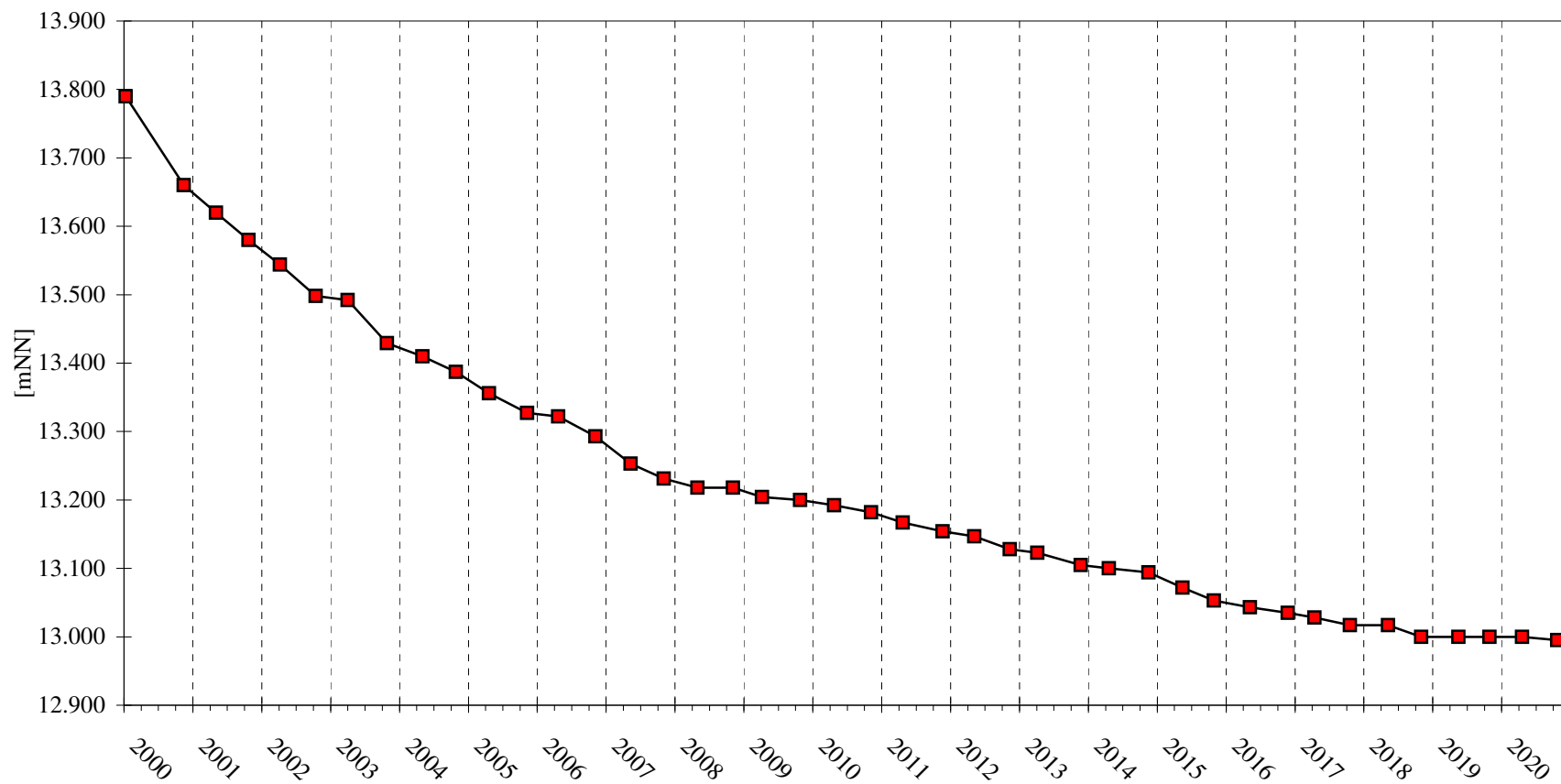
Vermessungsbüro

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	

Armin Meyer
Vermessungsbüro

BA - Süd
Verformungsmessungen

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Süd

Verformungsmessungen

Messpunkt Nr.: 608

Setzungskurve

