

ABFALLWIRTSCHAFT WESERMARSCH

Zentraldeponie Brake-Käseburg
Bauabschnitt Nord

Erklärung zum Deponieverhalten
Jahresübersicht 2019

März 2020



INGENIEURBÜRO HINRICHS GMBH
Zur Otterbäke 6 · 26160 Bad Zwischenahn



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	1
2	Aufgabenstellung	1
3	Deponieverhalten / Übersicht 2019	2
3.1	Technische Einrichtungen	2
3.2	Klimatische Verhältnisse	3
3.3	Anlieferung, Abfalleinlagerung, Restlaufzeit	4
3.4	Verformungen	5
3.5	Deponiegas	6
3.5.1	Gasmengen und -qualitäten	6
3.5.2	Messungen an der Deponieoberfläche	6
3.6	Sickerwasser	9
3.6.1	Sickerwassermenge	9
3.6.2	Sickerwasserqualität	10
3.7	Betriebsflächenwasserqualität	10
3.8	Grundwasserqualität	10
3.9	Oberflächenwasserqualität	11



Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Meteorologische Daten

- Anlage 1.1 Niederschlagsverlauf Monatswerte
- Anlage 1.2 Niederschlagsverlauf 1998 - 2019
- Anlage 1.3 Temperaturverlauf
- Anlage 1.4 Winddaten

Anlage 2 Abfallablagerung

- Anlage 2.1 Ablagerungsmengen 2019
- Anlage 2.2 Jahresablagerungsmengen 1997 - 2019
- Anlage 2.3 Feststellung der Restlaufzeit
Dipl.-Ing. Armin Meyer, Büro für Vermessung;
Oldenburg

Anlage 3 Verformungsmessungen

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

Anlage 4 Deponiegas

- Anlage 4.1 Bescheinigung über die wiederkehrende
Prüfung von Entgasungseinrichtungen
TÜV Nord; Hamburg
- Anlage 4.2 1. FID-Begehung zur Ermittlung der Oberflächen-
emission (12.06.2019)
Detes Umwelttechnik GmbH
- Anlage 4.3 2. FID-Begehung zur Ermittlung der Oberflächen-
emission (22.10.2019)
Detes Umwelttechnik GmbH

Anlage 5 Sickerwasser

- Anlage 5.1 Sickerwasserfördermengen
- Anlage 5.2 Sickerwasserfördermengen 1997 - 2019

Anlage 6 Wasseruntersuchung

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



1 Veranlassung

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

Der Betrieb einer Abfallentsorgungsanlage ist gem. §13 (5) DepV¹ in einem Jahresbericht zu dokumentieren. Auf Basis der Jahresberichte ist eine Erklärung zum Deponieverhalten zu erstellen. 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 2019 umfasst insbesondere Angaben

- zur Überwachung der technischen Einrichtungen
- zu den klimatischen Verhältnissen
- zur Abfalleinlagerung
- zum Verformungsverhalten
- zu Deponiegasmessungen
- zur Sickerwasserfassung und -zusammensetzung
- zur Betriebsflächenwasserqualität
- zur Grundwasserqualität
- zur Oberflächenwasserqualität.

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

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

3 Deponieverhalten / Übersicht 2019

3.1 Technische Einrichtungen

Der Bauabschnitt Nord verfügt an der Basis über eine Kombinationsdichtung, bestehend aus einer mineralischen Dichtung und einer Kunststoffdichtungsbahn. Oberhalb der Dichtung befindet sich ein Dränsystem aus einem flächig aufgetragenen Kies 16/32 und in regelmäßigen Abständen angeordneten gelochten PEHD-Rohren. Das an der Deponiebasis gefasste Sickerwasser wird über die am Deponierand liegenden Kontrollschächte SKS 4 bis SKS 13, Sickerwassertransportleitungen und die Pumpwerke PW 6 und 7 der Sickerwasserkläranlage zugeführt. Im Jahr 2005 wurde die 1. Lage der horizontalen Gasdränagen mit den zugehörigen Gastransportleitungen und Gassammelstationen hergestellt und in Betrieb genommen. Im Jahr 2010 wurden die Böschungen auf der West-, Nord- und Ostseite mit einer betrieblichen Abdeckung aus Kunststoffdichtungsbahnen versehen.

Die technischen Einrichtungen der Deponie wurden im Jahr 2019 nach Angabe der Abfallwirtschaft Wesermarsch gemäß den Vorgaben überwacht. Kamerainspektionen des Entwässerungssystems finden im dreijährigen Turnus statt. Die Rohrleitungen wurden in 2018 mit der Kanalkamera befahren, die nächste Inspektion erfolgt somit in 2021.

Die Gasfassungseinrichtungen wurden regelmäßig durch die MAVA Energy GmbH als Betreiber des BHKW, die GIB Entsorgung Wesermarsch GMBH sowie die Abfallwirtschaft Wesermarsch als Eigner überwacht. Die wiederkehrende Prüfung der Entgasungseinrichtungen durch den TÜV Nord wurde im November des Berichtsjahres durchgeführt. Die hierbei an den Entgasungseinrichtungen des BA Nord festgestellten Mängel (ausgeblichene Rauchverbotschilder in 2 Gassammelstationen, undichter Kugelhahn in der Kondensatableitung (SKS 12), fehlende Ex-Schutz-Aufkleber in den SKS-Schächten mit Kondensatableitungen) wurden nach Angaben der Abfallwirtschaft Wesermarsch zeitnah behoben. Gegen den weiteren Betrieb der Entgasungs-



anlage bestehen gemäß Bescheinigung des TÜV Nord keine sicherheitstechnischen Bedenken (siehe Anlage 4.1).

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

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

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

3.2 Klimatische Verhältnisse

Aufgrund einer Störung im Aufzeichnungssystem der Klimastation auf der Deponie wurden keine verlässlichen Daten von Niederschlag und Wind erfasst. Daher wurde wie bereits in den Vorjahren auf Daten des Deutschen Wetterdienstes zurückgegriffen (Station Ovelgönne: Niederschlag; Station Brake: Wind). 2019 fielen an der genannten Station 758 mm Niederschlag. Die monatliche Niederschlagstätigkeit ist in Anlage 1.1 graphisch und in Tabellenform dargestellt. Auffallend waren die niederschlagsreichen Monate August bis November, in denen mehr als die Hälfte der gesamten Jahresmenge fielen, sowie die Trockenmonate Februar, April, Mai und Juli.

Über den Zeitraum Januar 1998 bis Dezember 2019 liegen die Monatssummen vor. Sie wurden aufbereitet und sind in Anlage 1.2 in Tabellenform und graphisch dargestellt.

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

3.3 Anlieferung, Abfallablagerung, Restvolumen

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

Im Berichtsjahr wurden auf der Deponie Brake-Käseburg insgesamt 1.490 Mg Abfälle abgelagert. Der Großteil hiervon wurde zur Abdeckung der eingelagerten asbesthaltigen Baustoffe verwandt. Im Einzelnen handelte sich um asbesthaltige Baustoffe (18,3 %), Dämmmaterialien mit gefährlichen Stoffen (10,5 %), Bauschutt als Abdeckmaterial (68,2 %) sowie Sand als Abdeckmaterial (3,0 %). Die im Berichtsjahr abgelagerten Mengen sind nach Fraktionen untergliedert in Anlage 2.1 graphisch und in Tabellenform dargestellt.

Die Entwicklung der Jahresablagerungsmengen seit 1997 ist in Anlage 2.2 in einem Diagramm aufgetragen und in Tabellenform aufgeführt. Von 1998/1999 bis 2010 ist insgesamt eine starke Abnahme der Jahresmengen zu verzeichnen. Aufgrund der fehlenden Mengen an MBA-Deponat erfolgte 2011 eine überproportional große Mengenabnahme auf lediglich ca. 5 % der Einlagerungsmenge der Vorjahre.

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

Im Berichtsjahr hat sich die Ablagerungsmenge gegenüber dem Vorjahr (1.422 Mg) um rd. 5 % auf 1.490 Mg erhöht. Hiervon wurden 1061 Mg (Bauschutt, Sand) als Abdeckmaterial eingebaut.

Auf der Grundlage der jährlichen Vermessung und der mit den Vermessungsergebnissen durchgeführten Volumenberechnung wurde die jährliche Volumenänderung ermittelt (Anlage 2.3). Für das Berichtsjahr wurde ein Volumenverbrauch von 604 m³ errechnet, der Gesamtvolumenverbrauch wurde zu 319.760 m³ ermittelt.

Das Anfang Januar eines jeden Jahres zur Verfügung stehende Restvolumen ergab sich bisher aus der Differenz zwischen dem möglichen Gesamtablagerungsvolumen und dem bisherigen Volumenverbrauch. Bis Anfang 2019 wurde von einem möglichen Gesamtvolumen des Bauabschnittes Nord (ohne Überlagerung des BA Süd) von rd. 350.000 m³ ausgegangen. Bei der Ermittlung des Gesamtvolumens hat man bis dahin ein Oberflächenabdichtungssystem mit einer Mächtigkeit von 1,85 m angesetzt. In 2019 wurde eine Deponieplanung mit einem geringmächtigeren Oberflächenabdichtungssystem erstellt. Für diese Planung ergibt sich für den Bauabschnitt Nord mit Stand April 2019 ein Restvolumen von rd. 58.000 m³ bzw. ab Januar 2020 von 57.723 m³.

In Anlage 2.3 sind die tachymetrische Aufnahme des Schüttstandes am 07.01.2020 in einem Lageplan dargestellt und die Ergebnisse der Volumenberechnungen dokumentiert.

3.4 Verformungen

Im Berichtsjahr wurden auf dem BA Nord im November Verformungsmessungen durchgeführt. Über den Beobachtungszeitraum von rd. 24,5 Jahren ergeben sich an den Messpunkten an den Ober- und Unterkanten der Böschungen der Randwälle insgesamt Setzungen von 1 - 2 cm/Jahr.

Hinsichtlich der Horizontalverformungen werden an der Oberkante des Randwalles Ost über den gesamten Messzeitraum Bewegungen von insgesamt ca. 4 - 8 cm in nordwestliche Richtung beobachtet. An der Oberkante des Randwalles West sind Bewegungen von ca. 3 - 9 cm ebenfalls in nordwestliche Richtung zu erkennen. Die Messpunkte an der Böschungsunterkante unterliegen Bewegungen von 0 - 7 cm mit einem Größtwert von 13 cm (Pkt. 303 an der Westböschung) nach außen. Am Messpunkt 304 in der Mitte der Westböschung wurde eine Verschiebung von insgesamt 16 cm in westl. Richtung und 8 cm in nördl. Richtung ermittelt. Die Veränderungen

bestätigen insgesamt die bisher festgestellten Bewegungsrichtungen. Zum Großteil liegen die Veränderungen in der Lage gegenüber 2018 jedoch im Bereich der Messgenauigkeit.

In Anlage 3 ist der Bericht über die durchgeführten Verformungsmessungen mit einer Zusammenstellung der Messergebnisse, einem Übersichtsplan und einer Auswahl der Messergebnisse für einen Schnitt Nord-Süd und einen Schnitt West-Ost beigelegt. Die vollständigen Unterlagen werden auf der Zentraldeponie Brake-Käseburg vorgehalten und können dort eingesehen werden.

3.5 Deponiegas

3.5.1 Gasmengen und -qualitäten

Für das Deponiegasfassungssystem des BA Nord liegen für das Berichtsjahr wie in den Vorjahren keine monatlichen Aufzeichnungen über Fördermengen und Gasqualitäten vor. Als Betreiber des BHKW hat die MAVA Energy GmbH auch im Berichtsjahr stichprobenartige Messungen der Gasqualität im Gesamtstrom des BA Nord durchgeführt. Hierbei wurden CH₄-Gehalte von ca. 12 - 15 Vol.-% festgestellt. Um eine Übersaugung des Deponiekörpers zu vermeiden, wurden die Dränagen wie in den Vorjahren nur mit geringem Unterdruck besaugt.

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

3.5.2 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 Nord) mittels Begehungen mit dem Flammenionisationsdetektor (FID) zu untersuchen. Der Auftrag beinhaltete die Erstellung von Berichten mit Dokumentation der Ergebnisse sowie das Aufzeigen eines eventuellen



Handlungsbedarfes. Die Begehungen fanden am 12.06.2019 und 22.10.2019 statt. Die Abschlussdokumentationen sind als Anlage 4.2 und 4.3 beigelegt.

Der BA Nord wird aktiv entgast. Bei der 1. FID-Messung im Juni war die Entgasungsanlage vor und während der Durchführung der Messungen in Betrieb. Bei der 2. FID-Messung im Oktober war die Anlage während des Messzeitraumes nicht in Betrieb. Wie lange die Anlage zum Zeitpunkt der Messung schon stand ist nicht bekannt. Die Messungen wurden auf einem Areal von rd. 8.500 m² im Zentrum der Deponie auf der offenen Abfalloberfläche in einem Flächenraster von 12,5 x 12,5 m vorgenommen, die Messwertaufnahme mit dem Flammenionisationsdetektor erfolgte an den 64 Knotenpunkten des Rasters.

Die 1. FID-Begehung am 12.06.2019 ergab an zwei Aufnahmepunkten Messwerte von 3 ppm CH₄ (Methan) und an jeweils einem Punkt Konzentrationen von 5, 15, 20, 150 bzw. 1.100 ppm CH₄. Die Aufnahmepunkte, an denen erhöhte CH₄-Konzentrationen gemessen wurden, liegen alle im Bereich der Abfallumladestation. Eine genaue Lokalisierung bzw. Einmessung der Aufnahmepunkte in der Örtlichkeit ist leider nicht möglich. Die von DETES angegebenen Koordinaten der Punkte sind nicht schlüssig und können nicht in den aktuellen Bestandslageplan eingepasst werden. Vermutlich liegt ein Übertragungsfehler vor; dies wurde von DETES auf Nachfrage bestätigt. An den übrigen Rasterpunkten wurden keine CH₄-Emissionen detektiert.

Hinsichtlich der von den CH₄-Emissionen ausgehenden Gefährdungen wird von der DETES Umwelttechnik GmbH folgende Einstufung bzw. Bewertung vorgenommen: Emissionen < 10 ppm CH₄ stellen keine direkte Gefährdung dar. Flächige Emissionen unterhalb < 100 ppm CH₄ sind weder für Lebewesen noch für Pflanzen eine Gefahrenquelle. Emissionen über 100 bis 1.000 ppm CH₄ müssen bezüglich der Vegetation und Bodenlebewesen bereits als kritisch eingestuft werden. Sie stellen eine gewisse Gefahrenquelle dar, da die ausströmenden Gase die bodennahe Luft verdrängen. Der gasbegleitende Geruch kann belästigend sein. Bei Deponiegasemissionen in Konzentrationen > 1.000 ppm CH₄ wird der Sauerstoff durch die ausströmenden Gase aus dem Boden verdrängt. Brennbar und toxikologisch bedenkliche Gase verlassen z. T. unverdünnt die Deponieoberfläche. Bei bestimmten Wetterlagen (Inversionslage) können bodennahe Gasansammlungen entstehen. Dadurch nimmt die Brand- und Explosionsgefahr bei Zündung von außen zu.

In der Abschlussdokumentation zur 1. FID-Begehung 2019 wird von der DETES Umwelttechnik GmbH abschließend zusammenfassend festgestellt, dass bei der FID-Begehung der Deponie keine besonderen Auffälligkeiten zu vermerken waren. Ein Handlungsbedarf wird von DETES nicht aufgezeigt.

Die 2. FID-Begehung am 22.10.2019 ergab an jeweils einem Punkt Konzentrationen von 10, 190, 500, 2.200 bzw. 3.000 ppm CH₄. Die Aufnahmepunkte, an denen erhöhte CH₄-Konzentrationen gemessen wurden, lagen auch bei dieser Messung alle im Bereich der Abfallumladestation und decken sich gemäß den beigefügten Planunterlagen zum Großteil lagemäßig mit denen der 1. FID-Messung. Eine genauere Lokalisierung ist leider auch hier nicht möglich, die von DETES angegebenen Koordinaten sind nicht in den Bestandslageplan übertragbar. An den übrigen Rasterpunkten wurden keine CH₄-Emissionen detektiert. Gemäß der Dokumentation der Begehung waren auch bei dieser Messung keine besonderen Auffälligkeiten zu verzeichnen, ein Handlungsbedarf wird nicht aufgezeigt.

Bei der 2. FID-Messung im Oktober des Berichtsjahres wurden deutlich höhere CH₄-Emissionen gemessen, als bei der 1. Messung im Juni. Ob bzw. inwieweit dies mit dem Stillstand der Entgasungsanlage zum Zeitpunkt der 2. Messung in Zusammenhang steht, ist nicht bekannt. Unklar erschien auch, ob das Methan aus dem Abfallkörper oder aus dem Umschlaggut emittiert. Dies gilt für beide Messungen, hierzu werden in den Dokumentationen keine Angaben gemacht. Von der Abfallwirtschaft Wesermarsch wurde hierzu mitgeteilt, dass während der 2. Messung eine Gewerbemüllanlieferung mit Straßenkehrriecht erfolgte. Eine CH₄-Emission aus diesem Material ist grundsätzlich nicht auszuschließen. Gemäß tel. Auskunft des mit der Messung beauftragten Mitarbeiters der DETES Umwelttechnik GmbH wurden die Methanaustritte bei beiden Messungen jedoch am Rand der mit Betonplatten befestigten Umladefläche sowie an den ungedichteten Stößen der Betonplatten detektiert. Demzufolge muss davon ausgegangen werden, dass das Deponiegas aus dem Abfallkörper emittiert. Vermutlich sammelt sich das Gas unter den Betonplatten, um dann an den Rändern und Zwischenräumen der Betonplatten konzentriert auszutreten.

Die gemessenen Konzentrationen liegen deutlich unterhalb der unteren Explosionsgrenze (UEG = Konzentration von CH₄ in Luft, ab der eine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt). Allerdings können bei bestimmten Wetterlagen (Inversionslage;

Windstille) bodennahe Gasansammlungen entstehen, in denen sich Methan anreichert. Dadurch nimmt die Brand- und Explosionsgefahr bei Zündung von außen zu. Sofern flächige oder auch punktuelle Methananreicherungen nicht sicher ausgeschlossen werden können, ist der Emissionsbereich als Gefahrenbereich anzusehen, in dem offenes Feuer, große Wärme und Funkenbildung sich verbieten.

Die Abfallumladefläche ist mit geeigneten Messgeräten auf Gasaustritte zu kontrollieren bzw. zu überwachen. Die Ränder der mit Kunststoffdichtungsbahnen temporär abgedichteten Deponieböschungen sollten mittels FID-Begehungen ebenfalls auf Methanaustritte untersucht werden. Bis dahin sind auch diese als Gefahrenbereich anzusehen. Bei zukünftigen FID-Begehungen ist sicherzustellen, dass die Koordinaten der Aufnahmepunkte verlässlich und reproduzierbar sind. Für den Bereich der Abfallumladestation ist im Messprotokoll anzugeben, ob sich der jeweilige Aufnahmepunkt auf dem Umschlaggut (welches zu beschreiben ist), auf der geräumten Umladefläche oder auf der Abfalloberfläche (Altmüll) im Umfeld der Umladestation befindet.

3.6 Sickerwasser

3.6.1 Sickerwassermenge

Die im Berichtszeitraum geförderten monatlichen Sickerwassermengen sind nach den Pumpwerken getrennt und als Gesamtwert BA Nord aufbereitet in Anlage 5.1 in Tabellenform und graphisch dargestellt. Eine Beziehung zwischen den abgepumpten Sickerwassermengen und den Niederschlägen ist nur ansatzweise ableitbar.

Insgesamt wurden im Berichtsjahr 3.728 m³ Sickerwasser aus dem BA Nord abgezogen. In Anlage 5.2 sind die seit 1997 jährlich an die Kläranlage abgeführten Mengen graphisch und in Tabellenform dargestellt. Die Jahressickerwassermengen waren von 2003 bis 2006 rückläufig. In 2007 war ein deutlicher Anstieg zu verzeichnen. Bis einschließlich 2010 wurde wieder das Mengenniveau des Jahres 2006 erreicht. Infolge der im Jahr 2010 aufgebrachten betrieblichen Abdeckung gingen die Jahressickerwassermengen ab 2011 merklich zurück. Seit 2011 werden im Mittel 9.200 m³ pro Jahr gefördert. Die im Berichtsjahr geförderte Sickerwassermenge fällt mit 3.728 m³ deutlich geringer aus und entspricht nur rd. 40 % des langjährigen Mittels. Eine Erklärung hierfür kann auf der vorliegenden Datenbasis noch nicht gegeben

werden zumal die im 4. Quartal gefallenen ergiebigen Niederschläge keinen messbaren Einfluss auf die Sickerwassermengen genommen haben. Die weitere Entwicklung ist zu beobachten.

3.6.2 Sickerwasserqualität

Im Rahmen der Überwachung des Wasserpfades wird die Sickerwasserqualität aus den Pumpwerken PW 6 und 7 untersucht. Die Überwachungsergebnisse sind in Anlage 6, Wasseruntersuchung 2019, dokumentiert und werden darin gutachtlich bewertet. Die Konzentrationen der anorganischen (Salze) als auch der organischen Inhaltsstoffe sind für eine betriebene Hausmülldeponie als typisch anzusehen. Sowohl in PW 6 als auch in PW 7 sind für elektr. Leitfähigkeit und Kalium insgesamt fallende Konzentrationen zu beobachten. Die TOC-Gehalte verharren auf einem gleichbleibenden Niveau, nachdem diese etwa bis 2015 einem fallenden Trend folgten. Die Konzentrationen der weiteren Leitparameter lagen im Mittel auf dem Niveau der Vorjahre. Die Sickerwasserqualität ist für eine betriebene Hausmülldeponie typisch.

3.7 Betriebsflächenwasserqualität

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

3.8 Grundwasserqualität

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

Der Untersuchungsumfang sowie die Lage der beprobten Messstellen sind in Anlage 6, Wasseruntersuchung 2019, dokumentiert.



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

3.9 Oberflächenwasserqualität

Die Oberflächenwasseruntersuchungen werden an Wasserproben aus der Rönnel Messstelle Rön 1, durchgeführt. Die Untersuchungsergebnisse des Berichtsjahres sind in der Anlage 6, Wasseruntersuchung 2019, dargestellt. Sie lassen auf eine von der Deponie unbeeinflusste Wasserqualität schließen.

aufgestellt:

Bad Zwischenahn, den 20.03.2020

Ingenieurbüro Hinrichs GmbH

(Dipl.-Ing. U. Hinrichs)

Abfallwirtschaft Wesermarsch

(Dipl.-Ing. Frank Zimmermann)

Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg
Bauabschnitt Nord
Jahresübersicht 2019

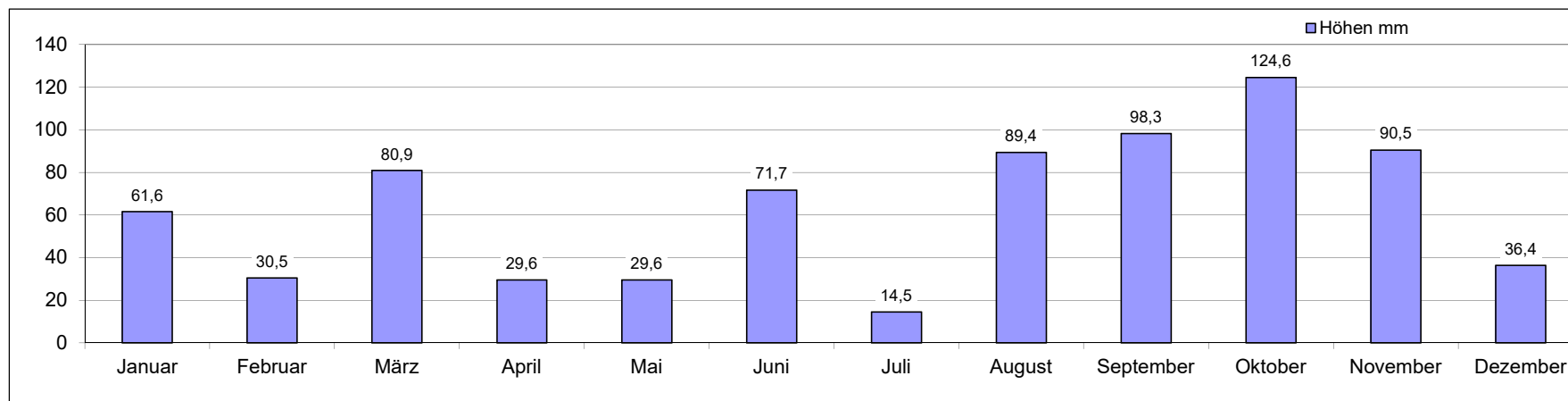
Anlage 1	Meteorologische Daten
Anlage 1.1	Niederschlagsverlauf Monatswerte
Anlage 1.2	Niederschlagsverlauf 1998 bis 2019
Anlage 1.3	Temperaturverlauf
Anlage 1.4	Winddaten

Niederschlagsverlauf 2019

Monatswerte

Messstelle: DWD-Station Ovelgönne

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Gesamt
Höhen	mm	61,6	30,5	80,9	29,6	29,6	71,7	14,5	89,4	98,3	124,6	90,5	36,4	757,6

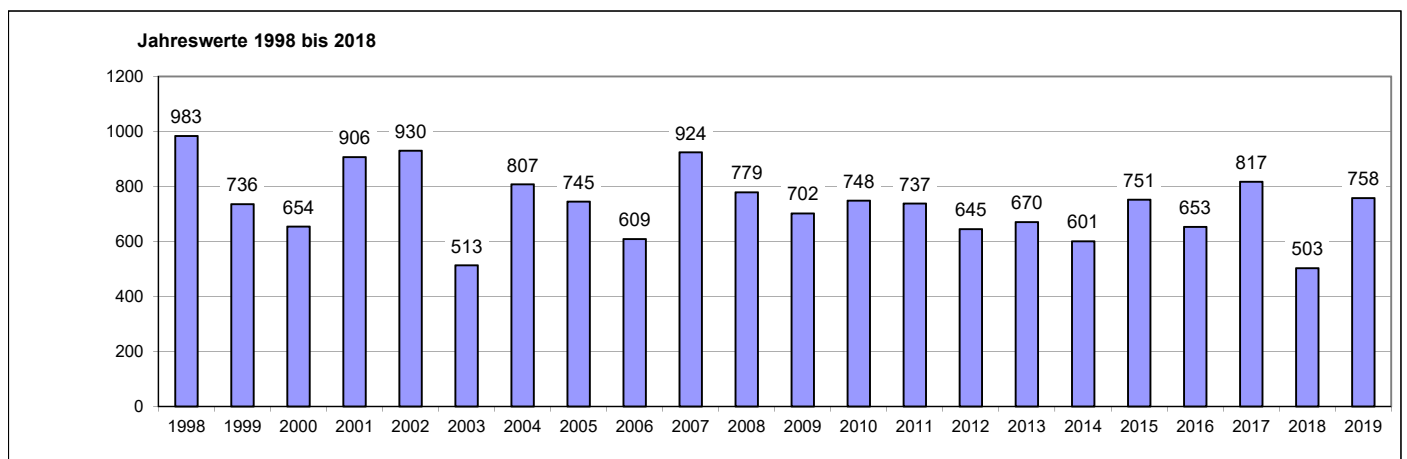


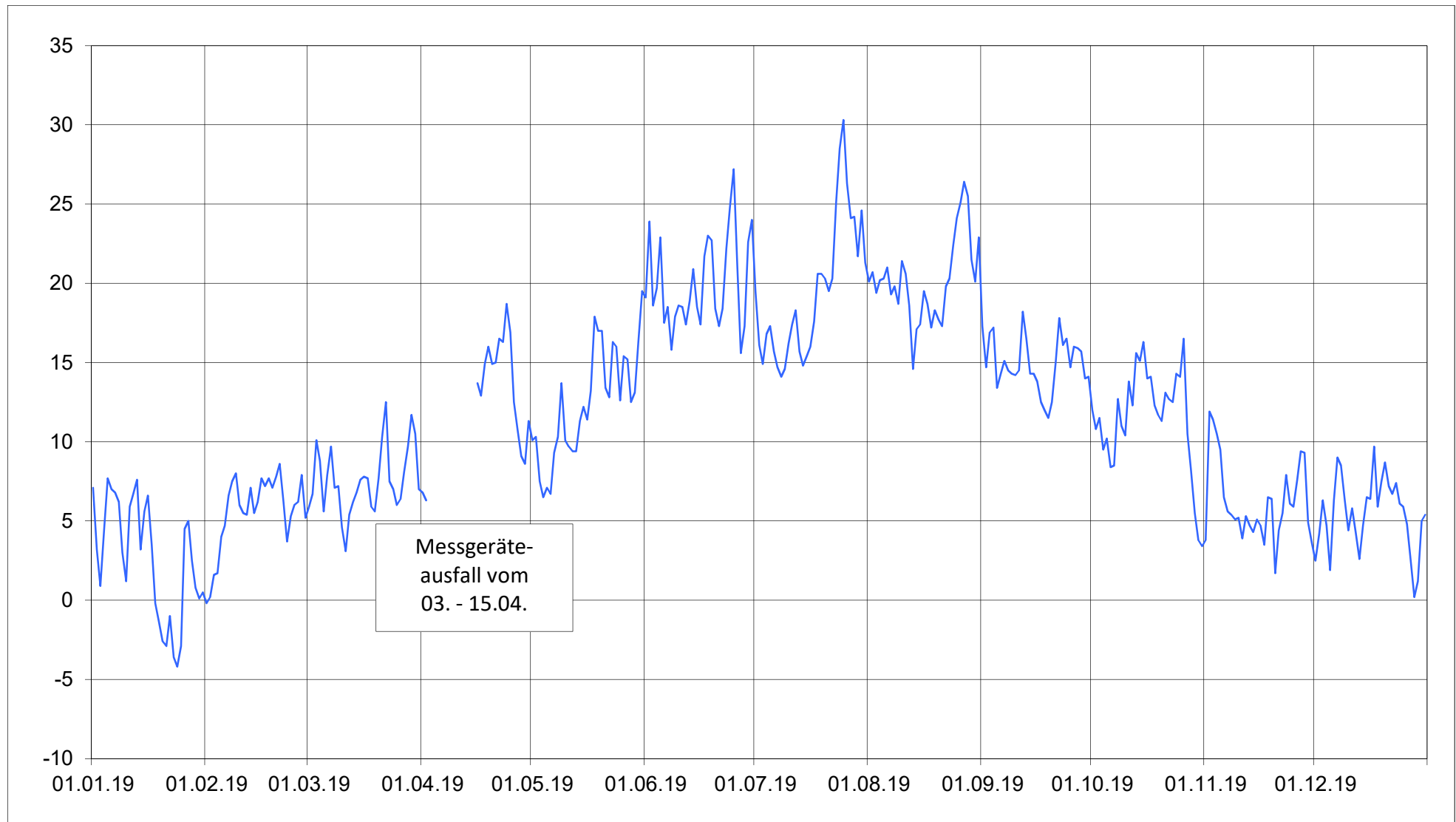
Niederschlagsverlauf 1998 bis 2019

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

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

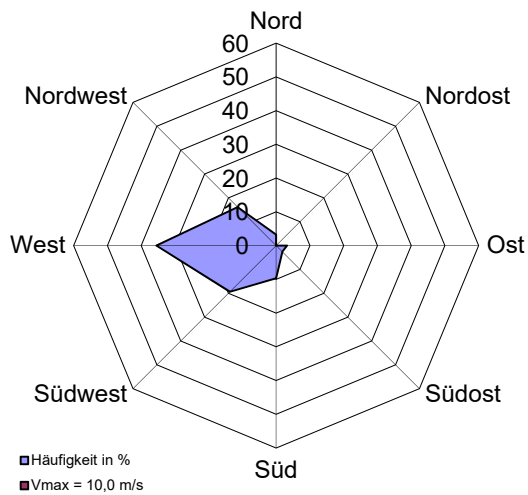
Jahreswerte	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Höhen in mm	983	736	654	906	930	513	807	745	609	924	779	702	748	737	645	670	601	751	653	817	503	758



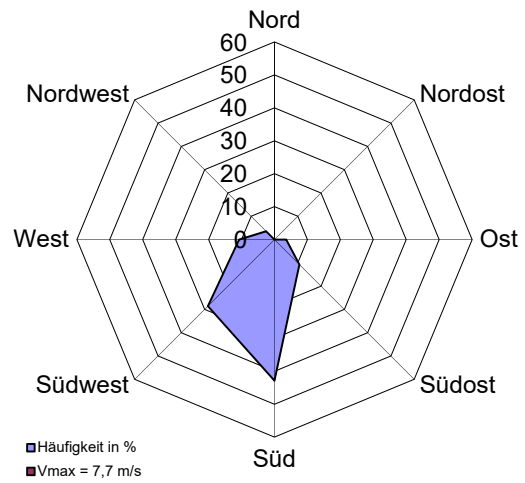


Relative Häufigkeiten der Windrichtungen

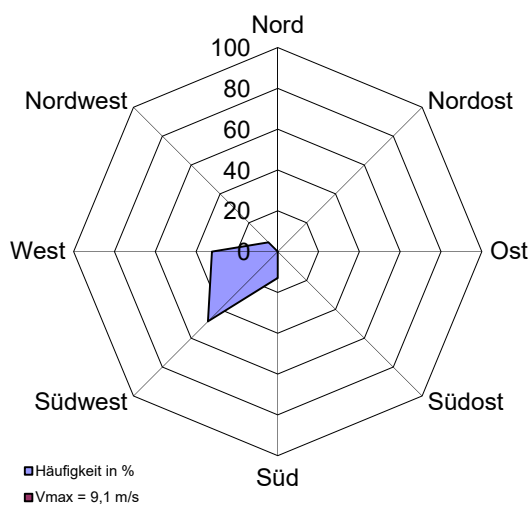
Januar



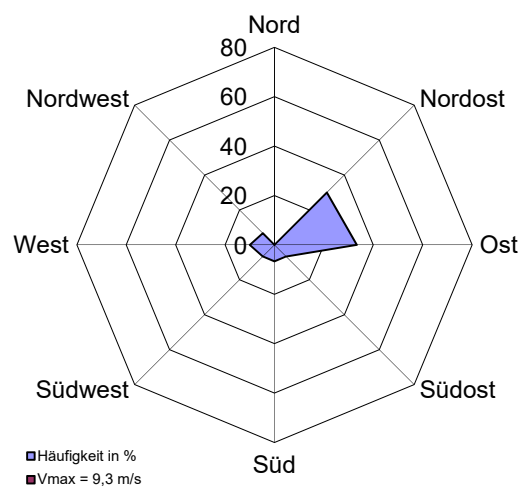
Februar



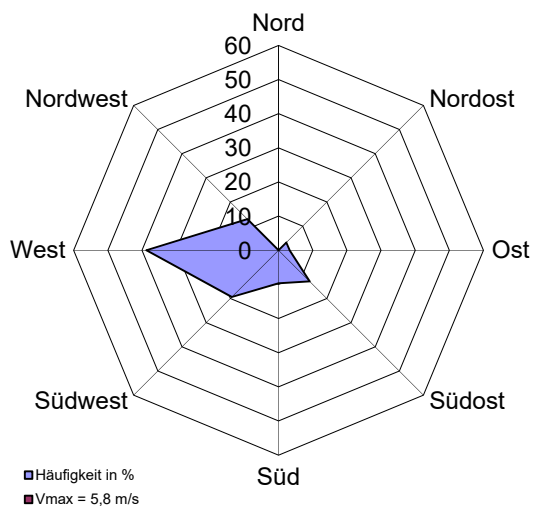
März



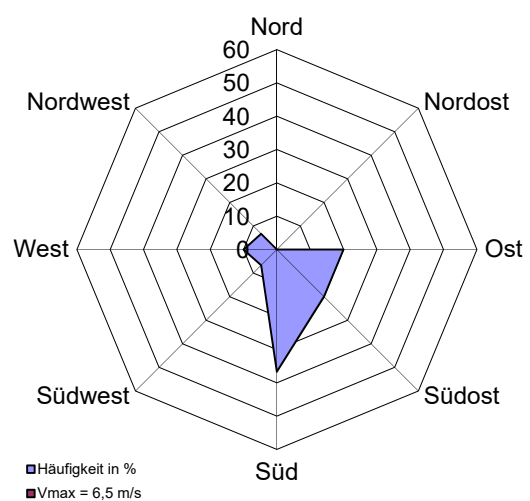
April



Mai

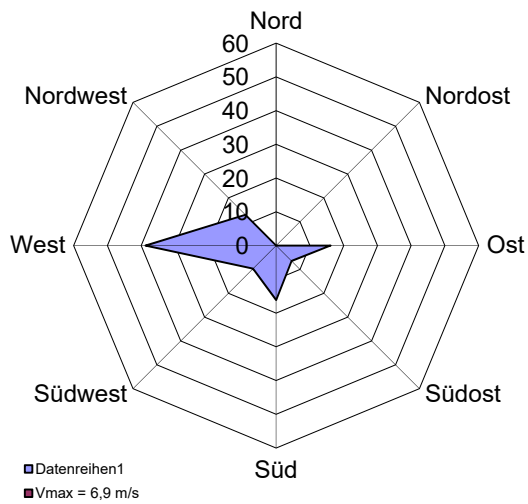


Juni

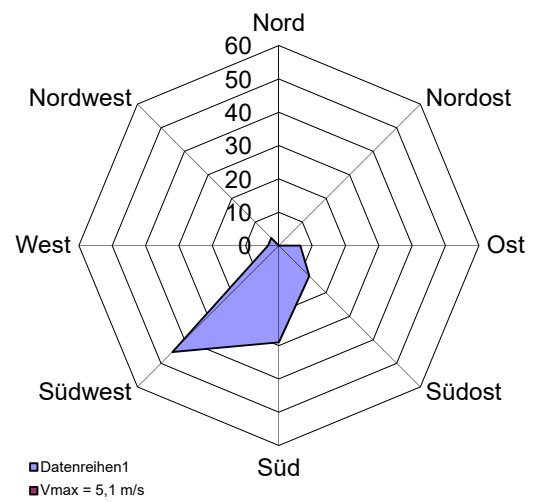


Relative Häufigkeiten der Windrichtungen

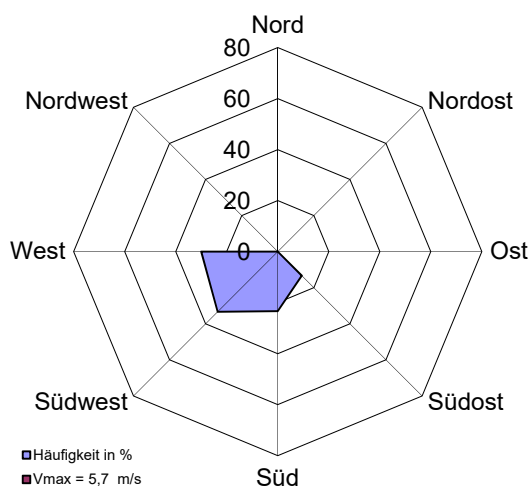
Juli



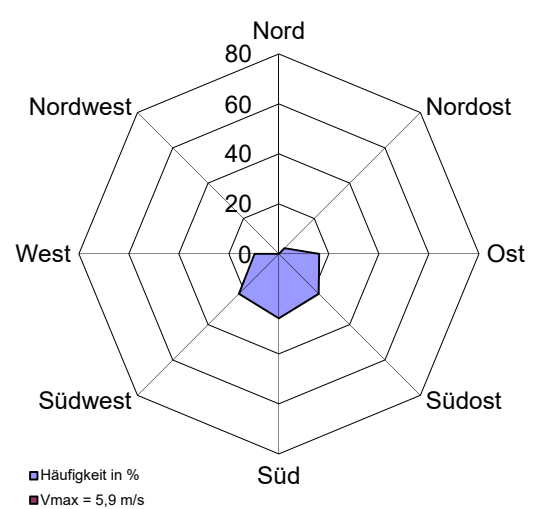
August



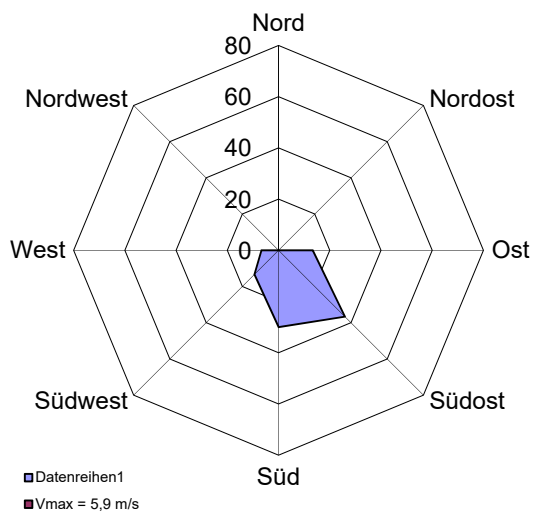
September



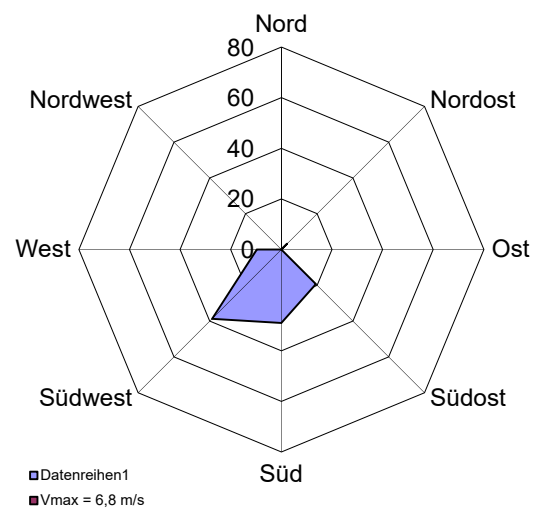
Oktober



November



Dezember



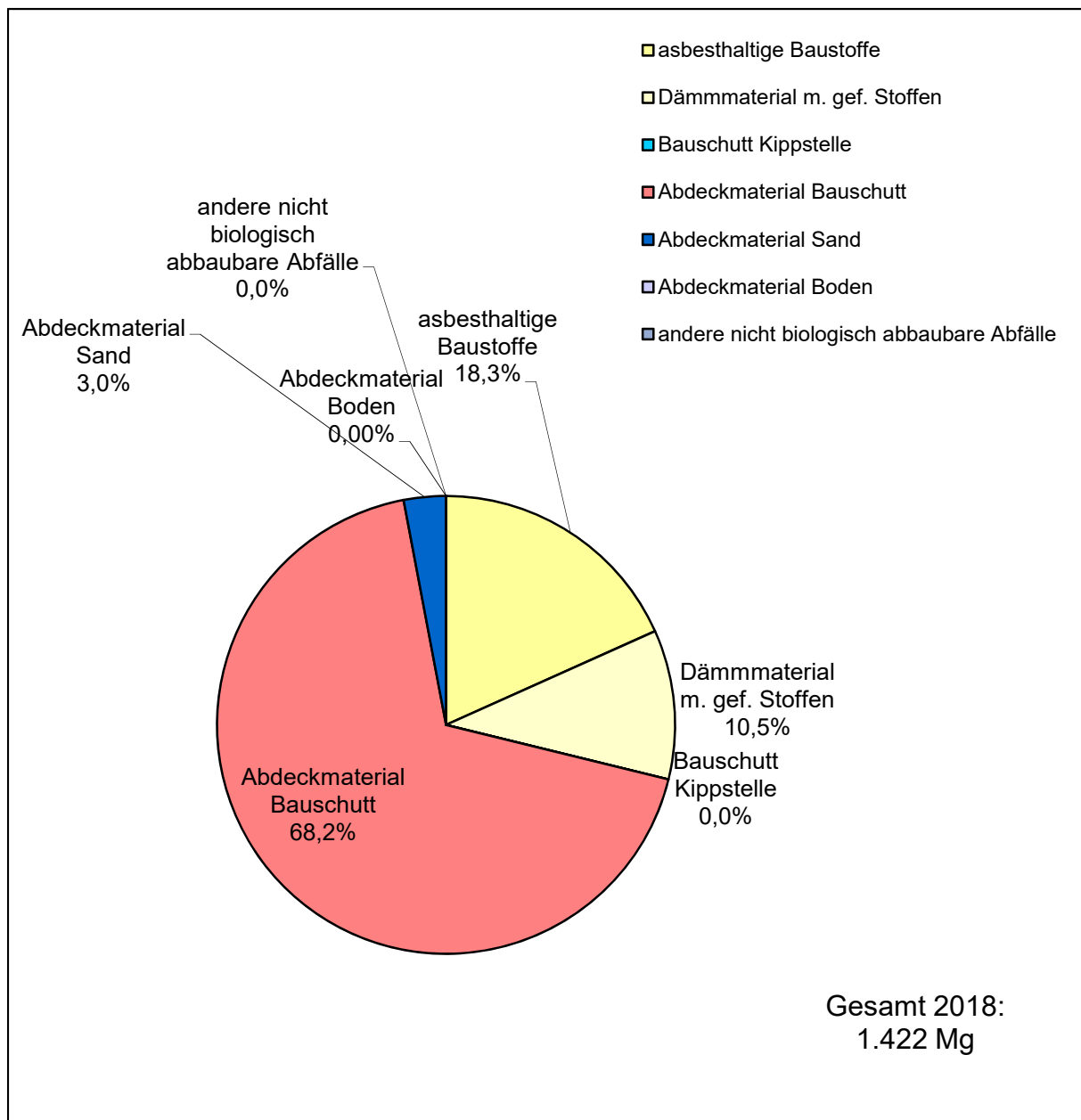
Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg Bauabschnitt Nord Jahresübersicht 2019

Anlage 2	Abfallablagerung
Anlage 2.1	Ablagerungsmengen
Anlage 2.2	Jahresablagerungsmengen 1997 bis 2019
Anlage 2.3	Feststellung der Restlaufzeit

Dipl.-Ing. Armin Meyer,
Büro für Vermessung

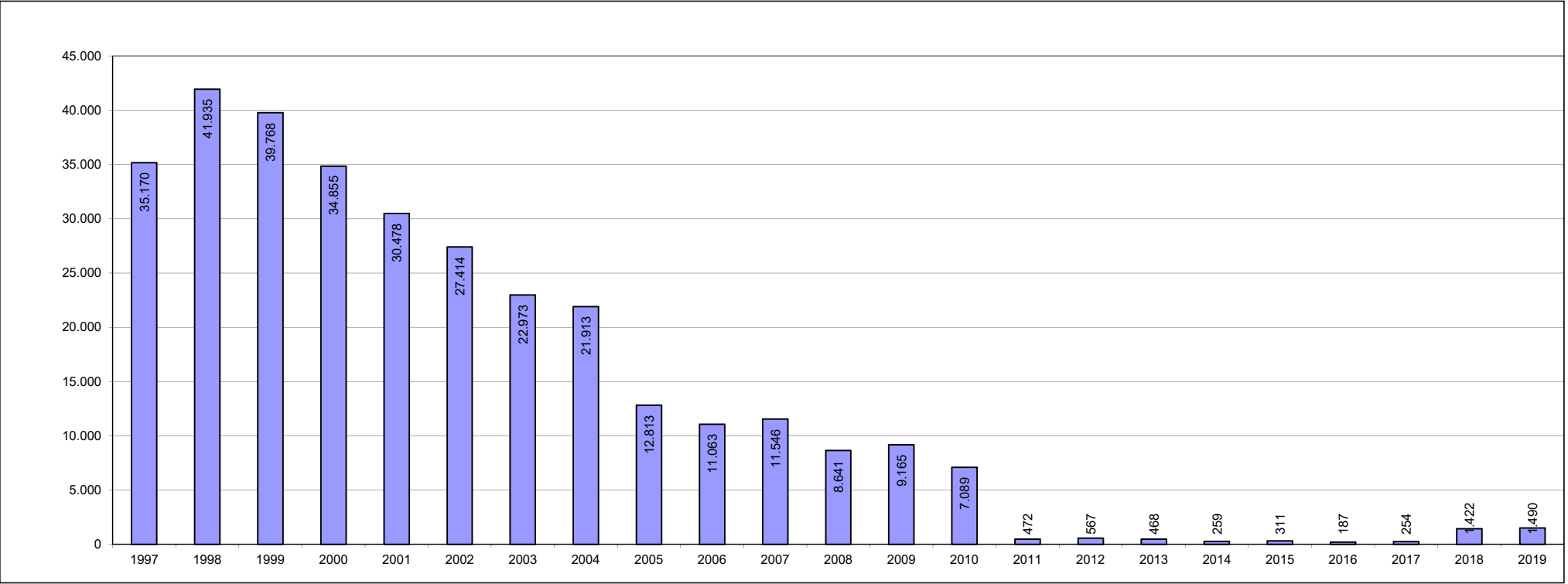
Ablagerungsmengen 2019 in Mg



Abfallschlüssel		[Mg]
170605	asbesthaltige Baustoffe	272,45
170603	Dämmmaterial m. gef. Stoffen	157,06
170102	Bauschutt Kippstelle	0,00
170102	Abdeckmaterial Bauschutt	1.016,17
170504	Abdeckmaterial Sand	44,40
170504	Abdeckmaterial Boden	0,00
200203	andere nicht biologisch abbaubare Abfälle	0,00
Gesamtmenge		1.490,08

Jahresablagerungsmengen 1997 bis 2019

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Jahresabfall- menge in Mg	35.170	41.935	39.768	34.855	30.478	27.414	22.973	21.913	12.813	11.063	11.546	8.641	9.165	7.089	472	567	468	259	311	187	254	1.422	1.490





Dipl.-Ing.
Armin Meyer
Vermessungsbüro

Dipl.-Ing. Armin Meyer, Sodenstich 15, 26131 Oldenburg

Abfallwirtschaft Wesermarsch
z. H. Herrn Zimmermann
Otto-Hahn-Straße 9

26919 Brake

Ingenieurvermessung

Bestandsvermessungen
Absteckungen
Leitungsdokumentation
Verformungsmessungen

Bauvermessung

Aufmaße
Massenberechnungen
Abrechnung gem. LV

CAD - Anwendungen

Lagepläne aller Art
Technische Zeichnungen
Digitale Geländemodelle
Digitalisierung alter Pläne

Ihr Zeichen

Mein Zeichen
24CA02AB.042

Datum
08.01.2020

Zentraldeponie Brake-Käseburg Feststellung der Restlaufzeit (Stand 07. Januar 2020)

Sehr geehrter Herr Zimmermann,

als Anlage erhalten Sie die von mir durchgeführten Ermittlungen zur Feststellung der Restlaufzeit vom BA Nord 1. Teilabschnitt. Die Restlaufzeit wurde über das Differenzvolumen ermittelt.

Gesamteinlagerungsvolumen BA Nord, 1. TA

gemäß Genehmigungsplanung **350.000 m³**
(Endhöhe 24,0 mNN, Oberflächenabdichtungssystem von 1,85m Dicke)

Volumenberechnungen

Datum	Eingelagerter Abfall	Volumenverbrauch
06.02.1997	42.628 m ³	42.628 m ³
29.01.1998	86.200 m ³	43.572 m ³
21.01.1999	128.868 m ³	42.668 m ³
11.01.2000	160.429 m ³	31.561 m ³
03.01.2001	184.553 m ³	24.124 m ³
03.01.2002	213.488 m ³	28.935 m ³
07.01.2003	241.107 m ³	27.619 m ³
07.01.2004	264.645 m ³	23.538 m ³
05.01.2005	282.247 m ³	17.602 m ³
05.01.2006	292.420 m ³	10.173 m ³
03.01.2007	295.991 m ³	3.571 m ³
15.01.2008	303.274 m ³	7.283 m ³
07.01.2009	308.353 m ³	5.079 m ³
07.01.2010	312.092 m ³	3.739 m ³
11.01.2011	315.955 m ³	3.863 m ³
12.01.2012	314.008 m ³	-1.947 m ³



Datum	Eingelagerter Abfall	Volumenverbrauch
03.01.2013	314.535 m ³	527 m ³
14.01.2014	315.327 m ³	792 m ³
08.01.2015	315.523 m ³	196 m ³
07.01.2016	316.359 m ³	836 m ³
10.01.2017	317.307 m ³	948 m ³
08.01.2017	318.467 m ³	1160 m ³
03.01.2019	319.156 m ³	689 m ³
07.01.2020	319.760 m³	604 m³

Volumenverbrauch

Jan. 19 bis Jan. 20 **604 m³**

Gesamt bis Jan. 20 **319.760 m³**

Restvolumen (rechnerisch)

ab 1/20 **30.240 m³**

Das tatsächliche Restvolumen kann hiervon abweichen und ist abhängig von der Schichtdicke des zur Ausführung kommenden Oberflächenabdichtungssystems und der Endprofilierung der Ausführungsplanung.

Im April 2019 wurde vom Ingenieurbüro Hinrichs eine Detailplanung zur Restvolumenbestimmung des BA Nord mit einer Schichtdicke des Dichtungssystems von 1,30m erstellt. Danach ergibt sich ein Restvolumen ab April 2019 von 58126 m³ und

ab 1/20 **57.723 m³**

Abgelagerte Abfallmenge

Lt. Jahresstatistik:	1997	35.170 Mg
	1998	41.935 Mg
	1999	39.768 Mg
	2000	34.855 Mg
	2001	30.478 Mg
	2002	27.478 Mg
	2003	22.239 Mg
	2004	21.913 Mg
	2005	12.813 Mg
	2006	11.063 Mg
	2007	11.546 Mg
	2008	8.641 Mg
	2009	9.166 Mg



2010	7.089 Mg
2011	472 Mg
2012	567 Mg
2013	468 Mg
2014	259 Mg
2015	311 Mg
2016	187 Mg
2017	254 Mg
2018	1422 Mg
2019	1490 Mg

Summe (1997 bis 2019) 319.584 Mg

Bauschutt als Abdeckmaterial der Asbesteinlagerung und Boden für die Wälle der Monopolder wurden in den Jahren 2011 bis 2017 nicht verwogen und erfasst und sind in der Jahresabfallstatistik ab 2018 der abgelagerten Mengen erstmalig mit enthalten.

Restlaufzeit

In den letzten 9 Jahren wurden nur sehr geringe Abfallmengen eingelagert. Da zum jetzigen Zeitpunkt keine Angaben über mögliche größere Abfalleinlagerungen vorliegen, ist eine aussagefähige Prognose zur Restlaufzeit nicht möglich.

Böschungsneigungen

Im Zuge der Vermessungsarbeiten wurden die Neigungen der Außenböschungen an mehreren repräsentativen Stellen festgestellt und im Lageplan dokumentiert. Die gemessenen Neigungen entsprechen im wesentlichen den Vorgaben der Genehmigung mit Neigungen von i. M. 1 : 4 (Siehe Lageplan).

Mit freundlichen Grüßen

(Dipl.-Ing. Armin Meyer)

Anlagen:

- Jahresabfallstatistik 2019
- Lageplan BA Nord 1. TA, Schüttstand 07.01.2020

Abgelagerte Mengen mit Entgelt				Deponie Brake - Käseburg										Geschäftsjahr 2019			
AVV Nr.	Kurzbezeichnung	Nettopreis	Menge	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Gesamt	
170605	asbesthaltige Baustoffe	185.00	t	24.87	15.85	26.89	17.21	24.32	18.99	40.13	34.65	14.08	28.40	12.73	14.33	272.45	
170603	Dämmmaterial m. gef. Stoffen	348.00	t	2.19	3.69	4.75	5.24	8.14	7.56	4.82	15.13	19.26	42.97	14.81	28.50	157.06	
200203	andere nicht biologisch abbaubare Abfälle	185.00	t	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Gesamtmenge			t	27.06	19.54	31.64	22.45	32.46	26.55	44.95	49.78	33.34	71.37	27.54	42.83	429.51	

Abgelagerte Mengen ohne Entgelt			Deponie Brake - Käseburg				Geschäftsjahr 2019									
AVV Nr.	Kurzbezeichnung	Menge	Nettopreis	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Gesamt
170102	Bauschutt Kippstelle	t	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
170102	Abdeckmaterial Bauschutt	t	0.00	76.65	47.45	105.85	89.05	76.65	127.75	146.00	65.70	138.70	80.30	43.80	18.27	1,016.17
170504	Abdeckmaterial Sand	t	0.00	0.00	0.00	16.65	0.00	0.00	0.00	0.00	27.75	0.00	0.00	0.00	0.00	44.40
	Abdeckmaterial Boden	t	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gesamtmenge		t		76.65	47.45	122.50	89.05	76.65	127.75	146.00	93.45	138.70	80.30	43.80	18.27	1,060.57

Gesamtmenge Abgelagerte Mengen **Deponie Brake - Käseburg** **Geschäftsjahr 2019**

AVV Nr.	Kurzbezeichnung	Nettopreis	Menge	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Gesamt
170605	asbesthaltige Baustoffe	185.00	t	24.87	15.85	26.89	17.21	24.32	18.99	40.13	34.65	14.08	28.40	12.73	14.33	272.45
170603	Dämmmaterial m. gef. Stoffen	348.00	t	2.19	3.69	4.75	5.24	8.14	7.56	4.82	15.13	19.26	42.97	14.81	28.50	157.06
170102	Bauschutt Kippstelle	0.00	t	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
170102	Abdeckmaterial Bauschutt	0.00	t	76.65	47.45	105.85	89.05	76.65	127.75	146.00	65.70	138.70	80.30	43.80	18.27	1,016.17
170504	Abdeckmaterial Sand	0.00	t	0.00	0.00	16.65	0.00	0.00	0.00	0.00	27.75	0.00	0.00	0.00	0.00	44.40
	Abdeckmaterial Boden	0.00	t	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	andere nicht biologisch abbaubare															
200203	Abfälle	185.00	t	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gesamtmenge				103.71	66.99	154.14	111.50	109.11	154.30	190.95	143.23	172.04	151.67	71.34	61.10	1,490.08

Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg
Bauabschnitt Nord
Jahresübersicht 2019

Anlage 3

Verformungsmessungen

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



INGENIEURBÜRO HINRICHS GMBH
Zur Otterbäke 6 · 26160 Bad Zwischenahn

ABFALLWIRTSCHAFT WESERMARSCH

Zentraldeponie Brake - Käseburg BA Nord

Verformungsmessungen - Stand: November 2019



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 Nord

Erläuterungen

Vorbemerkungen

Seit 1995 werden in regelmäßigen Intervallen (derzeit jährlich) Verformungsmessungen an verschiedenen Punkten des Deponiekörpers und an Bauwerken der Zentraldeponie Brake-Käseburg BA Nord durchgeführt.

Die Horizontalverformungen werden tachymetrisch 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 ($\pm 1-2\text{mm}$) sehr viel größer als die auftretenden Setzungen, die sich im cm-Bereich bewegen, sodass eine Erfassung der Verformungen exakt erfolgen kann.

Horizontalverformungen

In dem Beobachtungszeitraum von 24,5 Jahren ergeben sich bei den Messpunkten an der Böschungsoberkante im Osten Bewegungen von rd. 4 bis 8cm nordwestlich. Im Westbereich sind Bewegungen von rd. 3 bis 9cm nordwestlich erkennbar. Die Messpunkte an der Böschungsunterkante weisen eine Bewegung nach außen von rd. 0-7cm auf. Der größte Wert mit 13 cm befindet sich an Punkt 303 an der Westböschung.

Zu beachten ist Punkt Nr. 304 an der Mitte der Westböschung mit einer Verschiebung in westlicher Richtung von rd. 16cm und in nördlicher Richtung von rd. 8cm. Seit 2013 ist die Bewegung deutlich geringer, aber weiterhin erkennbar.

Die Veränderungen in der Lage gegenüber 2018 liegen insgesamt im wesentlichen im Bereich der Messgenauigkeit und bestätigen die bisher festgestellten Tendenzen.

An der Südböschung wurden Anfang 2002 weitere Messpunkte installiert und im April 2002 erstmalig eingemessen. (Punkt Nr. 320, 321, 322). Lageveränderungen bis 5cm südwestlich sind hier erkennbar.

Vertikalverformungen

Die gemessenen Setzungen im westlichem Deponiebereich sind größer als im Osten. An den Messpunkten an der Böschungsoberkante ergeben sich Setzungen von rd. 1 bis 2cm/Jahr und an der Böschungsunterkante 1-2cm/Jahr. Aus den Messungen 2018 ist ein weiteres Abklingen der Setzungen zu erkennen.

Die Messpunkte im Einlagerungsbereich sind seit 1998 nicht mehr vorhanden, sodass hier keine Messwerte vorliegen.

Zusammenfassung

Unter Berücksichtigung des offensichtlich sensibleren Untergrundes im westlichen Deponiebereich ergibt sich bei allen Messpunkten ein weiterhin relativ gleichmäßiger Setzungsverlauf (siehe Setzungskurven).

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 2019



(Dipl.-Ing. Armin Meyer)

Zentraldeponie Brake - Käseburg BA Nord

Verformungsmessungen

Stand: November 2019

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

(siehe Übersichtslageplan Anlage 1)

Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro				Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Nord Verformungsmessungen						Pegel Nr.: 303
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]	
04.04.1995	3464630.445	5907124.336	1.917							0-Messung
12.09.1995	3464630.436	5907124.325	1.894	-0.9	-1.1	-2.3	-0.9	-1.1	-2.3	
04.04.1996	3464630.435	5907124.337	1.851	-0.1	1.2	-4.3	-1.0	0.1	-6.6	
31.10.1996	3464630.430	5907124.322	1.818	-0.5	-1.5	-3.3	-1.5	-1.4	-9.9	
10.07.1997	3464630.437	5907124.347	1.785	0.7	2.5	-3.3	-0.8	1.1	-13.2	
15.12.1997	3464630.436	5907124.341	1.765	-0.1	-0.6	-2.0	-0.9	0.5	-15.2	
13.05.1998	3464630.447	5907124.308	1.747	1.1	-3.3	-1.8	0.2	-2.8	-17.0	
23.12.1998	3464630.420	5907124.327	1.716	-2.7	1.9	-3.1	-2.5	-0.9	-20.1	
23.06.1999	3464630.424	5907124.353	1.700	0.4	2.6	-1.6	-2.1	1.7	-21.7	
11.11.1999	3464630.429	5907124.356	1.692	0.5	0.3	-0.8	-1.6	2.0	-22.5	
09.05.2000	3464630.423	5907124.359	1.683	-0.6	0.3	-0.9	-2.2	2.3	-23.4	
08.11.2000	3464630.400	5907124.328	1.669	-2.3	-3.1	-1.4	-4.5	-0.8	-24.8	
04.05.2001	3464630.411	5907124.360	1.656	1.1	3.2	-1.3	-3.4	2.4	-26.1	
30.10.2001	3464630.413	5907124.366	1.654	0.2	0.6	-0.2	-3.2	3.0	-26.3	
09.10.2002	3464630.397	5907124.350	1.622	-1.6	-1.6	-3.2	-4.8	1.4	-29.5	
28.10.2003	3464630.391	5907124.366	1.594	-0.6	1.6	-2.8	-5.4	3.0	-32.3	
25.10.2004	3464630.389	5907124.357	1.574	-0.2	-0.9	-2.0	-5.6	2.1	-34.3	
21.04.2005	3464630.398	5907124.362	1.569	0.9	0.5	-0.5	-4.7	2.6	-34.8	
10.11.2005	3464630.379	5907124.352	1.554	-1.9	-1.0	-1.5	-6.6	1.6	-36.3	
08.11.2006	3464630.371	5907124.359	1.535	-0.8	0.7	-1.9	-7.4	2.3	-38.2	
05.11.2007	3464630.374	5907124.360	1.517	0.3	0.1	-1.8	-7.1	2.4	-40.0	
06.11.2008	3464630.368	5907124.353	1.503	-0.6	-0.7	-1.4	-7.7	1.7	-41.4	
29.10.2009	3464630.373	5907124.357	1.491	0.5	0.4	-1.2	-7.2	2.1	-42.6	

Vermessungsbüro

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 303

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

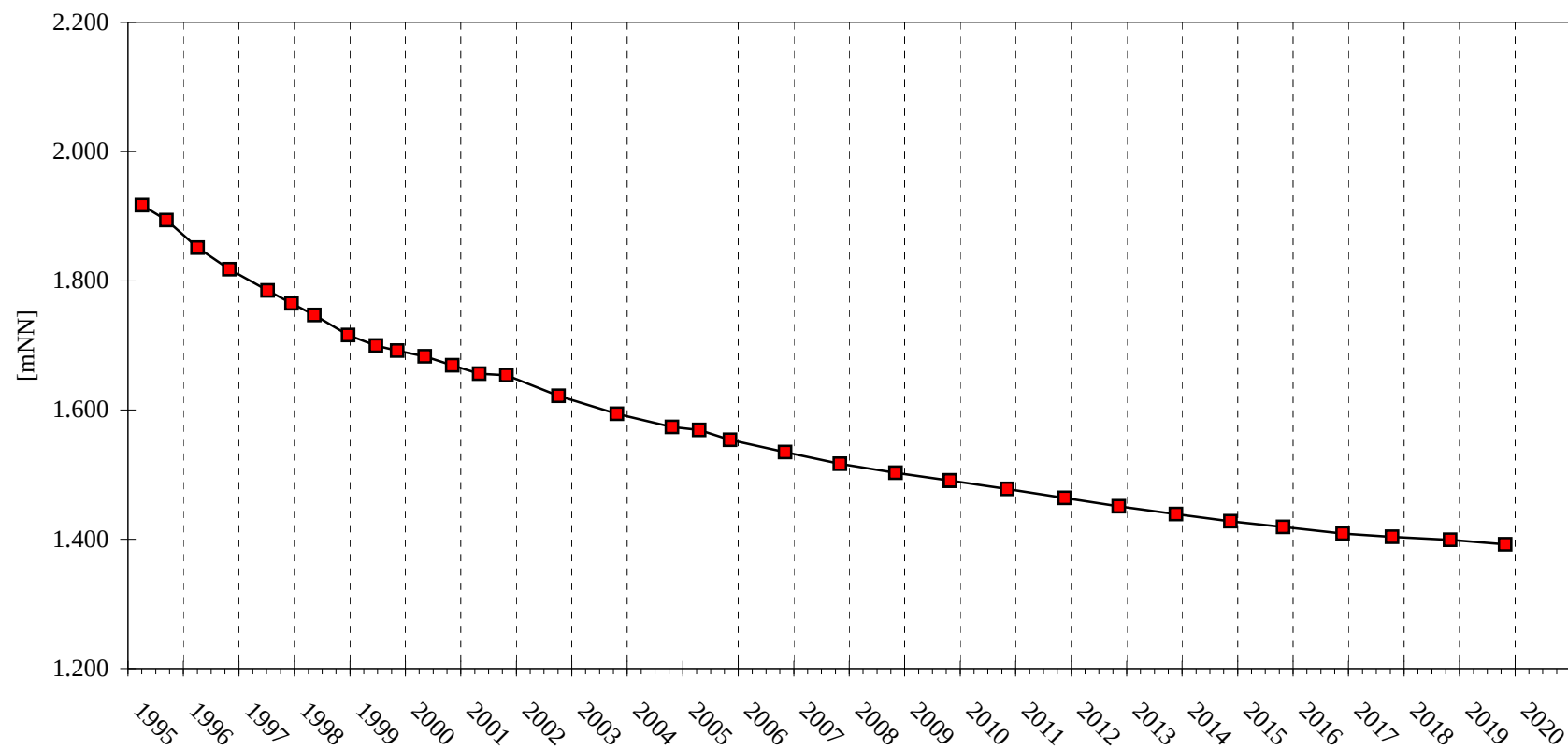
Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Nord

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 303

Setzungskurve



Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro				Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Nord Verformungsmessungen						Pegel Nr.: 304
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]	
04.04.1995	3464636.618	5907123.303	4.601							0-Messung
12.09.1995	3464636.608	5907123.314	4.560	-1.0	1.1	-4.1	-1.0	1.1	-4.1	
04.04.1996	3464636.590	5907123.315	4.512	-1.8	0.1	-4.8	-2.8	1.2	-8.9	
31.10.1996	3464636.603	5907123.322	4.469	1.3	0.7	-4.3	-1.5	1.9	-13.2	
10.07.1997	3464636.593	5907123.335	4.430	-1.0	1.3	-3.9	-2.5	3.2	-17.1	
15.12.1997	3464636.570	5907123.319	4.407	-2.3	-1.6	-2.3	-4.8	1.6	-19.4	
13.05.1998	3464636.583	5907123.311	4.384	1.3	-0.8	-2.3	-3.5	0.8	-21.7	
23.12.1998	3464636.586	5907123.334	4.351	0.3	2.3	-3.3	-3.2	3.1	-25.0	
23.06.1999	3464636.595	5907123.349	4.333	0.9	1.5	-1.8	-2.3	4.6	-26.8	
11.11.1999	3464636.584	5907123.340	4.315	-1.1	-0.9	-1.8	-3.4	3.7	-28.6	
09.05.2000	3464636.572	5907123.342	4.305	-1.2	0.2	-1.0	-4.6	3.9	-29.6	
08.11.2000	3464636.550	5907123.328	4.287	-2.2	-1.4	-1.8	-6.8	2.5	-31.4	
04.05.2001	3464636.559	5907123.333	4.272	0.9	0.5	-1.5	-5.9	3.0	-32.9	
30.10.2001	3464636.550	5907123.342	4.264	-0.9	0.9	-0.8	-6.8	3.9	-33.7	
09.10.2002	3464636.549	5907123.339	4.229	-0.1	-0.3	-3.5	-6.9	3.6	-37.2	
28.10.2003	3464636.534	5907123.353	4.190	-1.5	1.4	-3.9	-8.4	5.0	-41.1	
25.10.2004	3464636.531	5907123.339	4.163	-0.3	-1.4	-2.7	-8.7	3.6	-43.8	
21.04.2005	3464636.540	5907123.343	4.155	0.9	0.4	-0.8	-7.8	4.0	-44.6	
10.11.2005	3464636.519	5907123.346	4.139	-2.1	0.3	-1.6	-9.9	4.3	-46.2	
08.11.2006	3464636.526	5907123.354	4.114	0.7	0.8	-2.5	-9.2	5.1	-48.7	
05.11.2007	3464636.522	5907123.349	4.094	-0.4	-0.5	-2.0	-9.6	4.6	-50.7	
06.11.2008	3464636.523	5907123.346	4.073	0.1	-0.3	-2.1	-9.5	4.3	-52.8	
29.10.2009	3464636.525	5907123.348	4.060	0.2	0.2	-1.3	-9.3	4.5	-54.1	

Vermessungsbüro

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 304[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

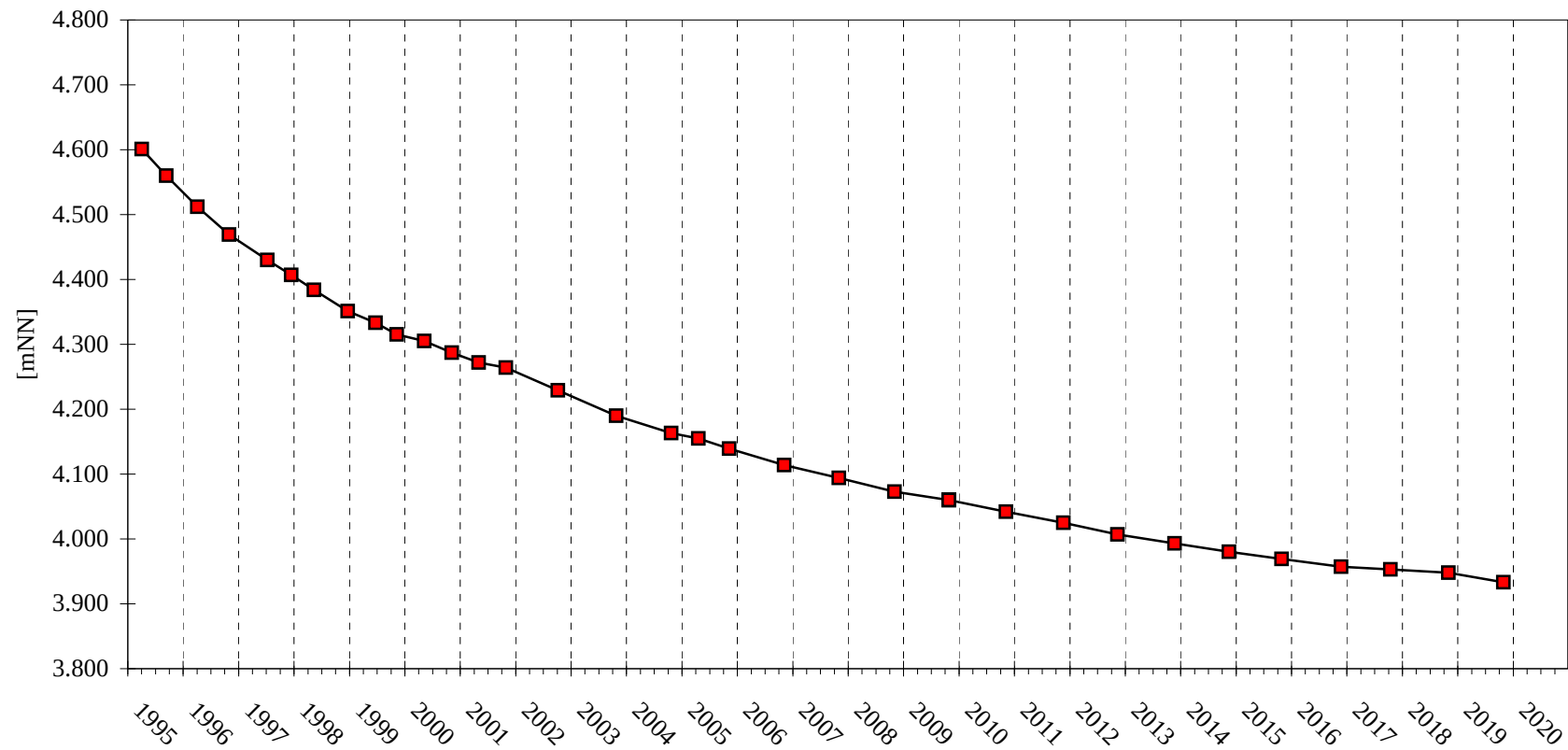
Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Nord

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 304

Setzungskurve



Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro										
Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Nord Verformungsmessungen Pegel Nr.: 305										
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]	
04.04.1995	78.214	594.300	6.914							0-Messung
12.09.1995	78.212	594.317	6.872	-0.2	1.7	-4.2	-0.2	1.7	-4.2	
04.04.1996	78.200	594.317	6.818	-1.2	0.0	-5.4	-1.4	1.7	-9.6	
31.10.1996	78.199	594.309	6.776	-0.1	-0.8	-4.2	-1.5	0.9	-13.8	
10.07.1997	78.194	594.319	6.731	-0.5	1.0	-4.5	-2.0	1.9	-18.3	
15.12.1997	78.197	594.307	6.707	0.3	-1.2	-2.4	-1.7	0.7	-20.7	
13.05.1998	78.201	594.325	6.683	0.4	1.8	-2.4	-1.3	2.5	-23.1	
23.12.1998	78.197	594.339	6.647	-0.4	1.4	-3.6	-1.7	3.9	-26.7	
23.06.1999	78.202	594.335	6.625	0.5	-0.4	-2.2	-1.2	3.5	-28.9	
11.11.1999	78.195	594.348	6.613	-0.7	1.3	-1.2	-1.9	4.8	-30.1	
09.05.2000	78.193	594.344	6.595	-0.2	-0.4	-1.8	-2.1	4.4	-31.9	
08.11.2000	78.189	594.345	6.574	-0.4	0.1	-2.1	-2.5	4.5	-34.0	
04.05.2001	78.198	594.351	6.551	0.9	0.6	-2.3	-1.6	5.1	-36.3	
30.10.2001	78.197	594.346	6.531	-0.1	-0.5	-2.0	-1.7	4.6	-38.3	
09.10.2002	78.196	594.338	6.490	-0.1	-0.8	-4.1	-1.8	3.8	-42.4	
28.10.2003	78.191	594.348	6.443	-0.5	1.0	-4.7	-2.3	4.8	-47.1	
25.10.2004	78.185	594.345	6.414	-0.6	-0.3	-2.9	-2.9	4.5	-50.0	Pegel zerstört
										Neuer Pegel
21.04.2005	3464643.392	5907121.390	6.328							0-Messung
10.11.2005	3464643.386	5907121.391	6.298	-0.6	0.1	-3.0	-3.5	4.6	-53.0	
08.11.2006	3464643.393	5907121.397	6.246	0.7	0.6	-5.2	-2.8	5.2	-58.2	
05.11.2007	3464643.390	5907121.398	6.215	-0.3	0.1	-3.1	-3.1	5.3	-61.3	
06.11.2008	3464643.387	5907121.394	6.183	-0.3	-0.4	-3.2	-3.4	4.9	-64.5	

Vermessungsbüro

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 305

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

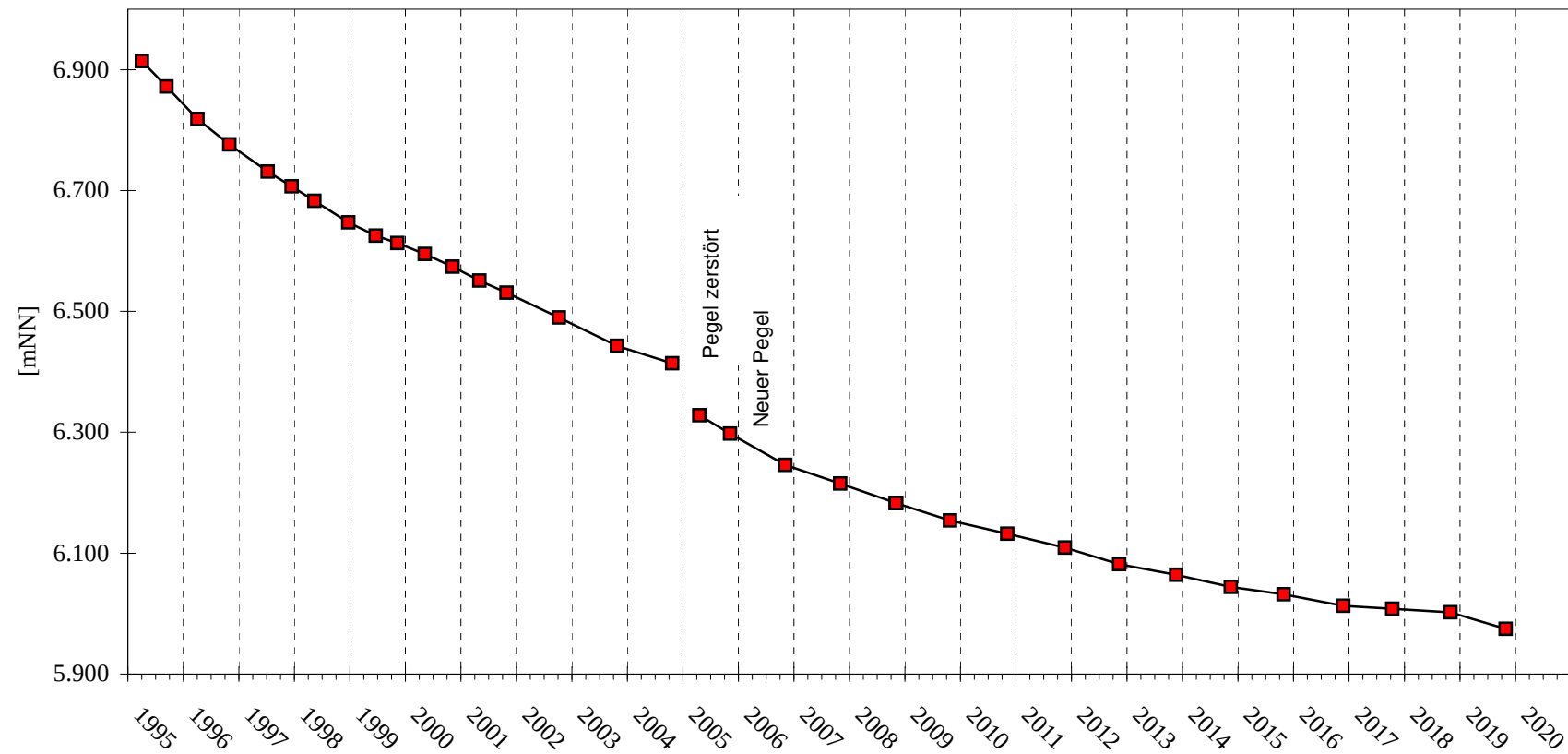
Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Nord

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 305

Setzungskurve



Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro				Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Nord Verformungsmessungen						Pegel Nr.: 315
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]	
04.04.1995	3464896.280	5907137.941	6.854							0-Messung
12.09.1995	3464896.271	5907137.935	6.834	-0.9	-0.6	-2.0	-0.9	-0.6	-2.0	
04.04.1996	3464896.267	5907137.944	6.801	-0.4	0.9	-3.3	-1.3	0.3	-5.3	
31.10.1996	3464896.263	5907137.937	6.776	-0.4	-0.7	-2.5	-1.7	-0.4	-7.8	
10.07.1997	3464896.261	5907137.921	6.745	-0.2	-1.6	-3.1	-1.9	-2.0	-10.9	
15.12.1997	3464896.251	5907137.919	6.737	-1.0	-0.2	-0.8	-2.9	-2.2	-11.7	
13.05.1998	3464896.248	5907137.906	6.712	-0.3	-1.3	-2.5	-3.2	-3.5	-14.2	
23.12.1998	3464896.249	5907137.927	6.690	0.1	2.1	-2.2	-3.1	-1.4	-16.4	
23.06.1999	3464896.241	5907137.959	6.674	-0.8	3.2	-1.6	-3.9	1.8	-18.0	
11.11.1999	3464896.243	5907137.959	6.662	0.2	0.0	-1.2	-3.7	1.8	-19.2	
09.05.2000	3464896.231	5907137.959	6.649	-1.2	0.0	-1.3	-4.9	1.8	-20.5	
08.11.2000	3464896.224	5907137.957	6.631	-0.7	-0.2	-1.8	-5.6	1.6	-22.3	
04.05.2001	3464896.234	5907137.964	6.617	1.0	0.7	-1.4	-4.6	2.3	-23.7	
30.10.2001	3464896.234	5907137.964	6.607	0.0	0.0	-1.0	-4.6	2.3	-24.7	
09.10.2002	3464896.228	5907137.958	6.583	-0.6	-0.6	-2.4	-5.2	1.7	-27.1	
28.10.2003	3464896.228	5907137.957	6.559	0.0	-0.1	-2.4	-5.2	1.6	-29.5	
25.10.2004	3464896.230	5907137.962	6.541	0.2	0.5	-1.8	-5.0	2.1	-31.3	
21.04.2005	3464896.218	5907137.963	6.535	-1.2	0.1	-0.6	-6.2	2.2	-31.9	
10.11.2005	3464896.214	5907137.971	6.524	-0.4	0.8	-1.1	-6.6	3.0	-33.0	
08.11.2006	3464896.216	5907137.974	6.510	0.2	0.3	-1.4	-6.4	3.3	-34.4	
05.11.2007	3464896.218	5907137.976	6.500	0.2	0.2	-1.0	-6.2	3.5	-35.4	
06.11.2008	3464896.213	5907137.970	6.487	-0.5	-0.6	-1.3	-6.7	2.9	-36.7	
29.10.2009	3464896.219	5907137.971	6.478	0.6	0.1	-0.9	-6.1	3.0	-37.6	

Vermessungsbüro

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 315[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

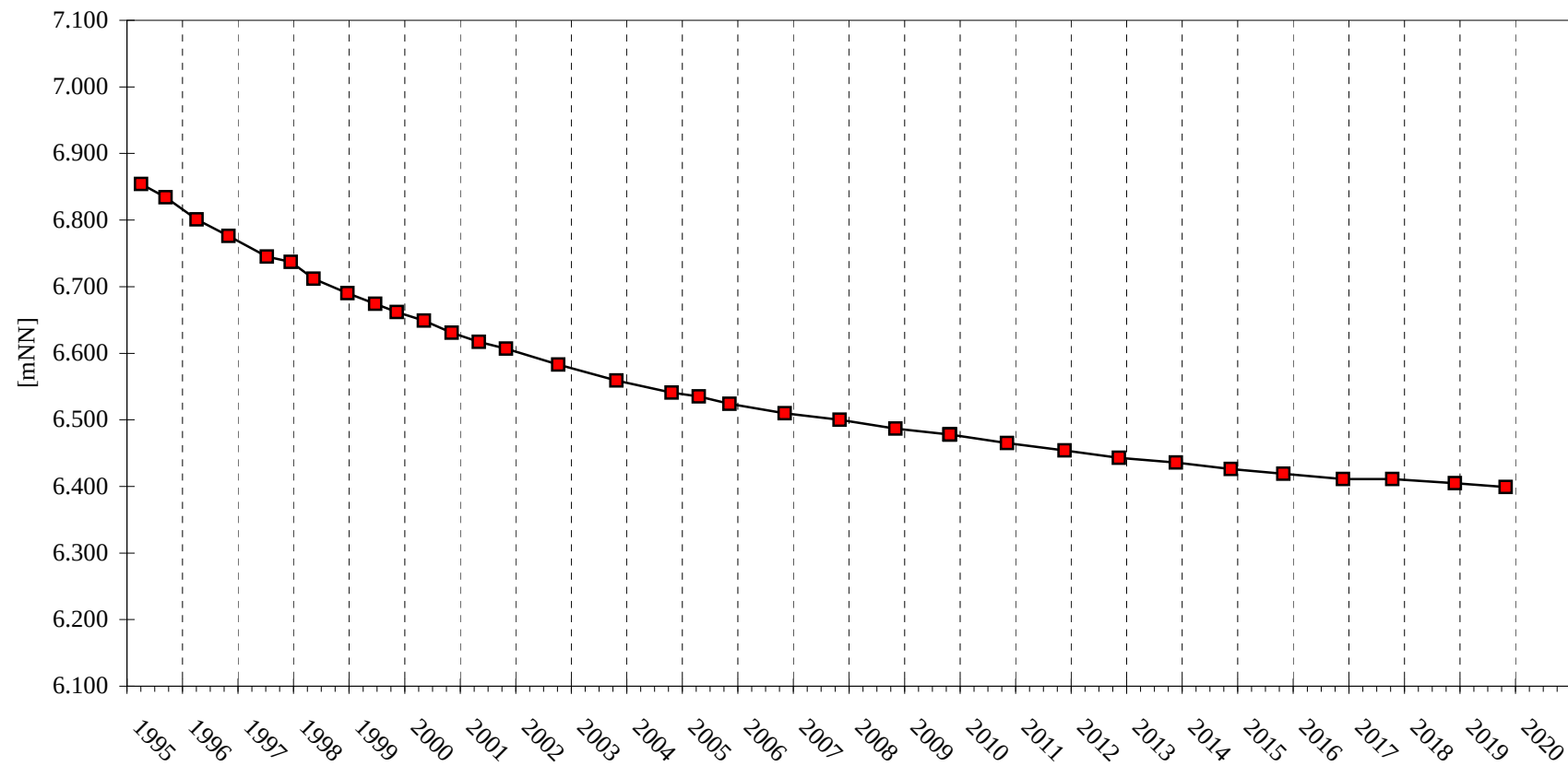
Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Nord

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 315

Setzungskurve



Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro				Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Nord Verformungsmessungen						Pegel Nr.: 316
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]	
04.04.1995	3464902.989	5907138.249	4.793							0-Messung
12.09.1995	3464902.999	5907138.240	4.781	1.0	-0.9	-1.2	1.0	-0.9	-1.2	
04.04.1996	3464902.989	5907138.236	4.755	-1.0	-0.4	-2.6	0.0	-1.3	-3.8	
31.10.1996	3464902.994	5907138.240	4.735	0.5	0.4	-2.0	0.5	-0.9	-5.8	
10.07.1997	3464902.994	5907138.237	4.714	0.0	-0.3	-2.1	0.5	-1.2	-7.9	
15.12.1997	3464902.986	5907138.237	4.709	-0.8	0.0	-0.5	-0.3	-1.2	-8.4	
13.05.1998	3464902.988	5907138.224	4.689	0.2	-1.3	-2.0	-0.1	-2.5	-10.4	
23.12.1998	3464902.990	5907138.234	4.673	0.2	1.0	-1.6	0.1	-1.5	-12.0	
23.06.1999	3464902.983	5907138.268	4.662	-0.7	3.4	-1.1	-0.6	1.9	-13.1	
11.11.1999	3464902.983	5907138.275	4.654	0.0	0.7	-0.8	-0.6	2.6	-13.9	
09.05.2000	3464902.985	5907138.269	4.645	0.2	-0.6	-0.9	-0.4	2.0	-14.8	
08.11.2000	3464902.977	5907138.277	4.631	-0.8	0.8	-1.4	-1.2	2.8	-16.2	
04.05.2001	3464902.992	5907138.268	4.621	1.5	-0.9	-1.0	0.3	1.9	-17.2	
30.10.2001	3464902.988	5907138.275	4.614	-0.4	0.7	-0.7	-0.1	2.6	-17.9	
09.10.2002	3464902.983	5907138.267	4.595	-0.5	-0.8	-1.9	-0.6	1.8	-19.8	
28.10.2003	3464902.991	5907138.268	4.575	0.8	0.1	-2.0	0.2	1.9	-21.8	
25.10.2004	3464903.006	5907138.268	4.562	1.5	0.0	-1.3	1.7	1.9	-23.1	
21.04.2005	3464902.985	5907138.266	4.557	-2.1	-0.2	-0.5	-0.4	1.7	-23.6	
10.11.2005	3464902.983	5907138.269	4.546	-0.2	0.3	-1.1	-0.6	2.0	-24.7	
08.11.2006	3464902.990	5907138.271	4.532	0.7	0.2	-1.4	0.1	2.2	-26.1	
05.11.2007	3464902.993	5907138.273	4.526	0.3	0.2	-0.6	0.4	2.4	-26.7	
06.11.2008	3464902.987	5907138.270	4.515	-0.6	-0.3	-1.1	-0.2	2.1	-27.8	
29.10.2009	3464902.994	5907138.267	4.506	0.7	-0.3	-0.9	0.5	1.8	-28.7	

Vermessungsbüro

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 316

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

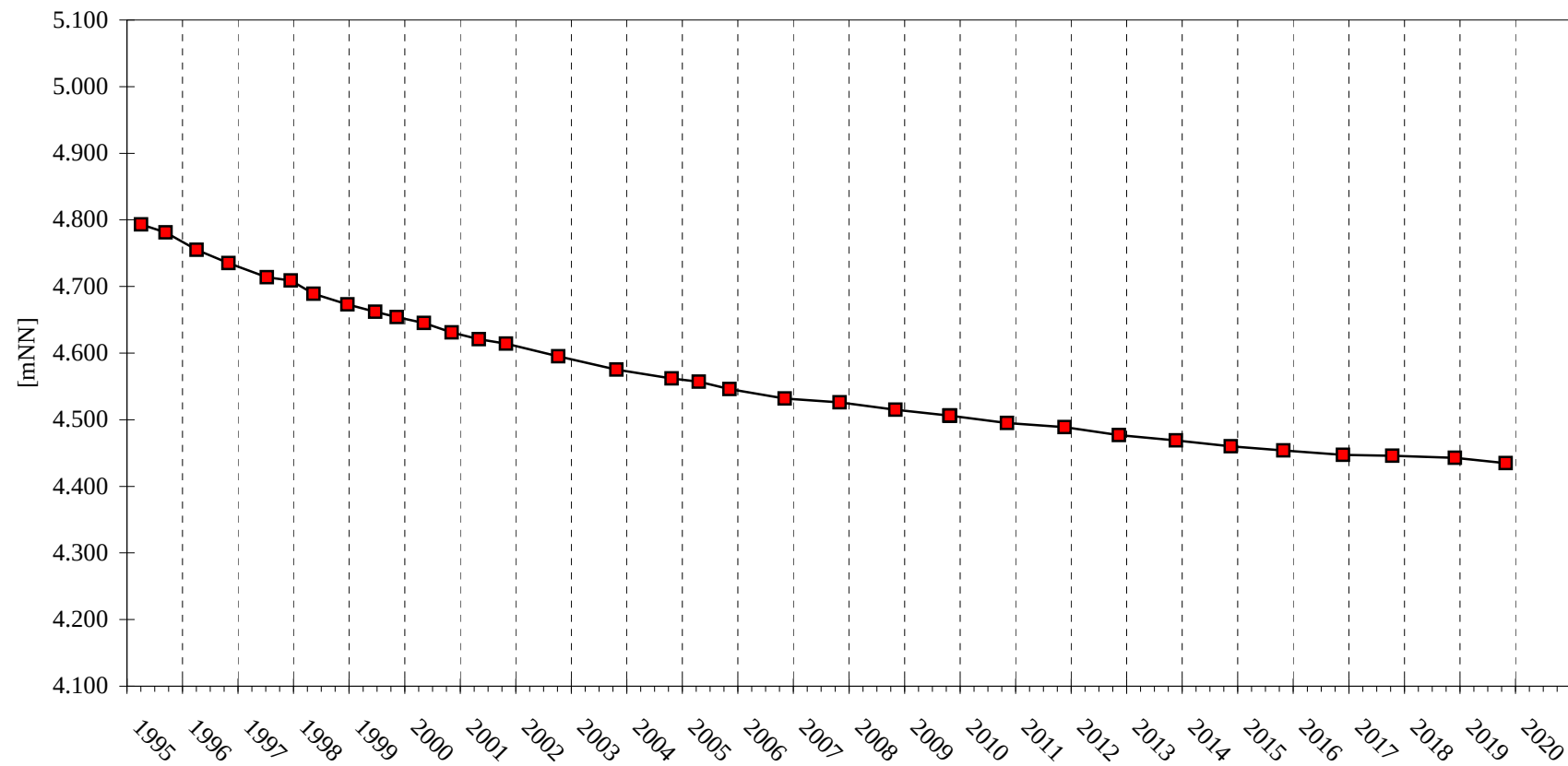
Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Nord

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 316

Setzungskurve



Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro				Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Nord Verformungsmessungen						Pegel Nr.: 317
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]	
04.04.1995	3464910.307	5907138.446	2.278							0-Messung
12.09.1995	3464910.312	5907138.451	2.269	0.5	0.5	-0.9	0.5	0.5	-0.9	
04.04.1996	3464910.308	5907138.429	2.246	-0.4	-2.2	-2.3	0.1	-1.7	-3.2	
31.10.1996	3464910.315	5907138.429	2.230	0.7	0.0	-1.6	0.8	-1.7	-4.8	
10.07.1997	3464910.303	5907138.436	2.215	-1.2	0.7	-1.5	-0.4	-1.0	-6.3	
15.12.1997	3464910.315	5907138.421	2.215	1.2	-1.5	0.0	0.8	-2.5	-6.3	
13.05.1998	3464910.315	5907138.418	2.197	0.0	-0.3	-1.8	0.8	-2.8	-8.1	
23.12.1998	3464910.313	5907138.432	2.188	-0.2	1.4	-0.9	0.6	-1.4	-9.0	
23.06.1999	3464910.310	5907138.469	2.179	-0.3	3.7	-0.9	0.3	2.3	-9.9	
11.11.1999	3464910.317	5907138.459	2.174	0.7	-1.0	-0.5	1.0	1.3	-10.4	
09.05.2000	3464910.309	5907138.458	2.165	-0.8	-0.1	-0.9	0.2	1.2	-11.3	
08.11.2000	3464910.313	5907138.469	2.158	0.4	1.1	-0.7	0.6	2.3	-12.0	
04.05.2001	3464910.310	5907138.469	2.153	-0.3	0.0	-0.5	0.3	2.3	-12.5	
30.10.2001	3464910.308	5907138.472	2.149	-0.2	0.3	-0.4	0.1	2.6	-12.9	
09.10.2002	3464910.307	5907138.460	2.137	-0.1	-1.2	-1.2	0.0	1.4	-14.1	
28.10.2003	3464910.314	5907138.456	2.122	0.7	-0.4	-1.5	0.7	1.0	-15.6	
25.10.2004	3464910.315	5907138.464	2.111	0.1	0.8	-1.1	0.8	1.8	-16.7	
21.04.2005	3464910.297	5907138.468	2.109	-1.8	0.4	-0.2	-1.0	2.2	-16.9	
10.11.2005	3464910.307	5907138.467	2.099	1.0	-0.1	-1.0	0.0	2.1	-17.9	
08.11.2006	3464910.302	5907138.463	2.091	-0.5	-0.4	-0.8	-0.5	1.7	-18.7	
05.11.2007	3464910.304	5907138.459	2.088	0.2	-0.4	-0.3	-0.3	1.3	-19.0	
06.11.2008	3464910.300	5907138.464	2.078	-0.4	0.5	-1.0	-0.7	1.8	-20.0	
29.10.2009	3464910.303	5907138.467	2.070	0.3	0.3	-0.8	-0.4	2.1	-20.8	

Vermessungsbüro

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 317

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

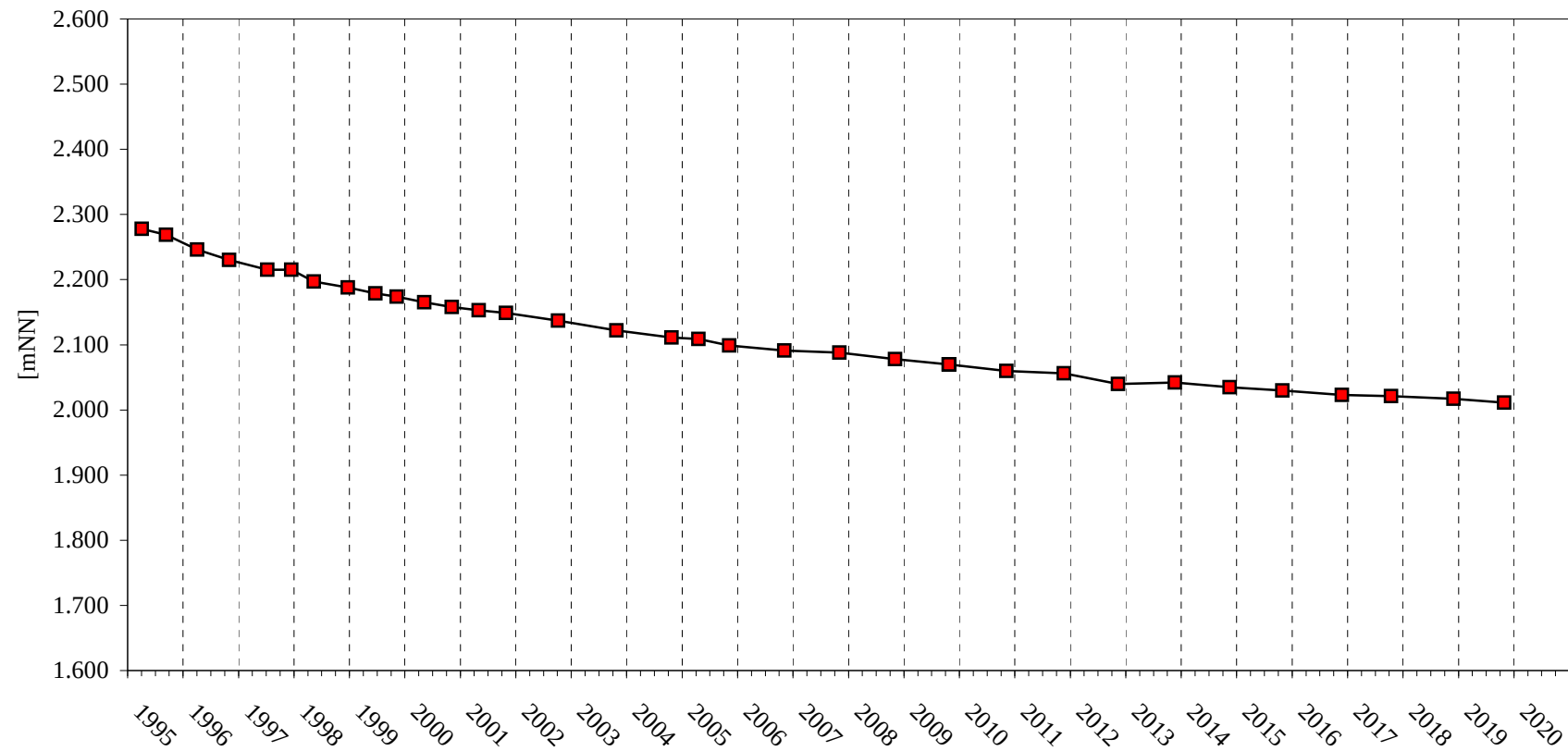
Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Nord

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 317

Setzungskurve



Zentraldeponie Brake - Käseburg BA Nord

Verformungsmessungen
Stand: November 2019

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

(siehe Übersichtslageplan Anlage 1)

Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro				Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Nord Verformungsmessungen						Pegel Nr.: 309
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]	
04.04.1995	3464780.069	5907247.773	1.893							0-Messung
12.09.1995	3464780.061	5907247.761	1.905	-0.8	-1.2	1.2	-0.8	-1.2	1.2	
04.04.1996	3464780.081	5907247.761	1.870	2.0	0.0	-3.5	1.2	-1.2	-2.3	
31.10.1996	3464780.079	5907247.761	1.847	-0.2	0.0	-2.3	1.0	-1.2	-4.6	
10.07.1997	3464780.091	5907247.771	1.818	1.2	1.0	-2.9	2.2	-0.2	-7.5	
15.12.1997	3464780.101	5907247.778	1.802	1.0	0.7	-1.6	3.2	0.5	-9.1	
13.05.1998	3464780.081	5907247.781	1.786	-2.0	0.3	-1.6	1.2	0.8	-10.7	
23.12.1998	3464780.063	5907247.785	1.768	-1.8	0.4	-1.8	-0.6	1.2	-12.5	
23.06.1999	3464780.084	5907247.794	1.755	2.1	0.9	-1.3	1.5	2.1	-13.8	
11.11.1999	3464780.079	5907247.802	1.743	-0.5	0.8	-1.2	1.0	2.9	-15.0	
09.05.2000	3464780.074	5907247.813	1.737	-0.5	1.1	-0.6	0.5	4.0	-15.6	
08.11.2000	3464780.104	5907247.808	1.721	3.0	-0.5	-1.6	3.5	3.5	-17.2	
04.05.2001	3464780.065	5907247.799	1.710	-3.9	-0.9	-1.1	-0.4	2.6	-18.3	
30.10.2001	3464780.068	5907247.801	1.701	0.3	0.2	-0.9	-0.1	2.8	-19.2	
09.10.2002	3464780.078	5907247.814	1.678	1.0	1.3	-2.3	0.9	4.1	-21.5	
28.10.2003	3464780.092	5907247.824	1.645	1.4	1.0	-3.3	2.3	5.1	-24.8	
25.10.2004	3464780.093	5907247.808	1.635	0.1	-1.6	-1.0	2.4	3.5	-25.8	
21.04.2005	3464780.095	5907247.828	1.623	0.2	2.0	-1.2	2.6	5.5	-27.0	
10.11.2005	3464780.086	5907247.820	1.610	-0.9	-0.8	-1.3	1.7	4.7	-28.3	
08.11.2006	3464780.093	5907247.830	1.588	0.7	1.0	-2.2	2.4	5.7	-30.5	
05.11.2007	3464780.089	5907247.823	1.570	-0.4	-0.7	-1.8	2.0	5.0	-32.3	
06.11.2008	3464780.094	5907247.829	1.553	0.5	0.6	-1.7	2.5	5.6	-34.0	
29.10.2009	3464780.088	5907247.822	1.544	-0.6	-0.7	-0.9	1.9	4.9	-34.9	

Vermessungsbüro

Verformungsmessungen

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

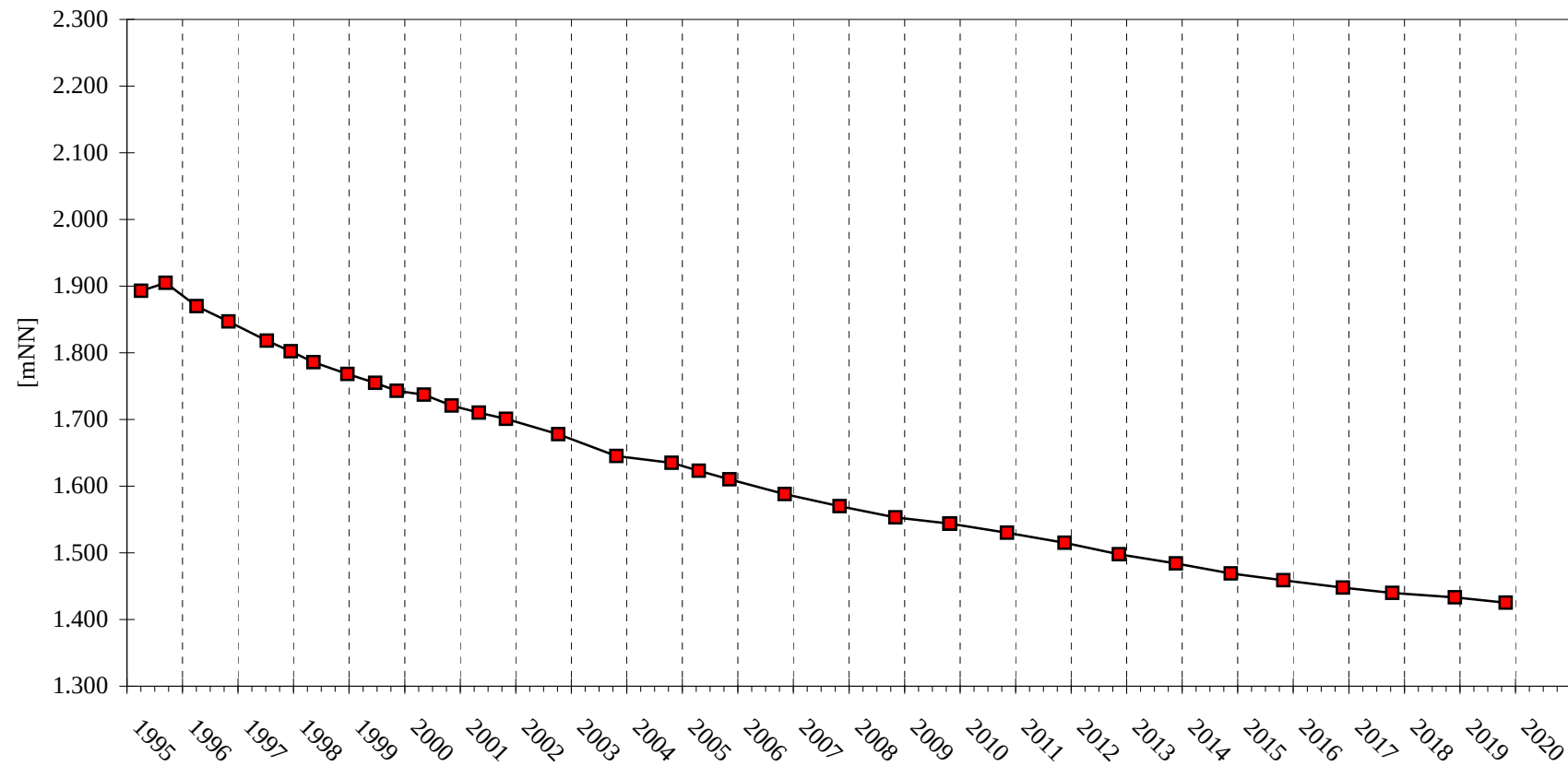
Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Nord

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 309

Setzungskurve



Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro				Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Nord Verformungsmessungen						Pegel Nr.: 310
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]	
04.04.1995	3464780.256	5907240.602	4.452							0-Messung
12.09.1995	3464780.255	5907240.596	4.423	-0.1	-0.6	-2.9	-0.1	-0.6	-2.9	
04.04.1996	3464780.255	5907240.604	4.376	0.0	0.8	-4.7	-0.1	0.2	-7.6	
31.10.1996	3464780.263	5907240.597	4.338	0.8	-0.7	-3.8	0.7	-0.5	-11.4	
10.07.1997	3464780.264	5907240.605	4.298	0.1	0.8	-4.0	0.8	0.3	-15.4	
15.12.1997	3464780.264	5907240.619	4.276	0.0	1.4	-2.2	0.8	1.7	-17.6	
13.05.1998	3464780.259	5907240.619	4.256	-0.5	0.0	-2.0	0.3	1.7	-19.6	
23.12.1998	3464780.245	5907240.619	4.228	-1.4	0.0	-2.8	-1.1	1.7	-22.4	
23.06.1999	3464780.250	5907240.624	4.210	0.5	0.5	-1.8	-0.6	2.2	-24.2	
11.11.1999	3464780.250	5907240.630	4.197	0.0	0.6	-1.3	-0.6	2.8	-25.5	
09.05.2000	3464780.247	5907240.638	4.184	-0.3	0.8	-1.3	-0.9	3.6	-26.8	
08.11.2000	3464780.275	5907240.632	4.165	2.8	-0.6	-1.9	1.9	3.0	-28.7	
04.05.2001	3464780.257	5907240.628	4.148	-1.8	-0.4	-1.7	0.1	2.6	-30.4	
30.10.2001	3464780.247	5907240.626	4.134	-1.0	-0.2	-1.4	-0.9	2.4	-31.8	
09.10.2002	3464780.268	5907240.641	4.104	2.1	1.5	-3.0	1.2	3.9	-34.8	
28.10.2003	3464780.278	5907240.646	4.063	1.0	0.5	-4.1	2.2	4.4	-38.9	
25.10.2004	3464780.273	5907240.636	4.046	-0.5	-1.0	-1.7	1.7	3.4	-40.6	
21.04.2005	3464780.278	5907240.646	4.032	0.5	1.0	-1.4	2.2	4.4	-42.0	
10.11.2005	3464780.267	5907240.643	4.018	-1.1	-0.3	-1.4	1.1	4.1	-43.4	
08.11.2006	3464780.277	5907240.652	3.989	1.0	0.9	-2.9	2.1	5.0	-46.3	
05.11.2007	3464780.274	5907240.648	3.969	-0.3	-0.4	-2.0	1.8	4.6	-48.3	
06.11.2008	3464780.267	5907240.642	3.948	-0.7	-0.6	-2.1	1.1	4.0	-50.4	
29.10.2009	3464780.275	5907240.650	3.932	0.8	0.8	-1.6	1.9	4.8	-52.0	

Vermessungsbüro

Verformungsmessungen

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

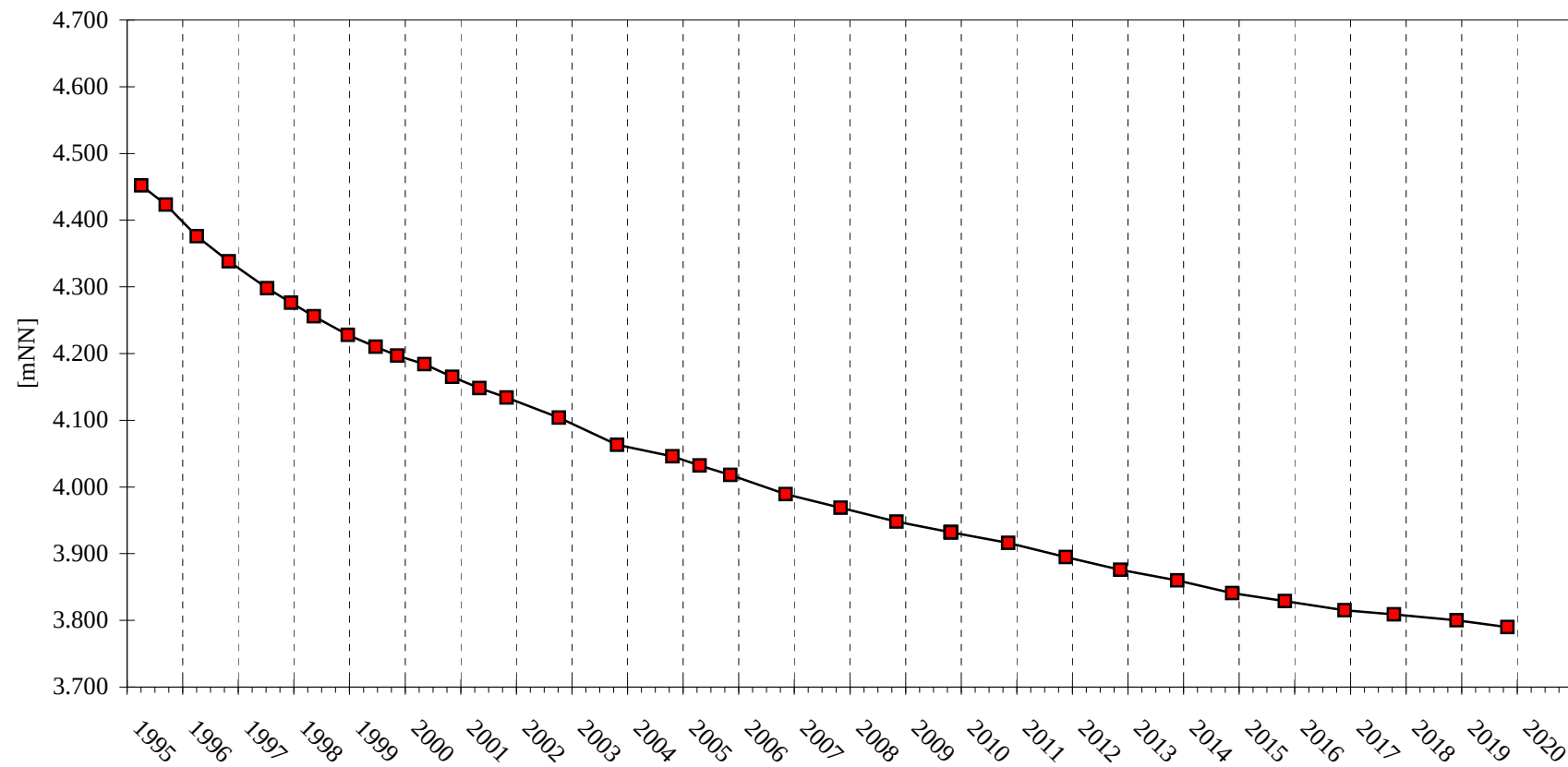
Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Nord

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 310

Setzungskurve



Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Nord

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 311

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]	
04.04.1995	218.903	700.200	7.671							0-Messung
12.09.1995	218.908	700.177	7.619	0.5	-2.3	-5.2	0.5	-2.3	-5.2	
04.04.1996	218.912	700.193	7.561	0.4	1.6	-5.8	0.9	-0.7	-11.0	
31.10.1996	218.909	700.179	7.503	-0.3	-1.4	-5.8	0.6	-2.1	-16.8	
10.07.1997	218.903	700.180	7.456	-0.6	0.1	-4.7	0.0	-2.0	-21.5	
15.12.1997	218.907	700.197	7.429	0.4	1.7	-2.7	0.4	-0.3	-24.2	
13.05.1998	218.932	700.196	7.401	2.5	-0.1	-2.8	2.9	-0.4	-27.0	
23.12.1998	218.917	700.197	7.361	-1.5	0.1	-4.0	1.4	-0.3	-31.0	
23.06.1999	218.918	700.196	7.330	0.1	-0.1	-3.1	1.5	-0.4	-34.1	
11.11.1999	218.897	700.189	7.304	-2.1	-0.7	-2.6	-0.6	-1.1	-36.7	
10.05.2000	218.901	700.202	7.286	0.4	1.3	-1.8	-0.2	0.2	-38.5	
08.11.2000	218.918	700.171	7.257	1.7	-3.1	-2.9	1.5	-2.9	-41.4	
04.05.2001	218.894	700.189	7.238	-2.4	1.8	-1.9	-0.9	-1.1	-43.3	
30.10.2001	218.900	700.188	7.220	0.6	-0.1	-1.8	-0.3	-1.2	-45.1	
09.10.2002	218.913	700.170	7.174	1.3	-1.8	-4.6	1.0	-3.0	-49.7	
28.10.2003	218.916	700.176	7.123	0.3	0.6	-5.1	1.3	-2.4	-54.8	
25.10.2004	218.915	700.174	7.100	-0.1	-0.2	-2.3	1.2	-2.6	-57.1	Pegel zerstört
										Neuer Pegel
21.04.2005	3464780.113	5907232.092	6.954							0-Messung
10.11.2005	3464780.113	5907232.058	6.908	0.0	-3.4	-4.6	1.2	-6.0	-61.7	
08.11.2006	3464780.117	5907232.073	6.836	0.4	1.5	-7.2	1.6	-4.5	-68.9	
05.11.2007	3464780.115	5907232.075	6.808	-0.2	0.2	-2.8	1.4	-4.3	-71.7	
06.11.2008	3464780.114	5907232.071	6.778	-0.1	-0.4	-3.0	1.3	-4.7	-74.7	

Vermessungsbüro

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 311

[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

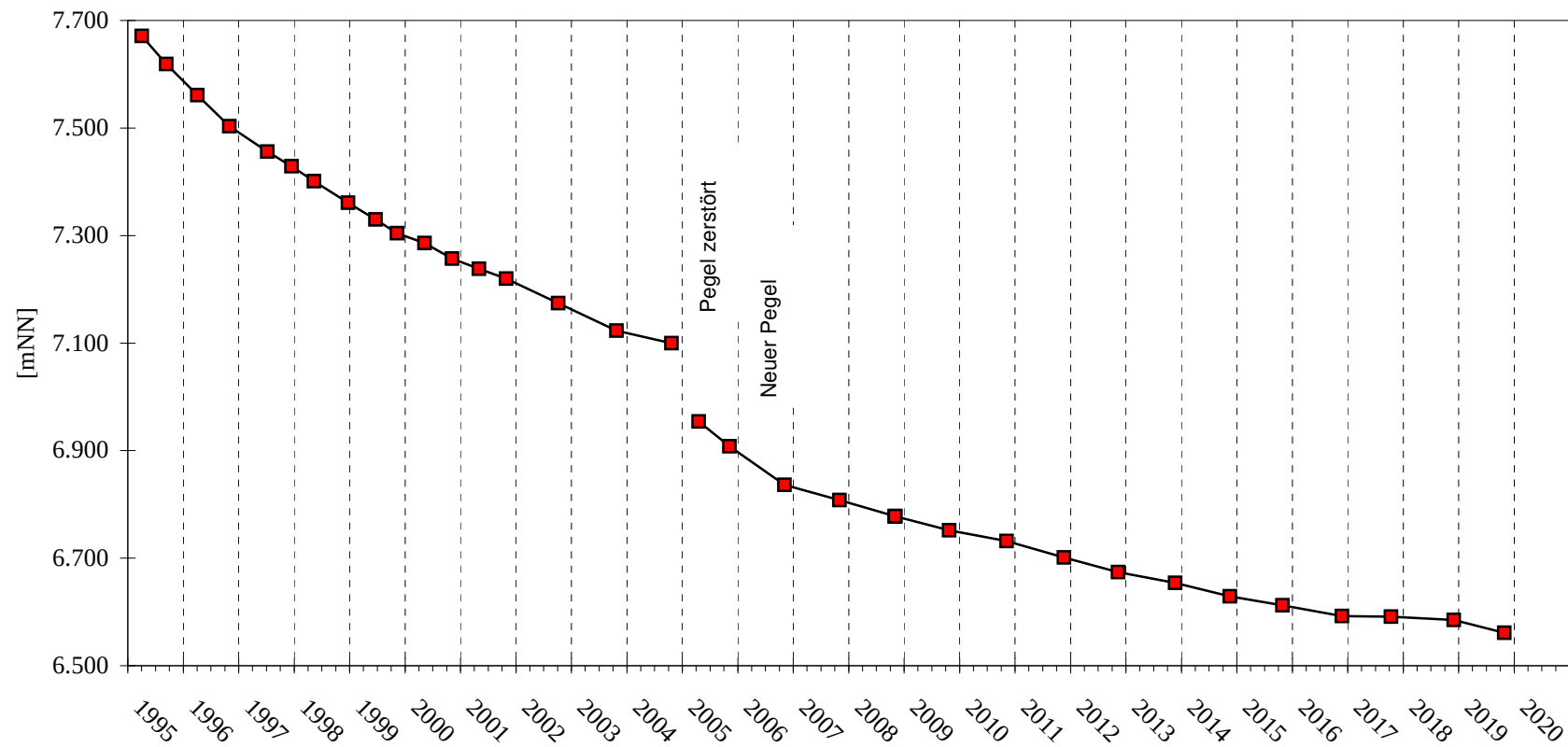
Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Nord

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 311

Setzungskurve



Durchführung: Dipl.-Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro				Zentraldeponie Brake-Käseburg BA - Nord Verformungsmessungen						Pegel Nr.: 319
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]	
04.04.1995	3464774.837	5907027.121	10.328							0-Messung
12.09.1995	3464774.827	5907027.114	10.265	-1.0	-0.7	-6.3	-1.0	-0.7	-6.3	
04.04.1996	3464774.808	5907027.110	10.211	-1.9	-0.4	-5.4	-2.9	-1.1	-11.7	
31.10.1996	3464774.806	5907027.113	10.153	-0.2	0.3	-5.8	-3.1	-0.8	-17.5	
10.07.1997	3464774.821	5907027.117	10.103	1.5	0.4	-5.0	-1.6	-0.4	-22.5	
15.12.1997	3464774.798	5907027.110	10.063	-2.3	-0.7	-4.0	-3.9	-1.1	-26.5	
13.05.1998	3464774.796	5907027.105	10.034	-0.2	-0.5	-2.9	-4.1	-1.6	-29.4	
23.12.1998	3464774.784	5907027.088	10.012	-1.2	-1.7	-2.2	-5.3	-3.3	-31.6	
23.06.1999	3464774.789	5907027.049	9.974	0.5	-3.9	-3.8	-4.8	-7.2	-35.4	
11.11.1999	3464774.769	5907027.046	9.926	-2.0	-0.3	-4.8	-6.8	-7.5	-40.2	
09.05.2000	3464774.753	5907027.052	9.925	-1.6	0.6	-0.1	-8.4	-6.9	-40.3	
08.11.2000	3464774.773	5907027.047	9.890	2.0	-0.5	-3.5	-6.4	-7.4	-43.8	
04.05.2001	3464774.762	5907027.058	9.869	-1.1	1.1	-2.1	-7.5	-6.3	-45.9	
30.10.2001	3464774.738	5907027.067	9.847	-2.4	0.9	-2.2	-9.9	-5.4	-48.1	
08.04.2002	3464774.769	5907027.076	9.827	3.1	0.9	-2.0	-6.8	-4.5	-50.1	
09.10.2002	3464774.766	5907027.081	9.807	-0.3	0.5	-2.0	-7.1	-4.0	-52.1	
28.10.2003	3464774.758	5907027.075	9.754	-0.8	-0.6	-5.3	-7.9	-4.6	-57.4	
25.10.2004	3464774.779	5907027.091	9.712	2.1	1.6	-4.2	-5.8	-3.0	-61.6	
21.04.2005	3464774.768	5907027.081	9.712	-1.1	-1.0	0.0	-6.9	-4.0	-61.6	
10.11.2005	3464774.767	5907027.090	9.694	-0.1	0.9	-1.8	-7.0	-3.1	-63.4	
08.11.2006	3464774.744	5907027.098	9.665	-2.3	0.8	-2.9	-9.3	-2.3	-66.3	
05.11.2007	3464774.748	5907027.093	9.644	0.4	-0.5	-2.1	-8.9	-2.8	-68.4	
06.11.2008	3464774.750	5907027.090	9.612	0.2	-0.3	-3.2	-8.7	-3.1	-71.6	

Vermessungsbüro

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 319[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

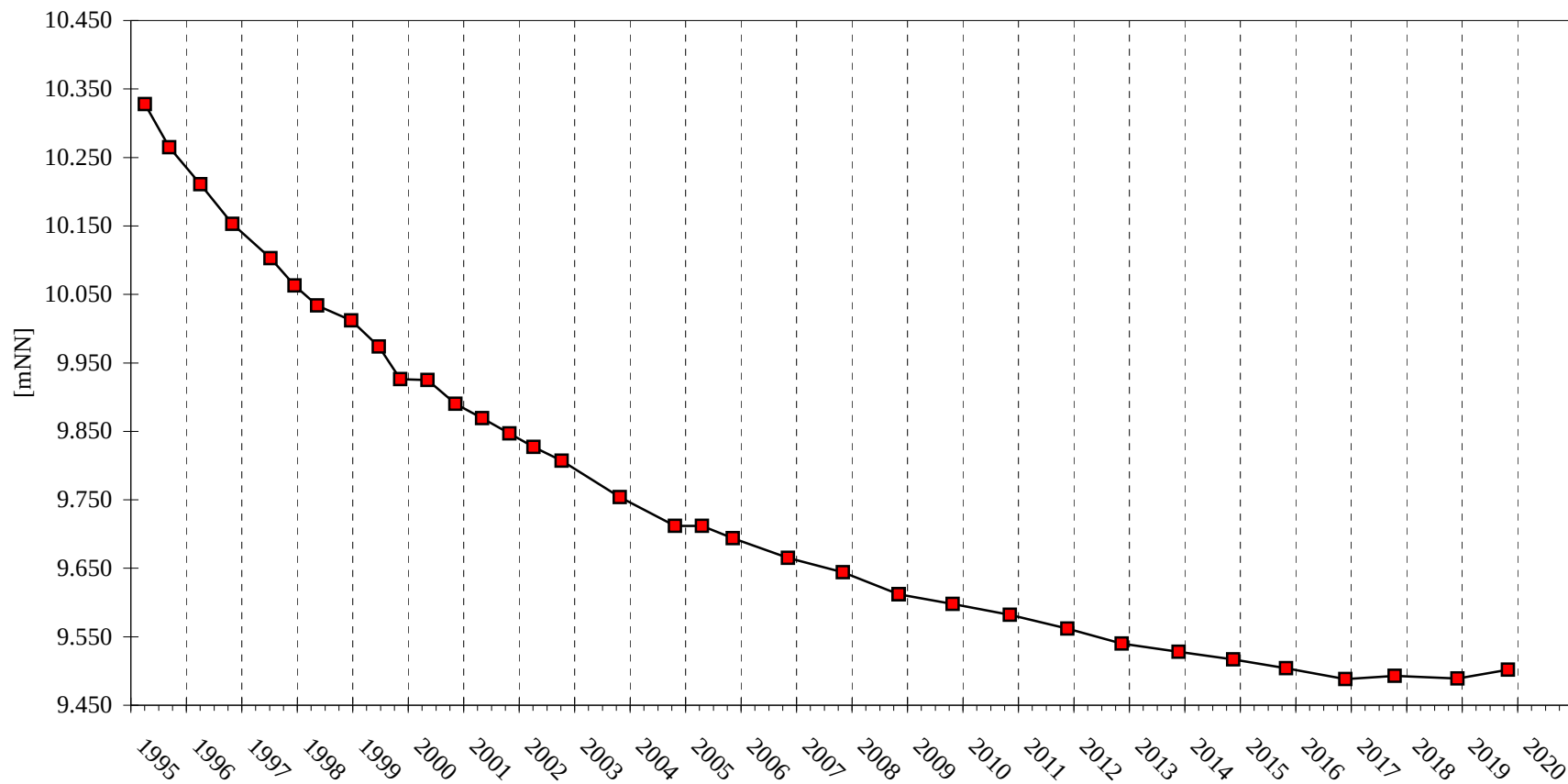
Zentraldeponie Brake-Käseburg

BA - Nord

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 319

Setzungskurve



Vermessungsbüro

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 320[illegible]

Durchführung:

Dipl.-Ing.

Armin Meyer

Vermessungsbüro

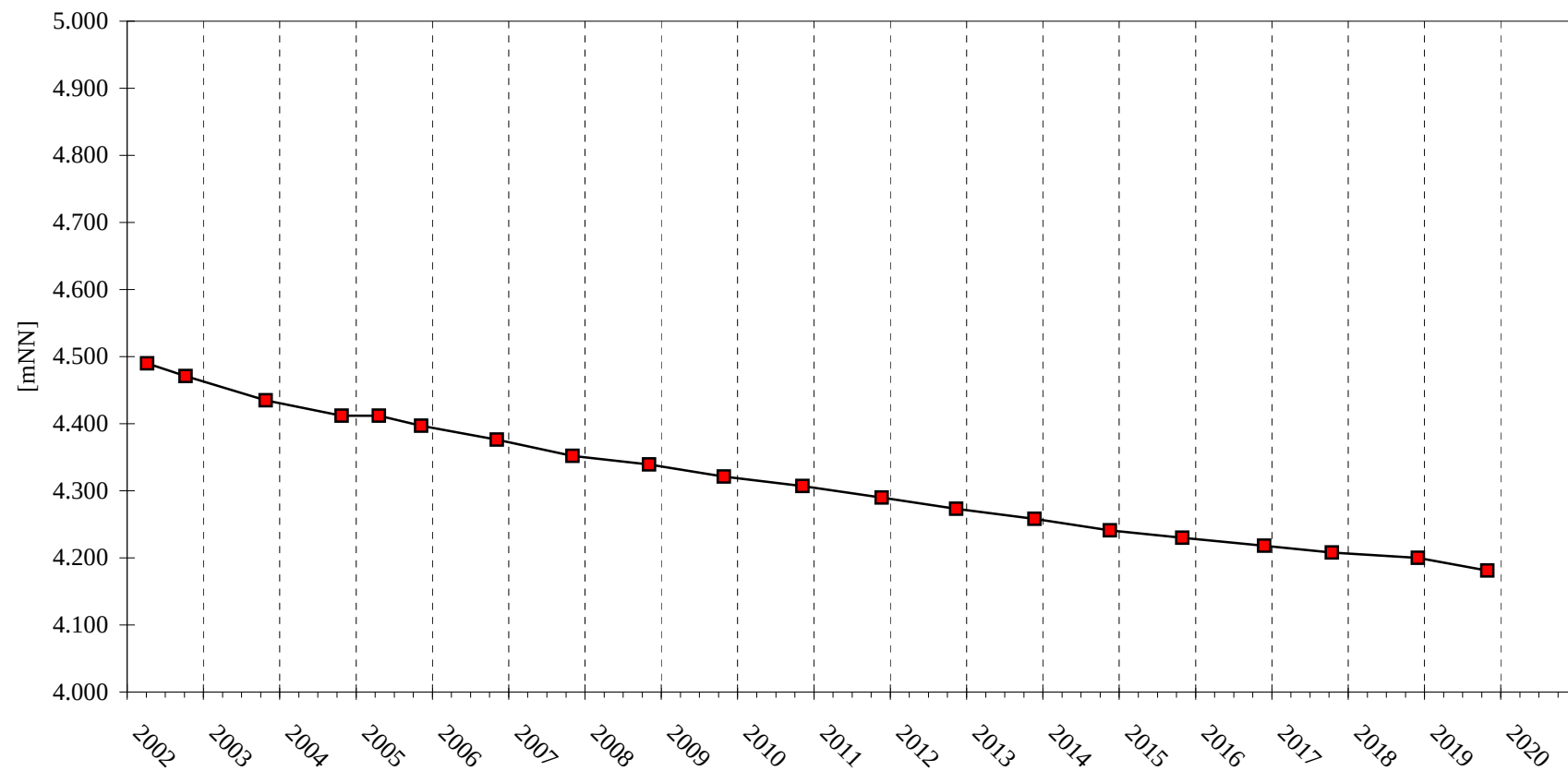
Zentraldeponie Brake-Käseburg

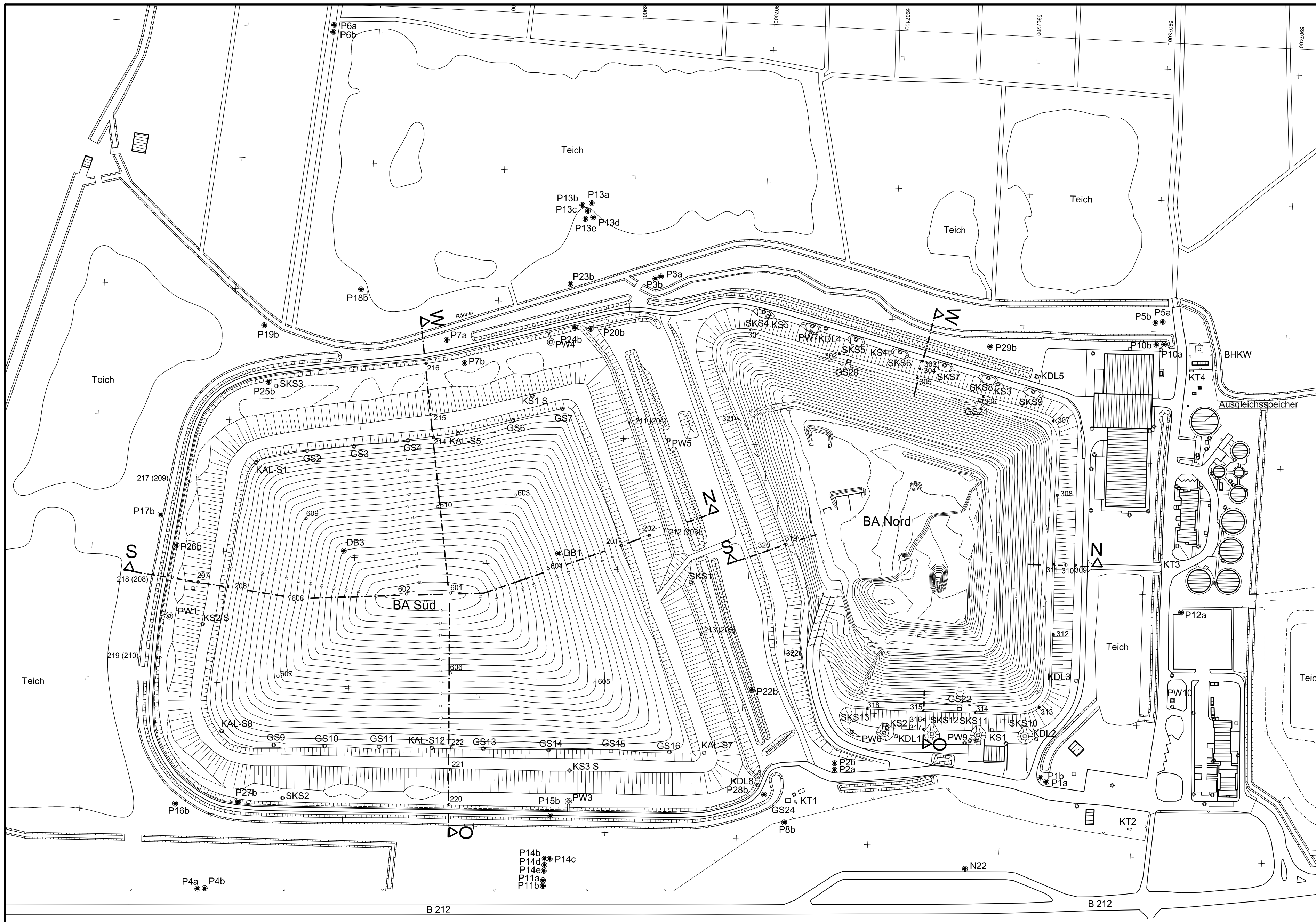
BA - Nord

Verformungsmessungen

Pegel Nr.: 320

Setzungskurve





LEGENDE:

- Verformungsmesspunkt (vermark)
- Verformungsmesspunkt (unvermark)
- ⊙ Schacht
- ⊙ Grundwassermessstelle

Rev.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

Abfallwirtschaft Wesermarsch

Projekt

Zentraldeponie Brake-Käseburg

Anlage	1	Titel
Maßstab	1 : 2000	
Datum	November 2019	
gezeichnet	A. Meyer	
bearbeitet	A. Meyer	
Zeichnungs-Nr.	24CA0907	

Oldenburg, den 12.11.2019





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

Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg Bauabschnitt Nord Jahresübersicht 2019

Anlage 4	Deponiegas
Anlage 4.1	Bescheinigung über die wiederkehrende Prüfung der Entgasungseinrichtungen TÜV Nord, Hamburg
Anlage 4.2	FID-Begehung zur Ermittlung der Oberflächenemission (12.06.2019) DETES GmbH, Dortmund
Anlage 4.3	FID-Begehung zur Ermittlung der Oberflächenemission (22.10.2019) DETES GmbH, Dortmund

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. | 8117404555-110 / 20191114-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 09.09.19. |
| 6 | Art der Prüfung | Wiederkehrende Prüfung bei der Zentraldeponie
Brake-Käseburg durch Begehung und
Sichtprüfung. |
| 7 | Datum der Prüfung | 14.11.2019 |
| 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 Kondensatableitschächte 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. 10 cm) im Schacht, - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer am Deckel, - Verbotsschild „Rauchen verboten“ ist neu.
Gasschieberschacht 16	- Schacht ist trocken, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (ca. 2x3 cm), unverändert zu 2017 + 2018, - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer am Deckel.
Gasschieberschacht 15	- wenig Oberflächenwasser im Schacht, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (ca. 3x5 cm), unverändert zu 2017 + 2018, - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer 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 Veränderung im Vergleich zu den Vorjahren.
Gasschieberschacht 14	- sehr wenig Oberflächenwasser im Schacht, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand, - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer 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 Veränderung im Vergleich zu den Vorjahren.
Gasschieberschacht 13	- wenig Oberflächenwasser im Schacht, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (ca. 2x8 cm), - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer am Deckel.
Kondensatableiterschacht 12	- Schacht ist trocken, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (ca.

	3x3 cm) - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer am Deckel.
Gasschieberschacht 11	- Schacht ist trocken, - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer 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 Veränderung im Vergleich zu den Vorjahren.
Gasschieberschacht 10	- Schacht ist trocken, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (ca. 2x3 cm) - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer am Deckel.
Gasschieberschacht 9	- Schacht ist trocken, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (ca. 2x5 cm), - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer am Deckel.
Kondensatableiterschacht 8	- Schacht ist trocken, - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer am Deckel.
Kondensatableiterschacht 1	- Schacht ist trocken, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (ca. 10x2 cm) - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer am Deckel.
Gasschieberschacht 2	- Schacht ist trocken, - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer am Deckel.
Gasschieberschacht 3	- Schacht ist trocken, - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer am Deckel.
Gasschieberschacht 4	- Schacht ist trocken, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (ca. 4x2 cm), - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer am Deckel.

	- Verformung der Gasleitung aus dem Deponiekörper in den Gasschieberschacht. Ist in die bestehenden regelmäßigen Kontrollen aufgenommen und zeigte keine Veränderung im Vergleich zum Vorjahr.
Kondensatableiterschacht 5	- Schacht ist trocken, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (Riss), - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer 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 Veränderung im Vergleich zu den Vorjahren.
Gasschieberschacht 6	- Schacht ist trocken, - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer am Deckel, - Innenriss im mittleren Betonring (an Gasbrunnendurchführung, vertikal nach oben), Schacht ist von außen abgedichtet und trocken – unverändert zu den Vorjahren, - der zweite Innenriss (gegenüber des bereits bekannten Innenrisses) im mittleren Betonring (an Gasbrunnendurchführung, vertikal nach oben), ist in die bestehenden regelmäßigen Kontrollen aufgenommen und zeigte keine Veränderung zum Vorjahr und ist abgedichtet und trocken.
Gasschieberschacht 7	- sehr wenig Oberflächenwasser im Schacht, - leichte Beschädigung am Schachtdeckelrand (ca. 6x3 cm) - Beschilderung/Kennzeichen/Nummer am Deckel, - Innenriss im mittleren Betonring (an Gasbrunnendurchführung, vertikal nach oben), Schacht ist von außen abgedichtet und trocken und zeigte keine Veränderung zu den Vorjahren.

Bauteil	Ergebnisse / Bewertung
Gassammelbalken GS 20	Leitungen: Strang 1, Strang 2, Strang 3 - sauberer Zustand, - Verbotsschild „Rauchen verboten“ 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“ 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 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: Wenig Sickerwasser im Schacht, Kugelhahn der Pegelmessung ist undicht, - keine Ex-Schutz-Aufkleber vorhanden.
Kondensat-Topf KT 1 + Analyse Leitung	- sauberer Zustand, - keine Beschilderung (KT 1) vorhanden.

(auf der Gastransportleitung)	
Kondensat-Töpfe KT 2 – 4 (auf der Gastransportleitung)	- sauberer Zustand, - keine Beschilderung an den einzelnen KT`s vorhanden.

☐	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 SKS 12 zeigt am Kugelhahn der Pegelmessung eine Leckage, so dass Sickerwasser in den Schacht gelangt. Hier ist dringender Handlungsbedarf erforderlich. Auf weitere Leckagen, im Zuge der Instandsetzung, ist zu achten und ggf. zu beheben.

Die Beschilderung der Kondensat-Töpfe 1 – 4 auf der Gastransportleitung (ehem. EWE) ist nicht vorhanden und muss entsprechend erfolgen.

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:
25.07.19, 12.11.19,
Kondensat-Töpfe 1 + 2: Bei betrieblicher Erfordernis (ca. 1-2 x jährlich).

Alle Anmerkungen aus 2018 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

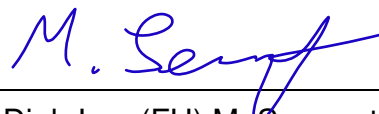
Entsprechend der Plangenehmigung, Abschnitt 2.2.12 wurde die 1. Ebene und die 2. Ebene der Entgasungsanlage der Zentraldeponie Wesermarsch-Mitte in Brake-Käseburg, Deponie BA Süd und die 1. Entgasungsebene der Deponie des 1. BA Nord einer wiederkehrenden Prüfung unterzogen.

Die Prüfung wurde als Anlagenbegehung und Sichtprüfung durchgeführt. Die Prüfung war 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, 14.11.2019



Dipl.-Ing. (FH) M. Sempert

Sachverständiger

TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG

ABSCHLUSSDOKUMENTATION

GASTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

FID-Teil-Begehung zur Ermittlung der Oberflächenemission 12.06.2019

DEPONIE BRAKE-KÄSEBURG NORD

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

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), Nullpunktabgleich – 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]
12.06.2019	8:00	1009	16,0	2,7
	9:00	1009	17,0	2,8
	10:00	1009	17,0	2,6
	11:00	1009	18,0	2,1
	12:00	1008	20,0	2,2
	13:00	1008	21,0	2,0
	14:00	1008	22,0	1,9
	15:00	1008	21,0	2,3
	16:00	1008	20,0	2,2
	17:00	1008	20,0	2,2

12.06. 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]	1008	1008	1009
<i>Temperatur</i>	[°C]	19,2	16,0	22,0
<i>Windstärke</i>	[m/s]	2,3	1,9	2,8

4.2 Deponieentgasungsanlage

12.06.2019

Uhrzeit	12:00
CH ₄	45,1 Vol.-%
CO ₂	22 Vol.-%
O ₂	1,4 Vol.-%
Betrieb	X
Gasmenge	70 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 Nord

Klassifizierungsbereich	Anzahl	Minwert	Maxwert	Mittelwert	Abweichung	Fläche	Anteil %
< 100 ppm	64	0	20	0,7	1	9928	99,40
100 - 500 ppm	1	150	150	150,0	0	36	0,30
501 - 1000 ppm	0	-	-	-	-	0	0,00
1001 - 2000 ppm	1	1100	1100	1100	0	36	0,30
2001 - 5000 ppm	0	-	-	-	-	0	0,00
> 5000 ppm	0	-	-	-	-	0	0,00
Summen	64					10000	100
Gesamt	64	0	1100	20,3	37,8	10000	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
		80286 (M2)	2701000435 (M3)	[l/h]	[ppm]
16.10.2018	08:20	x		50	101
	08:30		x	50	101
	13:00	x		50	102
	13:10		x	50	100

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 2,6 % = Gerätenummer 2701000435 , FID2 Abweichung 3,5 % = Gerätenummer 80286).

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 9 Bestimmungen an den vorgefundenen Gasaustrittsstellen vorgenommen (siehe Anlage).

8.0 Bewertung der Emissionssituation

Die überwiegenden gemessenen Werte (Mittelwert BA Nord 20,3 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 im Teil des Plateau Bereiches keine Emissionsquelle darstellt.

Emissionen des Wertebereiches 2 - 4 (> 100 ppm), die ein erhöhtes Risiko darstellen können, wurden nur sehr kleinflächig an ausgewiesenen Bereichen, insbesondere an der Umladestation gemessen.

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

Dortmund, 19.06.2019

DETES Umwelttechnik GmbH

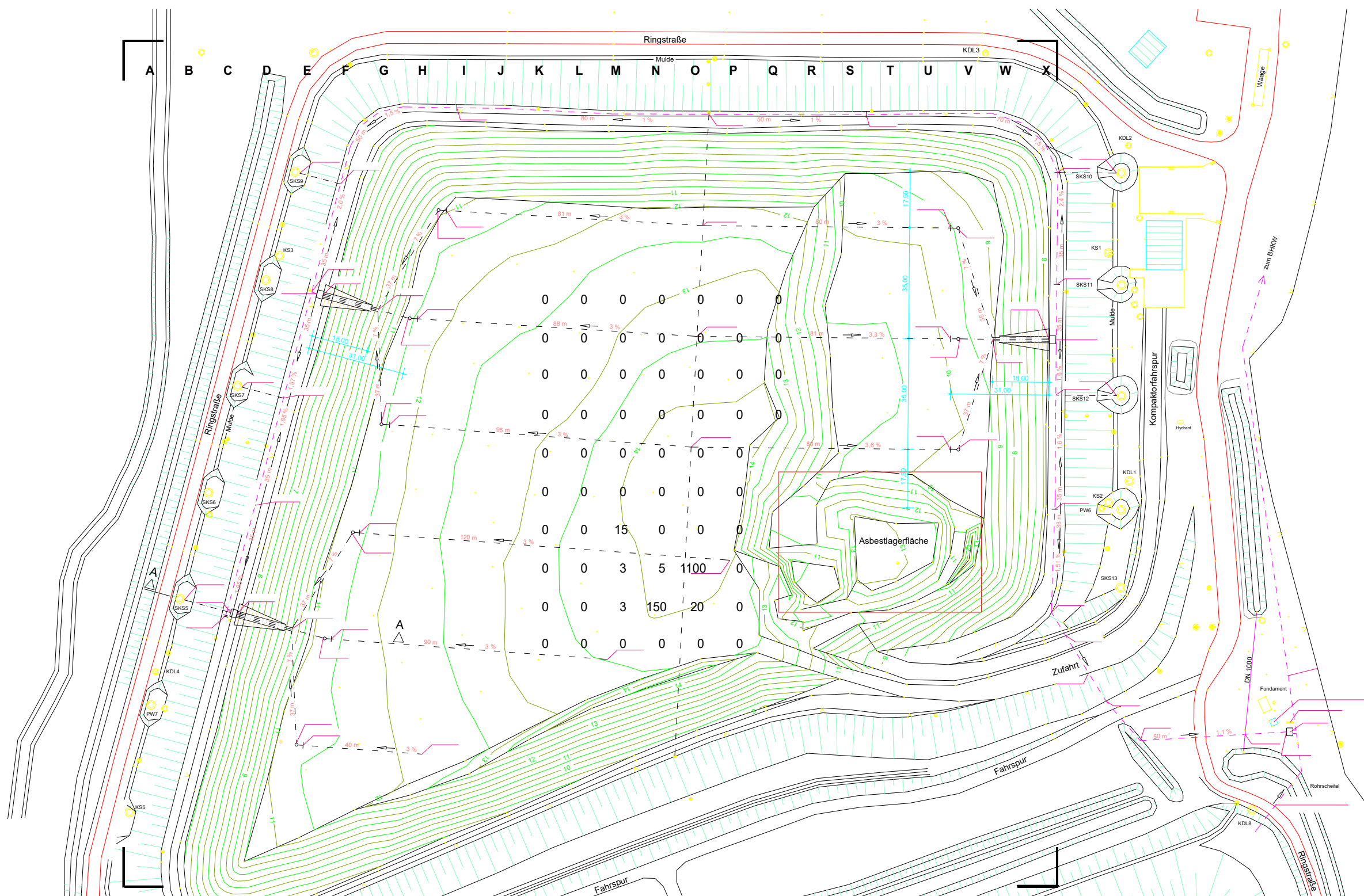
Für den Inhalt:



Jörg Neisser



i.A. Stefan Panek



Tab.2.2: Messwerte Emissionen
Deponie:Brake-Käseburg BA-Nord

Anzahl Messpunkte: 64 Stk.
Minwert: 0 ppm
Maxwert: 1100 ppm
Mittelwert: 20,3 ppm
Raster: 25x25m (12,5 x 12,5m)

Datum: 12.06.2019
Verm. Fläche: ca. 1,0 ha
Meßtechniker: Panek / Schäfer
Luftdruck: 1008 hPa
Wind: 2,3 m/s
Lufttemperatur: 19,2 °C

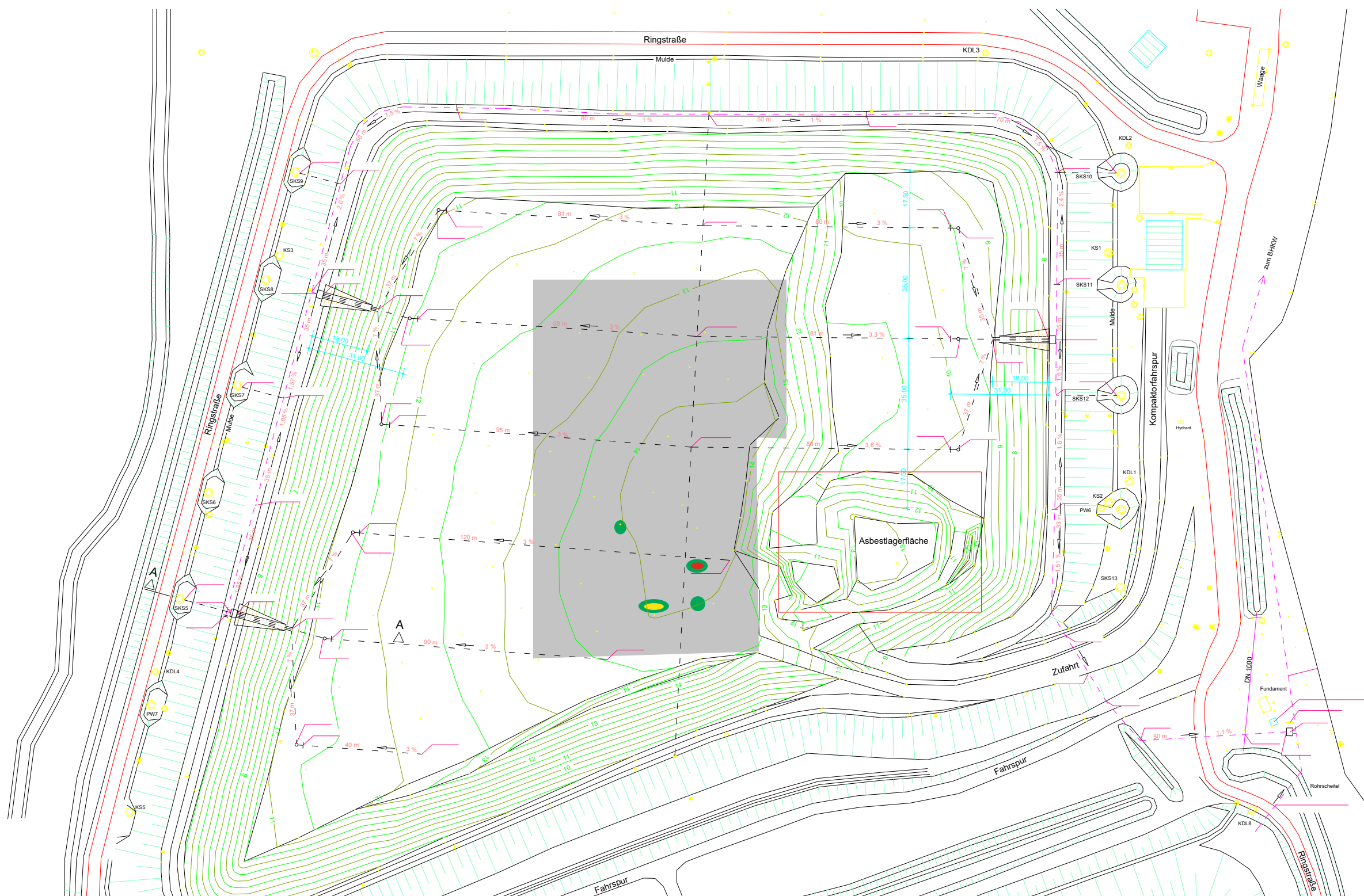
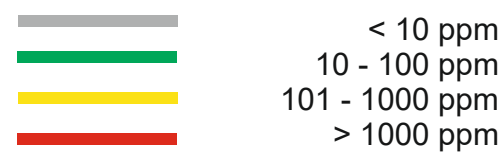


Abb. 3.1.1 Flächeninterpretation
Deponie: Brake-Käseburg



Datum: 12.06.2019
Verm. Fläche: ca. 1,0 ha
Meßtechniker: Panek / Schäfer
Luftdruck: 1008 hPa
Wind: 2,3
Lufttemperatur: 19,2 °C

	Rechts	Hoch	Emissionen			Rechts	Hoch	Emissionen							
			[ppm]					[ppm]							
K	2516200,5	5636177,0	0		Q	2516288,0	5636177,0	0							
	2516200,5	5636164,5	0			2516288,0	5636164,5	0							
	2516200,5	5636152,0	0			2516288,0	5636152,0	0							
	2516200,5	5636139,5	0			2516288,0	5636139,5	0							
	2516200,5	5636127,0	0												
	2516200,5	5636114,5	0												
	2516200,5	5636102,0	0												
	2516200,5	5636089,5	0												
	2516200,5	5636077,0	0												
	2516200,5	5636064,5	0												
L	2516213,0	5636177,0	0												
	2516213,0	5636164,5	0												
	2516213,0	5636152,0	0												
	2516213,0	5636139,5	0												
	2516213,0	5636127,0	0												
	2516213,0	5636114,5	0												
	2516213,0	5636102,0	0												
	2516213,0	5636089,5	0												
	2516213,0	5636077,0	0												
	2516213,0	5636064,5	0												
M	2516225,5	5636177,0	0												
	2516225,5	5636164,5	0												
	2516225,5	5636152,0	0												
	2516225,5	5636139,5	0												
	2516225,5	5636127,0	0												
	2516225,5	5636114,5	0												
	2516225,5	5636102,0	15												
	2516225,5	5636089,5	3												
	2516225,5	5636077,0	3												
	2516225,5	5636064,5	0												
N	2516250,5	5636177,0	0												
	2516250,5	5636164,5	0												
	2516250,5	5636152,0	0												
	2516250,5	5636139,5	0												
	2516250,5	5636127,0	0												
	2516250,5	5636114,5	0												
	2516250,5	5636102,0	0												
	2516250,5	5636089,5	5												
	2516250,5	5636077,0	150												
	2516250,5	5636064,5	0												
O	2516263,0	5636177,0	0												
	2516263,0	5636164,5	0												
	2516263,0	5636152,0	0												
	2516263,0	5636139,5	0												
	2516263,0	5636127,0	0												
	2516263,0	5636114,5	0												
	2516263,0	5636102,0	0												
	2516263,0	5636089,5	1100												
	2516263,0	5636077,0	20												
	2516263,0	5636064,5	0												
P	2516275,5	5636177,0	0												
	2516275,5	5636164,5	0												
	2516275,5	5636152,0	0												
	2516275,5	5636139,5	0												
	2516275,5	5636127,0	0												
	2516275,5	5636114,5	0												
	2516275,5	5636102,0	0												
	2516275,5	5636089,5	0												
	2516275,5	5636077,0	0												
	2516275,5	5636064,5	0												

Messunsicherheiten - Doppelbestimmungen Klasse II 10 - 100 ppm

FID 1 [ppm]	FID 2 [ppm]		Differenz	Differenz ²
1	15	15	0	0
2	20	21	-1	1
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			-1	1
Mittel			-0,5	
Varianz				0,25
Untere Grenze Messbereich	15	ppm		
Obere Grenze Messbereich	21	ppm		
Anzahl der Paare	2			
Standardunsicherheit	1	ppm		
rel. Standardunsicherheit	2,4	%		
Erweiterungsfaktor k	2,086			
Erweiterte Messunsicherheit	1	ppm		

Messunsicherheiten - Doppelbestimmungen Klasse III > 100 - 1000 ppm

	FID 1 [ppm]	FID 2 [ppm]		Differenz	Differenz ²
1	150	155		-5	25
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				-5	25
Mittel				-5	
Varianz					12,5
Untere Grenze Messbereich	150	ppm			
Obere Grenze Messbereich	155	ppm			
Anzahl der Paare	1				
Standardunsicherheit	4	ppm			
rel. Standardunsicherheit	2,3	%			
Erweiterungsfaktor k	2,086				
Erweiterte Messunsicherheit	7	ppm			

Messunsicherheiten - Doppelbestimmungen Klasse IV > 1000 ppm

	FID 1 [ppm]	FID 2 [ppm]		Differenz	Differenz ²
1	1100	1120		-20	400
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				-20	400
Mittel				-20	
Varianz					200
Untere Grenze Messbereich	1100	ppm			
Obere Grenze Messbereich	1120	ppm			
Anzahl der Paare	1				
Standardunsicherheit	14	ppm			
rel. Standardunsicherheit	1,3	%			
Erweiterungsfaktor k	2,086				
Erweiterte Messunsicherheit	30	ppm			

Berechnung der Standardunsicherheit der Flammenionisationsdetektoren

Prüfgas Methan:	100 ppm
Ist Konzentration:	99,2 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	101	-1
2	98	2	103	-3
3	98	2	101	-1
4	102	-2	101	-1
5	101	-1	99	1
6	100	0	100	0
7	100	0	100	0
8	101	-1	102	-2
9	103	-3	101	-1
10	101	-1	100	0
11	99	1	100	0
12	98	2	101	-1
13	101	-1	102	-2
14	99	1	100	0
15	100	0	101	-1
16	100	0	97	3
17	101	-1	97	3
18	101	-1	101	-1
19	100	0	102	-2
20	99	1	98	2
21	102	-2	102	-2
22	98	2	87	13
23	97	3	100	0
24	98	2	100	0
25	101	-1	99	1
26	100	0	100	0
27	99	1	99	1
28	101	-1	101	-1
29	98	2	102	-2
30	99	1	100	0

Mittel	99,8	99,9
Standardabweichung	1,4641305 ppm	2,8204915 ppm
Valanz	2,1 ppm ²	8,0 ppm ²
Anzahl	30	30
Diff Mittel und Referenzwert	0,63333333 ppm	0,7 ppm
	0,40111111 ppm ²	0,49 ppm ²
Valanz der FID-Messung	6,47333333 ppm ²	12,18 ppm ²
Standardunsicherheit	2,544274618 ppm	3,49 ppm
relative Standardunsicherheit	2,6 %	3,5 %
k Faktor effektiv	2,042	2,042
Erweiterte Messunsicherheit	5,2 %	7,2 %

ABSCHLUSSDOKUMENTATION

GASTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

FID-Teil-Begehung zur Ermittlung der Oberflächenemission 22.10.2019

DEPONIE BRAKE-KÄSEBURG NORD

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 Gastechische Untersuchung

2.1 Messverfahren und Messdurchführung

2.1.1 Messung der Methanemissionen

Die Messungen werden mit einem portablen Flammenionisationsdetektor der Firma Sewerin, Typ Portafid M2 / M3 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.

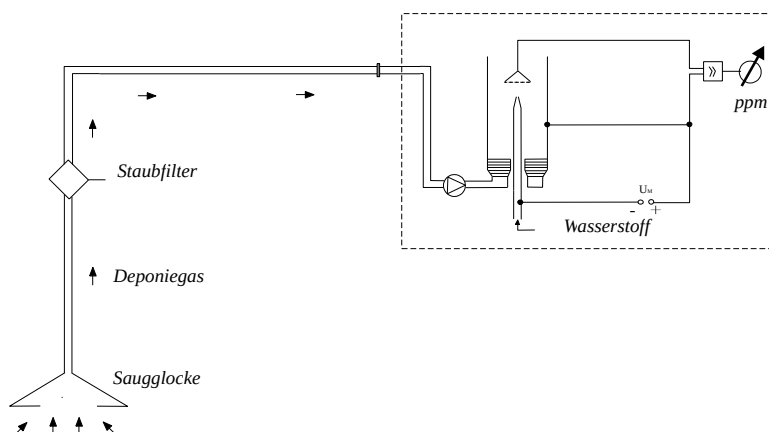


Abb. 2.1: Prinzipskizze eines Flammenionisationsdetektors

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), Nullpunktabgleich – 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]
22.10.2019	8:00	1022	10,0	1,2
	9:00	1022	11,0	1,3
	10:00	1022	12,0	1,3

Allgemeine Wetterlage:

Sonnig / Bewölkt - 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]	1022	1022	1022
<i>Temperatur</i>	[°C]	11,0	10,0	12,0
<i>Windstärke</i>	[m/s]	1,3	1,2	1,3

4.2 Deponieentgasungsanlage

22.10.2019

Uhrzeit	09:00
CH ₄	-- Vol.-%
CO ₂	-- Vol.-%
O ₂	-- Vol.-%
Betrieb	--
Gasmenge	-- m ³ /h

5.0 Messergebnis

Die Entgasungsanlage war innerhalb des Messzeitraumes nicht 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 Nord

Klassifizierungsbereich	Anzahl	Minwert	Maxwert	Mittelwert	Abweichung	Fläche	Anteil %
< 100 ppm	60	0	10	0,3	0	9928	99,40
100 - 500 ppm	2	190	500	345,0	155	36	0,30
501 - 1000 ppm	0	-	-	-	-	0	0,00
1001 - 2000 ppm	0	-	-	-	-	0	0,00
2001 - 5000 ppm	2	2200	3000	2600	400	36	0,30
> 5000 ppm	0	-	-	-	-	0	0,00
Summen	64					10000	100
Gesamt	64	0	3000	92,3	172,5	10000	100

6.0 Messunsicherheiten

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

Datum	Uhrzeit	Gerätenummer	Durchfluss	Ist-Wert bei 100	Kalibrierung
		80286 (M2)	2701000435 (M3)	[l/h]	[ppm]
22.10.2019	09:10	x		50	101
	09:20		x	50	101

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 2,6 % = Gerätenummer 2701000435, FID2 Abweichung 2,8 % = Gerätenummer 80286).

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 5 Bestimmungen an den vorgefundenen Gasaustrittsstellen vorgenommen (siehe Anlage).

8.0 Bewertung der Emissionssituation

Die überwiegenden gemessenen Werte (Mittelwert BA Nord 92,3 ppm) sind mit sehr wenigen Ausnahmen der unter 3.1.1. beschriebenen Klasse 1 zuzuordnen. Die sehr kleinflächigen aufgefundenen Gasaustritte (der Klasse IV) 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.

Emissionen des Wertebereiches 2 - 4 (> 100 ppm), die ein erhöhtes Risiko darstellen können, wurden nur sehr kleinflächig an ausgewiesenen Bereichen, insbesondere an der Umladestation gemessen.

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

Dortmund, 11.11.2019

DETES Umwelttechnik GmbH

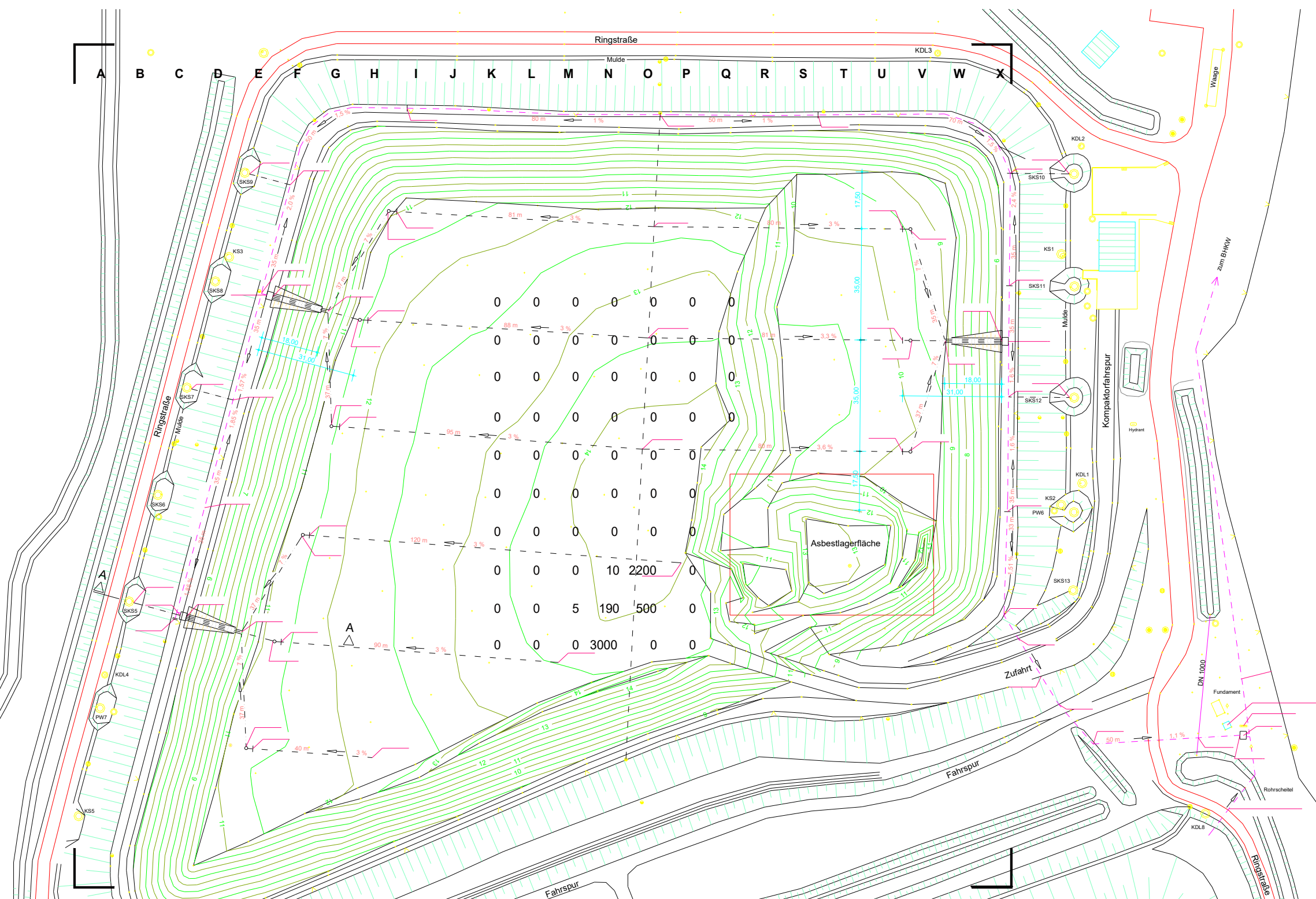
Für den Inhalt:



Jörg Neisser



i.A. Stefan Panek



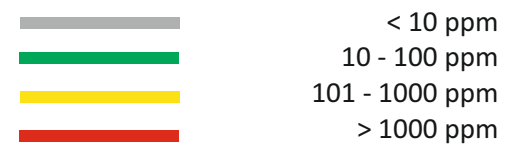
Tab.2.2: Messwerte Emissionen

Deponie: Brake-Käseburg BA-Nord

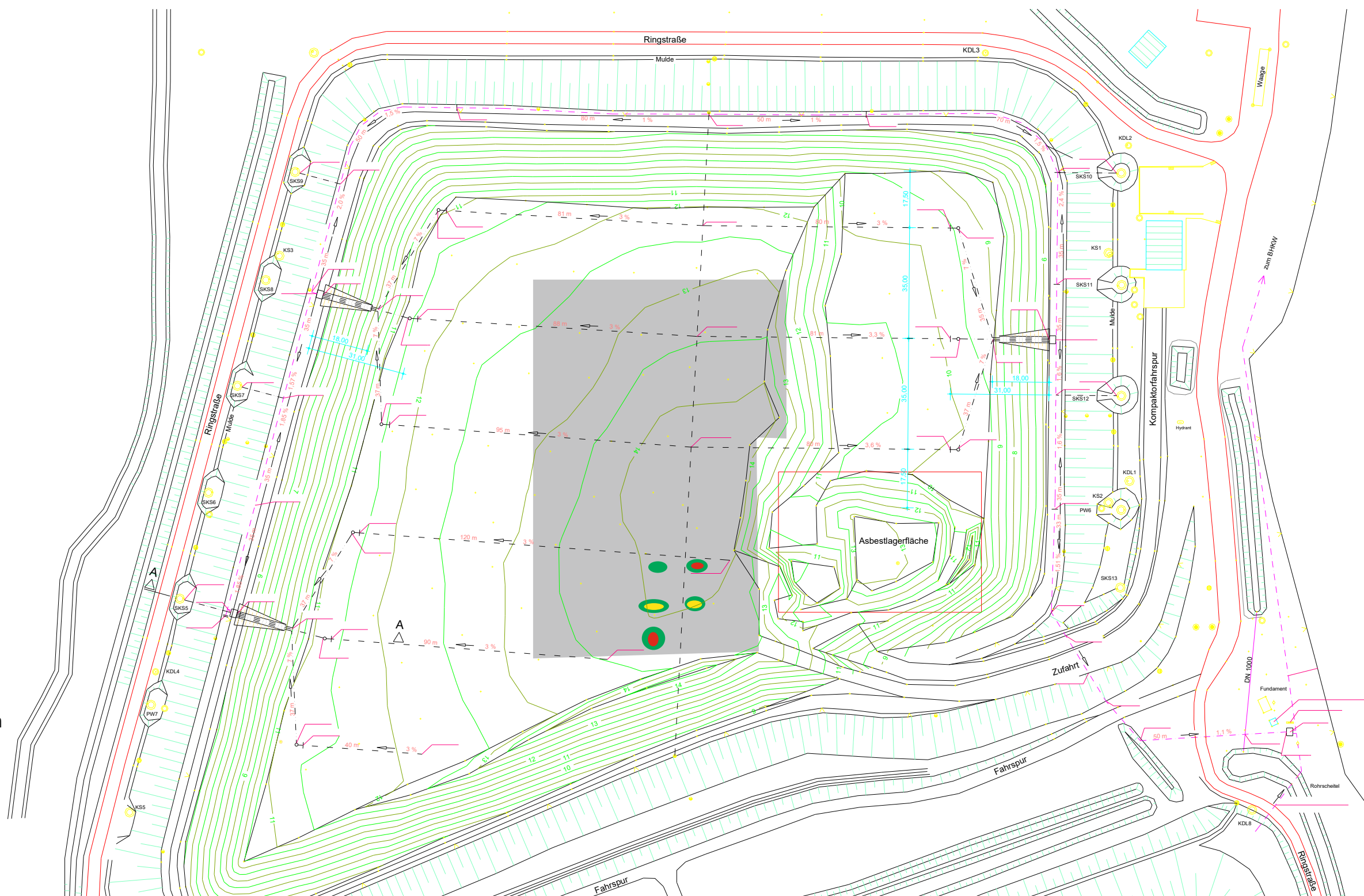
Anzahl Messpunkte: 64 Stk.
Minwert: 0 ppm
Maxwert: 1100 ppm
Mittelwert: 20,3 ppm
Raster: 25x25m (12,5 x 12,5m)

Datum: 22.10.2019
Verm. Fläche: ca. 1,0 ha
Messtechniker: Panek / Schäfer
Luftdruck: 1022 hPa
Wind: 1,3 m/s
Lufttemperatur: 11,0 °C

Abb. 3.1.1 Flächeninterpretation
Deponie: Brake-Käseburg



Datum: 22.10.2019
Verm. Fläche: ca. 1,0 ha
Meßtechniker: Panek / Schäfer
Luftdruck: 1022 hPa
Wind: 1,3
Lufttemperatur: 11,0 °C



Lage der Messwerte

	Rechtswert	Hochwert	Emissionen		Rechtswert	Hochwert	Emissionen					
			[ppm]				[ppm]					
K	2516200,5	5636177,0	0	P	2516275,5	5636114,5	0					
	2516200,5	5636164,5	0		2516275,5	5636102,0	0					
	2516200,5	5636152,0	0		2516275,5	5636089,5	0					
	2516200,5	5636139,5	0		2516275,5	5636077,0	0					
	2516200,5	5636127,0	0		2516275,5	5636064,5	0					
	2516200,5	5636114,5	0	Q	2516288,0	5636177,0	0					
	2516200,5	5636102,0	0		2516288,0	5636164,5	0					
	2516200,5	5636089,5	0		2516288,0	5636152,0	0					
	2516200,5	5636077,0	0		2516288,0	5636139,5	0					
	2516200,5	5636064,5	0									
L	2516213,0	5636177,0	0									
	2516213,0	5636164,5	0									
	2516213,0	5636152,0	0									
	2516213,0	5636139,5	0									
	2516213,0	5636127,0	0									
	2516213,0	5636114,5	0									
	2516213,0	5636102,0	0									
	2516213,0	5636089,5	0									
	2516213,0	5636077,0	0									
	2516213,0	5636064,5	0									
M	2516225,5	5636177,0	0									
	2516225,5	5636164,5	0									
	2516225,5	5636152,0	0									
	2516225,5	5636139,5	0									
	2516225,5	5636127,0	0									
	2516225,5	5636114,5	0									
	2516225,5	5636102,0	0									
	2516225,5	5636089,5	0									
	2516225,5	5636077,0	5									
	2516225,5	5636064,5	0									
N	2516250,5	5636177,0	0									
	2516250,5	5636164,5	0									
	2516250,5	5636152,0	0									
	2516250,5	5636139,5	0									
	2516250,5	5636127,0	0									
	2516250,5	5636114,5	0									
	2516250,5	5636102,0	0									
	2516250,5	5636089,5	10									
	2516250,5	5636077,0	190									
	2516250,5	5636064,5	3000									
O	2516263,0	5636177,0	0									
	2516263,0	5636164,5	0									
	2516263,0	5636152,0	0									
	2516263,0	5636139,5	0									
	2516263,0	5636127,0	0									
	2516263,0	5636114,5	0									
	2516263,0	5636102,0	0									
	2516263,0	5636089,5	2200									
	2516263,0	5636077,0	500									
	2516263,0	5636064,5	0									
P	2516275,5	5636177,0	0									
	2516275,5	5636164,5	0									
	2516275,5	5636152,0	0									
	2516275,5	5636139,5	0									
	2516275,5	5636127,0	0									

Messunsicherheiten - Doppelbestimmungen Klasse II 10 - 100 ppm

	FID 1 [ppm]	FID 2 [ppm]		Differenz	Differenz ²
1	10	10		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		10 ppm			
Obere Grenze Messbereich		10 ppm			
Anzahl der Paare		1			
Standardunsicherheit		0 ppm			
rel. Standardunsicherheit		0,0 %			
Erweiterungsfaktor k		2,086			
Erweiterte Messunsicherheit		0 ppm			

Messunsicherheiten - Doppelbestimmungen Klasse III > 100 - 1000 ppm

	FID 1 [ppm]	FID 2 [ppm]		Differenz	Differenz ²
1	190	190		0	0
2	500	495		5	25
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				5	25
Mittel				2,5	
Varianz					6,25
Untere Grenze Messbereich		190 ppm			
Obere Grenze Messbereich		500 ppm			
Anzahl der Paare		2			
Standardunsicherheit		3 ppm			
rel. Standardunsicherheit		0,5 %			
Erweiterungsfaktor k		2,086			
Erweiterte Messunsicherheit		5 ppm			

Messunsicherheiten - Doppelbestimmungen Klasse IV > 1000 ppm

	FID 1 [ppm]	FID 2 [ppm]		Differenz	Differenz ²
1	2200	2150		50	2500
2	3000	3100		-100	10000
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				-50	12500
Mittel				-25	
Varianz					3125
Untere Grenze Messbereich		2150 ppm			
Obere Grenze Messbereich		3100 ppm			
Anzahl der Paare		2			
Standardunsicherheit		56 ppm			
rel. Standardunsicherheit		1,8 %			
Erweiterungsfaktor k		2,086			
Erweiterte Messunsicherheit		117 ppm			

Berechnung der Standardunsicherheit der Flammenionisationsdetektoren

Prüfgas Methan:	100 ppm
Ist Konzentration:	99,3 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	100	0
2	100	0	103	-3
3	100	0	102	-2
4	101	-1	101	-1
5	99	1	100	0
6	97	3	100	0
7	98	2	100	0
8	98	2	103	-3
9	97	3	101	-1
10	100	0	97	3
11	103	-3	99	1
12	102	-2	98	2
13	102	-2	101	-1
14	100	0	102	-2
15	100	0	103	-3
16	100	0	102	-2
17	99	1	100	0
18	98	2	100	0
19	100	0	101	-1
20	100	0	98	2
21	101	-1	103	-3
22	98	2	97	3
23	100	0	100	0
24	99	1	99	1
25	101	-1	99	1
26	98	2	100	0
27	100	0	102	-2
28	101	-1	100	0
29	101	-1	99	1
30	102	-2	99	1

Mittel	99,8	100,3
Standardabweichung	1,5104997 ppm	1,7049623 ppm
Valanz	2,3 ppm ²	2,9 ppm ²
Anzahl	30	30
Diff Mittel und Referenzwert	0,53333333 ppm	1,0 ppm
	0,28444444 ppm ²	1,00 ppm ²
Valanz der FID-Messung	6,49 ppm ²	7,81 ppm ²
Standardunsicherheit	2,547547841 ppm	2,79 ppm
relative Standardunsicherheit	2,6 %	2,8 %
k Faktor effektiv	2,042	2,042
Erweiterte Messunsicherheit	5,2 %	5,7 %

Abfallwirtschaft Wesermarsch

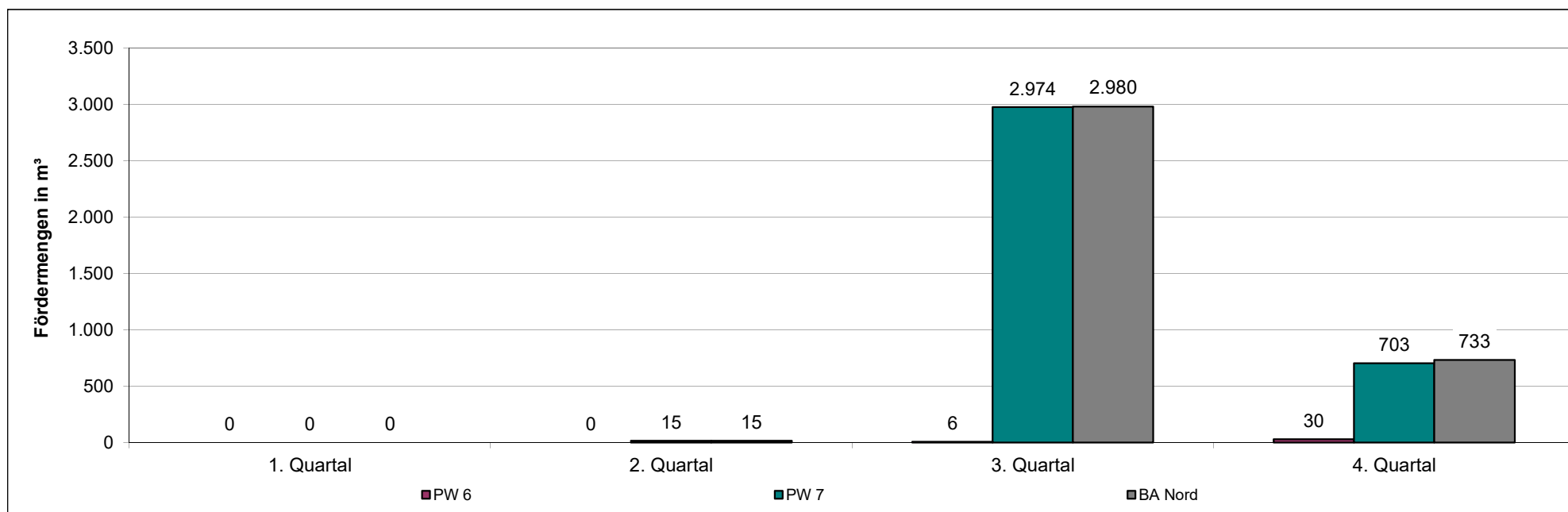
Zentraldeponie Brake-Käseburg
Bauabschnitt Nord
Jahresübersicht 2019

Anlage 5	Sickerwasser
Anlage 5.1	Sickerwasserfördermengen 2019
Anlage 5.2	Sickerwasserfördermengen 1997 bis 2019

Sickerwasserfördermengen 2019

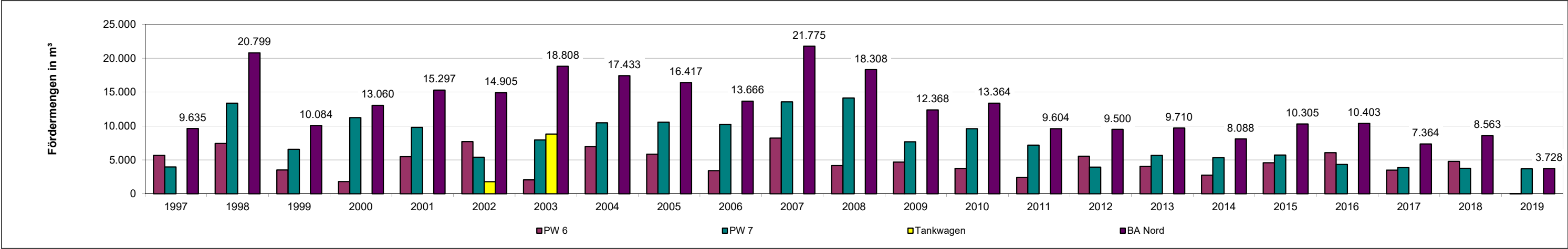
Quartalswerte

Förder- aggregat	1. Quartal Menge m³	2. Quartal Menge m³	3. Quartal Menge m³	4. Quartal Menge m³	Gesamt Menge m³
PW 6	0	0	6	30	36
PW 7	0	15	2.974	703	3.692
BA Nord	0	15	2.980	733	3.728



Sickerwasserförderung 1997 bis 2019

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
PW 6	5.670	7.438	3.528	1.819	5.481	7.704	2.055	6.970	5.841	3.420	8.215	4.170	4.694	3.751	2.409	5.561	4.044	2.757	4.575	6.064	3.491	4.785	36
PW 7	3.965	13.361	6.556	11.241	9.816	5.401	7.941	10.463	10.576	10.246	13.560	14.138	7.674	9.613	7.195	3.939	5.666	5.331	5.730	4.339	3.872	3.778	3.692
Tankwagenabfuhr						1.800	8.812																
BA Nord	9.635	20.799	10.084	13.060	15.297	14.905	18.808	17.433	16.417	13.666	21.775	18.308	12.368	13.364	9.604	9.500	9.710	8.088	10.305	10.403	7.364	8.563	3.728



Abfallwirtschaft Wesermarsch

Zentraldeponie Brake-Käseburg
Bauabschnitt Nord
Jahresübersicht 2019

Anlage 6

Wasseruntersuchung

Büro für Boden und Grundwasserschutz
Dr. Christoph Erpenbeck

Zentraldeponie Brake-Käseburg BA Nord (Erweiterungsdeponie) Wasseruntersuchung 2019

Darstellung und gutachtliche Bewertung der Ergebnisse

Bad Zwischenahn, 21.02.2020



INHALTSVERZEICHNIS

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

ANLAGENVERZEICHNIS

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

Anlage 2 **Konzentrationsganglinien**

Anlage 2.1	Brunnen 1a	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.2	Brunnen 1b	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.3	Brunnen 2b	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.4	Brunnen 3b	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.5	Brunnen 10a	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium, Natrium, Chlorid)
Anlage 2.6	Brunnen 10b	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.7	Brunnen 29b	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.8	Kontrollschacht 4	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.9	Pumpwerk 6	(elektr. Leitfähigkeit, AOX, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.10	Pumpwerk 7	(elektr. Leitfähigkeit, AOX, DOC/TOC, Kalium)
Anlage 2.11	Betriebsflächenwasser KTA	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Chlorid)
Anlage 2.12	Rönnel „Rön1“	(elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium, Bor)

Anlage 3 **Analysenergebnisse**

Anlage 3.1	Analysenergebnisse Standard- und Übersichtsprogramm 2019 (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 verfüllt und rekultiviert, der Bauabschnitt Nord „BA Nord - Erweiterungsdeponie“ wird derzeit betrieben.

Mit Schreiben des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Oldenburg (GAA) vom 07.12.2000 wurde das Beweissicherungsprogramm gemäß WÜ98¹ neu festgelegt und mit Schreiben vom 18.03.2002 nochmals angepasst (Beweissicherungsprogramm Wasser, Stand 03/2002). Mit den im Rahmen dieses Beweissicherungsprogramms erforderlichen Untersuchungen des Sicker-, Grund-, Betriebsflächen- und Oberflächenwassers wurde das Labor der EWE in Cloppenburg beauftragt.

Die Dokumentation und Bewertung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2019, die mit diesem Bericht vorgelegt werden, wurde von EWE in Abstimmung mit dem Betreiber an das BÜRO FÜR BODEN- UND GRUNDWASSERSCHUTZ vergeben.

2 AUFGABENSTELLUNG

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

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

3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Die im Umfeld des BA Nord vorhandenen Grundwassermessstellen erfassen das oberflächennahe Grundwasser im holozänen Klei (b-Brunnen im Grundwasserge-

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

ringleiter) sowie das tiefere – gespannte – Grundwasser des pleistozänen Aquifers (a-Brunnen). Unterhalb der Basisdichtung wird das anfallende Grundwasser im Schacht KS4 gefasst. Die Pumpwerke PW6 und PW7 fassen das Deponiesickerwasser und leiten dieses zur Sickerwasserreinigungsanlage. Am Ablauf des nordöstlich gelegenen Teiches wird die Qualität des Betriebsflächenwassers überwacht. Die Rönnel als örtliche Vorflut wird an der Messstelle Rön1 beprobt. Aufgrund der 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 2019

Messstelle	Probenahme 2019	Parameterumfang
Grundwasser		
1a	20.05.2019	Standardprogramm
1b	21.05., 13.11.2019	
2b	20.05., 13.11.2019	
3b	21.05., 14.11.2019	
10a	20.05., 11.11.2019	
10b	20.05., 11.11.2019	
29b	27.05., 11.11.2019	
KS4	28.05., 13.11.2019	
Grundwasser - Erhaltungsmessung -		
2a	10.07.2019	vor-Ort-Parameter, Stickstofffraktionen, CSB, Chlorid
3a	19.06.2019	
5a	05.07.2019	
5b	05.07.2019	
12a	05.07.2019	
Deponiesickerwasser		
PW6	06.02.*, 22.05.*, 30.07., 11.11.2019	Standardprogramm
PW7	06.02., 22.05.*, 30.07., 11.11.2019	
KTA	06.02., 22.05., 30.07., 11.11.2019	Standardprogramm
	monatlich	Eigenüberwachung: vor-Ort-Parameter
Oberflächenwasser		
Rönnel Rön1	22.05., 11.11.2019	Standardprogramm

* zum Zeitpunkt der Probenahme kein Ablauf und somit keine Probe möglich

Die Untersuchungsergebnisse werden unter Einbeziehung der Vorjahresergebnisse in der Anlage 2 als Konzentrationsganglinien der Leitparameter elektr. Leitfähigkeit, Ammonium, DOC/TOC, Kalium und Bor dargestellt. Die tabellarischen Zusammenfassungen des Labors sind in Anlage 3.1 dokumentiert. Eine tabellarische Zusammenstellung aller bisherigen Analysenergebnisse wird beim Deponiebetreiber vorgehalten sowie dem GAA Oldenburg als MS-EXCEL-Datei übergeben.

4 ERGEBNISSE GRUNDWASSERUNTERSUCHUNG

4.1 Oberflächennahes Grundwasser (Holozän / b-Messstellen)

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

Messstelle 1b: Nachdem in dieser Messstelle bis 2009 ein für den Standort vergleichsweise süßes, gering mineralisiertes Grundwasser angetroffen wurde, stiegen im Zeitraum 2010 bis Mitte 2011, dann 2013 und 2016 bis 2018 die Werte der elektr. Leitfähigkeit bis auf das Niveau der Vergleichsmessstellen an. Im Berichtsjahr wurden dagegen wieder eher geringe Werte mit im Mittel 1.000 µS/cm gemessen. Die Ammonium- und Kaliumgehalte sind gering. Die TOC-Gehalte unterliegen seit dem Vorjahr einem steigenden Trend. Die Kaliumkonzentrationen folgen seit Beginn der Überwachung insgesamt einem leicht fallenden Trend. Die im Herbst des Vorjahres gemessene erhöhte Kaliumkonzentration konnte im Berichtsjahr nicht bestätigt werden.

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

Messstelle 3b: Die Konzentrationen der untersuchten anorganischen Leitparameter liegen im Berichtsjahr auf einem zu den Vorjahren vergleichbaren Niveau. Die Ammoniumkonzentrationen unterlagen zwischen etwa 2010 und 2012 einem leicht steigenden Trend. Seitdem verharren die Ammoniumgehalte auf einem gleichbleibenden Niveau. Die Kaliumkonzentrationen zeigen zwischen 2001 und 2009 eine

abnehmende Tendenz und verharrten bis 2016 im Mittel um 15 mg/l. Im Berichtsjahr werden jeweils Konzentrationen von 13 mg/l gemessen. Zwischen 2010 und 2013 war ein Anstieg der TOC-Gehalte festzustellen. Seitdem unterliegen die TOC-Gehalte ausgeprägten Schwankungen. Von einem Deponieeinfluss ist nicht auszugehen.

Messstelle 10b: Auffallend sind in dieser Messstelle die hohen Ammoniumkonzentrationen, die im Berichtsjahr mit 53 bzw. 47 mg N/l gemessen werden. Der TOC ist zwischen 2013 und 2015 angestiegen, bewegt sich im Berichtsjahr aber etwa wieder auf dem früheren Konzentrationsniveau. Die Kaliumkonzentrationen zeigen einen insgesamt fallenden Verlauf. Von einem Deponieeinfluss ist nicht auszugehen.

Messstelle 29b: Die in dieser Messstelle angetroffene Grundwasserzusammensetzung entspricht im Wesentlichen der der vorbeschriebenen Messstellen. Auffallend ist der vergleichsweise niedrige Wert der Ammoniumkonzentration im Herbst des Berichtsjahres. Ein Deponieeinfluss liegt nicht vor.

4.2 Grundwasser unterhalb der Basisdichtung

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

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

4.3 Tiefes Grundwasser (Pleistozän / a-Messstellen)

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

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

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

5 DEPONIESICKERWASSER

Das Pumpwerk 6 führte zu den Probenahmeterminen im 1. und 2. Quartal des Berichtsjahres kein Wasser, so dass für diese Messstelle nur 2 Analysen vorliegen. Aus PW7 konnte im 2. Quartal keine Probe entnommen werden.

Das Niveau der Konzentrationen der anorganischen (Salze) als auch der organischen Inhaltsstoffe ist für eine betriebene Hausmülldeponie als typisch anzusehen. Sowohl in PW6 als auch in PW7 sind für die elektr. Leitfähigkeit und Kalium insgesamt fallende Konzentrationen zu beobachten. Allerdings sind in PW6 seit 2018 wieder steigende Konzentrationen zu beobachten. Die TOC-Gehalte verharren auf einem gleichbleibenden Niveau, nachdem diese etwa bis 2015 einem fallenden Trend folgten. Die Konzentrationen der weiteren Leitparameter lagen im Mittel auf dem Niveau der Vorjahre.

Die Sickerwasserqualität ist für eine betriebene Hausmülldeponie typisch.

6 BETRIEBSFLÄCHENWASSER

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

Die durchgeführten Untersuchungen sowohl der Eigenüberwachung (Anlage 3.3) als auch der Fremdüberwachung durch das Labor (Anlage 2.11) belegen eine für ein derartiges Oberflächenwasser übliche Wasserqualität. Anzeichen einer Belastung durch Deponiewässer sind nicht vorhanden. Eine Beeinträchtigung der Rönnel war nicht zu besorgen.

7 OBERFLÄCHENWASSER (RÖNNEL)

Das Wasser der Rönnel wird seit 2001 nur noch an der nördlich gelegenen Messstelle Rön1 beprobt, da eine eindeutige Zuordnung von ober- und unterstrom bezüglich

der Deponie aufgrund wechselnder Fließrichtungen (entsprechend der Sielsteuerung) nicht möglich ist.

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

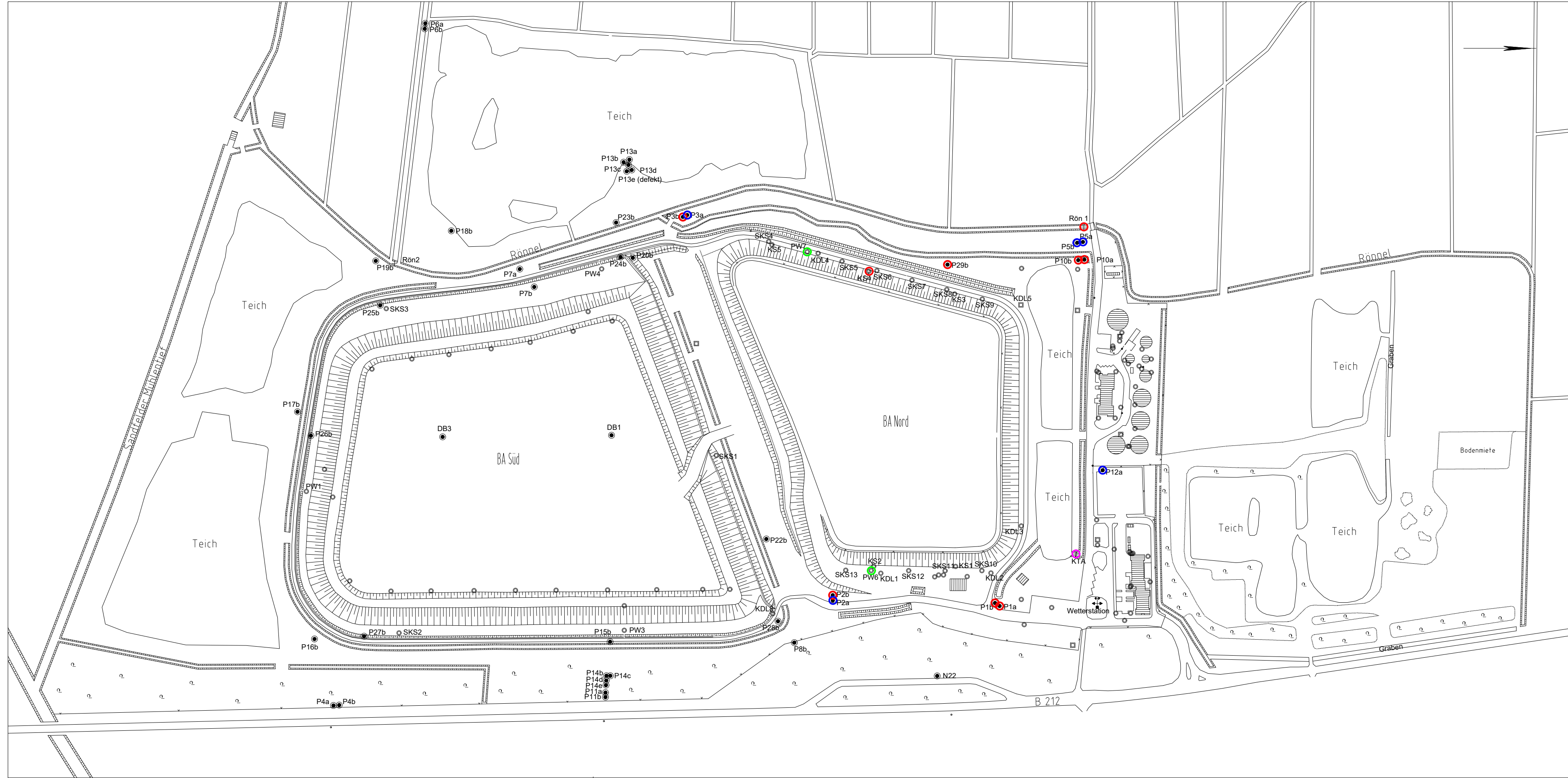
8 ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG

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

Aufgestellt:

Bad Zwischenahn, 21.02.2020

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



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

Plan erstellt durch:

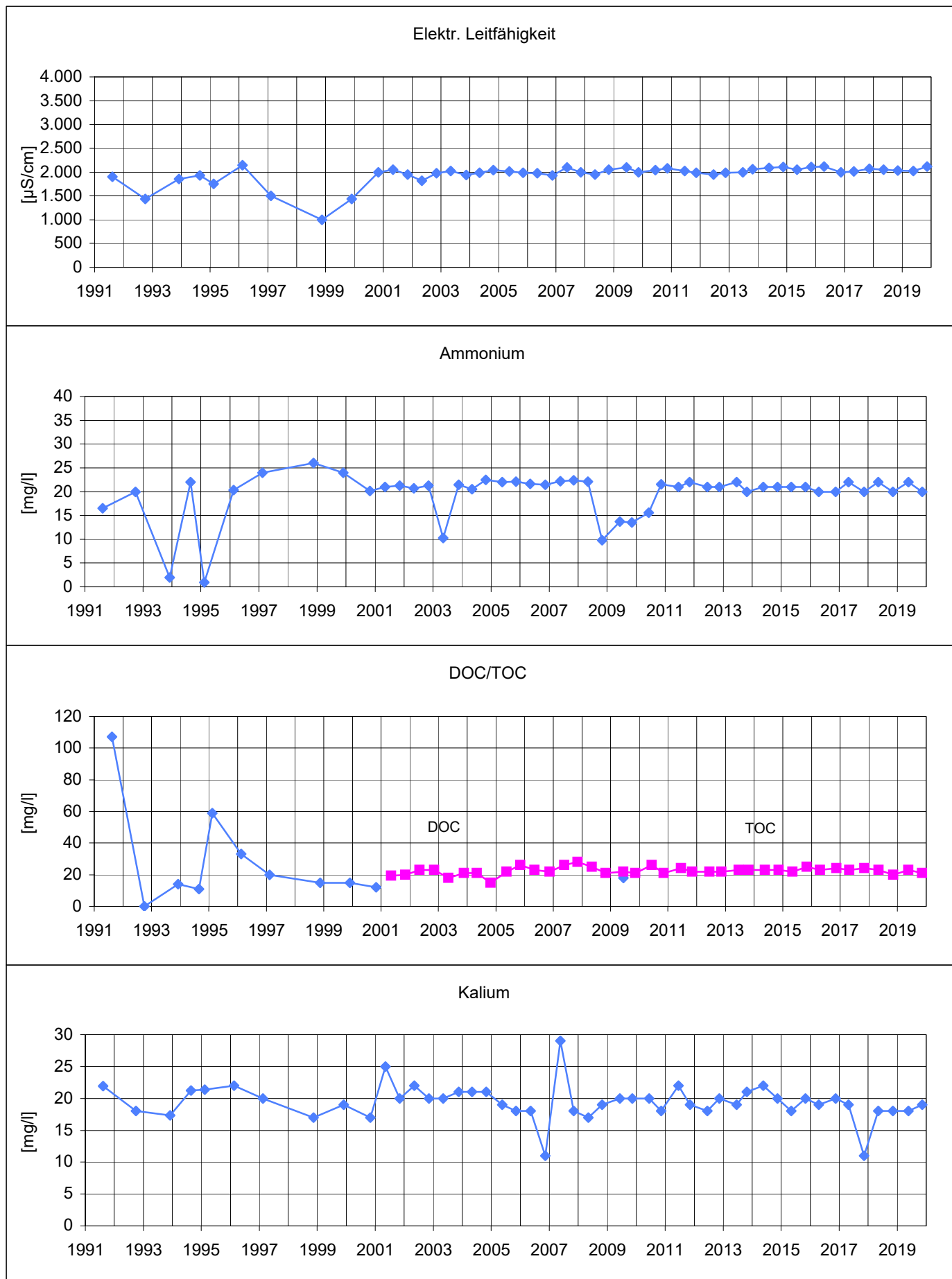


Auftraggeber:

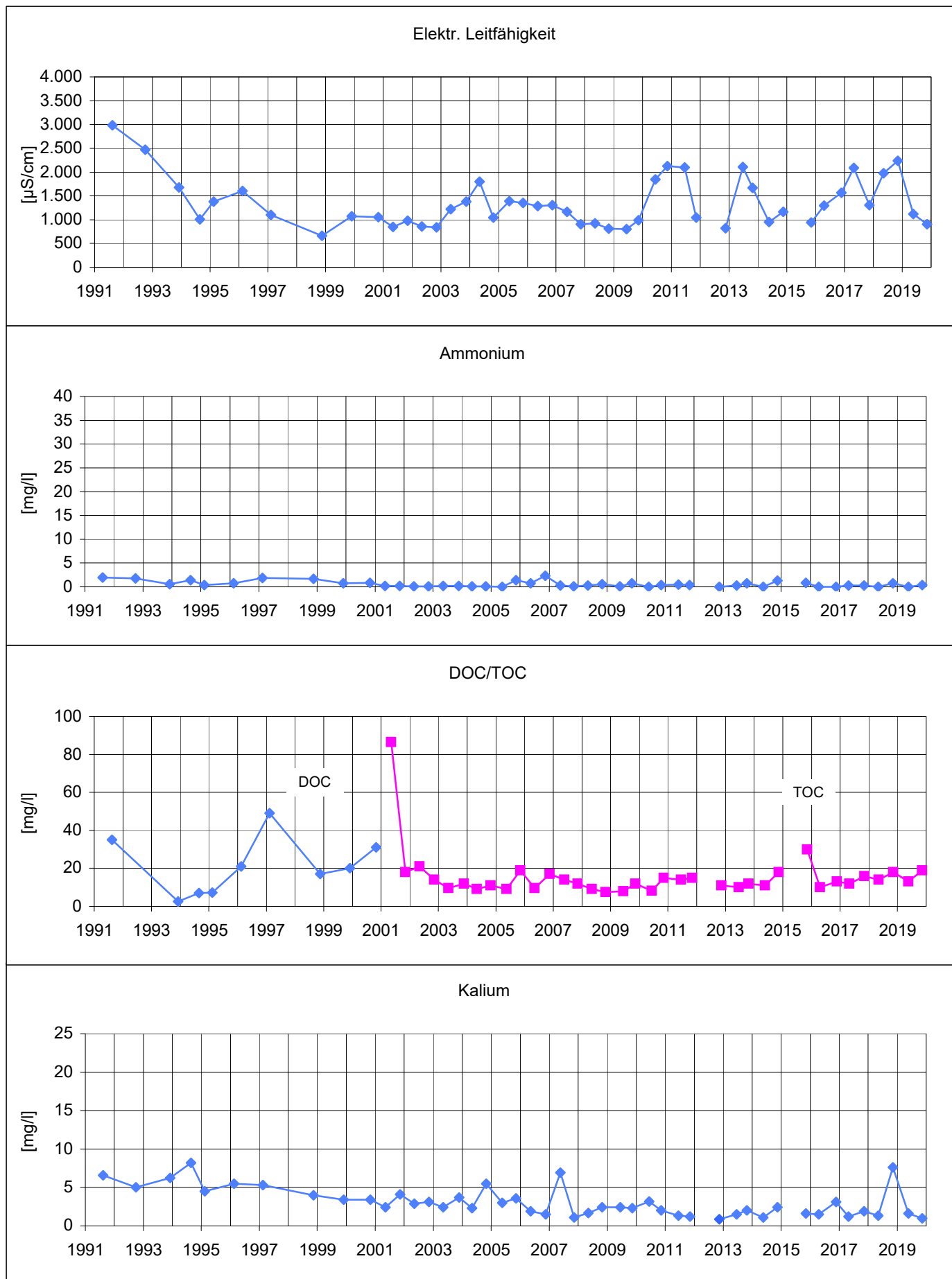
Abfallwirtschaft Wesermarsch

Projekt:

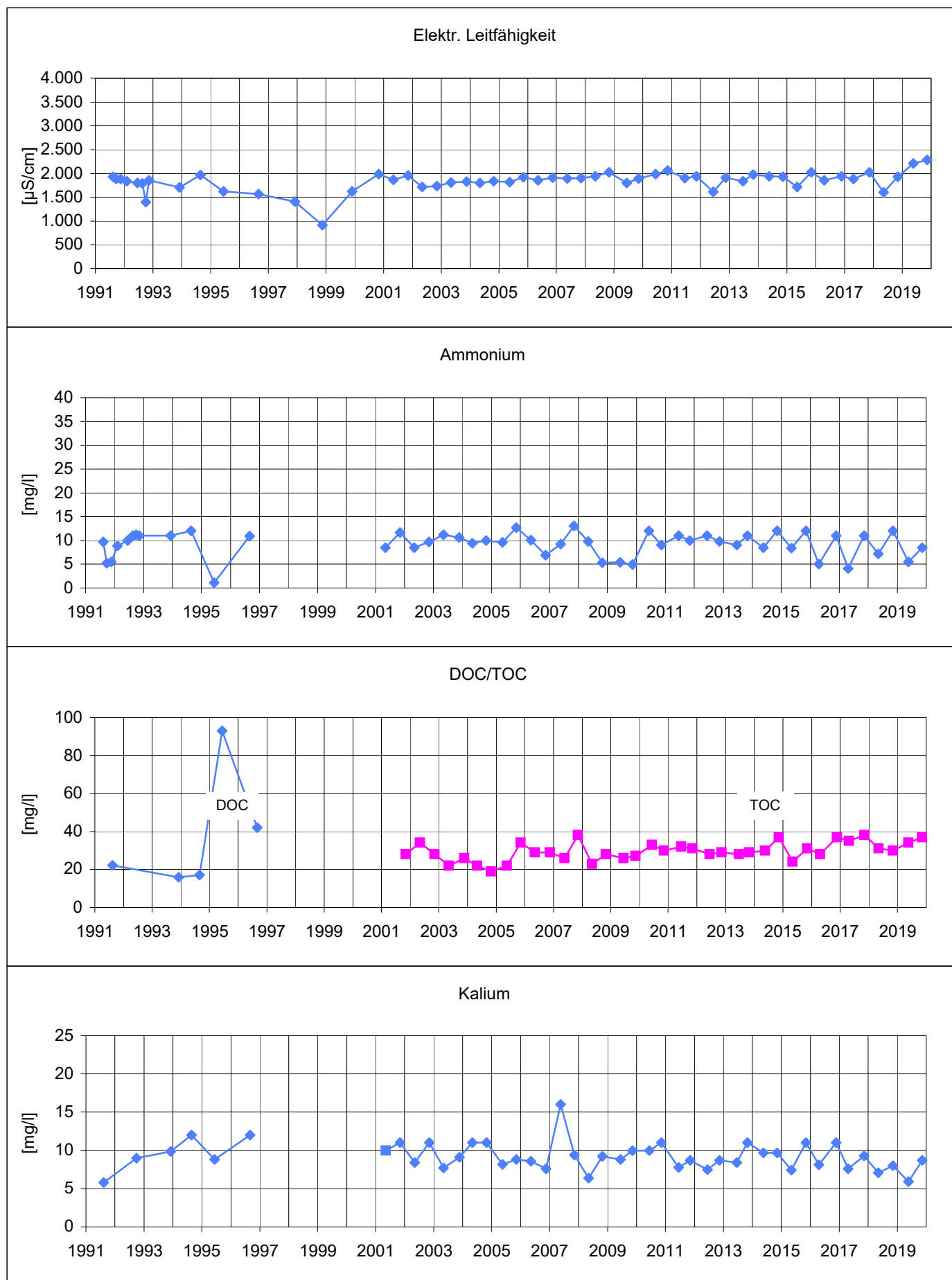
Konzentrationsganglinien Brunnen 1a



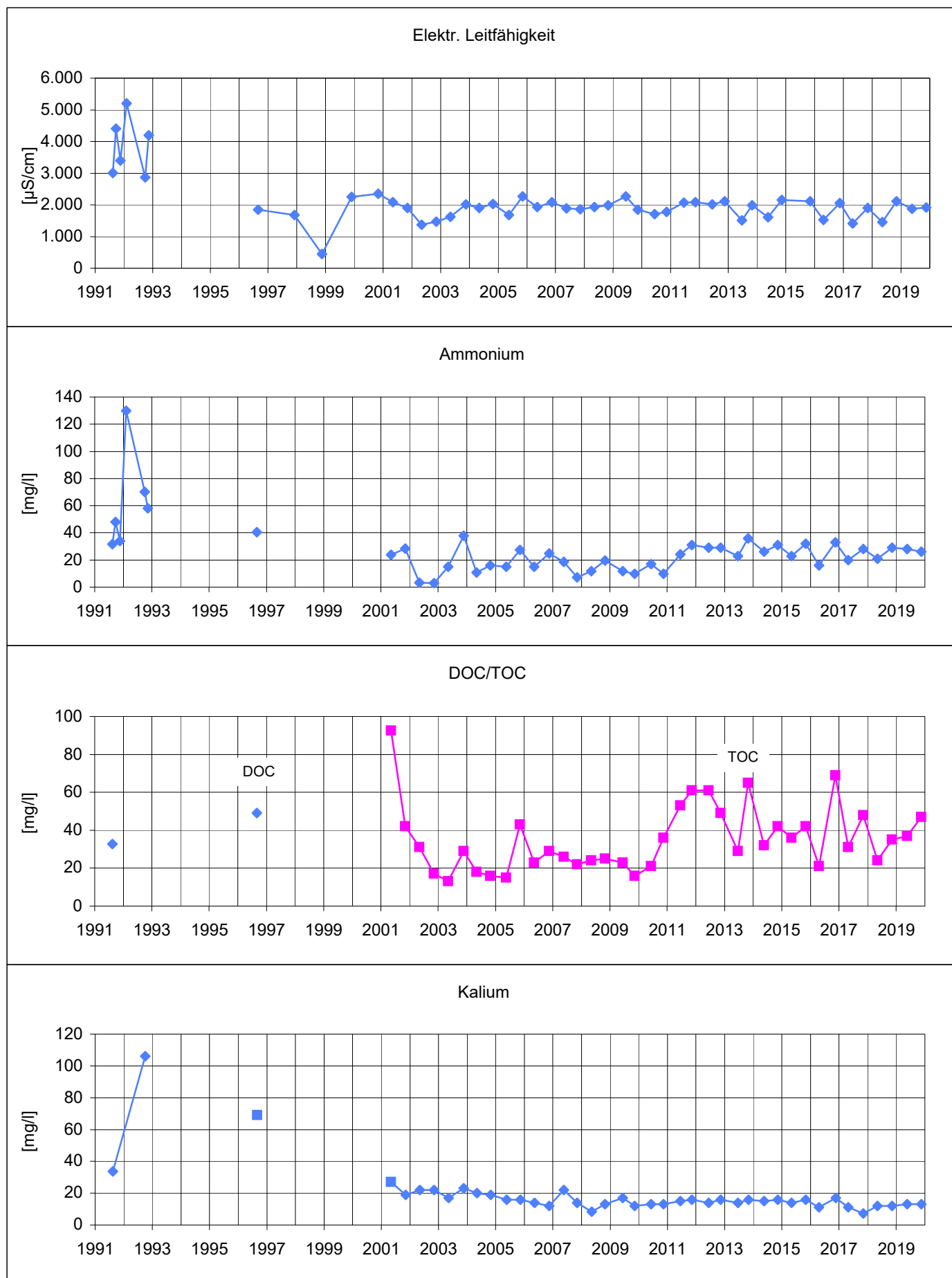
Konzentrationsganglinien Brunnen 1b



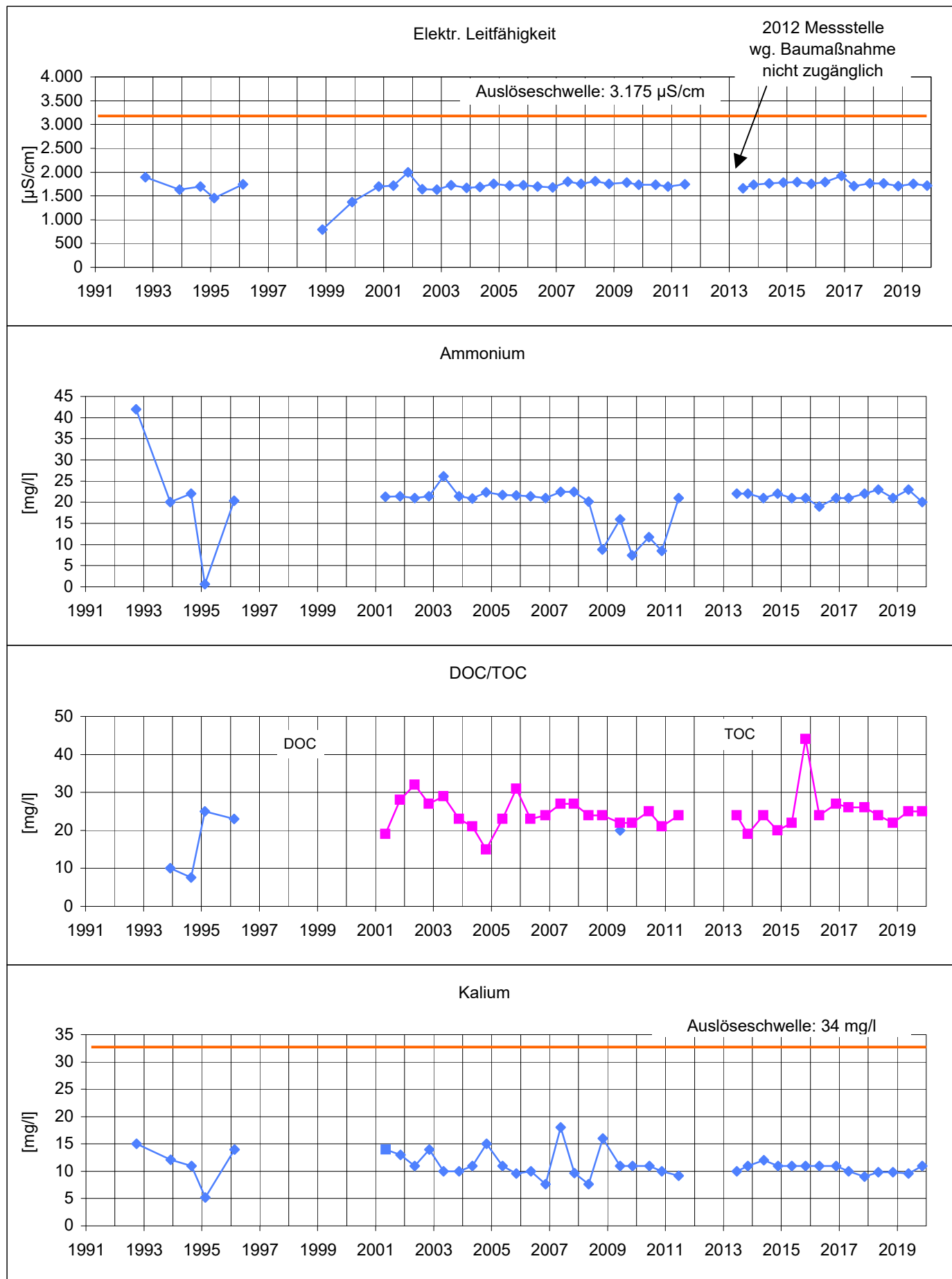
Konzentrationsganglinien Brunnen 2b



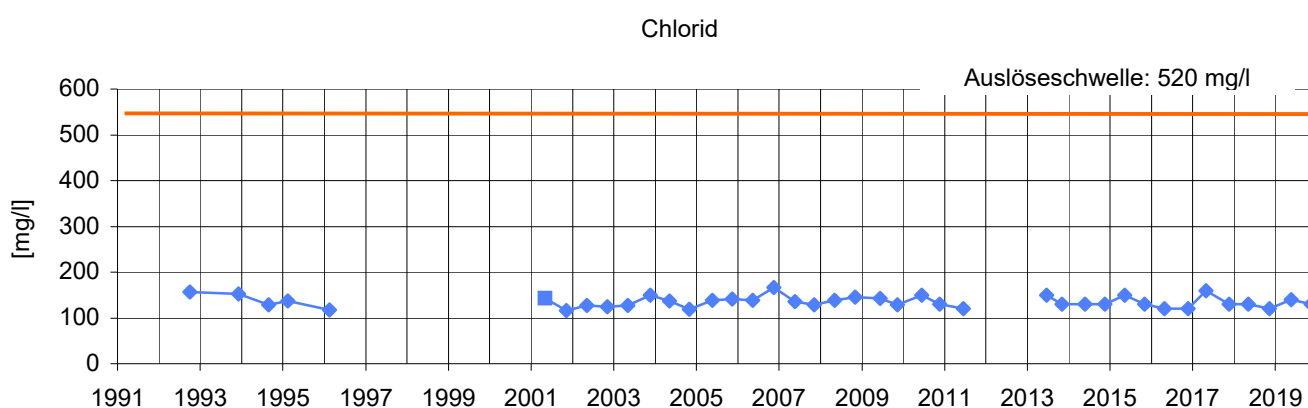
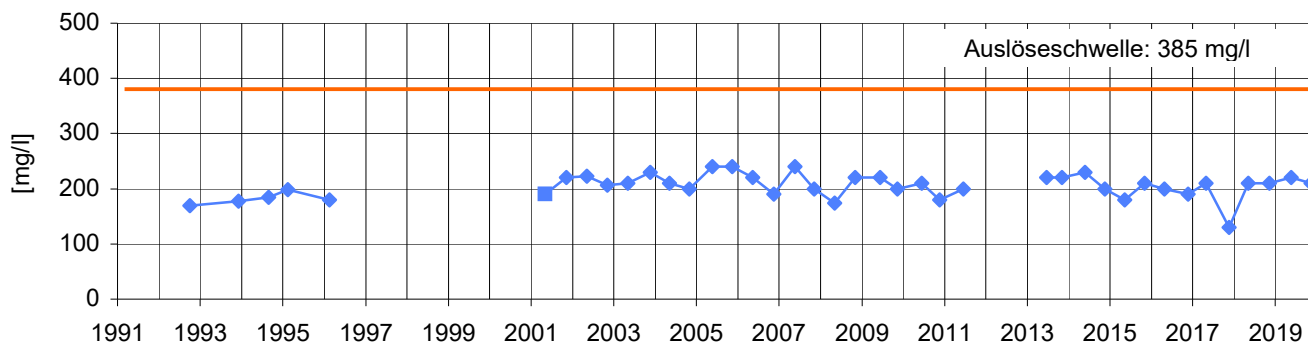
Konzentrationsganglinien Brunnen 3b



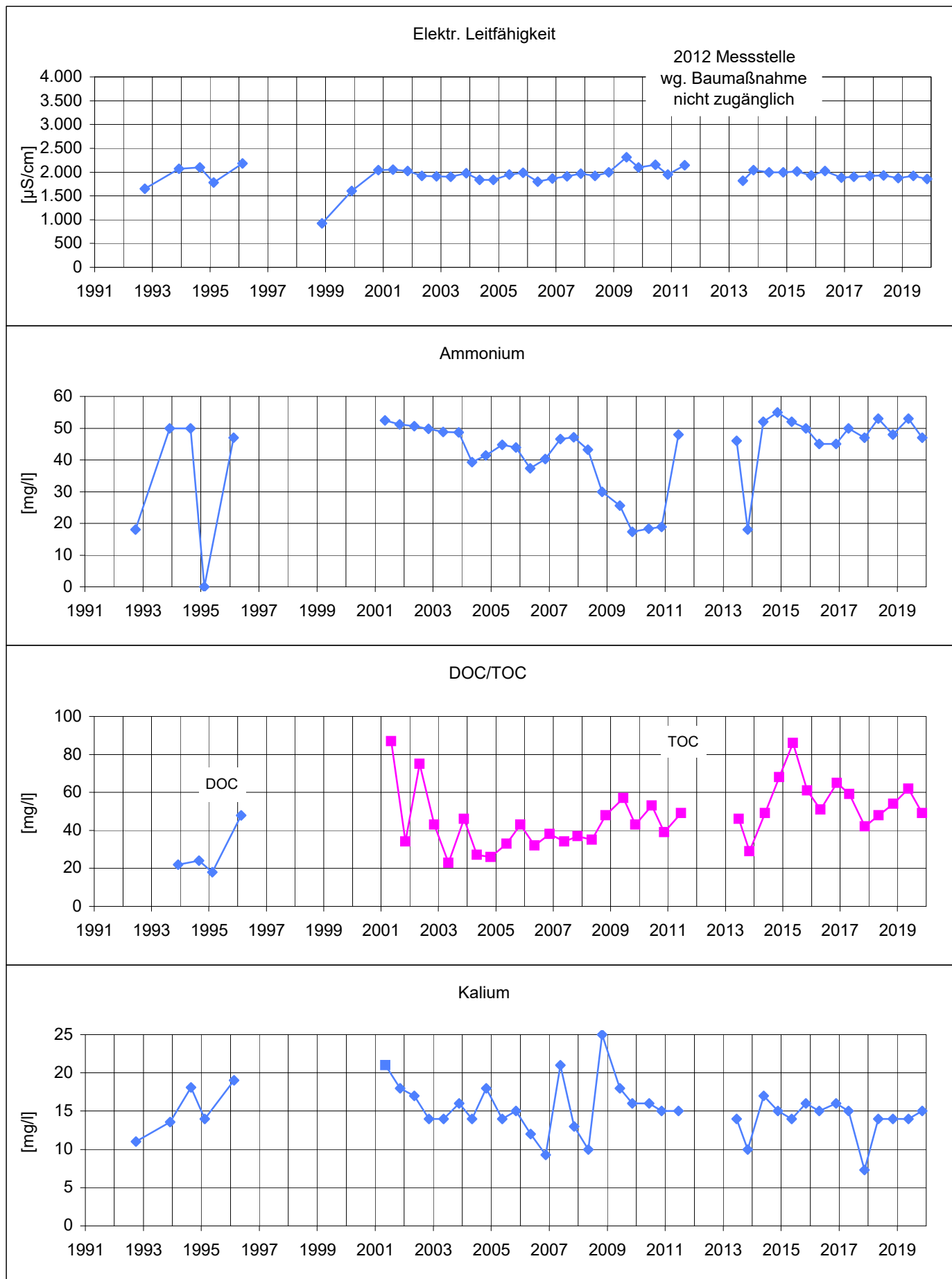
Konzentrationsganglinien Brunnen 10a



Konzentrationsganglinien Brunnen 10a

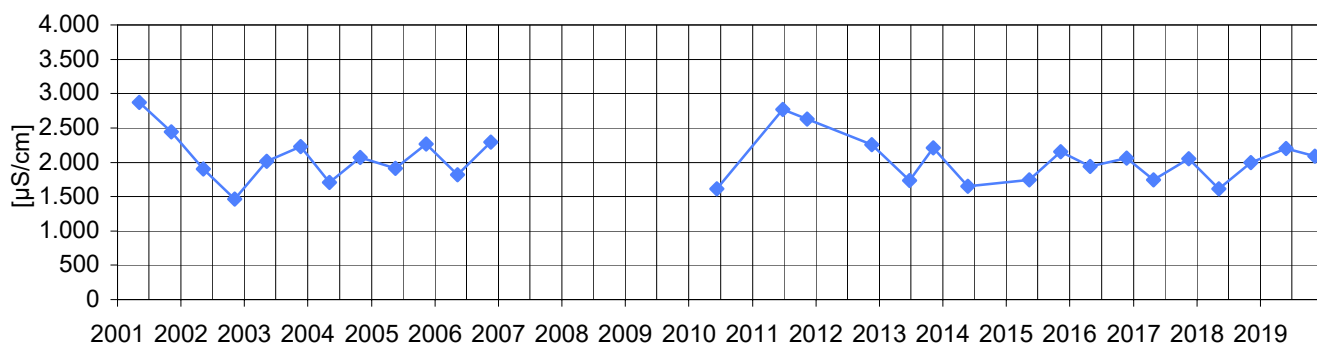


Konzentrationsganglinien Brunnen 10b

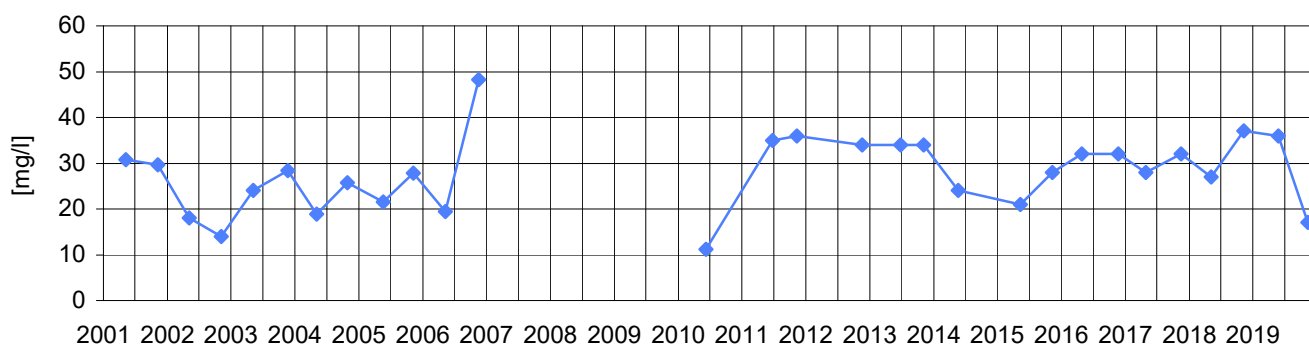


Konzentrationsganglinien Brunnen 29b

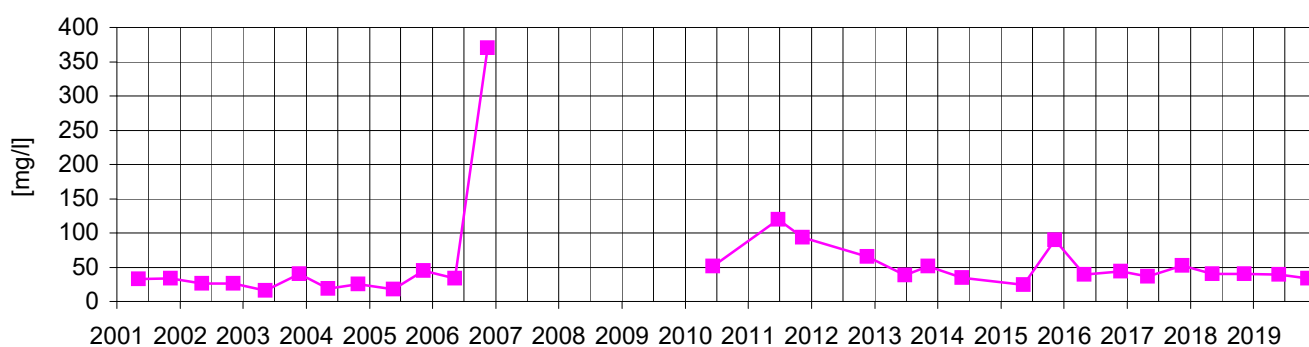
Elektr. Leitfähigkeit



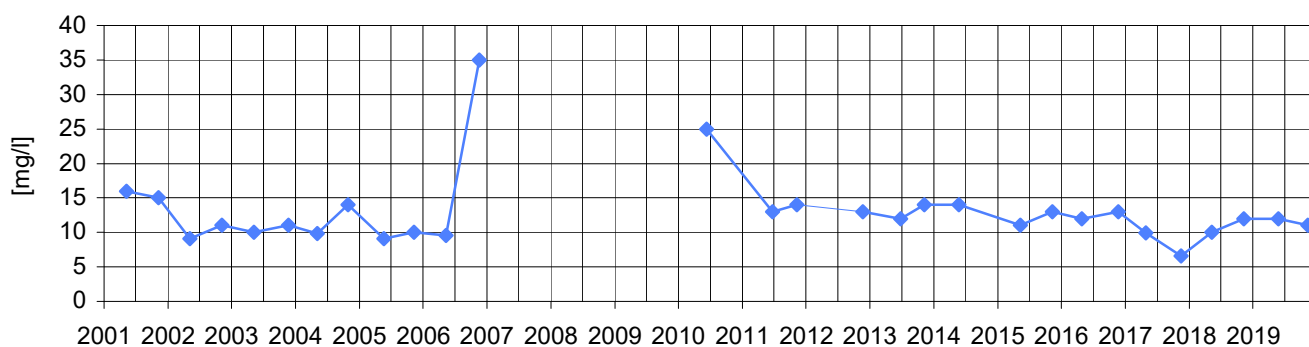
Ammonium



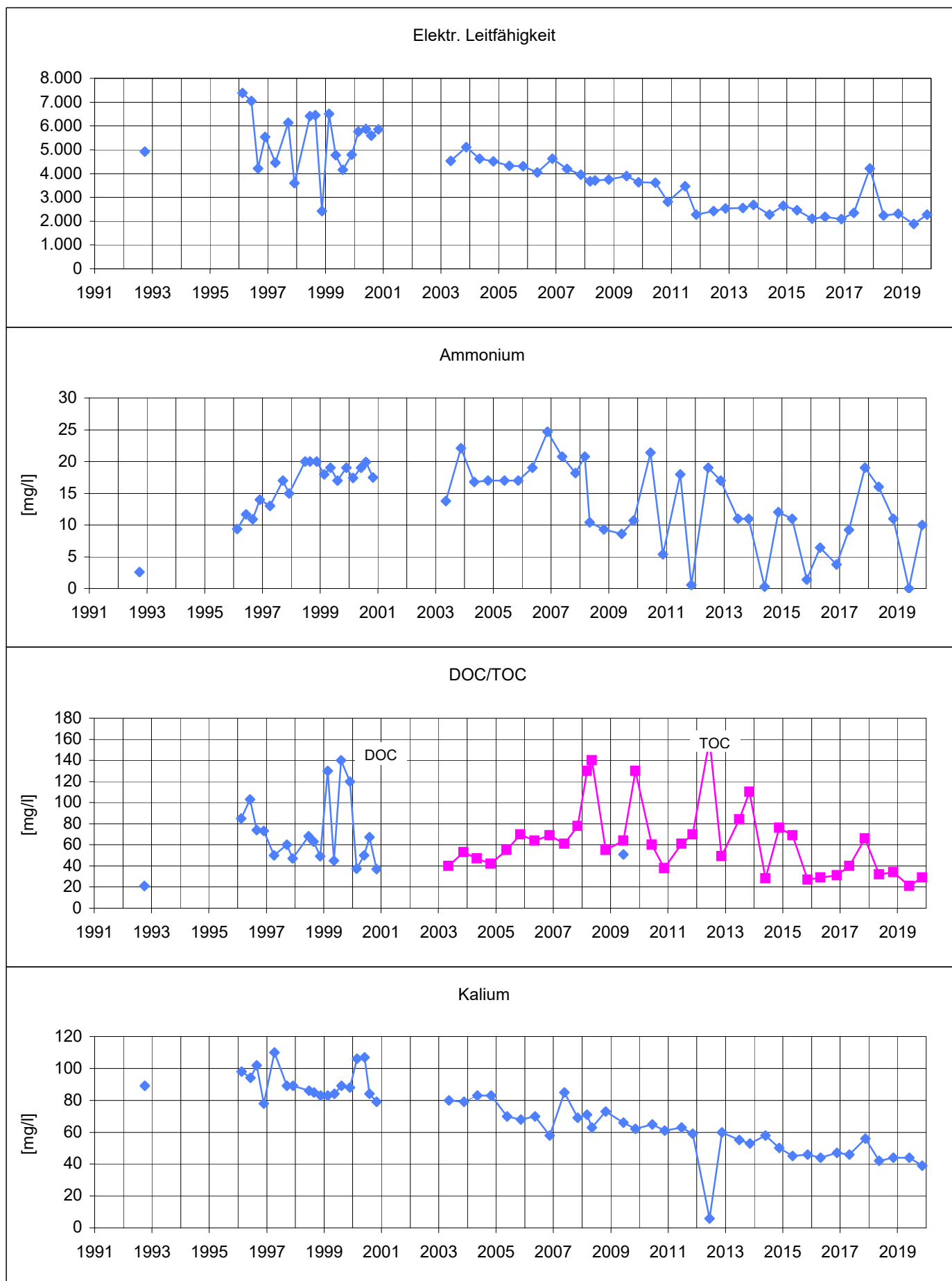
TOC



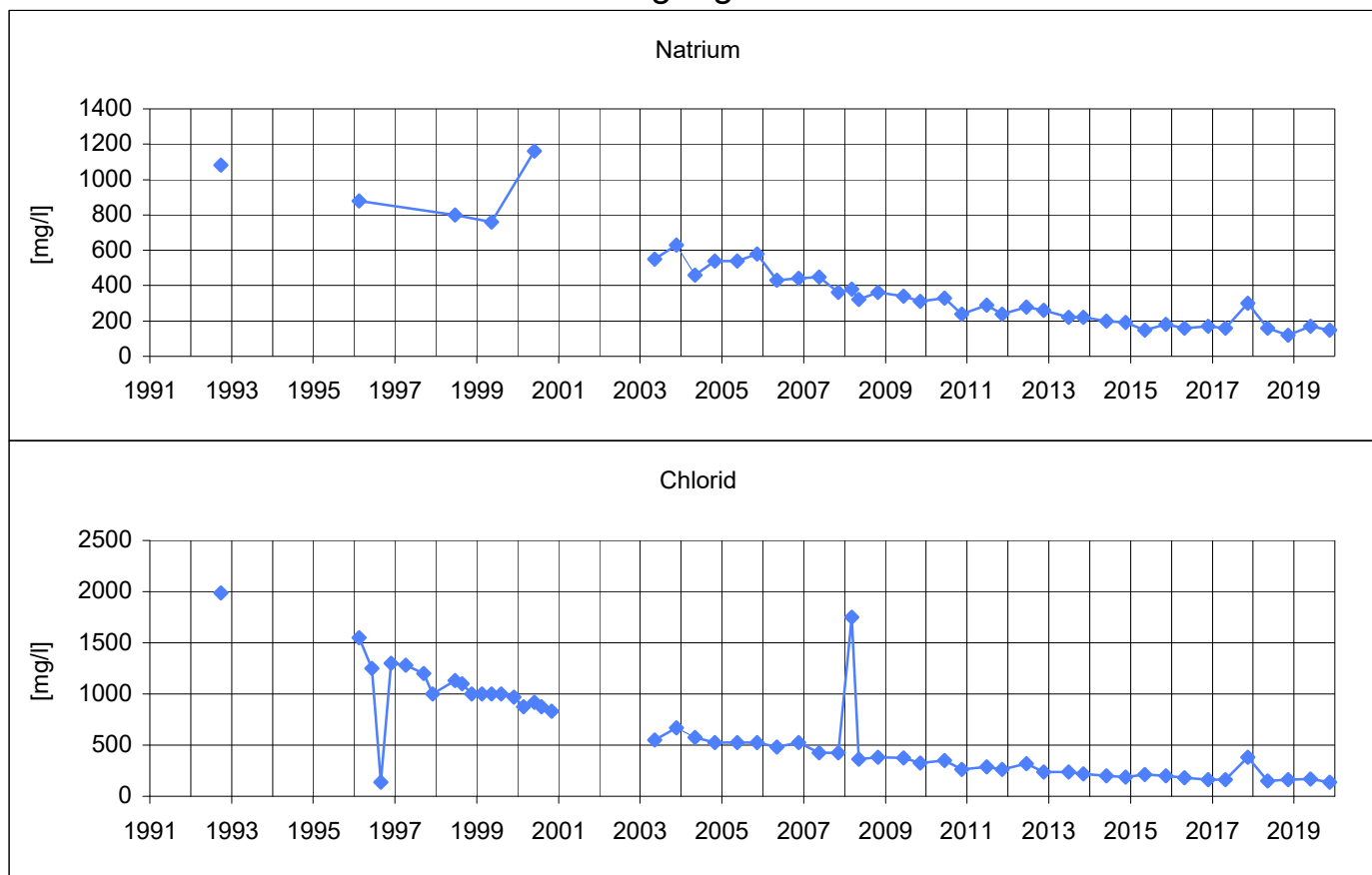
Kalium



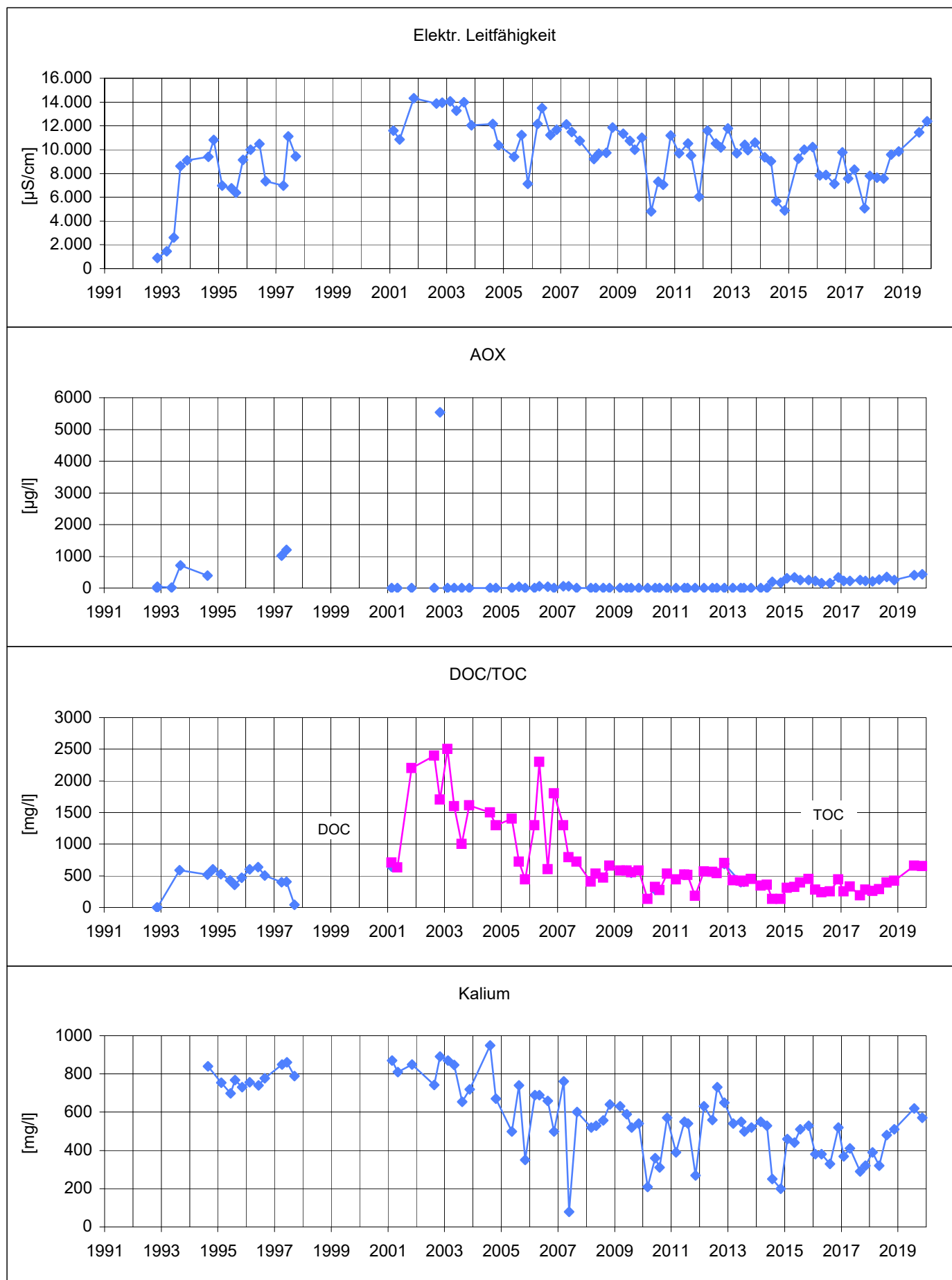
Konzentrationsganglinien KS4



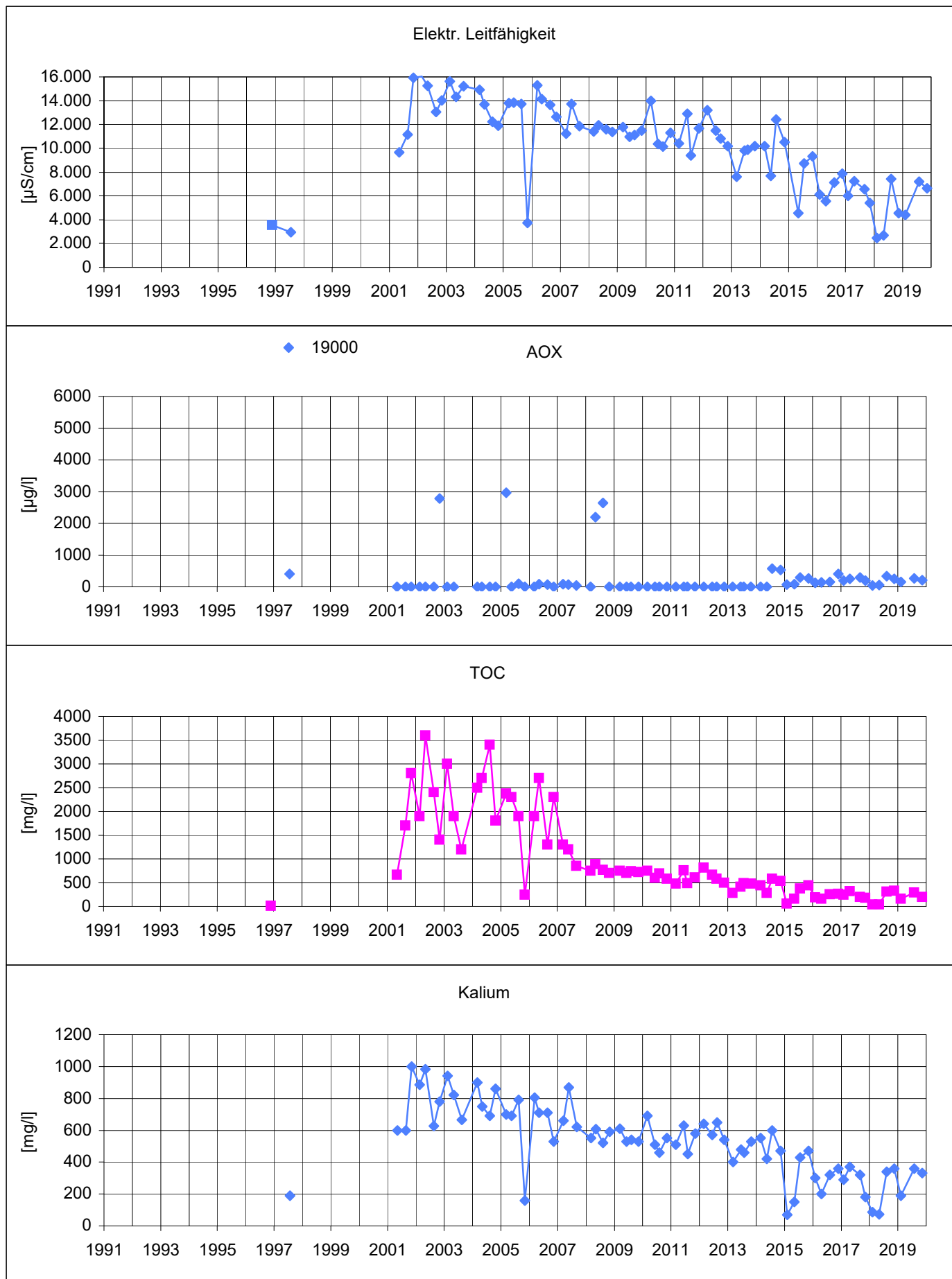
Konzentrationsganglinien KS4



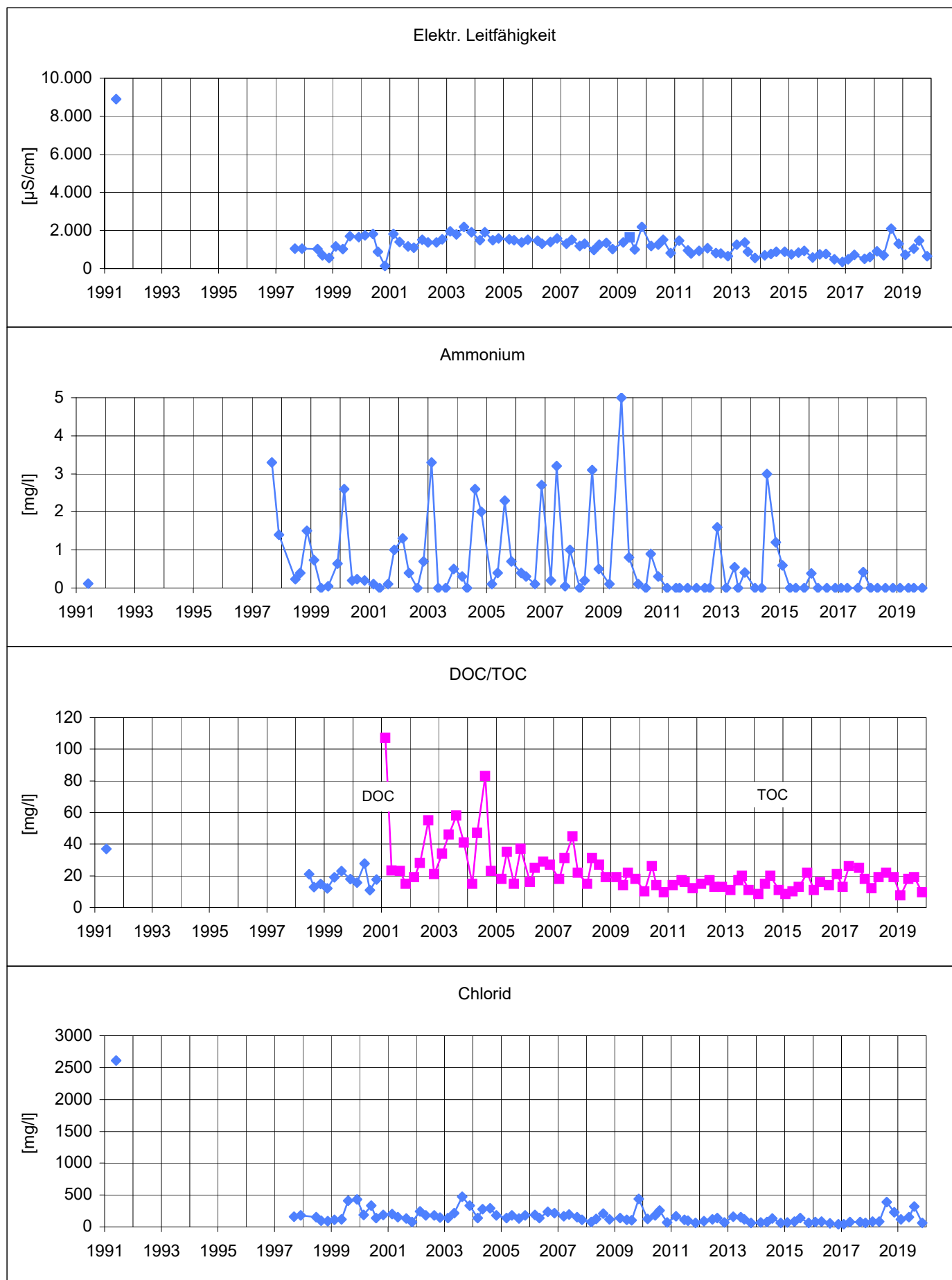
Konzentrationsganglinien PW 6



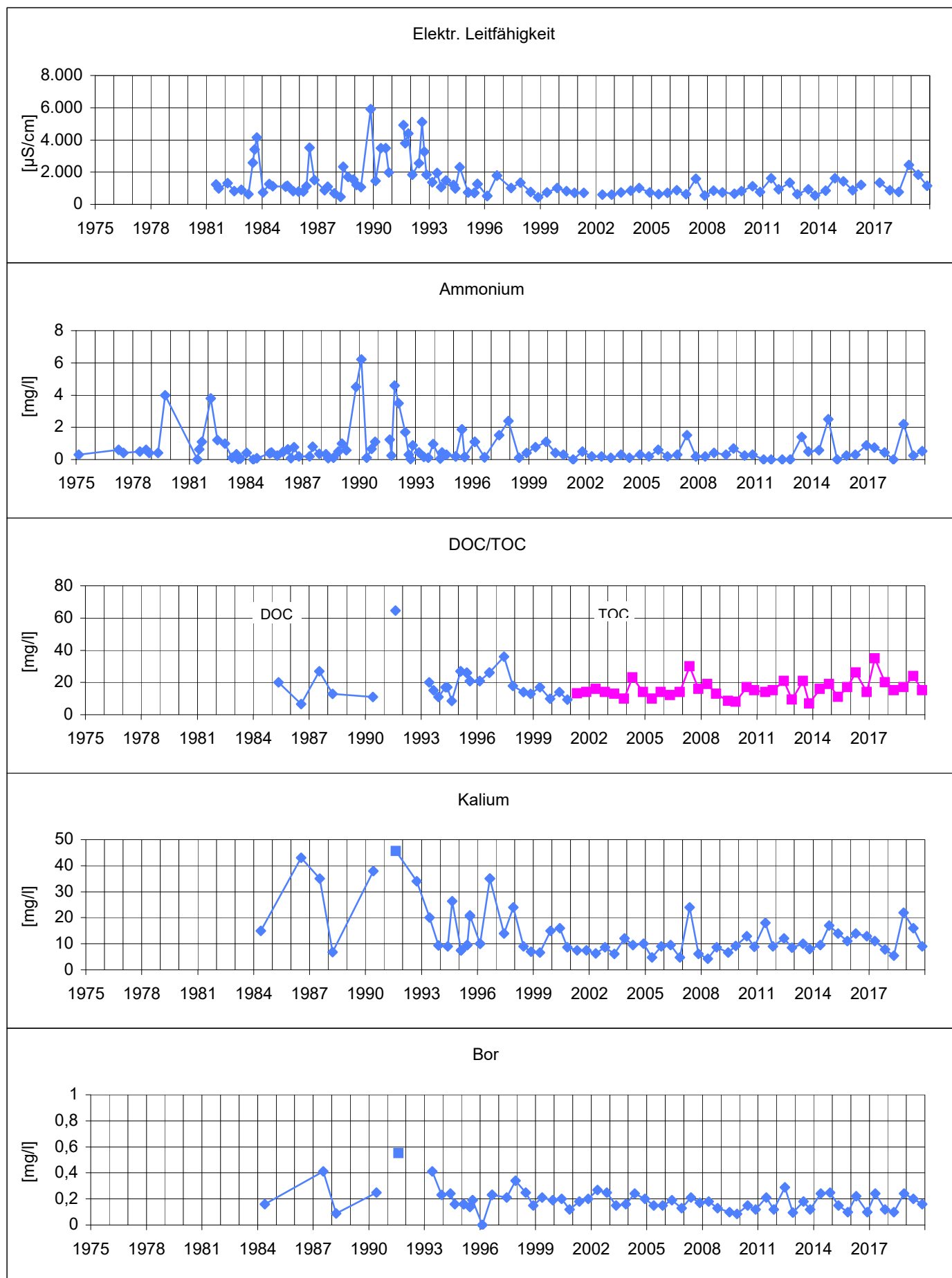
Konzentrationsganglinien PW 7



Konzentrationsganglinien Betriebsflächenwasser KTA



Konzentrationsganglinien Rönnel/Rön1



Labornummer		46494	46495
Datum		20.05.2019	13.11.2019
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		trocken, bedeckt	bedeckt
OK- Rohr	m (NN)	2,05	2,05
Wasserstand unter OK-Rohr	m	2,25	1,90
Wasserstand über NN	m	-0,20	0,15
Pumpdauer	min	8,75	14
Fördermenge	l/min		
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	11,2	11,1
Geruch	SZ	faulig	faulig
Färbung	SZ	schwach gelb	schwach gelb
Trübung	SZ	schwach opalisierend	fast klar
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	2020	2120
pH-Wert		6,5	6,5
SB (pH-Wert) bez. N-HCl	mmol/l		
LB (p-Wert) bez. N-NaOH	mmol/l		
Chlor, frei wirksam	mg/l		
pH-Wert im Labor		6,5	6,6
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	2000	2020
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	15,9	15,8
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	22	20
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	0,1
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	23	21
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	77	78
Magnesium	mg/l Mg	61	64
Chlorid	mg/l Cl	230	190
Sulfat	mg/l SO4	<2,5	<2,5
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	240	240
Kalium	mg/l K	18	19
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		46504	46505
Datum der Probenahme		21.05.2019	13.11.2019
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		trocken, bedeckt	bedeckt
OK- Rohr	m (NN)	2,05	2,05
Wasserstand unter OK-Rohr	m	3,52	1,52
Wasserstand über NN	m	-1,47	0,53
Pumpdauer	min	20	effektive Pumpenzeit 10 min. Gesamtzeit 50 min.
Fördermenge	l/min	3	5,2
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	12,5	14,0
Geruch	SZ	faulig	faulig
Färbung	SZ	schwach gelb	schwach orange
Trübung	SZ	trüb	opalisierend
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1120	909
pH-Wert		6,8	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		6,9	6,8
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	1130	888
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	4,56	4,42
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	<0,25	0,37
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	0,6	0,8
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	13	19
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	94	96
Magnesium	mg/l Mg	12	12
Chlorid	mg/l Cl	180	84
Sulfat	mg/l SO4	72	140
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	120	90
Kalium	mg/l K	1,6	0,97
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	0,11	<0,1

Labornummer		46506	46507
Datum der Probenahme		20.05.2019	13.11.2019
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		trocken, bedeckt	bedeckt
OK- Rohr	m (NN)	1,66	1,66
Wasserstand unter OK-Rohr	m	1,87	1,20
Wasserstand über NN	m	-0,21	0,46
			effektive Pumpenzeit 11 min. Gesamtdauer 60 min.
Pumpdauer	min	30	
Fördermenge	l/min	1,9	7
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	11,2	12,0
Geruch	SZ	faulig	faulig
Färbung	SZ	schwach gelb	gelb
Trübung	SZ	fast klar	fast klar
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	2210	2280
pH-Wert		6,8	6,7
SB (pH-Wert) bez. N-HCl	mmol/l		
LB (p-Wert) bez. N-NaOH	mmol/l		
Chlor, frei wirksam	mg/l		
pH-Wert im Labor		7,1	6,9
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	2210	2220
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	17,1	19,0
Säurekapazität bis pH=6,2 (bei pH>6,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	5,5	8,5
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	4,7	0,9
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	34	37
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	250	220
Magnesium	mg/l Mg	69	75
Chlorid	mg/l Cl	210	220
Sulfat	mg/l SO4	120	13
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	150	190
Kalium	mg/l K	5,9	8,7
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	0,22	0,36

Labornummer		46516	46517
Datum der Probenahme		21.05.2019	14.11.2019
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		bedeckt	trocken
OK- Rohr	m (NN)	0,63	0,63
Wasserstand unter OK-Rohr	m	1,84	1,60
Wasserstand über NN	m	-1,21	-0,97
		10 min. effektive Pumpenzeit Gesamtdauer 60 min	13 min. effektive Pumpenzeit Gesamtdauer 50 min
Pumpdauer	min		
Fördermenge	l/min	6,1	5,2
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	11,2	11,9
Geruch	SZ	faulig	faulig
Färbung	SZ	gelb	schwach grau
Trübung	SZ	fast klar	schwach trüb
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1870	1920
pH-Wert		6,5	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		6,9	6,7
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	1890	1950
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	15,4	16,7
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH=8,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	28	26
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	0,5	0,3
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	37	47
CSB	mg/l O2		
BSB5	mg/l O2		
Phenole, gesamt	mg/l		
Phenolindex, gesamt	mg/l		
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	160
Magnesium	mg/l Mg	57	57
Chlorid	mg/l Cl	160	160
Sulfat	mg/l SO4	<2,5	<2,5
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	160	160
Kalium	mg/l K	13	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	0,88

Labornummer		46502	46503
Datum der Probenahme		20.05.2019	11.11.2019
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		trocken, bedeckt	trocken
OK- Rohr	m (NN)	0,73	0,73
Wasserstand unter OK-Rohr	m	2,00	4,18
Wasserstand über NN	m	-1,27	-3,45
Pumpdauer	min	30	33
Fördermenge	l/min	10,4	7,0
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpf			
Wassertemperatur	°C	12,3	11,2
Geruch	SZ	faulig	faulig
Färbung	SZ	schwach gelb	schwach gelb
Trübung	SZ	schwach opalisierend	schwach opalisierend
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1750	1720
pH-Wert		6,6	6,4
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	1710	1700
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	15,2	14,7
Säurekapazität bis pH=6,2 (bei pH>6,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	23	20
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	0,2
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	25	25
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	86
Magnesium	mg/l Mg	36	35
Chlorid	mg/l Cl	140	130
Sulfat	mg/l SO4	<2,5	<2,5
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	220	210
Kalium	mg/l K	9,6	11
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		46522	46523
Datum der Probenahme		20.05.2019	11.11.2019
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		trocken, bedeckt	trocken
OK- Rohr	m (NN)	0,64	0,64
Wasserstand unter OK-Rohr	m	3,78	3,60
Wasserstand über NN	m	-3,14	-2,96
Pumpdauer	min	21	24
Fördermenge	l/min	4,6	3,4
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	11,7	11,7
Geruch	SZ	faulig	faulig
Färbung	SZ	braun	schwach gelb
Trübung	SZ	trüb	trüb
Abdampfrückstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1920	1860
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		6,9	7,0
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	1920	1920
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	17,2	16,1
Säurekapazität bis pH=6,2 (bei pH>6,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	53	47
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	<0,2	<0,2
Stickstoff, gesamt	mg/l N		
Gesamphosphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l O ₂	2,5	0,2
PV	mg/l O ₂		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	62	49
CSB	mg/l O ₂		
BSB ₅	mg/l O ₂		
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	79	76
Magnesium	mg/l Mg	73	72
Chlorid	mg/l Cl	140	150
Sulfat	mg/l SO ₄	<2,5	<2,5
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO ₂		
Natrium	mg/l Na	170	180
Kalium	mg/l K	14	15
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	0,27	<0,1

Labornummer		46520	46521
Datum der Probenahme		27.05.2019	11.11.2019
Probenahme durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Untersuchung durch		EWE-Labor	EWE-Labor
Wetter z.Zt.d.Probenahme		trocken	trocken
OK- Rohr	m (NN)	1,38	1,38
Wasserstand unter OK-Rohr	m	1,09	2,50
Wasserstand Über NN	m	0,29	-1,12
		effektive Pumpenzeit 9 min. Gesamtdauer 120	
Pumpdauer	min	min.	18
Fördermenge	l/min	5,1	1,0
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	11,2	11,1
Geruch	SZ	faulig	faulig
Färbung	SZ	gelb	schwach gelb
Trübung	SZ	schwach opalisierend	schwach opalisierend
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	2200	2090
pH-Wert		6,5	6,4
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	2130	2130
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	15,9	14,1
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	36	17
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	<0,2	<0,2
Stickstoff, gesamt	mg/l N		
Gesamtphosphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l O2	0,4	0,4
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	39	34
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	200
Magnesium	mg/l Mg	66	62
Chlorid	mg/l Cl	170	110
Sulfat	mg/l SO4	180	330
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	170	130
Kalium	mg/l K	12	11
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	0,51	0,62

Labornummer		46492	46493
Datum der Probenahme		28.05.2019	13.11.2019
Probenahme durch		EWE - Labor	EWE - Labor
Untersuchung durch		EWE - Labor	EWE - Labor
Wetter z.Z. d. Probenahme		trocken	trocken
OK- Rohr	m (NN)		
Wasserstand unter OK-Rohr	m		
Wasserstand über NN	m		
Pumpdauer	min	40	40
Fördermenge	l/min	56,0	50,1
Vorbehandl. filtr./dekant			
Geschöpft			
Wassertemperatur	°C	15,5	15,8
Geruch	SZ	faulig	faulig
Färbung	SZ	schwach gelb	schwach gelb
Trübung	SZ	ohne	opalisierend
Abdampfrückstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1890	2270
pH-Wert		7,8	6,8
Säurekapazität	mmol/l		
Basekapazität	mmol/l		
Chlor, frei wirksam	mg/l		
pH-Wert im Labor		8,1	7,0
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	1840	2310
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	16,0	22,7
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	-
Ammonium	mg/l N	<0,25	10
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	7,0	0,44
Stickstoff, gesamt	mg/l N		
Gesamtphosphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l O2	0,2	0,9
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l C		
TOC	mg/l C	21	29
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	91	190
Magnesium	mg/l Mg	100	90
Chlorid	mg/l Cl	170	140
Sulfat	mg/l SO4	<2,5	14
Kohlensäure (aggress.)	mg/l CO2		
Natrium	mg/l Na	170	150
Kalium	mg/l K	44	39
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/B		
Sulfidschwefel	mg/l H2S	<0,1	<0,1

Labornummer		46488	46489	46490	46491
Datum der Probenahme		06.02.2019	22.05.2019	30.07.2019	11.11.2019
Probenahme durch		EWE Labor	EWE Labor	EWE Labor	EWE Labor
Untersuchung durch		EWE Labor	EWE Labor	EWE Labor	EWE Labor
Wetter z.Zt. der Probenahme		bedeckt	bedeckt	Sonne	bedeckt
OK-Rohr	m NN				
Wasserstand u. OK-Rohr	m				
Wasserstand ü. NN	m				
Pumpdauer	min				
Fördermenge	l/min				
Vorbehandl. filtr./dekant					
Schöpfprobe ?		ja	nicht möglich	ja	Pumpe
Probenmenge z. Z. der Probenahme					
Wassertemperatur	°C	In der Zeit der	In der Zeit der	17,8	12,1
Geruch		Probenahme,	Probenahme	Sickerwasser	Sickerwasser
Färbung		war kein Ablauf	wurden Arbeiten	schwarz	braun
Trübung		vorhanden	durchgeführt.	klar	stark trüb
Abdampfdruckstand	mg/l	nicht möglich	nicht möglich	7300	6850
Glührückstand	mg/l				
el. Leitfähigkeit vor Ort	µS/cm	nicht möglich	nicht möglich	11460	12400
pH-Wert vor Ort		nicht möglich	nicht möglich	7,7	7,6
SB (pH-Wert) bez. N-HCL	mmol/l				
Chlor, frei wirksam	mg/l				
LB (pH-Wert) bez. N-NAOH	mmol/l				
pH-Wert im Labor		nicht möglich	nicht möglich	7,9	7,6
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	nicht möglich	nicht möglich	11790	12000
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	nicht möglich	nicht möglich	75,9	80,0
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	nicht möglich	nicht möglich	-	-
Ammonium	mg/l N				
Nitrit	mg/l N				
Nitrat	mg/l N				
Stickstoff, gesamt	mg/l N				
Gesamtphosphat	mg/l P				
Sauerstoffgehalt	mg/l				
PV	mg/l O2				
DOC	mg/l				
TOC	mg/l	nicht möglich	nicht möglich	660	650
CSB	mg/l				
BSB5	mg/l				
Phenole					
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	µg Cl/l	nicht möglich	nicht möglich	400	440
Gesamthärte	mmol/l				
Calcium	mg/l	nicht möglich	nicht möglich	150	130
Magnesium	mg/l	nicht möglich	nicht möglich	120	110
Chlorid	mg/l	nicht möglich	nicht möglich	1600	1300
Sulfat	mg/l	nicht möglich	nicht möglich	36	42
Kohlensäure (aggr.)	mg/l				
Natrium	mg/l	nicht möglich	nicht möglich	1400	1400
Kalium	mg/l	nicht möglich	nicht möglich	620	570

Labornummer		46482	46483	46484	46485
Datum der Probenahme		06.02.2019	22.05.2019	30.07.2019	11.11.2019
Probenahme durch		EWE Labor	EWE Labor	EWE Labor	EWE Labor
Untersuchung durch		EWE Labor	EWE Labor	EWE Labor	EWE Labor
Wetter z.Zt. der Probenahme		bedeckt	bedeckt	Sonne	bedeckt
OK-Rohr	m NN				
Wasserstand u. OK-Rohr	m				
Wasserstand ü. NN	m				
Pumpdauer	min				
Fördermenge	l/min				
Vorbehandl. filtr./dekant.					
Schöpfprobe ?		ja	nicht möglich	ja	ja
Wassertemperatur	°C	11,1	nicht möglich	18,5	15,1
Geruch		Sickerwasser	nicht möglich	Sickerwasser	Sickerwasser
Färbung		rot-braun	nicht möglich	schwarz	schwach braun
Trübung		klar	nicht möglich	klar	trüb
Abdampfrückstand	mg/l	2490	nicht möglich	4100	3400
Glührückstand	mg/l				
el. Leitfähigkeit	µS/cm	4410	nicht möglich	7200	6630
pH-Wert		7,7	nicht möglich	7,5	7,5
SB (pH-Wert) bez. N-HCL	mmol/l				
LB (pH-Wert) bez. N-NAOH	mmol/l				
pH-Wert im Labor		7,6	nicht möglich	7,7	7,6
Leitfähigkeit im Labor	µS/cm	4580	nicht möglich	7430	6500
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	32,8	nicht möglich	57,1	45,9
Säurekapazität bis pH=8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l				
Ammonium	mg/l N				
Nitrit	mg/l N				
Nitrat	mg/l N				
Stickstoff, gesamt	mg/l N				
Gesamtphosphat	mg/l P				
Sauerstoffgehalt	mg/l				
PV	mg/l O2				
DOC	mg/l				
TOC	mg/l	160	nicht möglich	290	200
CSB	mg/l				
BSB5	mg/l				
Phenole	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	0,15	nicht möglich	0,27	0,21
Gesamthärte	mmol/l				
Calcium	mg/l	180	nicht möglich	180	160
Magnesium	mg/l	78	nicht möglich	84	89
Chlorid	mg/l	390	nicht möglich	790	520
Sulfat	mg/l	70	nicht möglich	200	140
Kohlensäure (aggr.)	mg/l				
Natrium	mg/l	400	nicht möglich	710	640
Kalium	mg/l	190	nicht möglich	360	330

Labornummer		46474	46475	46476	46477
Datum der Probenahme		06.02.2019	22.05.2019	30.07.2019	11.11.2019
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	Sonne	bedeckt
OK- Rohr	m (NN)				
Wasserstand unter OK-Rohr	m				
Wasserstand über NN	m				
Pumpdauer	min	15			
Fördermenge	l/min				
Vorbehandl. filtr./dekant					
Schöpfprobe ?		ja	ja	ja	ja
Abfluss (falls nicht möglich, qualitative Angaben)					
Wassertemperatur	°C	2,0	13,5	22,3	5,5
Geruch	SZ	dumpfig	erdig	stark modrig	dumpfig
Färbung	SZ	schwach gelb	gelb	gelb	schwach gelb
Trübung	SZ	schwach trüb	fast klar	opalisierend	ohne
Abdampfdruckstand	mg/l				
Glührückstand	mg/l				
Elektr. Leitfähigkeit vor Ort	µS/cm	723	1060	1470	648
pH-Wert vor Ort		7,7	7,3	7,7	7,5
Säurekapazität	mmol/l				
Basekapazität	mmol/l				
Chlor, frei wirksam	mg/l				
Ammonium	mg/l N	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
Nitrit	mg/l N				
Nitrat	mg/l N				
Stickstoff, gesamt	mg/l N				
Gesamtphosphat	mg/l P				
Sauerstoffgehalt	mg/l O ₂				
PV	mg/l O ₂				
DOC	mg/l C				
TOC	mg/l C	7,6	18	19	9,6
CSB	mg/l O ₂				
BSB ₅	mg/l O ₂				
Phenole, gesamt	mg/l				
Phenolindex ges.	mg/l				
Phenolindex, n.Dest.	mg/l				
IR-Unters. Heizöl EL	mg/l KW				
IR-Unters. Heizöl S	mg/l KW				
IR-Unters. Benzin	mg/l KW				
Carbonylverb. Essigester	mg/l				
AOX (Chlorkohlenwasserst.)	µg/l Cl				
Gesamthärte	mmol/l				
Calcium	mg/l Ca				
Magnesium	mg/l Mg				
Chlorid	mg/l Cl	120	150	320	61

Labornummer		46486	46487
Datum der Probenahme		22.05.2019	11.11.2019
Probenahme durch		EWE Labor	EWE Labor
Untersuchung durch		EWE Labor	EWE Labor
Wetter z.Zt. der Probenahme		bedeckt	bedeckt
OK-Rohr	m NN		
Wasserstand u. OK-Rohr	m		
Wasserstand ü. NN	m		
Pumpdauer	min		
Fördermenge	l/min		
Vorbehandl. filtr./dekant.			
Schöpfprobe ?		ja	ja
Wassertemperatur	°C	14,0	6,2
Geruch		dumpfig	dumpfig
Färbung		gelb	gelb
Trübung		fast klar	ohne
Abdampfdruckstand	mg/l		
Glührückstand	mg/l		
el. Leitfähigkeit	µS/cm	1850	1160
pH-Wert		7,6	7,6
SB (pH-Wert) bez. N-HCL	mmol/l		
LB (pH-Wert) bez. N-NAOH	mmol/l		
Chlor, frei wirksam	mg/l		
Ammonium	mg/l N	0,25	0,53
Nitrit	mg/l N		
Nitrat	mg/l N	<0,2	0,28
Stickstoff, gesamt	mg/l N		
Gesamtphosphat	mg/l P		
Sauerstoffgehalt	mg/l		
PV	mg/l O2		
DOC	mg/l		
TOC	mg/l	24	15
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		
Gesamthärte	mmol/l		
Calcium	mg/l	110	130
Magnesium	mg/l	44	28
Chlorid	mg/l	360	110
Sulfat	mg/l		
Kohlensäure (aggr.)	mg/l		
Natrium	mg/l	190	77
Kalium	mg/l	16	9,0
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	0,20	0,16

2019 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 2a	10.07.19	20,5	8,40	10,1	1,54	0,0	0,28	0,28	23,5	390	1,95	1,97	0,02	farblos	geruchlos	klar
P 3a	19.06.19	21,1	7,21	1,6	1,63	16,9	0,66	17,56	54,3	186	0,67	0,88	0,21	farblos	modrig	trübe
P 5a	05.07.19	21,8	8,08	8,1	1,29	0,0	1,32	1,36	22,9	157	0,33	0,60	0,27	farblos	geruchlos	klar
P 5b	05.07.19	21,2	6,85	0,5	1,37	24,5	0,78	25,28	61,5	97	0,42	0,55	0,13	braun	geruchlos	trübe
P12a	05.07.19	19,7	8,30	9,6	1,39	0,1	9,26	9,36	23,4	288	1,45	0,65	-0,80	farblos	geruchlos	klar

Die folgenden Werte wurden ermittelt und bestätigt durch :

Fr.M.Scherf
(CTA)

Herr F.Giel
(Abwassermeister)

Dipl.Ing.F.Zimmermann
Techn.Betriebsleiter

Betriebsflächenwasser KTA - Ergebnisse der Eigenüberwachung (GIB)

Datum		16.01.2019	06.02.2019	13.03.2019	03.04.2019	22.05.2019
Temperatur	°C	10,2	10,2	10,2	15,2	16,3
pH-Wert		7,76	7,71	7,78	7,8	7,54
Sauerstoff	mg/ l	10,02	8,67	8,88	8,42	5,8
Leitfähigkeit	mS/cm	0,71	0,713	0,72	0,751	0,914
Ammonium (NH_4 - N)	mg/ l	0,136	0,095	0,096	0,049	0,261
Nitrat (NO_3 - N)	mg/ l	0,669	0,259	0,257	0,26	0,413
Nitrit (NO_2 - N)	mg/ l	0,012	0,007	0,002	0,009	0,002
CSB	mg/ l	25,9	25,4	25	32,2	63,8
BSB5	mg/ l	1	2	2	2	2,5
Chlorid	mg/ l	139	128	130	102	146
Phosphor (P ges.)	mg/l	0,091	0,079	0,089	0,065	0,64
Fe	mg/l	0,242	0,256	0,255	0,379	0,923
N ges.	mg/l	0,79	0,38	0,34	0,3	0,67

Datum		18.06.2019	30.07.2019	12.08.2019	11.11.2019
Temperatur	°C	21,2	20,2	19,3	8,6
pH-Wert		7,6	7,6	7,8	7,59
Sauerstoff	mg/ l	3,79	3,79	2,6	7,92
Leitfähigkeit	mS/cm	1,366	1,366	1,101	0,565
Ammonium (NH_4 - N)	mg/ l	0,059	0,059	0,04	0,263
Nitrat (NO_3 - N)	mg/ l	0,465	0,465	0,468	0,246
Nitrit (NO_2 - N)	mg/ l	0,001	0,001	0	0,015
CSB	mg/ l	65,9	65,9	62	17,3
BSB5	mg/ l	2,5	2,5	1	1
Chlorid	mg/ l	317	317	283	70,8
Phosphor (P ges.)	mg/l	0,323	0,323	0,453	0,307
Fe	mg/l	0,204	0,204	0,629	0,988
N ges.	mg/l	0,51	0,51	0,46	0,5