

Altablagerung Norden Hoog Ses
(Anlagen Nr. : 452 019 403)

Ergebnisse und Bewertung des
Grundwassermonitorings 2015 - 2017

Bad Zwischenahn, 22.02.2019

BÜRO FÜR BODEN- UND GRUNDWASSERSCHUTZ
DR. CHRISTOPH ERPENBECK

Von der IHK Oldenburg öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Beurteilung von Boden- und Grundwasserbelastungen
Anerkannter Sachverständiger nach § 18 BBodSchG
Sachgebiete 2 und 5



Altablagerung Norden Hoog Ses (Anlagen Nr. : 452 019 403)

Ergebnisse und Bewertung des Grundwassermonitorings 2015 - 2017

Auftraggeber:	Abfallwirtschaftsbetrieb Landkreis Aurich Hoheberger Weg 36 26603 Aurich
Auftragnehmer:	Büro für Boden- und Grundwasserschutz Dr. Christoph Erpenbeck Brokhauser Weg 39 26160 Bad Zwischenahn Tel.: 0441 / 38 44 910 Fax: 0441 / 38 44 911
Bearbeitung:	Dr. Erpenbeck
Laboruntersuchung von Boden- und Wasserproben:	Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH Zum Nordkai 16 26725 Emden
Brunnenbau:	Michael Rothkegel Brunnenbau Kirchdorfer Str. 59 26603 Aurich
Vermessung:	Dipl. Ing. Armin Meyer Vermessungsbüro Sodenstich 15 26131 Oldenburg
Projektnummer:	AD 01 00
Datum:	22.02.2019



INHALTSVERZEICHNIS

1	VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG	1
2	UMBAU DER GRUNDWASSERMESSTELLEN	1
3	GRUNDWASSERFLIEBRICHTUNG	2
4	GRUNDWASSERMONITORING 2015 - 2017	3
5	ERGEBNISSE	3
5.1	Entwicklung der Grundwasserqualität im Anstrom der Deponie	4
5.2	Entwicklung der Grundwasserqualität im Abstrom der Deponie	5
6	BEWERTUNG	8
7	HANDLUNGSBEDARF	8

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Übersichtskarte	M.: 1 : 25.000
Anlage 2	Lageplan – Messstellen	M.: 1 : 2.000
Anlage 3	Grundwassergleichenplan vom 22.03.2018	M.: 1 : 2.000
Anlage 4	Fotodokumentation der Grundwassermessstellen	
Anlage 5	Tabellarische Zusammenstellung der Grundwasseruntersuchungen 2015 - 2017	
Anlage 6	Konzentrationsganglinien der Leitparameter 1999 - 2017	
Anlage 7	Analysenberichte Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH (2015 - 2017)	



1 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Im Umfeld der Altdeponie „Hoog Ses“ in der Stadt Norden (Anlagen Nr.: 452 019 403) wurden in früheren Untersuchungen im Grundwasser Verunreinigungen durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) festgestellt. Im Rahmen der daraufhin veranlassten umfangreichen Untersuchung zur Grundwasserverunreinigung¹ konnte diese räumlich abgegrenzt werden. Neben Maßnahmen zur Gefährdungsvorsorge wird an diesem Standort ein Grundwassermonitoring durchgeführt. Die bisherigen gutachtlichen Auswertungen des Monitorings fanden 2004², 2007³, 2010⁴ und 2013⁵ statt. Zusätzlich waren die Brunnenköpfe der auf der südlich an die Deponie angrenzenden Viehweide gelegenen Grundwassermessstellen auf eine Überflurausbau umzubauen und zu sichern, da diese zunächst unterflur ausgebauten Messstellen häufig durch den Viehtritt überschüttet und nur schwer oder gar nicht auffindbar waren.

Der Landkreis Aurich beauftragte das BÜRO FÜR BODEN- UND GRUNDWASSERSCHUTZ mit der Auswertung und Bewertung des zwischen 2015 bis 2017 durchgeführten Grundwassermonitorings.

2 UMBAU DER GRUNDWASSERMESSTELLEN

Die südlich der Deponie gelegenen Grundwassermessstellen B1/B1t, B11/b11t, B14 und B15 wurden zu Überflurmessstellen umgebaut und durch Betonringe gegen Weidevieh und Anfahrt durch Maschinen gesichert. Diese Arbeiten wurden im April 2016 durch die Brunnenbaufirma Rothkegel, Aurich, ausgeführt. Die ehemals unterflur ausgebauten Brunnenköpfe wurden durch entsprechende Aufsatzrohre hochgelegt und die Sebakappen erneuert. Die Unterflur-Straßenkappen wurden entfernt.

¹ Büro für Boden- und Grundwasserschutz Dr. Christoph Erpenbeck: Altdeponierung Norden Hoog Ses - Untersuchung zur Grundwasserverunreinigung. Im Auftrag des Landkreises Aurich, Bad Zwischenahn, 26.04.2001

² Büro für Boden- und Grundwasserschutz Dr. Christoph Erpenbeck: Altdeponierung Norden Hoog Ses - Ergebnisse und Bewertung des Grundwassermonitorings 2001 - 2004. Im Auftrag des Landkreises Aurich, Bad Zwischenahn, 19.07.2004

³ Büro für Boden- und Grundwasserschutz Dr. Christoph Erpenbeck: Altdeponierung Norden Hoog Ses - Ergebnisse und Bewertung des Grundwassermonitorings 2005 - 2007. Im Auftrag des Landkreises Aurich, Bad Zwischenahn, 31.01.2008

⁴ Büro für Boden- und Grundwasserschutz Dr. Christoph Erpenbeck: Altdeponierung Norden Hoog Ses - Ergebnisse und Bewertung des Grundwassermonitorings 2009 - 2010. Im Auftrag des Landkreises Aurich, Bad Zwischenahn, 21.12.2010

⁵ Büro für Boden- und Grundwasserschutz Dr. Christoph Erpenbeck: Altdeponierung Norden Hoog Ses - Ergebnisse und Bewertung des Grundwassermonitorings 2011 - 2013. Im Auftrag des Landkreises Aurich, Bad Zwischenahn, 16.12.2014



Zur Sicherung der Messstellenköpfe wurden diese jeweils durch einen mit Kies verfüllten Betonring im Durchmesser von 60 cm umgeben.

Zusätzlich wurden die ebenfalls auf Weiden gelegenen Messstellen B5, B12 und B13, die nach Rücksprache mit den Flächeneigentümern zu Überflurmessstellen umgebaut werden konnten, soweit erforderlich instand gesetzt und jeweils durch eine dauerhafte Beschilderung gekennzeichnet. In der Anlage 3 sind die umgebauten Messstellen in einer Fotodokumentation dargestellt.

Nach Fertigstellung wurde das gesamte Grundwassermessstellennetz nach Lage (UTM-Koordinaten) und Höhe zu mNN eingemessen. Nachfolgend sind die Koordinaten und Höhen tabelliert.

Messstelle	UTM-32N-Ostwert	UTM-32N-Nordwert	POK	GOK
Einheit	[m]	[m]	[mNN]	[mNN]
B1	32381833,7	5941291,9	1,34	0,91
B1T	32381835,0	5941293,1	1,34	0,94
B5	32381779,4	5941492,0	1,74	1,88
B6	32381662,1	5941289,1	2,10	2,20
B11	32381827,9	5941246,9	1,49	1,04
B11T	32381828,6	5941245,9	1,46	1,01
B12	32381861,0	5941335,5	0,73	0,81
B13	32381911,6	5941246,8	0,43	0,58
B14	32381853,0	5941195,5	1,34	0,90
B15	32381790,6	5941166,2	1,85	1,42

3 GRUNDWASSERFLIEBRICHTUNG

Im Zuge der Einmessung der Grundwassermessstellen am 22.03.2018 erfolgte an allen Grundwassermessstellen eine Stichtagsmessung der Standrohrspiegelhöhen.

Messstelle	POK	Abstich	Standrohrspiegelhöhe
Einheit	[mNN]	[m]	[mNN]
B1	1,34	1,04	0,30
B1T	1,34	1,04	0,30
B5	1,74	1,31	0,43
B6	2,10	1,27	0,83
B11	1,49	1,01	0,49
B11T	1,46	1,02	0,44
B12	0,73	0,67	0,05
B13	0,43	0,23	0,20
B14	1,34	0,91	0,43
B15	1,85	1,06	0,79



In Anlage 3 ist der daraus konstruierte Grundwassergleichenplan dargestellt. Die Grundwasserfließrichtung ist nach Osten und im südlichen Bereich nach Nordosten gerichtet.

4 GRUNDWASSERMONITORING 2015 - 2017

Im Rahmen des Grundwassermonitorings wurden die Messstellen im Berichtszeitraum 2015 - 2017 an 3 Terminen (jeweils im Herbst) beprobt und diese Proben auf die standortspezifischen Belastungsparameter analysiert. Im Monitoring erfasst sind die Messstellen B1, B1t, B5, B6, B11, B11t und B12 - B14 (Messstellenplan in Anlage 2).

Neben den Vor-Ort-Parametern wurden im Labor Chlorid, Sulfat, Bor und PAK untersucht. An folgenden Terminen wurden jeweils vom Chemischen Untersuchungsamt Emden die Proben entnommen:

10.11.2015, 07.10.2016, 14.09.2017 (B14 am 07.11.2017)

5 ERGEBNISSE

Die Analysenergebnisse der Jahre 2015 bis 2017 sind zusammenfassend in Anlage 4 tabelliert und werden in Anlage 6 dokumentiert. Die Probenahmeprotokolle des Labors liegen beim Landkreis Aurich - Amt 70 - vor und werden an dieser Stelle nicht dokumentiert. Zur Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Schadkonzentrationen im Grundwasser seit Beginn der Untersuchungen sind in Anlage 5 die Ganglinien der Anionen Chlorid und Sulfat als Maß der Belastung mit anorganischen Salzen, der Borkonzentrationen als Indikator für eine hausmüllbedingte Belastung sowie der PAK-Konzentrationen, die aufgrund ihres Gefährdungspotentials die Untersuchungen ursprünglich ausgelöst hatten, dargestellt.

Als Basis der Bewertung der PAK-Konzentrationen werden die Prüf- und Maßnahmenschwelienwerte der LAWA⁶ herangezogen. Prüfwerte sind Werte, bei deren Unterschreiten der Gefahrenverdacht in der Regel als ausgeräumt gilt und bei deren Überschreiten eine weitere einzelfallbezogene Sachverhaltsermittlung durchzuführen ist. Maßnahmenschwelienwerte sind Werte, bei deren Überschreitung in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen ist und weitere Maßnahmen erforderlich werden. Die LAWA nennt für die Stoffgruppe der

⁶ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden. Stuttgart, Januar 1994



PAK nachfolgend tabellierte Prüf- und Maßnahmschwellenwerte. Es wird der Einzelparameter Naphthalin aufgrund seines geringeren ökotoxikologischen Potentials separat und die weiteren 15 PAK-Einzelparameter gem. EPA (im weiteren als PAK₁₅ bezeichnet) als Summe bewertet.

Parameter	unterer - oberer Prüfwert [µg/l]	unterer - oberer Maßnahmschwellenwert [µg/l]
PAK ₁₅	0,1 - 0,2	0,4 - 2
Naphthalin	1 - 2	4 - 10

Der Grundwasserabstrom ist am Standort nach Osten auf den Judas als Vorflut gerichtet. Somit ist die Grundwassermessstelle B6 als Anstrommessstelle zu werten. Die Messstelle B5 repräsentiert den Grundwasserabstrom des nördlichsten Deponiebereichs, die Messstellen B1/B1t, B11/B11t und B12 den Abstrom des südlichen Deponiebereichs. B13 und B14 sind im weiteren Abstrom gelegen.

5.1 der Deponie **Entwicklung der Grundwasserqualität im Anstrom der Deponie**

B6

An dieser Messstelle ist seit Untersuchungsbeginn eine Erhöhung der Chloridkonzentrationen von anfänglich 20 mg/l auf zunächst 60 mg/l Ende 2007 und 75 mg/l in 2010 zu verzeichnen. bis 2016 fielen die Konzentrationen wieder etwa auf den Ausgangswert um 2017 wieder auf 60 mg/l anzusteigen. Möglicherweise eine Folge der zunehmenden Besiedlung und dem Einsatz von Streusalz und chloridhaltigen Gartendüngern in diesem Bereich. Die Sulfatkonzentrationen unterliegen dagegen seit Untersuchungsbeginn einem anhaltend fallenden Trend. Die Bor- und auch die PAK-Konzentrationen sind unauffällig und haben sich im Verlauf des Monitorings nicht relevant verändert.



B15

Diese Messstelle wurde zunächst zwischen 2001 und 2007 beprobt und dann wieder ab 2015. Die Chloridkonzentrationen liegen im Zeitraum 2015 - 2017 oberhalb der Hintergrundbelastung. Die Sulfatgehalte verhalten sich weitgehend unauffällig. Die Borkonzentrationen entsprechen bis 2007 dem natürlichen Hintergrund. 2015 werden hier einmalig eine deutlich erhöhte Konzentration von 0,58 mg/l gemessen. 2017 ist aber wieder der geogene Hintergrundwert erreicht. PAK₁₅ wird einmalig 2015 im Bereich des oberen Prüfwertes gemessen. Darüber hinaus lagen die Konzentrationen von PAK₁₅ und Naphthalin seit 2002 unterhalb der Bestimmungsgrenzen.

5.2 Entwicklung der Grundwasserqualität im Abstrom der Deponie

B1

In diesem Bereich des Grundwasserabstroms werden seit den ersten Untersuchungen 1991 gegenüber dem Anstrom erhöhte Chlorid- und Sulfatkonzentrationen beobachtet. Die Chloridgehalte steigen bis einschließlich 2009 von ca. 60 mg/l (1999) bis auf 131 mg/l. Seit 2009 sind die Chloridkonzentrationen rückläufig und erreichen 2017 einen Wert von 72 mg/l. Die Sulfatkonzentrationen erreichten 2002 ihr Maximum mit 188 mg/l und sind bis 2015 auf unterhalb der Bestimmungsgrenze von 2 mg/l zurückgefallen. 2016 und 2017 wurden Gehalte von 110 und 39 mg/l gemessen. Die Borkonzentrationen erreichten ihr Maximum von 1,9 mg/l in 2004 und zeigen anschließend eine anhaltend abnehmende Tendenz. 2017 wurden noch 0,76 mg/l gemessen. Die PAK wurden in dieser Meßstelle bis maximal 3,1 µg/l (PAK₁₅ im März 2000) und Naphthalin bis maximal 8,4 µg/l (Januar 2001) gemessen und überstieg so den unteren Maßnahmenschwellenwert. Seit 2013 ist Naphthalin nicht nachweisbar. Die PAK₁₅-Konzentrationen zeigen trotz deutlicher Schwankungen rückläufige Werte und nähern sich dem unteren Maßnahmenschwellenwert der LAWA. Diese Messstelle zeigt sich weiterhin von der Deponie beeinflusst. Der Deponeinfluss ist aber eindeutig rückläufig.

B1t

In dieser an der Basis des oberen Grundwasserleiters verfilterten Messstelle (Filterstrecke 6,5 - 8,0 m u. GOK) wurden bis Anfang 2007 zu B1 vergleichbare Chloridkonzentrationen angetroffen. Seit Ende 2007 ist insgesamt ein Konzentrationsabfall um etwa 30 mg/l auf ca. 80 mg/l zu beobachten. Die Sulfatkonzentrationen sind in dieser Tiefe sehr gering. Die Borkonzentrationen erreichten 2004 einen Maximalwert von 1,6 mg/l. Seitdem werden Werte zwischen 1,46 und 0,18 mg/l festgestellt. Ein



insgesamt fallender Trend der Borkonzentrationen kann unterstellt werden. Die PAK₁₅ sind in dieser Messstelle zunächst bis 2003 auf 0,44 µg/l (> unterer Maßnahmenschwellenwert) angestiegen, danach unterschritten die PAK₁₅-Gehalte bis 2011 den oberen Prüfwert. Seitdem bewegen sich die PAK₁₅-Konzentrationen oberhalb des Prüfwertes und 2015 auch oberhalb des unteren Maßnahmenschwellenwertes. Naphthalin stieg vorübergehend bis auf 3,7 µg/l (November 2001) an und ist im Anschluss dauerhaft unterhalb des oberen Prüfwertes verblieben. Während der Beprobungen 2016 und 2017 konnte Naphthalin im Grundwasser nicht nachgewiesen werden. Auch in diesem Grundwasserniveau wird ein Deponieeinfluss (Chlorid, Bor) deutlich, ist aber insgesamt rückläufig.

B5

Für diese Messstelle liegen zwischen 2009 und der Instandsetzung 2015 keine Messwerte vor. Die hier angetroffene Grundwasserqualität entspricht der Hintergrundbelastung. Auffällig sind die in 2007/2008 und 2017 angestiegenen Chloridkonzentrationen (2017: 77 mg/l), nachdem diese in den anderen Jahren im Mittel < 20 mg/l betragen (vgl. auch Chloridverlauf im Grundwasseranstrombrunnen B6). Ein Deponieeinfluss ist nicht feststellbar.

B11

Diese Messstelle erfasst den Grundwasserabstrom des südlichsten Teils der Deponie. Im Vergleich zu B1 ist die deponiebedingte Belastung hier deutlich geringer. Im Zeitraum 2003 - 2009 waren sowohl die Chlorid- und Sulfatkonzentrationen als auch die Borkonzentrationen erhöht, so dass von einem Deponieeinfluss auszugehen war. Seit 2010 entspricht die Grundwasserzusammensetzung weitgehend dem natürlichen Hintergrund, allerdings zeigen die Borgehalte noch leichte Erhöhungen gegenüber den natürlich zu erwartenden Werten an. PAK waren in dieser Messstelle nur 1999 und 2000 festzustellen. Seitdem bewegen sich die Konzentrationen aller PAK unterhalb oder im Bereich der Bestimmungsgrenzen.

B11t

Diese Messstelle erfasst vergleichbar zu B1t das Grundwasser an der Basis des oberen Aquifers. Die Chloridkonzentrationen zeigen seit Untersuchungsbeginn bis einschließlich 2012 eine leicht abnehmende Tendenz. Seit 2013 werden Chloridgehalte von im Mittel 47 mg/l gemessen. Insgesamt sind die Chloridgehalte in dieser Messstelle gegenüber den natürlich zu erwartenden Konzentrationen noch als erhöht anzusehen. Die Sulfat- und Borkonzentrationen sind hier unauffällig. Die PAK (PAK₁₅ und Naphthalin) bewegen sich in dieser Messstelle über den gesamten Untersu-



chungszeitraum unterhalb oder im Bereich der Nachweisgrenze. Der mutmaßlich vorhandene geringfügige Deponieeinfluss ist rückläufig.

B12

Seit Beginn der Untersuchungen werden in dieser Messstelle die höchsten Sulfatkonzentrationen angetroffen (Maximum Januar 2001: 357 mg/l). Der Konzentrationsverlauf zeigt bis 2010 eine anhaltende abnehmende Tendenz. In 2010 wurden noch 118 mg/l nachgewiesen. Im Zeitraum 2011 - 2013 wiesen die Sulfatkonzentrationen erhebliche Schwankungen auf. In 2017 werden noch 27 mg/l gemessen, so dass insgesamt ein deutlicher Rückgang der Sulfatkonzentrationen in diesem Grundwasser festzustellen ist. Die Chloridkonzentrationen unterliegen einem leicht fallenden Trend von einem Maximalwert in 2001 von 129 mg/l auf noch 62 mg/l in 2017. Die Borkonzentrationen wiesen bis 2004 eine steigende Tendenz auf (Maximum 1,8 mg/l). Seitdem sind rückläufige Borkonzentration zu beobachten, wobei die Konzentrationen 2015 und 2017 jeweils dem geogenen Hintergrund entsprechen. PAK einschließlich Naphthalin sind in dieser Messstelle unauffällig. Der hier ehemals vorhandene Deponieeinfluss ist weitgehend aufgehoben.

B13

Auf einem Konzentrationsniveau nahe der Hintergrundbelastung weisen hier sowohl die Chlorid- und Sulfatkonzentrationen zwischen 2002 und 2007 leicht zunehmende Werte auf. Ab 2013 wurden wieder natürlich zu erwartende Konzentrationen erreicht. Allerdings ist in 2017 wieder ein Anstieg der Chloridkonzentration zu beobachten. Die Borkonzentrationen verlaufen bis einschließlich 2016 auf einem geringen Niveau. 2017 wird allerdings eine erhöhte Borkonzentration von 0,4 mg/l gemessen. Die Gehalte an PAK einschließlich Naphthalin sind in dieser Messstelle unauffällig. Ein schwacher Deponieeinfluss zumindest für den Zeitraum zwischen 2007 und 2012 ist nicht auszuschließen.

B14

Gegenüber der Erstuntersuchung im Jahr 2001 in dieser im weiteren Abstrom gelegenen Messstelle sind die Chlorid- und Sulfatkonzentrationen bis 2012 bzw. 2016 leicht abgefallen. 2017 waren wieder leicht angestiegene Werte festzustellen. Die Borkonzentrationen sind unauffällig. PAK₁₅ und Naphthalin wurden im Jahr 2001 in geringen Konzentrationen nachgewiesen. Seit 2002 lagen die Werte dieser Stoffgruppe jeweils unterhalb der Bestimmungsgrenzen. Ein Deponieeinfluss liegt nicht vor.



6 BEWERTUNG

Auf der Grundlage des seit 1999 erfolgten Monitorings der Grundwasserqualität im Umfeld der Altdeponie Hoog Ses kann die räumliche Ausdehnung sowie die zeitliche Entwicklung einer von der Altdeponie ausgehenden Grundwasserbelastung beurteilt werden. Südöstlich der Altdeponie im unmittelbaren Grundwasserabstrom ist eine durch erhöhte Chlorid-, Sulfat- und Bor- sowie zeit- und bereichsweise PAK-Konzentrationen bedingte Belastung des Grundwassers festzustellen. Das Maximum der Belastung trat im Jahr 2004 auf.

Die in den früheren Untersuchungen im Südosten der Deponie festgestellte Grundwasserbelastung durch PAK, die in 2000 an der Messstelle B1 den oberen Maßnahmenschwellenwert der LAWA überstieg, hat seit 2001 deutlich abgenommen. 2017 waren in der Doppelmessstelle B1/B1t noch PAK₁₅-Konzentrationen im Bereich des unteren Maßnahmenschwellenwerts nachzuweisen. Naphthalin tritt hier nicht mehr auf. An keiner weiteren Messstelle können PAK in relevanten Konzentrationen gemessen werden. Eine von der nur noch kleinräumig (um B1/B1t) vorhandenen PAK-Belastung ausgehende Gefährdung kann vor dem Hintergrund der beobachteten Konzentrationsentwicklung weitgehend ausgeschlossen werden.

Eine Beeinträchtigung des Grundwassers durch die Altdeponie ist zusätzlich noch durch den Eintrag von Chloriden, Sulfaten und Bor gegeben. Diese Beeinträchtigung betrifft noch den Nahbereich der Deponie um die Messstellen B1/B1t. Die vormals durch die genannten Parameter auffälligen Messstellen B11/B11t und B12 weisen keine Belastung mehr auf. Die 2017 zu beobachtenden Anstiege der Konzentrationen in B13 und B14 sind zunächst zu beobachten, um diese bewerten zu können. Das durch diese Parameter bedingte Gefährdungspotential ist gering. Grenz- oder Maßnahmenschwellenwerte sind für diese Stoffe nicht definiert. Mit fortschreitender Ausbreitung, ein Rückhalt oder Abbau dieser Stoffe im Grundwasserleiter findet nicht statt, werden die Salze in den Vorfluter gelangen, diesen aber nicht in relevanter Weise nachteilig beeinflussen.

7 HANDLUNGSBEDARF

Der in der Gefährdungsabschätzung 2001 aus gutachtlicher Sicht festgestellte Handlungsbedarf gilt vom Grundsatz her weiter. Aus Gründen der Vorsorge sollten folgende Maßnahmen ergriffen bzw. fortgeführt werden:



- kein Betrieb von Viehtränken aus dem Grundwasser im südöstlichen unmittelbaren Grundwasserabstrom der Altablagerung
- kein Betrieb von Hausbrunnen in dem o.g. Bereich
- im Zuge einer möglichen zukünftigen Bebauung bzw. Bauleitplanung zwischen der Altablagerung und dem Ekeler Weg Freihaltung eines Streifens von etwa 30 m im Abstand zur südlichen Ablagerungsgrenze. Eine Nutzung für eine Erschließungsstraße oder sonstiger Infrastruktur ist in diesem Streifen aber möglich
- Verzicht auf die Durchführung umfangreicher Wasserhaltungsmaßnahmen, die ein Einzugsgebiet bis in den Deponiebereich haben und ggf. Schadstoffe mobilisieren (z.B. im Rahmen der Herstellung von Kellern)
- Fortführung des Grundwassermonitorings mit einem jeweils 2jährigen Beprobungsintervall für die Jahre 2019 und 2021
Beprobung der Messstellen B1/B1t, B5, B6, B12 - B15 jeweils im Herbst, Analysen auf vor-Ort-Parameter, Chlorid, Sulfat, Bor, PAK
Auswertung und Bewertung der Ergebnisse

Darüber hinausgehende Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen sind aus derzeitiger Sicht nicht erforderlich.

Aufgestellt:

Bad Zwischenahn, 22.02.2019

(Dr. Christoph Erpenbeck)
BÜRO FÜR BODEN- UND GRUNDWASSERSCHUTZ
Sachverständiger nach §18 BBodSchG SG 2 u. 5



Abfallwirtschaftsbetrieb
Landkreis Aurich

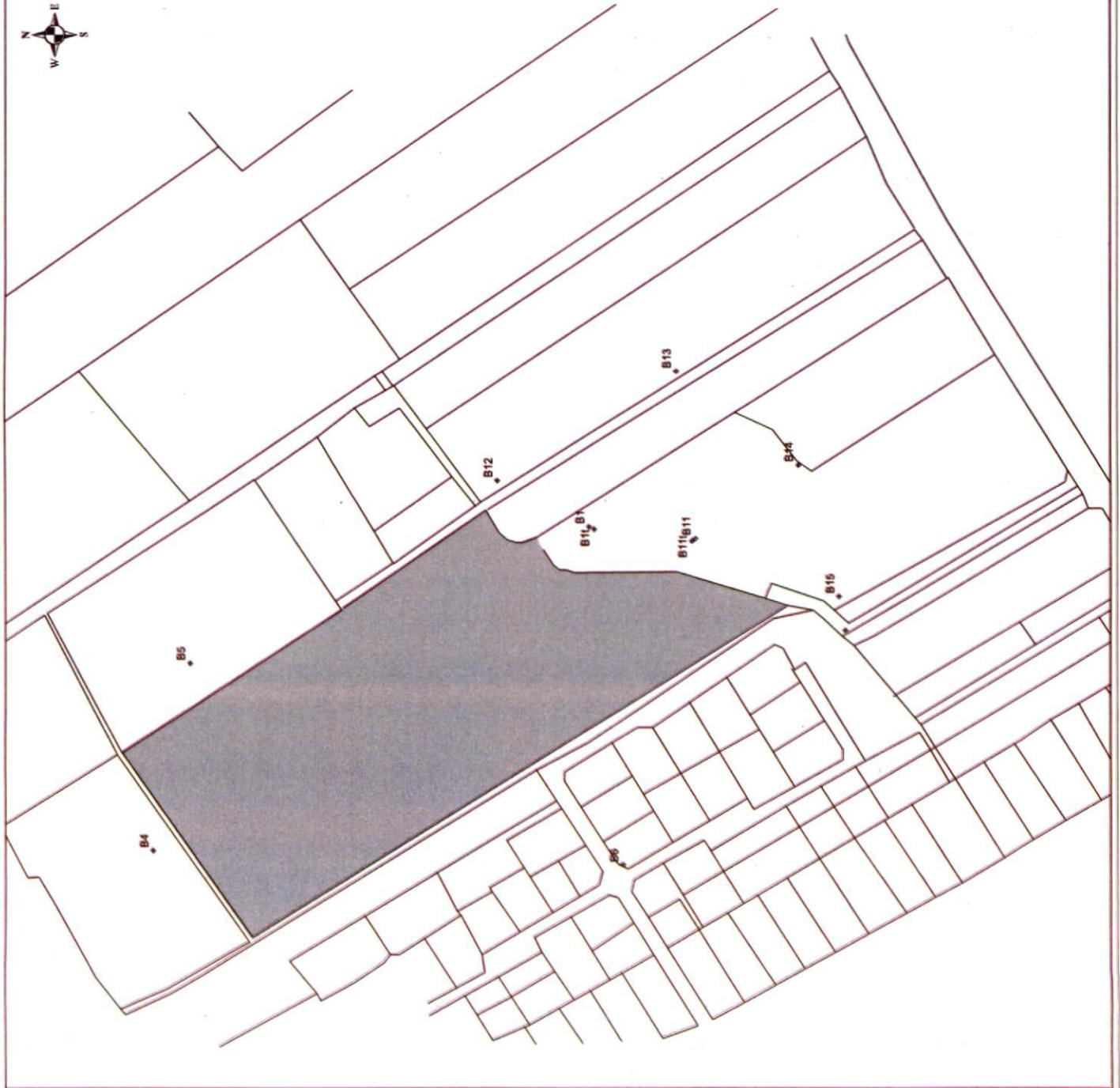
**Altablagerung Norden Hoog Ses
(Anlagen Nr. : 452 019 403)**

**Ergebnisse und Bewertung des
Grundwassermonitorings 2015 - 2017**

Anlagen

Anlage 1	Übersichtskarte	M.: 1 : 25.000
Anlage 2	Lageplan – Messstellen	M.: 1 : 2.000
Anlage 3	Grundwassergleichenplan vom 22.03.2018	M.: 1 : 2.000
Anlage 4	Fotodokumentation der Grundwassermessstellen	
Anlage 5	Tabellarische Zusammenstellung der Grundwasseruntersuchungen 2015 - 2017	
Anlage 6	Konzentrationsganglinien der Leitparameter 1999 - 2017	
Anlage 7	Analysenberichte Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH (2015 - 2017)	





Legende:

B15
◆ Grundwassermessstelle

Auftraggeber: **Abfallwirtschaft
Landkreis Aurich**

Projekt: **Altablagerung Norden Hoog Ses
Grundwassermonitoring 2015 - 2017**

Anlage: **2**

Titel:

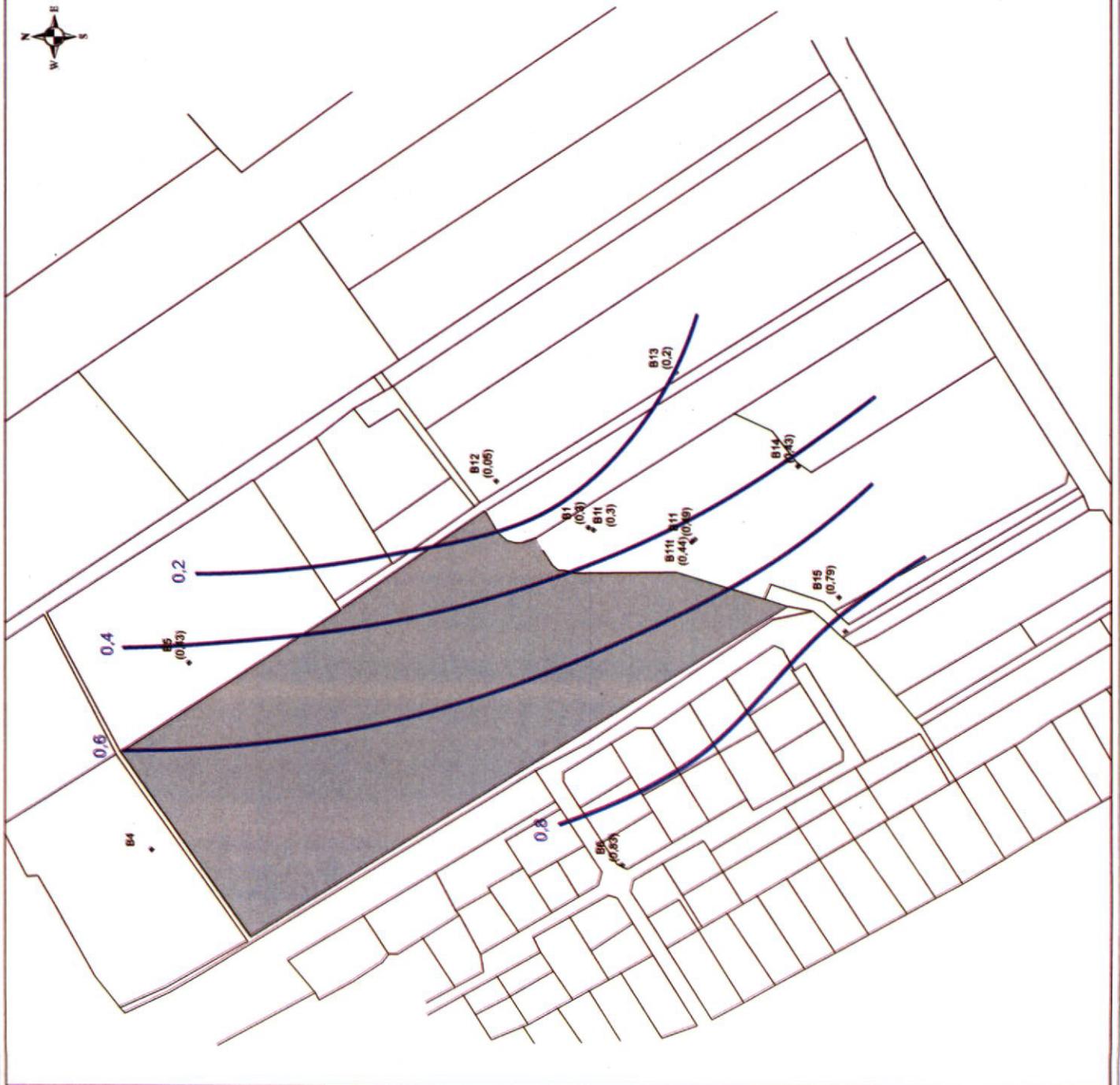
**Lageplan
Messstellen**

Maßstab: **1:2.000**

Projektnr.: A00100
Datei: LP Hoog Ses.mxd

Bad Zwischenahn, 20.02.2019

BÜRO FÜR BODEN- UND GRUNDWASSERSCHUTZ
DR. CHRISTOPH ERPEBECK
Brokhauser Weg 39, 26160 Bad Zwischenahn
Tel.: 0441/3844910, Fax: 0441/3844911



Legende:

B15
(0.79)

Grundwasser-
messstelle
(Standrohrspiegelhöhe in mNN)

0.8 Grundwassergleiche
Höhe in mNN

Auftraggeber:
Abfallwirtschaft
Landkreis Aurich

Projekt:
Altablagerung Norden Hoog Ses
Grundwassermonitoring 2015 - 2017

Anlage:
3

Titel:

Maßstab:
1:2.000

Projektnr.: AD0100

Dat.: LP Hoog Ses.mxd

Bad Zwischenahn, 20.02.2019

**Grundwassergleichenplan
vom 22.03.2018**

BÜRO FÜR BODEN- UND GRUNDWASSERSCHUTZ
DR. CHRISTOPH ERPENBECK
Brokhauser Weg 39, 26160 Bad Zwischenahn
Tel.: 0441/3844910 Fax: 0441/3844911

Auftraggeber: Abfallwirtschaftsbetrieb Landkreis Aurich	
Projekt: Altablagerung Hoog Ses Grundwassermonitoring 2015 - 2017	
Anlage: 1	Übersichtskarte (Auszug aus der TK 25 2309 Hage)
Maßstab: 1 : 25.000	
Projekt: ACD100 Übersichtskarte.dwg	
Bad Zwischenahn, 17.02.2019	
BÜRO FÜR BODEN- UND GRUNDWASSERSCHUTZ DR. CHRISTOPH ERPEBECK Brokhauser Weg 36, 26160 Bad Zwischenahn Tel. - Fax 0441 / 36 44 910 - 0441 / 36 44 911	



Abfallwirtschaftsbetrieb
Landkreis Aurich

**Altablagerung Norden Hoog Ses
(Anlagen Nr. : 452 019 403)**

**Ergebnisse und Bewertung des
Grundwassermonitorings 2015 - 2017**

**Anlage 4 Fotodokumentation der
Grundwassermessstellen**





Bild 1: Messstellen B11/B11t im Vordergrund und B1/B1t im Hintergrund (Blick Richtung West)



Bild 2: Messstelle B1/B1t. Deponiegelände im Hintergrund (Blick Richtung Nord)



Bild 3: Messstelle B11/B11t (Blick Richtung Süd)



Bild 4: Messstelle B14 (Blick Richtung Ost)



Bild 5 und 6: Beschilderung der Messstelle B5



Bild 7: Unterflurabschluss der Messstelle B5



Bild 8 bis 11: Beschilderung der Messstellen B12 und B13



Bild 12: Unterflurabschluss der Messstelle B13 (B12 identisch ausgebaut)