

ANLAGE VII

Bodenverwertung

Durchführung von Bodenuntersuchungen im Tidepolder Coldemüntje sowie auf landwirtschaftlichen Nutzflächen vor dem Hintergrund einer landwirtschaftlichen Verwertung des anfallenden Bodenmaterials

MASTERPLAN EMS 2050 Neubau eines Tidepolders in Coldemüntje

**Durchführung von Bodenuntersuchungen im Tidepolder
Coldemüntje sowie auf landwirtschaftlichen Nutzflächen
vor dem Hintergrund einer landwirtschaftlichen
Verwertung des anfallenden Bodenmaterials**



Inhaltsübersicht

1	Anlass und Aufgabenstellung	4
2	Grundlage der Untersuchung	5
3	Ausführungen zum Untersuchungsumfang	8
4	Feldarbeiten	9
5	Ergebnisse und Auswertung	12
6	Zusammenfassung	24
7	Literatur	27
8	Anhang	29

Verzeichnis der Abbildungen, Tabellen und Übersichten

Abb. 1	Übersichtskarte zur Lage des Tidepolders Coldemüntje	4
Tab.1	Untersuchungsrahmen	7
Abb. 2	Bohrplan	9
Abb. 3	Räumliche Lage der Bohrpunkte	10
Tab. 2	Übersicht der Ergebnisse der sensorischen Prüfung	10
Tab. 3	Abschließende Festlegung des Untersuchungsumfanges	11
Übersicht 1	Analyseergebnisse der Mischprobe 5 und 6 gemäß TR-Boden (LAGA)	13
Tab. 4	Analyseergebnisse der Mischprobe 5 und 6 gemäß BBodSchV	15
Abb. 4	Übersichtsplan der Untersuchungsflächen	16
Tab. 5	Feststellung der Hintergrundbelastung	18
Tab. 6	Auswertung der Feststoffuntersuchung zu sulfatsauren Eigenschaften	19
Tab. 7	Untersuchungsergebnisse des Bodenmaterials im Tidepolder	21
Abb. 5	Probenahmeplan (Nährstoffanalyse)	21
Abb. 6	Auszug aus den Untersuchungsergebnissen der Auftragsflächen	22
Abb. 7	Bestimmung der maximalen Mächtigkeit der Oberbodenschicht	23

1 Anlass und Aufgabenstellung

Im Rahmen des Masterplans Ems 2050 plant der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) den Neubau eines Tidepolders im Raum Coldemüntje, Gemeinde Westoverledingen, Landkreis Leer (s. Abb. 1). Mit dieser Baumaßnahme wird das Ziel verfolgt, in der ehemaligen Emsschleife Grotegaster Altarm wieder ästuartypische Lebensräume zu schaffen. Im Zuge dieser Maßnahme fällt ca. 340.000 cbm Bodenmaterial an, wovon ein Teil, ca. 140.000 cbm auf landwirtschaftlich genutzten Flächen im Nahbereich des Tidepolders verwertet werden soll.

Um eine Aussage zur Verwertbarkeit des Aushubbodens auf landwirtschaftlichen Flächen treffen zu können, wurde die Landwirtschaftskammer Niedersachsen beauftragt, entsprechende Bodenuntersuchungen im Tidepolder Coldemüntje sowie auf den landwirtschaftlichen Flächen im Nahbereich des Tidepolders durchzuführen. Zwischen dem NLWKN und der Landwirtschaftskammer Niedersachsen wurde am 05.01.2017 eine entsprechende vertragliche Vereinbarung abgeschlossen.



Abb. 1: Übersichtskarte zur Lage des Tidepolders Coldemüntje

2 Grundlage der Untersuchung

Als Grundlage dieser Untersuchung wurden zwei Gutachten herangezogen, die im Zusammenhang mit dem Bau des Tidepolders Coldemüntje im Vorfeld angefertigt wurden. Hierbei handelt es sich zum einen um ein Gutachten des Ingenieurbüros Baugrund Ammerland GmbH (Bau eines Tidepolders in Coldemüntje – Durchführung von Erkundungsbohrungen im Zuge der Maßnahme bei Coldemüntje) und zum anderen um ein Gutachten des Ingenieur- und Sachverständigenbüros Rubach und Partner (Orientierende Untersuchung der Böden im Bereich des geplanten Neubaus des Tidepolders Coldemüntje).

Im Oktober 2015 wurden durch die Baugrund Ammerland GmbH erste Untersuchungen im Bereich des geplanten Tidepolders Coldemüntje durchgeführt. Ziel war es u. a., eine Beurteilung zu möglichen sulfatsauren Eigenschaften der Böden im geplanten Tidepolder vorzunehmen, um eine erste Grundlage für die weiteren Planungen zu erhalten. Auf dieser Grundlage hat sich die Lage des Sohlgerinnes entwickelt. Da die im Rahmen dieser Erkundung abgeteuften Bohrungen allerdings nicht überall die Tiefenlage des zukünftigen Sohlgerinnes erreichten, erfolgte seitens des Ingenieur- und Sachverständigenbüros Rubach und Partner eine Ergänzungsuntersuchung, dessen Ziel es war, die Bewertung des Versauerungspotentials in den bisher nicht erkundeten Tiefenbereichen zu vervollständigen und die Eignung des auszubauenden Materials für den Deichbau zu bewerten. In diesem Zusammenhang wurden im Rahmen dieser Untersuchung die im Tidepolder anstehenden Böden hinsichtlich ihrer abfalltechnischen und geotechnischen Eigenschaften geprüft und bewertet.

Im Zuge der Konzeptumstellung bei der Bodenverbringung ist seitens des NLWKN inzwischen geplant, einen Teil des Materials auf landwirtschaftliche Nutzflächen aufzubringen. Da bei einer Verwertung von Bodenmaterialien auf landwirtschaftlichen Flächen nach § 12 BBodSchV jedoch nicht nur abfallrechtliche, sondern u. a. auch düngerechtliche Belange zu beurteilen bzw. zu prüfen sind, wurde schließlich die Landwirtschaftskammer Niedersachsen mit der Durchführung einer weiteren Untersuchung beauftragt.

Unter Berücksichtigung der o. g. Gutachten wurde dabei der in der nachfolgenden Tabelle 1 aufgeführte Untersuchungsrahmen festgelegt.

Dieser basiert auf insgesamt 9 Bohrpunkten, die ausschließlich in dem Flächenareal festgesetzt wurden, in dem eine Entnahme des Bodens für die Verwertung auf den umliegenden landwirtschaftlich genutzten Flächen vorgesehen ist (s. Abbildung 2, dunkelblauer Bereich). Die Bohrpositionen wurden im Vorfeld mit den Beteiligten abgestimmt.

Tabelle 1: Untersuchungsrahmen

Endteufe m	Bohrtiefe m	Boden- material	Konsistenz	RKS -Nr. R. u. P	KRB-Nr. B. A.	Zusammenfassung der Analyseergebnisse	Bohrpunkt- Nr. LUFA	Untersuchungsumfang LUFA
3,0	1,2 - 2,1	Klei	sehr weich	3	4, 15	Z 1 = el. Leitfähigkeit pot. sulfatsauer	1	Nährstoffe, LAGA Eluat, sulfatsaure Eigenschaften
5,0	1,4 - 2,8	Klei	weich	4	25	Z 1 = el. Leitfähigkeit	2	Nährstoffe, LAGA Eluat
3,0	0,0 - 3,0	Klei	weich	5	38, 39	Z 1 = el. Leitfähigkeit Z 1 = Sulfat pot. sulfatsauer	9	Nährstoffe, LAGA Eluat, sulfatsaure Eigenschaften
2,2	0,0 - 2,2	Klei	weich/sehr weich	7	40 34	Kernverlust k. Auffälligkeiten	8	Nährstoffe, LAGA Eluat
4,0	1,1 - 4,0	Klei	sehr weich	8	17	Z 1 = el. Leitfähigkeit Z 1 = Sulfat	3	Nährstoffe, LAGA Eluat
4,0	0,0 - 4,0	Klei	weich	9	18	Z 1 = el. Leitfähigkeit Z 1 = Sulfat	4	Nährstoffe, LAGA Eluat
4,0	0,0 - 2,90	Klei	sehr weich	10	28	k. Auffälligkeiten	7	Nährstoffe
					20	Z 1 = el. Leitfähigkeit Z 1 = Sulfat	5 + 6 MP	Nährstoffe, LAGA Feststoff und LAGA Eluat, sulfatsaure Eigenschaften

RKS = Rammkernsondierung, R. u. P = Rubach und Partner

KRB = Kleinrammbohrung, B. A. = Baugrund Ammerland GmbH

3 Ausführungen zum Untersuchungsumfang

Zur Ermittlung der Untersuchungsparameter, die seitens der LUFA Nord-West zu analysieren waren, wurden u. a. die Untersuchungsergebnisse der vorliegenden Gutachten zusammengefasst und ausgewertet (s. Tabelle 1). Die Lage der Bohrpunkte wurde dabei so gewählt, dass sie den gesamten für die Landwirtschaft relevanten Auskofferungsbereich abbilden. Um eine Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen der bereits vorliegenden Gutachten erzielen zu können, wurden die Bohrpunkte dieser Untersuchung (LUFA Bohrpunkte 1 – 9), soweit möglich, in räumlicher Nähe zu den Bohrpunkten der vorangegangenen Untersuchungen gewählt.

Als Besonderheit dieser Untersuchung sind die Bohrpunkte 5 und 6 zu nennen. Wie der o. a. Tabelle 1 zu entnehmen ist, sollte hier neben einer Untersuchung auf Nährstoffe u. a. auch eine weitergehende abfalltechnische Beurteilung des Bodenmaterials vorgenommen werden. Dies ist zum einen darin begründet, dass im nördlichen Bereich des geplanten Tidepolders im Rahmen der o. a. Gutachten keine abfalltechnische Beurteilung des Bodenmaterials erfolgte, zum anderen war bekannt, dass sich in räumlicher Nähe zum Bohrpunkt 6 die Altlastenverdachtsfläche "Grotegaste" befindet, bei der es sich um eine gemeldete Altablagerung handelt (vgl. Gutachten „Orientierende Erkundung Altablagerung „Grotegaste“ Landkreis Leer“, Ingenieur- und Sachverständigenbüro Rubach und Partner, 2016).

Als Bohrtiefen für die Entnahme von Bodenproben wurden ausschließlich die Tiefen festgelegt, die das Vorkommen von Bodenmaterial erwarten lassen, das für eine Verwertung auf landwirtschaftlichen Flächen als geeignet angesehen werden kann. Als geeignet ist in diesem Fall feinkörniges, schluffig/toniges Bodenmaterial (Klei) zu nennen. Die nachfolgende Abbildung 2 basiert auf die in der Tabelle 1 gemachten Ausführungen.



Abb. 2: Bohrplan

4 Feldarbeiten

Die Probenahme im Tidepolder erfolgte am 09.08.2017 und wurde durch Mitarbeiter der LUFA Nord-West durchgeführt. Mittels eines Flügelbohrers (Edelman) wurde das geeignete bzw. für eine landwirtschaftliche Verwertung vorgesehene Bodenmaterial bis aus einer Tiefe von max. 4 m hervorgeholt. Die Bohrpunkte wurden im Vorfeld vermessen und in der Örtlichkeit mit markierten Holzpfählen sichtbar gemacht (vgl. Abbildung 3). Es wurden 9 Bohrungen vorgenommen. Da jedoch das erbohrte Sediment am Bohrpunkt 8 insgesamt nicht dem für einen Auftrag auf den landwirtschaftlichen Flächen vorgesehenen Bodenmaterial (schluffiger Ton) entsprach, wurde hier auf Entnahme einer Bodenprobe verzichtet.

Es wurden somit 8 Bodenproben entnommen. Das entnommene Probengut wurde in luftdichte Kunststoffbehälter überführt und der LUFA Nord-West in Hameln (Institut für Boden und Umwelt) zur weitergehenden Untersuchung überlassen.



Abb. 3: Räumliche Lage der Bohrpunkte

Um während der Probenahme einen ersten Eindruck über das Versauerungspotential der Bodenproben zu erlangen, wurde vor Ort ein Salzsäure-Schnelltest durchgeführt. Nachfolgend sind die Resultate der sensorischen Prüfung in Bezug auf die Existenz von Sulfiden aufgeführt.

Tabelle 2: Übersicht der Ergebnisse der sensorischen Prüfung

Bohrpunkt-Nr.	Qualitative Untersuchung vor Ort bzw. nachträglich im Labor auf Existenz von Sulfiden	
	Blasenbildung	Geruch
1	keine	keiner
2	keine	keiner
9	mäßig	nicht sulfidisch
3	keine	keiner
4	keine	keiner
7	stark	stark sulfidisch
5	stark	stark sulfidisch
6	schwach	schwach sulfidisch

Auf Grundlage der erfolgten Bodenprobenahme wurde seitens der LUFA Nord-West in Abstimmung mit den Beteiligten der in der Tabelle 3 abschließend dargestellte Parameterumfang festgelegt. Aus dieser Tabelle gehen u. a. auch die vor Ort festgestellte Konsistenz sowie die Entnahmetiefen des Probengutes hervor (grau markiert).

Tabelle 3: Abschließende Festlegung des Untersuchungsumfanges

Endteufe m	Bohrtiefe m	Boden- material	Konsistenz	RKS -Nr. R. u. P	KRB-Nr. B. A.	Zusammenfassung der Analyseergebnisse	Bohrpunkt- Nr. LUFA	Untersuchungsumfang LUFA
3,0	1,2 - 2,1	Klei	sehr weich	3	4, 15	Z 1 = el. Leitfähigkeit pot. sulfatsauer		
3,0	1,3 - 3,0	Klei	steif/weich				1	Nährstoffe, LAGA Eluat, sulfatsaure Eigenschaften, TM
5,0	1,4 - 2,8	Klei	weich	4	25	Z 1 = el. Leitfähigkeit		
3,0	1,3 - 3,0	Klei	steif/weich				2	Nährstoffe, LAGA Eluat, TM
3,0	0,0 - 3,0	Klei	weich	5	38, 39	Z 1 = el. Leitfähigkeit Z 1 = Sulfat pot. sulfatsauer		
3,0	0,5 - 3,0	Klei	weich				9	Nährstoffe, LAGA Eluat, sulfatsaure Eigenschaften, TM
4,0	1,1 - 4,0	Klei	sehr weich	8	17	Z 1 = el. Leitfähigkeit Z 1 = Sulfat		
4,0	1,1 - 4,0	Klei	weich/sehr weich				3	Nährstoffe, LAGA Eluat, sulfatsaure Eigenschaften, TM
4,0	0,0 - 2,6	Klei	weich	9	18	Z 1 = el. Leitfähigkeit Z 1 = Sulfat		
2,5	1,3 - 2,30	Klei	weich				4	Nährstoffe, LAGA Eluat, sulfatsaure Eigenschaften, TM
4,0	0,0 - 2,9	Klei	sehr weich	10	28	keine Auffälligkeiten		
4,0	0,5 - 4,0	Klei	sehr weich				7	Nährstoffe, sulfatsaure Eigenschaften, TM
					20	Z 1 = el. Leitfähigkeit Z 1 = Sulfat		
3,3	0,6 - 3,3	Klei	sehr weich				5	Nährstoffe (Proben 5 und 6 getrennt), sulfatsaure Eigenschaften (Proben 5 und 6 getrennt)
3,0	0,0 - 3,0	Klei	sehr weich				6	LAGA Feststoff (+ PCB) und Eluat (5 + 6 Mischprobe)

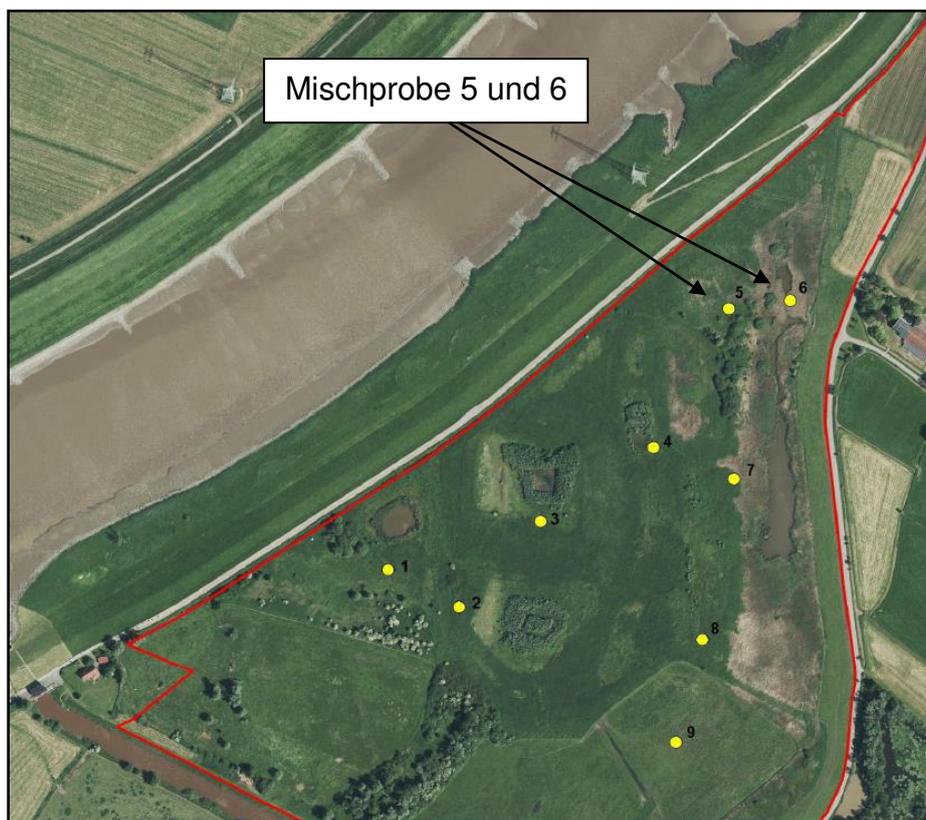
5 Ergebnisse und Auswertung

Abschätzung der Schadstoffbelastung:

Zur Abschätzung und Einordnung der Schadstoffbelastungen sind neben der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) auch die Technischen Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) sowie die Hintergrundwerte der vorgesehenen Auftragsflächen heranzuziehen.

Abfallrechtliche Beurteilung gemäß TR-Boden (LAGA)

Hinsichtlich einer abfallrechtlichen Bewertung des Bodenmaterials aus dem Tidepolder finden die TR-Boden gemäß der LAGA M 20 Anwendung. Diese regeln die Verwendung und Verwertung von Abfall- und Reststoffen. Für ausgewählte Parameter werden sogenannte Zuordnungswerte ausgewiesen, nach denen die weiteren Verwertungsmöglichkeiten des untersuchten Materials eingestuft werden können. Nachfolgend sind in der Übersicht 1 die Analyseergebnisse sowie die entsprechenden Zuordnungsklassen der Mischprobe der LUFA dargestellt. Bei dieser Mischprobe handelt es sich um das Bodenmaterial, das an den Bohrpunkten 5 und 6 gewonnen wurde.



Übersicht 1: Analyseergebnisse der Mischprobe 5 + 6 gemäß TR-Boden (LAGA)

Bodenart zur Bewertung:	Schluffiger Ton (im labortechnisch aufbereiteten Zustand)	LUFA N.-W. AA4/1A-030
Trockensubstanz:	48,08 % FM	DIN EN 14346

Feststoff	Prüf-wert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zu-ordnung	Methode	
			Sand Z0 ²¹	Lehm/Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1 ²³	Z2 ²⁵			
EOX #5	< 1,0	mg/kg TS	1	1	1	1 ³¹	3 ³¹	10 ³³	Z0	DIN 38414, S17	
Arsen	20,9	mg/kg TS	10	15	20	15 ²⁷	45	150 ³³	Z1	ISO 17294-2, E29	
Blei	34,8	mg/kg TS	40	70	100	140	210	700 ³³	Z0	DIN ISO 22036 ISO 11885, E22	
Cadmium	0,60	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1 ²⁸	3	10 ³³	Z0		
Chrom	49,7	mg/kg TS	30	60	100	120	180	600 ³³	Z0		
Kupfer	13,8	mg/kg TS	20	40	60	80	120	400 ³³	Z0		
Nickel	29,6	mg/kg TS	15	50	70	100	150	500 ³³	Z0		
Quecksilber	0,15	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1	1,5	5 ³³	Z0		DIN EN 1483, E12
Zink	128	mg/kg TS	60	150	200	300	450	1500 ³³	Z0		ISO 11885, E22
TOC	3,49	Masse-%	0,5(1,0) ²⁶				1,5	5	Z2* ¹	DIN ISO 10694	
Kohlenwasserstoffe C10-C22	< 100	mg/kg TS	100	100	100	200 ³⁰	300 ³⁰	1000 ³⁰	Z0	DIN ISO 16703	
C10-C40	121	mg/kg TS				(400)	(600)	(2000) ³³	Z0		
Naphthalin	< 0,05	mg/kg TS								DIN ISO 18287	
Acenaphthylen	< 0,05	mg/kg TS									
Acenaphthen	< 0,05	mg/kg TS									
Fluoren	< 0,05	mg/kg TS									
Phenanthren	< 0,05	mg/kg TS									
Anthracen	< 0,05	mg/kg TS									
Fluoranthren	0,13	mg/kg TS									
Pyren	0,09	mg/kg TS									
Benz(a)anthracen	< 0,05	mg/kg TS									
Chrysen	< 0,05	mg/kg TS									
Benz(b)fluoranthren	0,13	mg/kg TS									
Benz(k)fluoranthren	< 0,05	mg/kg TS									
Benz(a)pyren	0,06	mg/kg TS	0,3		0,6	0,9	3 ³³	Z0			
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,05	mg/kg TS									
Benz(ghi)perylen	0,08	mg/kg TS									
Indeno(1,2,3)pyren	0,07	mg/kg TS									
PAK-Summe (EPA)	0,56	mg/kg TS	3			3(9) ³²	30 ³³	Z0			

Feststoff	Prüf-wert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zu-ordnung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
PCB 28	< 0,01	mg/kg TS								DIN ISO 10382
PCB 52	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 101	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 118	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 138	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 153	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 180	< 0,01	mg/kg TS								
PCB Summe	< 0,01	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	Z0	

Eluat	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse					Zuordnung	Methode
			Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1.1 ²³	Z1.2 ²⁴	Z2 ²⁵		
pH-Wert	7,1	-	6,5-9,5			6-12	5,5-12	Z0	DIN ISO 10390
Leitfähigkeit (25°C)	694	µS/cm	250	250	250	1500	2000	Z1.2	DIN EN 27888, C8
Chlorid	32,0	mg/l	30	30	30	50	100 ³⁵	Z1.2	EN ISO 10304-1, D20
Sulfat	167	mg/l	20	20	20	50	200	Z2	

Resultat der Feststoffuntersuchung

Sämtliche Messergebnisse sind - abgesehen von den Parametern Arsen (As) und Gesamtkohlenstoff (TOC) - gemäß den Zuordnungsklassen nach LAGA M20 als Z0 zu klassifizieren (Übersicht 1). Natürlich erhöhte TOC-Gehalte treten in Marschen durch die Akkumulation von autochthoner und allochthoner organischer Substanz auf, da unter anaeroben Bedingungen die Mineralisierung gehemmt ist.

Der As-Gehalt liegt mit einem Wert von 20,9 mg/kg knapp über dem unteren Grenzwert zur Zuordnungsklasse Z1. Gemäß LAGA M20 wäre ein offener Einbau in technischen Bauwerken somit nur eingeschränkt möglich. Auf landwirtschaftlich genutzten Flächen wäre der Einbau dieses Bodenmaterials nur im Zusammenhang mit der Betrachtung der auf den Auftragsflächen gemessenen Hintergrundwerte möglich (s. nachfolgende Ausführungen).

Resultat der Eluatuntersuchung

Ergänzt wurde die Untersuchung der Feststoffparameter gemäß den abfallrechtlichen Vorgaben nach LAGA M20 durch die Untersuchung des Eluates. Abgesehen vom pH-Wert überschreiten alle anderen gemessenen Parameter die Grenzwerte für die Zuordnungsklasse Z0. Die Leitfähigkeit und der Chloridgehalt sind als Z1.2 zu klassifizieren, der Sulfatgehalt als Z2. Da es sich um marine Sedimente handelt, sind diese erhöhten Gehalte geogenbedingt.

Nach Herstellung einer neuen Bodenschicht ist unter den vorherrschenden humiden Klimabedingungen mit einer raschen Auswaschung der Salze zu rechnen. Gelöste Sulfate können durch die für calciumcarbonathaltige Sedimente typische hohe Calciumsättigung bei Überschreitung des Sättigungsproduktes z. B. in Form von Gips (CaSO_4) ausfallen. Ebenso wirkt die hohe Calciumsättigung des Sediments einer durch Salzeintrag bedingten Gefügeverschlechterung entgegen. Eine dauerhafte pflanzenbauliche Beeinträchtigung ist nicht zu erwarten.

Beurteilung gemäß BBodSchV:

Da das gewonnene Bodenmaterial landwirtschaftlich verwertet werden soll, ist in diesem Fall auch der § 12 BBodSchV näher zu betrachten. Dieser Paragraph beschreibt die Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien (hier Bodenaushub aus dem Tidepolder) auf oder in den Boden. Nach § 12 Abs. 4

BBodSchV ist festgelegt, dass bei landwirtschaftlicher Folgenutzung die Schadstoffgehalte in der entstandenen durchwurzelbaren Bodenschicht 70 Prozent der Vorsorgewerte nach Anhang 2 Nr. 4 nicht überschritten werden dürfen. In der nachfolgenden Tabelle 4 sind die entsprechenden Vorsorgewerte aus dem Anhang 2 Nr. 4 der BBodSchV, die Analyseergebnisse der LUFA-Mischprobe (Bohrpunkte 5 und 6) sowie die Analyseergebnisse aus dem Gutachten Rubach und Partner aufgeführt.

Der nachfolgenden Tabelle 4 kann entnommen werden, dass das Bodenmaterial der Mischprobe (LUFA) der Bodenart Ton zuzuordnen ist. Ebenfalls wird deutlich, dass die Analyseergebnisse der beiden Bodenproben (LUFA/Rubach und Partner) nicht signifikant voneinander abweichen. Die festgestellten Schadstoffgehalte halten die Vorsorgewerte gemäß § 12 BBodSchV, bezogen sowohl auf den Vorsorgewert Ton, als auch auf den Vorsorgewert Lehm ein. Einzige Ausnahme bildet hier der Parameter **Arsen (As)**. Zu den in der Tabelle 4 aufgeführten Vorsorgewerten von Arsen ist zu sagen, dass diese Werte der neuen Mantelverordnung für Ersatzbaustoffe und Bodenschutz entnommen wurden.

Tabelle 4: Analyseergebnisse der Mischprobe 5 und 6 gemäß BBodSchV

Parameter	Einheit	LUFA Mischprobe (Bohrpunkte 5 + 6)	Rubach und Partner	Vorsorgewert Ton	Vorsorgewert Ton (70 %)	Vorsorgewert Lehm	Vorsorgewert Lehm (70 %)	Vorsorgewert Sand
Bodenart		schluffiger Ton	schluffiger Ton					
TS	%	48,08	42,4					
TOC	%	3,49	4,3					
EOX	mg/kg TS	< 1,0	<0,1					
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	< 100	<5					
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	121	35					
Arsen*	mg/kg TS	20,9	21	20	14	20	14	10
Blei	mg/kg TS	34,8	41	100	70	70	49	40
Cadmium	mg/kg TS	0,6	0,4	1,5	1,05	1	0,7	0,4
Chrom	mg/kg TS	49,7	37	100	70	60	42	30
Kupfer	mg/kg TS	13,8	17	60	42	40	28	20
Nickel	mg/kg TS	29,6	25	70	49	50	35	15
Quecksilber	mg/kg TS	0,125	<0,1	1	0,7	0,5	0,35	0,1
Zink	mg/kg TS	128	130	200	140	150	105	60
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,06	0,015	0,3*	0,21	0,3*	0,21	0,3*
Summe PAK	mg/kg TS	0,56	0,256	3*	2,1	3*	2,1	3*
Summe PCB	mg/kg TS	< 0,01	n.n.	0,05*	0,0035	0,05*	0,0035	0,05*

* Humusgehalt <= 8 %

* Vorsorgewerte für Arsen übernommen aus der Mantelverordnung für Ersatzbaustoffe und Bodenschutz

Wie bereits oben erwähnt, dürfen bei einer landwirtschaftlichen Folgenutzung die Schadstoffgehalte in der entstandenen durchwurzelbaren Bodenschicht 70 Prozent der Vorsorgewerte nach BBodSchV Anhang 2 Nr. 4 nicht überschreiten. Der Blick auf

die o. a. Tabelle zeigt, dass der 70 %-Grenzwert bezogen auf die Vorsorgewerte für Ton zum größten Teil nicht überschritten wird. Die einzige Ausnahme bildet hier der Parameter Arsen. Da ein Bodenauftrag auch auf landwirtschaftlichen Flächen geplant ist, die von der Bodenart als Lehm einzustufen sind, wurde in der o. a. Tabelle ebenfalls der 70 %-Grenzwert bezogen auf die Vorsorgewerte für Lehm aufgeführt. Eine Überschreitung dieser Grenzwerte ist hier zusätzlich bei den Parametern Zink und Chrom (nur in der Bodenprobe der LUFA) festzustellen.

Um den Bodenauftrag auf landwirtschaftlichen Flächen in seiner Gesamtheit beurteilen zu können, ist in diesem Zusammenhang die Hintergrundbelastung heranzuziehen. Zur Feststellung möglicher Vorbelastungen erfolgte am 18. und 19.10.2017 eine entsprechende Beprobung der landwirtschaftlichen Flächen bzw. der potentiellen Auftragsflächen seitens der LUFA Nord-West. Die Untersuchungsfläche, ca. 53 ha, wurde in insgesamt 10 Teilflächen untergliedert (s. nachfolgende Abbildung).



Abb. 4: Übersichtsplan der Untersuchungsflächen

Auf jeder Teilfläche wurden ca. 15 – 20 Einzelproben (0,30 m Beprobungstiefe) des Oberbodens entnommen und zu jeweils einer Mischprobe zusammengestellt. Die Mischproben wurden dem Labor der LUFA Nord-West in Hameln übergeben und dort auf die in der nachfolgenden Tabelle 5 aufgeführten Parameter untersucht. Ebenfalls sind in dieser Tabelle die Analyseergebnisse sowie die laut Prüfbericht ermittelten Zuordnungsklassen dargestellt. Die entsprechenden Prüfberichte sind im Anhang 2 aufgeführt.

Es ist festzustellen, dass lediglich die Proben 3 und 5 die Vorsorgewerte nach BBodSchV nicht überschreiten. Auf allen anderen potentiellen Auftragsflächen sind die Vorsorgewerte für **Chrom** überschritten. Die Proben 6 bis 10 überschreiten zudem die Vorsorgewerte für **Arsen**. Diese Proben weisen ähnliche As-Gehalte auf, wie die im Polderbereich entnommene Probe.

Erhöht gegenüber der Hintergrundbelastung auf den meisten Auftragsflächen sind auch die Gehalte an Zink und Nickel im Auftragsmaterial. Aufgrund der As-Gehalte des Auftragsmaterials sollte ein Auftrag des Materials auf die Flächen 1 bis 5 unterbleiben, da dies zu einem **erheblichen Anstieg der As-Gehalte** dieser Flächen führen würde.

Insbesondere bei der Aufbringung auf überwiegend sandige Standorte kann abhängig von der Auftragsmächtigkeit durch Einarbeitung des Materials der 70 %-Grenzwert nach BBodSchV schnell überschritten werden. **Auf den Probestandorten 6 bis 10 würde ein Auftrag in fast allen Bereichen zu einer Erhöhung der Nickel-, Quecksilber- und Zinkgehalte führen und ist somit kritisch zu bewerten.** In Probe 9 und 10 sind die Vorsorgewerte für Nickel und Zink bereits erreicht, so dass hier von einem weiteren Eintrag in jedem Fall abzusehen ist.

Tabelle 5: Feststellung der Hintergrundbelastung

Hintergrundbelastung

Parameter	Einheit	Bodenproben Tidepolder		Bodenproben von den landwirtschaftlich genutzten Flächen										BBodSchV		
		LUFA Mp 5 + 6	Rubach und Partner	Probe 1	Probe 2	Probe 3	Probe 4	Probe 5	Probe 6	Probe 7	Probe 8	Probe 9	Probe 10	Vorsorgewert Ton	Vorsorgewert Lehm	Vorsorgewert Sand
Bodenart		schluffiger Ton	schluffiger Ton	stark lehm. Sand	schw. lehm. Sand	schw. ton. Lehm	stark lehm. Sand	schw. ton. Lehm	toniger Lehm	schw. ton. Lehm	toniger Lehm	stark lehm. Sand	stark lehm. Sand			
TS	%	48,08	42,4	69,03	72,86	67,22	70,72	69,26	65,02	65,45	61,68	66	68,02			
TOC	%	3,49	4,3	0,75	2,89	3,57	3,1	3,52	5,73	4,59	4,64	5,37	5,48			
EOX	mg/kg TS	< 1,0	<0,1	< 1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1	<1,0	<1	<1	<1,0			
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 100	<5	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100			
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	121	35	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100			
Arsen	mg/kg TS	20,9	21	7,69	7,26	11,3	10	11,4	23,4	20,2	22,2	15,9	20,2	20	20	10
Blei	mg/kg TS	34,8	41	19,7	20,8	25,2	24,9	25	43,2	37,1	40	42,6	40,5	100	70	40
Cadmium	mg/kg TS	0,6	0,4	0,16	0,18	0,2	0,15	0,16	0,23	0,22	0,25	0,22	0,2	1,5	1	0,4
Chrom	mg/kg TS	49,7	37	37,2	36,1	51,1	42,5	34,8	75	65,9	67,6	47,8	58,6	100	60	30
Kupfer	mg/kg TS	13,8	17	6,13	6,29	10,9	7,83	8,96	11,2	10,6	11,1	11,3	12,3	60	40	20
Nickel	mg/kg TS	29,6	25	16,2	13,1	27,5	18,5	15	30,7	25,8	25,4	19,6	25,6	70	50	15
Quecksilber	mg/kg TS	0,125	<0,1	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,07	0,08	0,07	0,06	0,06	1	0,5	0,1
Zink	mg/kg TS	128	130	42,8	43,6	84,2	54,2	60,9	95,6	84,3	92,8	82	92,6	200	150	60
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,06	0,015	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,3*		
Summe PAK	mg/kg TS	0,56	0,256	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	3*		
Summe PCB	mg/kg TS	< 0,01	n.n.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05*		

* Humusgehalt <= 8 %

Eluat

pH-Wert		7,1	-	5,5	5,2	6,4	5	5	6,2	5,9	5,4	5,6	5,2
el. Leitfähigkeit	µS/cm	694	-	41	44,2	78,1	41,3	41,3	61,1	46	35,4	63,1	48
Chlorid	mg/l	32	-	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Sulfat	mg/l	167	-	<5	<5	<5	<5	<5	8,1	<5	<5	6,5	<5

Zuordnungsklassen

Z0	Z0*	Z1	Z1.1	Z1.2	Z2
----	-----	----	------	------	----

Abschätzung des Versauerungspotenzials

Die im Untersuchungsgebiet vorliegenden Marschböden können potenziell sulfat-saure Eigenschaften aufweisen. Diese entstehen, wenn in marinen Sedimenten unter anaeroben Bedingungen Sulfat reduziert und in Form von Pyrit oder Eisensulfid akkumuliert wird. Eine Entwässerung oder Belüftung dieser Böden (Oxidation) führt zur Bildung von Schwefelsäure (Säurebildungspotenzial). Der pH-Wert kann dadurch bis auf Werte unter pH 4 fallen (aktuell sulfatsaure Bedingungen), was eine direkte wachstumsdepressive Wirkung und eine Mobilisierung von Schwermetallen zur Folge hat.

Vermindert oder vollständig gepuffert werden kann die pH-Abnahme durch im Sediment vorliegende Carbonate (z.B. Muschelkalk) (Säureneutralisationskapazität). Zur Pufferung eines Massenanteils Sulfid-Schwefel werden 3,12 Massenanteile Calciumcarbonat benötigt. Das Verhältnis von Calciumcarbonat zu Sulfid-Schwefel ist daher ein Maß für das Versauerungspotenzial dieser Böden.

Im Rahmen der Analysen wurde der Gehalt an anorganisch gebundenem Kohlenstoff (TIC) ermittelt und unter der Annahme, dass dieser Kohlenstoff ausschließlich in Form von Calciumcarbonat (CaCO_3) vorliegt, der Gehalt an Calciumcarbonat berechnet (Tab. 6). Als „worst-case Scenario“ wurde davon ausgegangen, dass der gesamte im Sediment enthaltene Schwefel (S_{gesamt}) als Sulfid vorliegt und das Verhältnis von Calciumcarbonat zu Gesamtschwefel berechnet. Diese Werte liegen bis auf eine Ausnahme deutlich über dem nach stöchiometrischen Berechnungen erforderlichen Massenverhältnis von Calciumcarbonat zu Sulfid-Schwefel von 3,12, welches eine vollständige Pufferung der entstehenden Schwefelsäure bedingt.

Tabelle 6: Auswertung der Feststoffuntersuchung zu sulfatsauren Eigenschaften

Bohrpunkt-Nr.	Probennummer	pH	TC	TOC	TIC	CaCO ₃	S _{gesamt}	CaCO ₃ /S _{gesamt}
		H ₂ O	%	%	%	mg/g TS	mg/g TS	
1	AS3961	6,7	2,64	1,89	0,75	62,50	5,05	12,38
9	AS3963	7,1	5,19	3,73	1,46	121,67	4,43	27,47
3	AS3964	7,1	4,53	3,67	0,86	71,67	6,36	11,27
4	AS3965	6,5	0,34	0,32	0,02	1,67	0,75	2,22
7	AS3966	7,3	5,05	3,88	1,17	97,51	6,25	15,60
5	AS3967	7,4	5,34	4,14	1,20	100,01	5,50	18,18
6	AS3968	7,1	4,84	3,43	1,41	117,51	5,42	21,68

Beurteilung:

Die Auswertung zeigt, dass in fast allen Proben die Pufferkapazität der enthaltenen Carbonate ausreicht, um die gemäß „worst-case Szenario“ entstehende Schwefelsäure zu puffern und somit eine pH-Abnahme nach Auftrag des Bodenmaterials zu verhindern. Eine Ausnahme bildet die an Bohrpunkt 4 genommene Probe. Diese weist einen geringen Carbonatgehalt von 1,67 mg/g auf. Da der Gesamtschwefelgehalt in dieser Probe mit 0,75 mg/g ebenfalls sehr gering ist, ist aber gleichzeitig von einem sehr geringen Säurebildungspotenzial auszugehen. Diese Annahme wird zusätzlich durch die sensorische Prüfung bestätigt, durch die für Bohrpunkt 4 keine Sulfide festzustellen waren (Tab. 2).

Da im Untersuchungsgebiet sehr heterogene Bodenverhältnisse vorliegen, ist anzunehmen, dass die untersuchten Proben nicht alle standortspezifischen Gegebenheiten widerspiegeln. Insofern kann nicht ausgeschlossen werden, dass während der Baumaßnahme kleinräumig auftretendes, potentiell sulfatsaures Material freigelegt wird. Es wird daher empfohlen, im Rahmen der Maßnahme eine bodenkundliche Baubegleitung einzusetzen, die das gesamte Vorhaben analytisch begleitet.

Abschätzung der Nährstofffrachten

Wie bereits erwähnt, ist geplant, das im Tidepolder Codemüntje gewonnene Bodenmaterial durch Auftragen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen im Nahbereich des Polders zu verwerten. Neben einer abfalltechnischen Bewertung des Bodenmaterials hat in diesem Zusammenhang auch eine Prüfung bzw. Beurteilung hinsichtlich der zu erwartenden Nährstofffrachten zu erfolgen. In § 12 Abs. 7 BBodSchV ist festgelegt, dass die Nährstoffzufuhr durch das Auf- und Einbringen von Materialien in und auf den Boden nach Menge und Verfügbarkeit dem Pflanzenbedarf der Folgevegetation anzupassen ist, um insbesondere Nährstoffeinträge in Gewässer weitestgehend zu vermeiden.

Es wurden im Labor der LUFA Nord-West in Hameln diesbezüglich entsprechende Untersuchungen durchgeführt. Die nachfolgende Tabelle 7 gibt zusammengefasst die wichtigsten Analyseergebnisse wieder.

Tabelle 7: Untersuchungsergebnisse des Bodenmaterials im Tidepolder

Proben-Nr. AS	Kataster-/Schlagbezeichnung	Bohrtiefe m	Bodenart (Gruppe)	pH-Wert (CaCl ₂)	Phosphor P mg in 100g (CAL)	Kalium K mg in 100g (CAL)	Magnesium Mg mg in 100g	Ges-N kg/t FS	Trocken-substanz (%)	Ges-N kg/t TS
1703961	LUFA Bohrpunkt 1	1,2 - 2,1	uT	7,1	3,10	9,74	15,3	1,30	61,72	2,11
1703962	LUFA Bohrpunkt 2	1,4 - 2,8	uT	7,3	2,50	8,85	11,7	1,47	64,28	2,29
1703963	LUFA Bohrpunkt 9	0,0-3,0	uT	7,0	9,11	15,0	10,0	1,66	44,54	3,73
1703964	LUFA Bohrpunkt 3	1,1-4,0	uT	7,0	5,79	13,5	24,2	1,82	51,86	3,51
1703965	LUFA Bohrpunkt 4	0,0-2,6	IS	6,5	0,65	1,89	2,60	0,22	75,43	0,29
1703966	LUFA Bohrpunkt 7	0,0-2,9	uT	7,2	9,46	21,1	13,4	1,93	46,28	4,17
1703967	LUFA Bohrpunkt 5	0,6-3,3	uT	7,2	11,1	16,7	11,6	1,56	43,89	3,55
1703968	LUFA Bohrpunkt 6	0,0-3,0	uT	7,2	8,08	23,0	12,5	1,41	47,84	2,95

Wie aus dieser Tabelle abzulesen ist, liegen die Analysewerte der Bodenproben aus dem Tidepolder hinsichtlich der pflanzenverfügbaren Nährstoffe P, K und Mg im Schnitt **unter den pflanzenverfügbaren Nährstoffgehalten der landwirtschaftlichen Flächen**, die aktuell beprobt wurden (s. Abbildung 5) und auf denen ein Bodenauftrag vorgesehen ist.

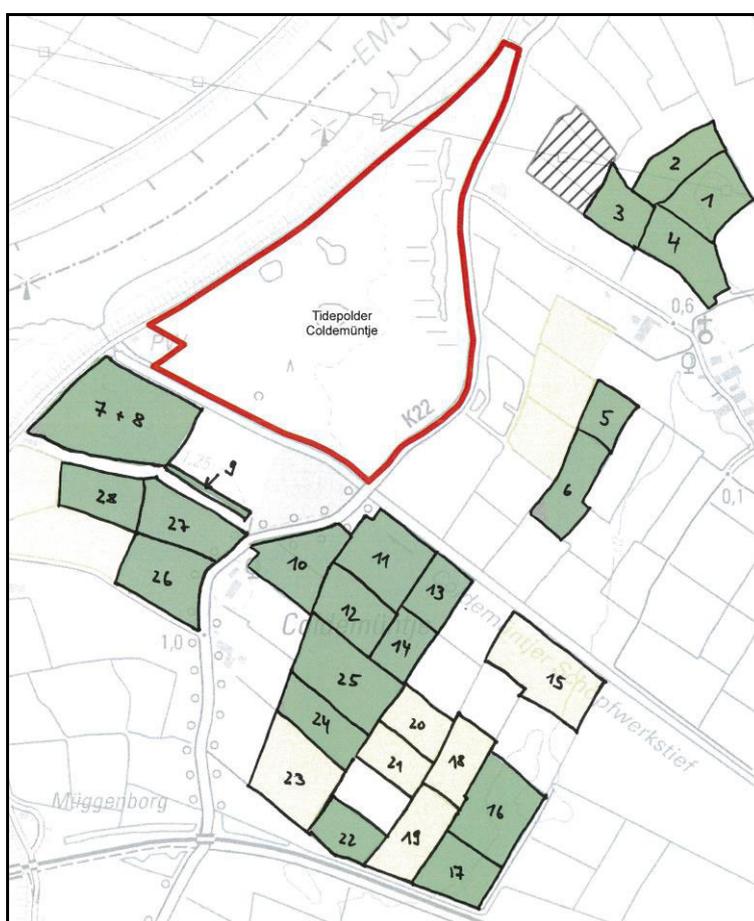


Abb. 5: Probenahmeplan (Nährstoffanalyse)

Wie der nachfolgende Auszug aus den Prüfberichten zeigt, bewegen sich die pflanzenverfügbaren Nährstoffgehalte der geplanten Auftragsflächen vorwiegend in den Gehaltsklassen B bis D (niedrig bis hoch). Im Vergleich dazu sind die pflanzenverfügbaren Nährstoffgehalte des Bodenmaterials aus dem Tidepolder insgesamt als niedrig einzustufen. Die Einstufung der Gehaltsklassen kann anhand der Unterlagen im Anhang 5 („Richtwerte für die Düngung in Niedersachsen“, LWK Niedersachsen, Juli 2017) vorgenommen werden.

Institut für Boden und Umwelt Finkenborner Weg 1A Dr. Christina Neuhaus 31787 Hameln Telefon: (0 51 51) 98 71 24 http://www.lufa-nord-west.de Telefax: (0 51 51) 98 71 11 christina.neuhaus@lufa-nord-west.de											
Prüfbericht LWK Niedersachsen Bezirksstelle Ostfriesland FG 2 Herrn Heinz-Gerd Hebbelmann Am Pferdemarkt 1 26603 Aurich				Kunden-Nr.: 50000018 Auftrags-Nr.: 897322 Beginn der Prüfung: 25.10.2017 Ende der Prüfung: 03.11.2017 Probenehmer: Herr Meyer 112		Datum: 03.11.2017 Seite 2 von 3 Zahl der Proben: 28		Berichts-Version: 1 Nutzungsarten: A = Acker W = Grünland G = Garten F = Forst O = Obstbau X = Sonstige		Gehaltsklassen: A = sehr niedrig B = niedrig C = anzustreben D = hoch E = sehr hoch F = extrem hoch	
Proben-Nr.	Schlagbezeichnung	Nutz- zung	Bodenart (Gruppe)	Kalk pH-Wert		Phosphor (P) mg in 100g, bei Moor in 100 ml Boden CAL	Kalium (K) mg in 100g, bei Moor in 100 ml Boden CAL	Magnesium (Mg) mg in 100g, bei Moor in 100 ml Boden CaCl ₂	Weitere Untersuchungen		
				anzu- stre- ben CaCl ₂	festge- stellt CaCl ₂				Gehaltsklasse	Gehaltsklasse	
17BB030870	14_	W	h IIS	5,4-6,0	5,3 B	6 C	11 C	37 E			
17BB030871	15_	W	h IIS	5,4-6,0	5,4 C	6 C	6 B	38 E			
17BB030872	16_	W	h tL	5,6-6,5	5,4 B	8 C	12 B	49 E			
17BB030873	17_	W	h tL	5,6-6,5	4,9 B	4 B	29 D	47 E			
17BB030874	18_	W	h tL	5,6-6,5	5,0 B	5 C	20 C	50 E			
17BB030875	19_	W	h tL	5,6-6,5	5,5 B	6 C	12 B	46 E			
17BB030876	20_	W	h IIS	5,4-6,0	5,3 B	6 C	6 B	24 D			
17BB030877	21_	W	h tL	5,6-6,5	5,5 B	7 C	9 B	38 E			
17BB030878	22_	W	h tL	5,6-6,5	4,7 B	4 B	8 B	37 E			
17BB030879	23_	W	h tL	5,6-6,5	4,9 B	5 C	13 B	47 E			
17BB030880	24_	W	h tL	5,6-6,5	5,2 B	8 C	22 D	44 E			
17BB030881	25_	W	h tL	5,6-6,5	5,0 B	12 D	28 D	39 E			
17BB030882	26_	W	h tL	5,6-6,5	5,2 B	11 D	31 D	45 E			

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt bzw. weitergegeben werden.
 Methoden Bodenart = VDLUFA I, D 2.1; 1997 (Pflanzeprobe) bzw. C 2.2.1; 2012 (98); pH = VDLUFA I, A 6.1.1; 2016 (CaCl₂) bzw. DIN ISO 10396:2005 (H₂O, KCl); P und K = VDLUFA I, A 6.2.1.1; 2012 (CAL) bzw. A 6.2.1.2; 1991 (DL); Mg = VDLUFA I, A 6.2.4.1; 1991 (CaCl₂); Na, Cu, Mn, B, Zn und S = VDLUFA I, A 6.4.1; 2002 (CAT).
 C org. und Humus = VDLUFA I, A 4.1.3.2; 2016 (96); N ges. = DIN ISO 13876; 1998 (96); Kationena = VDLUFA I, A 6.2.1.1; 1991 bzw. A 6.2.2; 2002. **MS** = Untersuchung erfolgte in Trenndübel; **MS*** = unterhalb nicht der Nährstoffdosis. Die Nährstoffdosis gilt für den in der Kundenanfrage D-P-N-14165-01-00 festgelegten Umfang.
 LUFA NORD-WEST: Ein Unternehmen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen · Sitz: 26121 Oldenburg · Jägerstraße 23-27

Abb. 6: Auszug aus den Untersuchungsergebnissen der Auftragsflächen

Beurteilung des Gesamtstickstoffgehaltes:

Zur Beurteilung des Gesamtstickstoffgehaltes werden neben der BBodSchV die Erläuterungen zur BBodSchV (Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV) herangezogen. Hier werden detailliert Hinweise zur Auftragsmächtigkeit von Bodenmaterial gegeben. In Kapitel 5 ist hier Folgendes geregelt:

„Unter Umweltgesichtspunkten ist insbesondere die N-Freisetzung in humusreichem Bodenmaterial/Baggergut zu beachten, die den Bedarf der Folgevegetation nicht überschreiten darf. Daher ist die maximal zulässige Schichtmächtigkeit des aufgebrauchten Bodenmaterials bzw. Baggergutes in Abhängigkeit des Humusgehaltes zu begrenzen (Tab. II-2)“

Tabelle II-2: Verwendung von Bodenmaterial/Baggergut bei der Auf-/Einbringung in oder auf eine durchwurzelbare Bodenschicht bzw. bei der Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht unter Nährstoffaspekten

	Bodenmaterial/Baggergut mit einem Humus-Gehalt ¹⁾ von					
	≤ 1%	1 - 2%	2 - 4%	4 - 8%	8 - 16%	> 16%
Verwendung als Oberbodenschicht ²⁾	ja					
Maximale Mächtigkeit der Oberbodenschicht ^{2) 4)}	unbeschränkt	1 m ³⁾	0,5 m ³⁾	0,3 m	0,15 m	Einzelfallprüfung
Verwendung als Unterbodenschicht ²⁾	ja	nein	nein	nein	nein	nein
Verwendung in Gemischen mit anderen nährstoffreichen Materialien	ja	ja	nein	nein	nein	nein

¹⁾ Humusgehalt = TOC-Gehalt * 2,0 ²⁾ innerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht
³⁾ nicht im GW-Schwankungsbereich
⁴⁾ In sensiblen Gebieten kann es zum Schutz des Grundwassers vor erhöhten Nitratreinträgen erforderlich sein, die Mächtigkeit der Oberbodenschicht zu verringern, da Ausgangspunkt für die Ableitung der Tabellenwerte ein C/N-Verhältnis von 12 : 1 bei Annahme einer Mineralisationsrate von 2 % ist.

Abb. 7: Bestimmung der maximalen Mächtigkeit der Oberbodenschicht

Aus den Sedimentproben (s. Tabelle 6) kann ein durchschnittlicher TOC-Gehalt von 3,46 % ermittelt (ohne Berücksichtigung der Probennummer AS 1703965) werden. Bei einem o. a. Umrechnungsfaktor von 2,0 ergibt dies einen durchschnittlichen Humusgehalt von 6,92 %. Demnach wäre gemäß Abb. 7 Spalte 4 ein Bodenauftrag zulässig, der zur Erreichung einer maximalen Mächtigkeit der Oberbodenschicht in Höhe von 30 cm führen würde. Unter Berücksichtigung eines Bearbeitungshorizontes von 10 cm ergibt sich hieraus eine **Auftragsstärke von 20 cm**.

Begrenzend für die Aufbringungshöhe ist gemäß Geofakten 13 (Leitfaden für die landbauliche Verwertung von Rübenerden – Bodenauftrag in der Landwirtschaft) der Gesamtstickstoffgehalt im aufzubringenden Bodenmaterial. Insgesamt sollten nicht mehr als 3.000 kg Gesamtstickstoff (bezogen auf die Trockensubstanz) pro Hektar aufgebracht werden. Wie aus der Tabelle 7 errechnet werden kann, beträgt der Gesamtstickstoffgehalt (Ges-N) in Spalte 8 je kg Frischsubstanz (FS) im Durchschnitt 1,59 g N, was bei einem durchschnittlichen Trockensubstanzgehalt von 51,49 % einen Gesamtstickstoffgehalt von 3,09 g N je kg TS ergibt (ohne Berücksichtigung der

Probe AS 1703965). Folglich könnten 971.000 kg Bodenmaterial pro Hektar aufgebracht werden, was bei einem Raumgewicht eines mineralischen Bodens von ca. 1,5 t/m³ eine Auftragsmenge von ca. 650 m³ bzw. eine Auftragshöhe von 6,5 cm (im abgetrockneten Zustand) pro Hektar ergibt. Berücksichtigt man den Wassergehalt in den Bodenproben (ca. 49 % im Schnitt), so ergibt sich hieraus eine Auftragshöhe von ca. 10 cm.

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Regelwerke bewegt sich die Auftragshöhe des Bodenmaterials aus dem Tidepolder somit in einem **Bereich zwischen 10 und 20 cm**.

6 Zusammenfassung

Das NLWKN plant den Bau eines Tidepolders und beabsichtigt ein Teil des Aushubbodens auf landwirtschaftlichen Flächen zu verwerten. Um eine Aussage zur landwirtschaftlichen Verwertbarkeit des anfallenden Bodenmaterials treffen zu können, wurden im Auftrag der Landwirtschaftskammer Niedersachsen von der LUFA Nord-West am 09.08.2017 insgesamt 8 Bodenproben im Bereich des geplanten Tidepolders Coldemüntje genommen und zur weiteren Untersuchung an das Institut für Boden und Umwelt in Hameln überführt. Zur Feststellung der Hintergrundbelastung erfolgte ebenfalls durch die LUFA Nord-West am 19. und 20.10.2017 eine Beprobung der geplanten Auftragsflächen. Die entsprechenden Prüfberichte sind im Anhang 2 aufgeführt. Als Ergebnis der Analysen ist Folgendes festzuhalten:

Beurteilung der Nährstofffrachten

Hauptnährstoffe Phosphor, Kalium und Magnesium:

Da die pflanzenverfügbaren Nährstoffgehalte im aufzutragenden Bodenmaterial im Schnitt niedriger liegen als die pflanzenverfügbaren Nährstoffgehalte auf den Auftragsflächen und insgesamt als niedrig einzustufen sind, ergeben sich **hieraus keine Einschränkungen** für eine Aufbringung.

Gesamtstickstoffgehalt:

Der Gesamtstickstoffgehalt bewegt sich durchschnittlich in einem Bereich von 3,09 g N je kg Trockensubstanz, bezogen auf einen durchschnittlichen TS-Gehalt von 51,49 %. Je nach Auswahl der für einen Bodenauftrag zu verwendenden Regelwerke ist hieraus eine Auftragsstärke des Bodenmaterials im Bereich von 10 bis 20 cm abzuleiten. Zur Ermittlung des Stickstoffbedarfes der Hauptkulturen sollte nach der Rekultivierung der Auftragsflächen gemäß den Vorgaben der seit dem 01.06.2017 geltenden Düngeverordnung eine Düngebedarfsplanung durchgeführt werden.

Beurteilung des Versauerungspotentials

Sulfatsaure Eigenschaften des Auftragsmaterials:

Die Auswertung hat zeigt, dass in fast allen Proben die Pufferkapazität der enthaltenen Carbonate ausreicht, um die gemäß „worst-case Szenario“ entstehende Schwefelsäure zu puffern und somit eine pH-Abnahme zu verhindern. Da im Untersuchungsgebiet allerdings sehr heterogene Bodenverhältnisse vorliegen, ist anzunehmen, dass die untersuchten Proben nicht alle standortspezifischen Gegebenheiten widerspiegeln. Insofern kann nicht ausgeschlossen werden, dass während der Baumaßnahme kleinräumig auftretendes, potentiell sulfatsaures Material freigelegt wird. Es wird daher empfohlen, im Rahmen der Maßnahme eine bodenkundliche Baubegleitung einzusetzen, die das gesamte Vorhaben analytisch begleitet.

Abfallrechtliche Beurteilung

Resultat der Eluatuntersuchung:

Es ist beim Auftrag des Bodenmaterials aus dem Tidepolder **keine dauerhafte pflanzenbauliche Beeinträchtigung** durch den Eintrag von Salzen zu erwarten, gleichwohl werden die abfallrechtlichen Grenzwerte für Sulfat und Chlorid überschritten.

Resultat der Feststoffuntersuchung unter Berücksichtigung der Hintergrundwerte:

Die Analyse hat in den Bodenproben aus dem Tidepolder erhöhte TOC-Gehalte ergeben, die allerdings natürlichen Ursprungs sind. Insgesamt decken sich diese mit den auf den landwirtschaftlichen Flächen festgestellten Hintergrundwerten. Der Ar-

sengehalt in den Bodenproben aus dem Tidepolder liegt knapp über dem unteren Grenzwert zur Zuordnungsklasse Z1, bezogen auf die Bodenart Ton. Damit bewegt er sich insgesamt in dem Bereich der Hintergrundwerte der Bodenproben 6, 7, 8, 9 und 10.

Beurteilung nach BBodSchV

Nach § 12 Abs. 2 BBodSchV ist das Aufbringen von Materialien auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht oder zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht im Rahmen von Rekultivierungsmaßnahmen nur zulässig, wenn damit eine Verbesserung der Fläche im weitesten Sinne verbunden ist. Des Weiteren dürfen nach § 12 Abs. 4 BBodSchV bei landwirtschaftlicher Folgenutzung die Schadstoffgehalte in der entstandenen durchwurzelbaren Bodenschicht 70 Prozent der Vorsorgewerte nach Anhang 2 Nr. 4 nicht überschreiten.

Insgesamt ist festzuhalten, dass ein Bodenauftrag, auch unter Berücksichtigung der festgestellten Hintergrundwerte, auf allen landwirtschaftlichen Flächen zu einem Anstieg der Schadstoffgehalte führen würde, was eine **Verschlechterung gegenüber dem Ausgangszustand** bedeutet. **Auf Grundlage dieser Feststellung ist ein Auftrag auf die untersuchten landwirtschaftlichen Flächen somit abzulehnen.**

Betrachtet man ausschließlich die Vorgabe nach § 12 Abs. 4 BBodSchV, dass bei einer landwirtschaftlichen Folgenutzung 70 % der Vorsorgewerte nicht überschritten werden dürfen, so wird dieses Ziel nach einem Bodenauftrag mit entsprechenden Rekultivierungsmaßnahmen nicht auf den sandig geprägten Flächen erreicht.

Leer, den 19.01.2018

(Heinz-Gerd Hebbelmann)

7 Literatur

BaugrundAmmerland GmbH:

Bau eines Tidepolders in Codemüntje - Durchführung von Erkundungsbohrungen im Zuge der Maßnahme bei Coldemüntje (Masterplan Ems; Art 12 Abs.1), Geotechnischer Untersuchungsbericht: Beschreibung und Bewertung der Feld- und Laborergebnisse mit Blick auf sulfatsaure Eigenschaften der anstehenden Bodenarten, 2015

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV):

- In: BGBl I 1999: 1554.

Düngeverordnung (DüV):

Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen, Stand: 01.06.2107

Ingenieur- und Sachverständigenbüro Rubach und Partner:

Bericht/Dokumentation zur Orientierenden Erkundung der Altablagerung "Grotegaste" Nr. 457 022 404 in Grotegaste, Westoverledingen, 2016

Ingenieur- und Sachverständigenbüro Rubach und Partner:

Bericht/Dokumentation zur Orientierenden Untersuchung der Böden im Bereich des geplanten Neubaus des Tidepolders in Coldemüntje, 2016

Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA):

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen Teil II: Technische Regeln für die Verwertung - 1.2 Bodenmaterial und sonstige mineralische Abfälle (2004)

Landwirtschaftskammer Niedersachsen:

Verwertung von mineralischen, bodenähnlichen Reststoffen mit niedrigen Nährstoffgehalten, Interner Leitfaden, 2013

Mantelverordnung für Ersatzbaustoffe und Bodenschutz:

Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2017

Schäfer, W., Gehrt, E., Müller, U., Blankenburg, J. & Gröger, J.:

Sulfatsaure Böden in niedersächsischen Küstengebieten, LBEG Hannover, Geofakten 24, Juli 2010

Schäfer, W., Pluquet, E., Weustink, A., Blankenburg, J. & Gröger, J.:

Handlungsempfehlungen zur Bewertung und zum Umgang mit Bodenaushub aus (potenziell) sulfatsauren Sedimenten, Geofakten 25, November 2010

Schneider, J., Severin, K., Göttlicher, U., Heinicke, D., Pellegrini, A.:

Leitfaden für die landbauliche Verwertung von Rübenerden

- Bodenauftrag in der Landwirtschaft -, Geofakten 13 Boden, Juli 2004

Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV:

Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen

von Materialien auf oder in den Boden (§ 12 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung), Stand: 11.09.2002

8 Anhang

1. Untersuchungsergebnisse der Bodenproben aus dem Tidepolder Coldemüntje (Probenahme am 09.08.2017)
2. Untersuchungsergebnisse der Bodenproben von den geplanten Auftragsflächen (Probenahme am 18. und 19.10.2017)
3. Räumliche Lage der geplanten Auftragsflächen
4. Räumliche Lage der geplanten Auftragsflächen mit Größenangabe in Hektar
5. Richtwerte für die Düngung in Niedersachsen

Anhang 1:

Untersuchungsergebnisse der Bodenproben aus dem Tidepolder
Coldemüntje (Probenahme am 09.08.2017)



NLWKN-Betriebsstelle Oldenburg
z. Hd. Frau Scholze
Ratsherr-Scholze-Str. 10
26122 Oldenburg

Landwirtschaftskammer Niedersachsen Bezirksstelle Oldenburg - Außenstelle Leer		
1. Gesehen	2. z. Bearbeitung	3. z. Kenntnis
26. Sep. 2017		
4. Wiedervorlage Datum	5. Rücksprache	6. Z. d. A.

Hameln, den 22.09.2017
Seite 1 von 3

Kopie dieses Schreibens erhält Herr Hebbelmann,
LWK Niedersachsen, Bezirksstelle Leer

Sehr geehrte Frau Scholze,

ergänzend zu diesem Anschreiben, das eine Beurteilung der relevanten Bodenproben in Bezug auf das Versauerungspotential einiger Proben beinhaltet, erhalten Sie abhängig von diversen Fragestellungen unterschiedliche Prüfberichte. Zur Probenahme im Polder Coldemüntje werden keine Ausführungen gemacht.

Einleitend ist in der folgenden Tabelle der Auftragsumfang für die einzelnen Proben gemäß der Email vom 11.08.17 und die jeweilige Probenahmestelle zur Übersicht aufgeführt.

Bohrpunkt	Probennummer	Untersuchungsumfang
1	AS3961	Bodengrunduntersuchung zusätzlich Stickstoff (Nges, Nmin)
		Paket "2" des LAGA Auftragblattes sulfatsaure Eigenschaften (Boden-pH, H2S-Bildung, Carbonat n Scheibler, Gesamtschwefel, TS)
2	AS3962	Bodengrunduntersuchung zusätzlich Stickstoff (Nges, Nmin)
		Paket "2" des LAGA Auftragblattes, zzgl TS
9	AS3963	Bodengrunduntersuchung zusätzlich Stickstoff (Nges, Nmin)
		Paket "2" des LAGA Auftragblattes sulfatsaure Eigenschaften (Boden-pH, H2S-Bildung, Carbonat n Scheibler, Gesamtschwefel, TS)
3	AS3964	Bodengrunduntersuchung zusätzlich Stickstoff (Nges, Nmin)
		Paket "2" des LAGA Auftragblattes sulfatsaure Eigenschaften (Boden-pH, H2S-Bildung, Carbonat n Scheibler, Gesamtschwefel, TS)
4	AS3965	Bodengrunduntersuchung zusätzlich Stickstoff (Nges, Nmin)
		Paket "2" des LAGA Auftragblattes sulfatsaure Eigenschaften (Boden-pH, H2S-Bildung, Carbonat n Scheibler, Gesamtschwefel, TS)
7	AS3966	Bodengrunduntersuchung zusätzlich Stickstoff (Nges, Nmin), zzgl. TSulfatsaure Eigenschaften (Boden-pH, H2S-Bildung, Carbonat n Scheibler, Gesamtschwefel, TS)
5	AS3967	Bodengrunduntersuchung zusätzlich Stickstoff (Nges, Nmin) sulfatsaure Eigenschaften (Boden-pH, H2S-Bildung, Carbonat n Scheibler, Gesamtschwefel, TS)
6	AS3968	Bodengrunduntersuchung zusätzlich Stickstoff (Nges, Nmin) sulfatsaure Eigenschaften (Boden-pH, H2S-Bildung, Carbonat n Scheibler, Gesamtschwefel, TS)
Mischprobe 5&6	AS4287	Paket "1 und 2" des LAGA Auftragblattes für Probe 5 & 6 gemischt! Inkl. PCB (7) {bestehend aus PCB(6) und PCB-118}



Nachfolgend sind die die Resultate der sensorischen Prüfung in Bezug auf die Existenz von Sulfiden aufgeführt, die einen ersten Eindruck über das Versauerungspotential geben.

Probennummer:	Qualitative Untersuchung vor Ort bzw. nachträglich im Labor auf Existenz v. Sulfiden	
	Blasenbildung	Geruch
AS3961	keine	keiner
AS3962	keine	keiner
AS3963	mäßig	nicht sulfidisch
AS3964	keine	keiner
AS3965	keine	keiner
AS3966	stark	stark sulfidisch
AS3967	stark	stark sulfidisch
AS3968	schwach	schwach sulfidisch

Demnach ist kein Versauerungspotential für das Material mit den Probennummern AS3961 bis AS3965 vorhanden. Diese Beurteilung basiert auf der sehr empfindlichen sensorischen Prüfung, die allerdings durch die analytischen Daten, soweit beauftragt, unterstützt wird. Zumal, gemäß der Geofakten 24 des LBEGs, die Konzentrationen an Schwefel in den untersuchten Proben deutlich unter 2 % liegt und der Carbonatgehalt eine vollständige Pufferung ermöglicht.

Probennummer:	Sulfatsaure Eigenschaften						
	pH	pH nach H ₃ PO ₄	H ₂ S berechnet	TOC	TC	TIC	Sges
	[H ₂ O]	[H ₂ O]	%	%	%	%	mg/g TS
AS3961 ✓	6,7		0,54	1,89	2,64	0,75	5,05
AS3963 ✓	7,1		0,47	3,73	5,19	1,46	4,43
AS3964 ✓	7,1		0,68	3,67	4,53	0,86	6,36
AS3965	6,5		0,08	0,32	0,34	0,02	0,75
AS3966	7,3	2	0,66	3,88	5,05	1,17	6,25
AS3967	7,4	1,8	0,58	4,14	5,34	1,20	5,5
AS3968	7,1	2,2	0,58	3,43	4,84	1,41	5,42

Näher zu untersuchen sind die Proben AS3966 bis AS3968 da hier stark sulfidische Anteile olfaktorisch festgestellt wurden. Hierfür wurden neben dem TOC-Gehalt auch der TC analysiert, um das Pufferpotential gegenüber einem berechneten Sulfidgehalt aus dem Gesamtschwefel abzuschätzen (TIC).

Als Resultat ist zu formulieren, dass die Pufferkapazität der Carbonate den potentiellen Sulfidgehalt, der zur Bildung von Schwefelsäure führen könnte, ausgleicht. Zu beachten ist dabei auch, dass der berechnete Sulfidgehalt eher überschätzt ist, da neben sulfidisch gebundenem Schwefel auch anderweitig gebundener Schwefel (Cysteinbindung, Sulfat) vorhanden ist.

Sofern das Material landwirtschaftlich verwendet werden soll, kann eine Kalkung die Gefahr der Versauerung zusätzlich unterdrücken.



DAkkS

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14165-01-00



LUFA

NORD-WEST

Seite 3 von 3

Es ist zu beachten, dass diese Aussagen auf das dem Labor vorliegenden und erbohrtem Material zutreffen. Offenbar ist die Bodenstruktur des betroffenen Geländes heterogener als vermutet. Insofern kann sulfatsaures Material durchaus auftreten.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

Dr. Hoffmann



LUFA · Postfach 10 06 55 · 31756 Hameln

NLWKN-Betriebsstelle Oldenburg
Ratsherr-Schulze-Str. 10
26122 Oldenburg

Auftrag-Nr. -
Labor-Nr. AS 1704287
Seite 1 von 2

22.09.2017-ge
Prüfbericht

Bezeichnung: Mischprobe aus 5 u. 6
(Mischprobe aus AS 1703967 u. AS 1703968)
Probenehmer: Herren Wernecke/Jabben/Hebbelmann
Eingangsdatum: 11.08.2017 Datum der Probenahme: 10.08.2017
Beginn der Prüfung: 11.08.2017 Ende der Prüfung: 20.09.2017

Analytische Prüfwerte und Bewertung nach TR Boden der LAGA M20 Mindestuntersuchungsprogramm „unspezifischer Verdacht“

Bodenart zur Bewertung:	Schluffiger Ton (im labortechnisch aufbereiteten Zustand)	LUFA N.-W. AA4/1A-030
Trockensubstanz:	48,08 % FM	DIN EN 14346

Feststoff	Prüf-wert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zuord-nung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0 ⁺²²	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
EOX ^{#5}	< 1,0	mg/kg TS	1	1	1	1 ³¹	3 ³¹	10 ³³	Z0	DIN 38414, S17
Arsen	20,9	mg/kg TS	10	15	20	15 ²⁷	45	150 ³³	Z1	ISO 17294-2, E29
Blei	34,8	mg/kg TS	40	70	100	140	210	700 ³³	Z0	DIN ISO 22036 ISO 11885, E22
Cadmium	0,60	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1 ²⁸	3	10 ³³	Z0	
Chrom	49,7	mg/kg TS	30	60	100	120	180	600 ³³	Z0	
Kupfer	13,8	mg/kg TS	20	40	60	80	120	400 ³³	Z0	
Nickel	29,6	mg/kg TS	15	50	70	100	150	500 ³³	Z0	
Quecksilber	0,15	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1	1,5	5 ³³	Z0	
Zink	128	mg/kg TS	60	150	200	300	450	1500 ³³	Z0	ISO 11885, E22
TOC	3,49	Masse-%	0,5(1,0) ²⁶				1,5	5	Z2 ^{*1)}	DIN ISO 10694
Kohlenwasserstoffe										
C10-C22	< 100	mg/kg TS	100	100	100	200 ³⁰	300 ³⁰	1000 ³⁰	Z0	DIN ISO 16703
C10-C40	121	mg/kg TS				(400)	(600)	(2000) ³³	Z0	
Naphthalin	< 0,05	mg/kg TS								DIN ISO 18287
Acenaphthylen	< 0,05	mg/kg TS								
Acenaphthen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoren	< 0,05	mg/kg TS								
Phenanthren	< 0,05	mg/kg TS								
Anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoranthren	0,13	mg/kg TS								
Pyren	0,09	mg/kg TS								
Benz(a)anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Chrysen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(b)fluoranthren	0,13	mg/kg TS								
Benz(k)fluoranthren	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(a)pyren	0,06	mg/kg TS		0,3	0,6	0,9	3 ³³		Z0	
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(ghi)perylen	0,08	mg/kg TS								
Indeno(1,2,3)pyren	0,07	mg/kg TS								
PAK-Summe (EPA)	0,56	mg/kg TS		3		3(9) ³²	30 ³³		Z0	



Labor-Nr.: AS 1704287 (Mischprobe)

Seite 2 von 2

Eluat	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse					Zuordnung	Methode
			Z0 ²¹	Z0 ⁺²²	Z1.1 ²³	Z1.2 ²⁴	Z2 ²⁵		
pH-Wert	7,1	-	6,5-9,5			6-12	5,5-12	Z0	DIN ISO 10390
Leitfähigkeit (25°C)	694	µS/cm	250	250	250	1500	2000	Z1.2	DIN EN 27888, C8
Chlorid	32,0	mg/l	30	30	30	50	100 ³⁵	Z1.2	EN ISO 10304-1, D20
Sulfat	167	mg/l	20	20	20	50	200	Z2	

Feststoff	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zuordnung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/ Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0 ⁺²²	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
PCB 28	< 0,01	mg/kg TS								DIN ISO 10382
PCB 52	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 101	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 118	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 138	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 153	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 180	< 0,01	mg/kg TS								
PCB Summe	< 0,01	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	Z0	

Legende gemäß Technische Regeln Boden der LAGA M 20

20	Beschluss der 63. UMK zu TOP 24 vom 4./5. November 2004.
21	Z0: Zuordnungswerte für den uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen.
22	Z0*: Zuordnungswerte für Bodenmaterial, das für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht verwertet wird.
23	Z1: Zuordnungswerte für den eingeschränkten offenen Einbau in technischen Bauwerken.
24	Z1.2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken in hydrogeol. günstigen Gebieten.
25	Z2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen in technischen Bauwerken.
26	Bei einem C:N Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
27	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
28	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
29	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
30	Die Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen C ₁₀ bis C ₂₂ . Der Gesamtgehalt nach DIN EN 14039 (C ₁₀ bis C ₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
31	Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen (siehe LAGA M 20).
32	Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3mg/kg und ≤ 9mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
33	Zuordnungswert für die "Abgrenzung von Böden mit und ohne schädliche Verunreinigungen" in Niedersachsen.
34	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 120µg/l.
35	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 300 mg/l.

Bemerkung:

*1) Der hohe TOC-Gehalt (Bewertung Z 1) ist wahrscheinlich auf Reste organischen Materials des Pflanzenaufwuchses zurückzuführen.

Dr. Andreas Hoffmann
(Laborleiter)

#5 : Untersuchung erfolgte im Fremdlabor #6 : unterliegt nicht der Akkreditierung "...": Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial.
Dieser Prüfbericht darf nicht auszugsweise ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt bzw. weitergegeben werden.



LUFA · Postfach 10 06 55 · 31756 Hameln

NLWKN-Betriebsstelle Oldenburg
Ratsherr-Schulze-Str. 10
26122 Oldenburg

Prüfbericht

Hameln, 22.09.2017-ge
Seite 1 von 2

Bezeichnung: Boden im Bereich des geplanten Tidepolders in Coldemüntje
Projekt-Nr.: 02-2636

Probenehmer: Herren Wernecke/Hebbelmann/Jabben
Eingangsdatum: 11.08.2017 Datum der Probenahme: 10.08.2017
Beginn der Prüfung: 11.08.2017 Ende der Prüfung: 20.09.2017

Analytische Prüfwerte und Bewertung nach TR Boden der LAGA M20 Mindestuntersuchungsprogramm „unspezifischer Verdacht“

AS 1703961 LUFA Nr.1

RKS-Nr. lt. R.u.P: 3

RKS-Nr. Lt. B.A.: 3, 4, 15

Eluat	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse					Zuord- nung	Methode
			Z0 ²¹	Z0 ^{*22}	Z1.1 ²³	Z1.2 ²⁴	Z2 ²⁵		
pH-Wert	6,7	-	6,5-9,5			6-12	5,5-12	Z0	DIN ISO 10390
Leitfähigkeit (25°C)	87,8	µS/cm	250	250	250	1500	2000	Z0	DIN EN 27888, C8
Chlorid	< 1,0	mg/l	30	30	30	50	100 ³⁵	Z0	EN ISO 10304-1, D20
Sulfat	6,6	mg/l	20	20	20	50	200	Z0	

AS 1703962 LUFA Nr.2

RKS-Nr. lt. R.u.P: 4

RKS-Nr. Lt. B.A.: 25

Eluat	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse					Zuord- nung	Methode
			Z0 ²¹	Z0 ^{*22}	Z1.1 ²³	Z1.2 ²⁴	Z2 ²⁵		
pH-Wert	6,7	-	6,5-9,5			6-12	5,5-12	Z0	DIN ISO 10390
Leitfähigkeit (25°C)	116,2	µS/cm	250	250	250	1500	2000	Z0	DIN EN 27888, C8
Chlorid	< 1,0	mg/l	30	30	30	50	100 ³⁵	Z0	EN ISO 10304-1, D20
Sulfat	25,8	mg/l	20	20	20	50	200	Z1.2	

AS 1703963 LUFA Nr.9

RKS-Nr. lt. R.u.P: 5

RKS-Nr. Lt. B.A.: 38, 39, 43

Eluat	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse					Zuord- nung	Methode
			Z0 ²¹	Z0 ^{*22}	Z1.1 ²³	Z1.2 ²⁴	Z2 ²⁵		
pH-Wert	7,1	-	6,5-9,5			6-12	5,5-12	Z0	DIN ISO 10390
Leitfähigkeit (25°C)	504	µS/cm	250	250	250	1500	2000	Z0	DIN EN 27888, C8
Chlorid	9,2	mg/l	30	30	30	50	100 ³⁵	Z0	EN ISO 10304-1, D20
Sulfat	109	mg/l	20	20	20	50	200	Z2	



AS 1703964 LUFA Nr.3

RKS-Nr. lt. R.u.P.: 8

RKS-Nr. Lt. B.A.: 17

Eluat	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse					Zuordnung	Methode
			Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1.1 ²³	Z1.2 ²⁴	Z2 ²⁵		
pH-Wert	7,1	-	6,5-9,5			6-12	5,5-12	Z0	DIN ISO 10390
Leitfähigkeit (25°C)	551	µS/cm	250	250	250	1500	2000	Z1.2	DIN EN 27888, C8
Chlorid	1,6	mg/l	30	30	30	50	100 ³⁵	Z0	
Sulfat	181	mg/l	20	20	20	50	200	Z2	EN ISO 10304-1, D20

AS 1703965 LUFA Nr.4

RKS-Nr. lt. R.u.P.: 9

RKS-Nr. Lt. B.A.: 18

Eluat	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse					Zuordnung	Methode
			Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1.1 ²³	Z1.2 ²⁴	Z2 ²⁵		
pH-Wert	6,5	-	6,5-9,5			6-12	5,5-12	Z0	DIN ISO 10390
Leitfähigkeit (25°C)	123	µS/cm	250	250	250	1500	2000	Z0	DIN EN 27888, C8
Chlorid	1,4	mg/l	30	30	30	50	100 ³⁵	Z0	
Sulfat	36,4	mg/l	20	20	20	50	200	Z1.2	EN ISO 10304-1, D20

Legende gemäß Technische Regeln Boden der LAGA M 20

20	Beschluss der 63. UMK zu TOP 24 vom 4./5. November 2004.
21	Z0: Zuordnungswerte für den uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen.
22	Z0*: Zuordnungswerte für Bodenmaterial, das für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht verwertet wird.
23	Z1: Zuordnungswerte für den eingeschränkten offenen Einbau in technischen Bauwerken.
24	Z1.2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken in hydrogeol. günstigen Gebieten.
25	Z2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen in technischen Bauwerken.
26	Bei einem C:N Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
27	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
28	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
29	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
30	Die Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen C ₁₀ bis C ₂₂ . Der Gesamtgehalt nach DIN EN 14039 (C ₁₀ bis C ₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
31	Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen (siehe LAGA M 20).
32	Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3mg/kg und ≤ 9mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
33	Zuordnungswert für die "Abgrenzung von Böden mit und ohne schädliche Verunreinigungen" in Niedersachsen.
34	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 120µg/l.
35	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 300 mg/l.

Bemerkung:

Dr. Andreas Hoffmann
(Laborleiter)

#5: Untersuchung erfolgte im Fremdlabor #6: unterliegt nicht der Akkreditierung "<...": Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial.

Dieser Prüfbericht darf nicht auszugsweise ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt bzw. weitergegeben werden.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenbomer Weg 1A
31787 Hameln
Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifb@lufa-nord-west.de
http://www.lufa-nord-west.de
Bank: Landessparkasse Oldenburg
BLZ: 280 501 00 - Kto.: 660 886



NLWK N

Betriebsstelle Oldenburg
Ratsherr-Schulze-Str. 10
26122 Oldenburg

Prüfbericht

Seite 1 von 1

Datum: 22.09.2017

Projekt-Nr. 02-2636

Bezeichnung: Böden im Bereich des geplanten Tidepolders Coldemüntje
Beginn der Prüfung: 11.08.2017
Ende der Prüfung: 21.09.2017
Probenehmer: Wernecke/Jabben/Hebbelmann
Probenahme am: 10.08.2017

Nutzungsarten:

A = Acker
W = Grünland
G = Garten
F = Forst
O = Obstbau
X = Sonstige

Gehaltsklassen:

A = sehr niedrig
B = niedrig
C = **anzustreben**
D = hoch
E = sehr hoch
F = extrem hoch

Proben-Nr. AS	Kataster-/Schlagbezeichnung	Bohrtiefe m	Nut- zung	Bodenart (Gruppe)	Kalk pH-Wert (CaCl ₂)	Phosphor P mg in 100g (CAL)	Kalium K mg in 100g (CAL)	Magnesium Mg mg in 100g (CaCl ₂)	NO ₃ -N mg/kg TS	NH ₄ -N mg/kg TS	Ges-N kg/t FS
1703961	LUFA Nr. 1 RKS-Nr. lt. R.u.P.:3 KRB-Nr. lt B.A.: 3,4,15	1,2 - 2,1 1,3-3,0		uT	7,1	3,10	9,74	15,3	< 0,72	25,7	1,30
1703962	LUFA Nr. 2 RKS-Nr. lt. R.u.P.:4 KRB-Nr. lt B.A.: 25	1,4 - 2,8 1,3-3,0		uT	7,3	2,50	8,85	11,7	2,67	0,48	1,47
1703963	LUFA Nr. 9 RKS-Nr. lt. R.u.P.:5 KRB-Nr. lt B.A.: 38,39,43	0,0-3,0 0,5-3,0		uT	7,0	9,11	15,0	10,0	5,2	46,1	1,66
1703964	LUFA Nr. 3 RKS-Nr. lt. R.u.P.:8 KRB-Nr. lt B.A.: 17	1,1-4,0 1,1-4,0		uT	7,0	5,79	13,5	24,2	3,26	0,93	1,82
1703965	LUFA Nr. 3 RKS-Nr. lt. R.u.P.:9 KRB-Nr. lt B.A.: 18	0,0-2,6 1,3-2,30		IS	6,5	0,65	1,89	2,60	0,56	0,81	0,22
1703966	LUFA Nr. 7 RKS-Nr. lt. R.u.P.:10 KRB-Nr. lt B.A.: 28	0,0-2,9 0,5-4,0		uT	7,2	9,46	21,1	13,4	9,05	39,96	1,93
1703967	LUFA Nr. 5 RKS-Nr. lt. R.u.P.: KRB-Nr. lt B.A.: -	0,6-3,3		uT	7,2	11,1	16,7	11,6	8,34	7,46	1,56
1703968	LUFA Nr. 6 RKS-Nr. lt. R.u.P.: KRB-Nr. lt B.A.: -	0,0-3,0		uT	7,2	8,08	23,0	12,5	1,37	51,27	1,41

Dr. Andreas Hoffmann
Laborleiter

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt bzw. weitergegeben werden.
Die Analysenspleidurme können bei der LUFA Nord-West angefragt werden. Methoden: Bodenart=VDLUFA-Methodenbuch Band 1 D 2.1 (Fingerprobe) bzw. LUFA Nord-West AA4/1A-030; pH=VDLUFA 1, A 5.1.1 (CaCl₂) bzw. DIN ISO 10390 (H₂O, KCl); P und K=VDLUFA 1, A 6.2.1.1 (CAL); Mg=VDLUFA 1, A 6.2.4.1 (CaCl₂); Na, Cu, Mn, B, Zn und S=VDLUFA 1, A 6.4.1 (CAT); C org./Humus= DIN ISO 10694; N ges.= DIN ISO 13878 (#6); Kalibedarf=VDLUFA 1, A 5.2.1 bzw. A 5.2.2. (#6= nicht akkreditiert)

Anhang 2:

Untersuchungsergebnisse der Bodenproben von den geplanten
Auftragsflächen (Probenahme am 18. und 19.10.2017)



Prüfbericht

LWK Niedersachsen Bezirksstelle
 Ostfriesland
 FG 2
 Herr Heinz-Gerd Hebbelmann
 Am Pferdemarkt 1
 26603 Aurich

Datum: 03.11.2017

Seite 1 von 3

Kunden-Nr.: 50000018

Auftrags-Nr.: 897322

Beginn der Prüfung: 25.10.2017

Ende der Prüfung: 03.11.2017

Probenehmer: Herr Meyer 112

Berichts-Version: 1

Nutzungsarten: **Gehaltsklassen:**
 A = Acker A = sehr niedrig
 W = Grünland B = niedrig
 G = Garten C = anzustreben
 F = Forst D = hoch
 O = Obstbau E = sehr hoch
 X = Sonstige F = extrem hoch

Zahl der Proben: 28

Proben-Nr.	Schlagbezeichnung	Nut- zung	Bodenart (Gruppe)	Kalk anzu- stre- ben	Kalk pH-Wert festge- stellt	Phosphor (P)	Kalium (K)	Magnesium (Mg)	Weitere Untersuchungen
				CaCl ₂	festge- stellt	mg in 100g, bei Moor in 100 ml Boden	mg in 100g, bei Moor in 100 ml Boden	mg in 100g, bei Moor in 100 ml Boden	
				CaCl ₂	CaCl ₂	CAL	CAL	CaCl ₂	
17BB030857	1_	W	(h) t'L	5,6-6,5	5,0 B	2 A	7 B	36 E	
17BB030858	2_	W	(h) IIS	5,4-6,0	5,0 B	3 B	4 A	16 C	
17BB030859	3_	W	(h) I'S	5,2-5,7	5,0 B	3 B	6 B	16 D	
17BB030860	4_	W	(h) sL	5,6-6,5	5,3 B	4 B	9 B	30 D	
17BB030861	5_	W	(h) I'S	5,2-5,7	5,0 B	6 C	10 C	23 D	
17BB030862	6_	W	(h) I'S	5,2-5,7	4,7 B	4 B	9 C	17 D	
17BB030863	7_	W	h tL	5,6-6,5	6,0 C	16 E	61 E	49 D	
17BB030864	8_	W	h tL	5,6-6,5	6,2 C	14 D	76 E	46 D	
17BB030865	9_	A	(h) S	5,0-5,6	6,3 E	12 D	18 E	15 D	
17BB030866	10_	W	(h) IIS	5,4-6,0	4,9 B	9 C	19 D	29 D	
17BB030867	11_	W	h IIS	5,4-6,0	5,1 B	7 C	8 B	34 E	
17BB030868	12_	W	h IIS	5,4-6,0	5,1 B	8 C	11 C	31 E	
17BB030869	13_	W	h sL	5,6-6,5	5,0 B	5 C	10 B	35 E	

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt bzw. weitergegeben werden.
 Methoden: Bodenart = VDLUFA I, D 2.1; 1997 (Fingerprobe) bzw. C 2.2.1; 2012 (CAL) bzw. A 6.2.1.1; 2012 (CAL) bzw. A 6.2.1.2; 1991 (DL), Mg = VDLUFA I, A 6.2.4.1; 1991 (CaCl₂), Na, Cu, Mn, B, Zn und S = VDLUFA I, A 6.4.1; 2002 (CAT), C org. und Humus = VDLUFA I, A 4.1.3.2; 2016 (#6), N ges. = DIN ISO 13878; 1998 (#6), Kalkbedarf = VDLUFA I, A 5.2.1; 1991 bzw. A 5.2.2; 2002, #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.
 LUFA NORD-WEST: Ein Unternehmen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen • Sitz: 26121 Oidenburg • Jägerstraße 23-27

Prüfbericht

LWK Niedersachsen Bezirksstelle

Ostfriesland

FG 2

Herrn Heinz-Gerd Hebbelmann

Am Pferdemarkt 1

26603 Aurich

Kunden-Nr.: 50000018

Auftrags-Nr.: 897322

Beginn der Prüfung: 25.10.2017

Ende der Prüfung: 03.11.2017

Probenehmer: Herr Meyer 112

Datum: 03.11.2017

Seite 2 von 3

Zahl der Proben: 28

Berichts-Version: 1

Nutzungsarten:

A = Acker
W = Grünland
G = Garten
F = Forst
O = Obstbau
X = Sonstige

Gehaltsklassen:

A = sehr niedrig
B = niedrig
C = anzustreben
D = hoch
E = sehr hoch
F = extrem hoch

Proben-Nr.	Schlagbezeichnung	Nutzung	Bodenart (Gruppe)	Kalk anzu-sire-ben	Kalk pH-Wert festge-stellt	Phosphor (P) mg in 100g, bei Moor in 100 ml Boden	Kalium (K) mg in 100g, bei Moor in 100 ml Boden	Magnesium (Mg) mg in 100g, bei Moor in 100 ml Boden	Weitere Untersuchungen
17BB030870	14_	W	h IIS	5,4-6,0	5,3 B	6 C	11 C	37 E	
17BB030871	15_	W	h IIS	5,4-6,0	5,4 C	6 C	6 B	38 E	
17BB030872	16_	W	h tL	5,6-6,5	5,4 B	8 C	12 B	49 E	
17BB030873	17_	W	h tL	5,6-6,5	4,9 B	4 B	29 D	47 E	
17BB030874	18_	W	h tL	5,6-6,5	5,0 B	5 C	20 C	50 E	
17BB030875	19_	W	h tL	5,6-6,5	5,5 B	6 C	12 B	46 E	
17BB030876	20_	W	h IIS	5,4-6,0	5,3 B	6 C	6 B	24 D	
17BB030877	21_	W	h tL	5,6-6,5	5,5 B	7 C	9 B	38 E	
17BB030878	22_	W	h tL	5,6-6,5	4,7 B	4 B	8 B	37 E	
17BB030879	23_	W	h tL	5,6-6,5	4,9 B	5 C	13 B	47 E	
17BB030880	24_	W	h tL	5,6-6,5	5,2 B	8 C	22 D	44 E	
17BB030881	25_	W	h tL	5,6-6,5	5,0 B	12 D	28 D	39 E	
17BB030882	26_	W	h tL	5,6-6,5	5,2 B	11 D	31 D	45 E	

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt bzw. weitergegeben werden.

Methoden: Bodenart = VDLUFA I, D 2.1; 1997 (Fingerprobe) bzw. C 2.2.1; 2012 (CaCl₂) bzw. DIN ISO 10390; 2005 (H₂O, KCl), P und K = VDLUFA I, A 6.2.1.1; 2012 (CAL) bzw. A 6.2.1.2; 1991 (DL), Mg = VDLUFA I, A 6.2.4.1; 1991 (CaCl₂), Na, Cu, Mn, B, Zn und S = VDLUFA I, A 6.4.1; 2002 (CAT), C org. und Humus = VDLUFA I, A 4.1.3.2; 2016 (#6), N ges. = DIN ISO 13878; 1998 (#6), Kalkbedarf = VDLUFA I, A 5.2.1; 1991 bzw. A 5.2.2; 2002. #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung. Die Akkreditierung gilt für den in der Kundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Prüfbericht

LWK Niedersachsen Bezirksstelle

Ostfriesland

FG 2

Herrn Heinz-Gerd Hebbelmann

Am Pferdemarkt 1

26603 Aurich

Kunden-Nr.: 50000018

Auftrags-Nr.: 897322

Beginn der Prüfung: 25.10.2017

Ende der Prüfung: 03.11.2017

Probenehmer: Herr Meyer 112

Datum: 03.11.2017

Seite 3 von 3

Zahl der Proben: 28

Berichts-Version: 1

Nutzungsarten:

A = Acker
 W = Grünland
 G = Garten
 F = Forst
 O = Obstbau
 X = Sonstige

Gehaltsklassen:

A = sehr niedrig
 B = niedrig
 C = anzustreben
 D = hoch
 E = sehr hoch
 F = extrem hoch

Proben-Nr.	Schlagbezeichnung	Nut- zung	Bodenart (Gruppe)	Kalk anzu- stre- ben	Kalk pH-Wert festge- stellt	Phosphor (P) mg in 100g, bei Moor in 100 ml Boden	Kalium (K) mg in 100g, bei Moor in 100 ml Boden	Magnesium (Mg) mg in 100g, bei Moor in 100 ml Boden	Weitere Untersuchungen
17BB030883	27_	W	h tL	CaCl ₂ 5,6-6,5	5,3 B	11 D	24 D	47 E	
17BB030884	28_	W	h tL	CaCl ₂ 5,6-6,5	5,2 B	10 D	16 C	46 E	Gehaltsklassen

Durchschnitt an:

Rechnungsempfänger: LWK Niedersachsen Buchhaltung, 26015 Oldenburg

Dr. Christina Neuhaus
 Laborleiterin



LUFA · Postfach 10 06 55 · 31756 Hameln

NLWKN-Betriebsstelle Oldenburg
Ratsherr-Schulze-Str. 10
26122 Oldenburg

Auftrag-Nr. -
Labor-Nr. AS 1705115
Seite 1 von 2

20.11.2017-Kn
Prüfbericht

Bezeichnung: Probe 1
Verpackung: Kunststoffbehälter
Durchschrift an: -
Probenehmer: Ehme Meyer
Eingangsdatum: 26.10.2017
Beginn der Prüfung: 26.10.2017

Datum der Probenahme: 19.10.2017
Ende der Prüfung: 20.11.2017

Analytische Prüfwerte und Bewertung nach TR Boden der LAGA M20 Mindestuntersuchungsprogramm „unspezifischer Verdacht“

<u>Bodenart zur Bewertung:</u>	stark lehmiger Sand (im labortechnisch aufbereiteten Zustand)	LUFA N.-W. AA4/1A-030
Trockensubstanz:	69,03% FM	DIN EN 14346

Feststoff	Prüf-wert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zuord-nung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
EOX ^{#5}	< 1,0	mg/kg TS	1	1	1	1 ³¹	3 ³¹	10 ³³	Z0	DIN 38414, S17
Arsen	7,69	mg/kg TS	10	15	20	15 ²⁷	45	150 ³³	Z0	ISO 17294-2, E29
Blei	19,7	mg/kg TS	40	70	100	140	210	700 ³³	Z0	DIN ISO 22036 ISO 11885, E22
Cadmium	0,16	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1 ²⁸	3	10 ³³	Z0	
Chrom	37,2	mg/kg TS	30	60	100	120	180	600 ³³	Z1	
Kupfer	6,13	mg/kg TS	20	40	60	80	120	400 ³³	Z0	
Nickel	16,2	mg/kg TS	15	50	70	100	150	500 ³³	Z1	DIN EN 1483, E12
Quecksilber	0,05	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1	1,5	5 ³³	Z0	
Zink	42,8	mg/kg TS	60	150	200	300	450	1500 ³³	Z0	ISO 11885, E22
TOC	0,75	Masse-%	0,5(1,0) ²⁶			1,5	5		Z1	DIN ISO 10694
Kohlenwasserstoffe C10-C22	< 100	mg/kg TS	100	100	100	200 ³⁰	300 ³⁰	1000 ³⁰	Z0	DIN ISO 16703
C10-C40	< 100	mg/kg TS				(400)	(600)	(2000) ³³	Z0	
Naphthalin	< 0,05	mg/kg TS								DIN ISO 18287
Acenaphthylen	< 0,05	mg/kg TS								
Acenaphthen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoren	< 0,05	mg/kg TS								
Phenanthren	< 0,05	mg/kg TS								
Anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoranthren	< 0,05	mg/kg TS								
Pyren	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(a)anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Chrysen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(b)fluoranthren	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(k)fluoranthren	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(a)pyren	< 0,05	mg/kg TS	0,3		0,6	0,9	3 ³³		Z0	
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(ghi)perylene	< 0,05	mg/kg TS								
Indeno(1,2,3)pyren	< 0,05	mg/kg TS								
PAK-Summe (EPA)	< 0,05	mg/kg TS	3			3(9) ³²	30 ³³		Z0	



Eluat	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse					Zuordnung	Methode
			Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1.1 ²³	Z1.2 ²⁴	Z2 ²⁵		
pH-Wert	5,5	-	6,5-9,5			6-12	5,5-12	Z2	DIN ISO 10390
Leitfähigkeit (25°C)	41,0	µS/cm	250	250	250	1500	2000	Z0	DIN EN 27888, C8
Chlorid	< 5	mg/l	30	30	30	50	100 ³⁵	Z0	EN ISO 10304-1, D20
Sulfat	< 5	mg/l	20	20	20	50	200	Z0	

Feststoff	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zuordnung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
PCB 28	< 0,01	mg/kg TS								DIN ISO 10382
PCB 52	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 101	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 118	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 138	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 153	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 180	< 0,01	mg/kg TS								
PCB Summe	< 0,01	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	Z0	

Legende gemäß Technische Regeln Boden der LAGA M 20

20	Beschluss der 63. UMK zu TOP 24 vom 4./5. November 2004.
21	Z0: Zuordnungswerte für den uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen.
22	Z0*: Zuordnungswerte für Bodenmaterial, das für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht verwertet wird.
23	Z1: Zuordnungswerte für den eingeschränkten offenen Einbau in technischen Bauwerken.
24	Z1.2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken in hydrogeol. günstigen Gebieten.
25	Z2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen in technischen Bauwerken.
26	Bei einem C:N Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
27	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
28	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
29	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
30	Die Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen C ₁₀ bis C ₂₂ . Der Gesamtgehalt nach DIN EN 14039 (C ₁₀ bis C ₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
31	Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen (siehe LAGA M 20).
32	Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3mg/kg und ≤ 9mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
33	Zuordnungswert für die "Abgrenzung von Böden mit und ohne schädliche Verunreinigungen" in Niedersachsen.
34	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 120µg/l.
35	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 300 µg/l.

Bemerkung: Der hohe TOC-Gehalt ist wahrscheinlich auf Reste organischen Materials des Pflanzenaufwuchses zurückzuführen.

Dr. Andreas Hoffmann
(Laborleiter)

#5 : Untersuchung erfolgte im Fremdlabor #6 : unterliegt nicht der Akkreditierung "<...": Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial.
Dieser Prüfbericht darf nicht auszugsweise ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt bzw. weitergegeben werden.



LUFA · Postfach 10 06 55 · 31756 Hameln

NLWKN-Betriebsstelle Oldenburg
Ratsherr-Schulze-Str. 10
26122 Oldenburg

Auftrag-Nr. -
Labor-Nr. AS 1705116
Seite 1 von 2

20.11.2017-Kn
Prüfbericht

Bezeichnung: Probe 2
Verpackung: Kunststoffbehälter
Durchschrift an: -
Probenehmer: Ehme Meyer
Eingangsdatum: 26.10.2017
Beginn der Prüfung: 26.10.2017

Datum der Probenahme: 19.10.2017
Ende der Prüfung: 20.11.2017

Analytische Prüfwerte und Bewertung nach TR Boden der LAGA M20 Mindestuntersuchungsprogramm „unspezifischer Verdacht“

Bodenart zur Bewertung:	schwach lehmiger Sand (im labortechnisch aufbereiteten Zustand)	LUFA N.-W. AA4/1A-030
Trockensubstanz:	72,86 % FM	DIN EN 14346

Feststoff	Prüf-wert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zuord- nung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/ Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0 ^{*22}	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
EOX ^{#5}	< 1,0	mg/kg TS	1	1	1	1 ³¹	3 ³¹	10 ³³	Z0	DIN 38414, S17
Arsen	7,26	mg/kg TS	10	15	20	15 ²⁷	45	150 ³³	Z0	ISO 17294-2, E29
Blei	20,8	mg/kg TS	40	70	100	140	210	700 ³³	Z0	DIN ISO 22036 ISO 11885, E22
Cadmium	0,18	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1 ²⁸	3	10 ³³	Z0	
Chrom	36,1	mg/kg TS	30	60	100	120	180	600 ³³	Z1	
Kupfer	6,29	mg/kg TS	20	40	60	80	120	400 ³³	Z0	
Nickel	13,1	mg/kg TS	15	50	70	100	150	500 ³³	Z0	DIN EN 1483, E12
Quecksilber	0,06	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1	1,5	5 ³³	Z0	
Zink	43,6	mg/kg TS	60	150	200	300	450	1500 ³³	Z0	ISO 11885, E22
TOC	2,89	Masse-%	0,5(1,0) ²⁶				1,5	5	Z2	DIN ISO 10694
Kohlenwasserstoffe C10-C22	< 100	mg/kg TS	100	100	100	200 ³⁰	300 ³⁰	1000 ³⁰	Z0	DIN ISO 16703
C10-C40	< 100	mg/kg TS				(400)	(600)	(2000) ³³	Z0	
Naphthalin	< 0,05	mg/kg TS								DIN ISO 18287
Acenaphthylen	< 0,05	mg/kg TS								
Acenaphthen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoren	< 0,05	mg/kg TS								
Phenanthren	< 0,05	mg/kg TS								
Anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoranthren	< 0,05	mg/kg TS								
Pyren	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(a)anthrazen	< 0,05	mg/kg TS								
Chrysen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(b)fluoranthren	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(k)fluoranthren	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(a)pyren	< 0,05	mg/kg TS	0,3		0,6	0,9	3 ³³	Z0		
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(ghi)perylen	< 0,05	mg/kg TS								
Indeno(1,2,3)pyren	< 0,05	mg/kg TS								
PAK-Summe (EPA)	< 0,05	mg/kg TS	3			3(9) ³²	30 ³³	Z0		



Labor-Nr.: AS 1705116

Seite 2 von 2

Eluat	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse					Zuordnung	Methode
			Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1.1 ²³	Z1.2 ²⁴	Z2 ²⁵		
pH-Wert	5,2	-	6,5-9,5			6-12	5,5-12	> Z2	DIN ISO 10390
Leitfähigkeit (25°C)	44,2	µS/cm	250	250	250	1500	2000	Z0	DIN EN 27888, C8
Chlorid	< 5	mg/l	30	30	30	50	100 ³⁵	Z0	EN ISO 10304-1, D20
Sulfat	< 5	mg/l	20	20	20	50	200	Z0	

Feststoff	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zuordnung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/ Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
PCB 28	< 0,01	mg/kg TS								DIN ISO 10382
PCB 52	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 101	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 118	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 138	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 153	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 180	< 0,01	mg/kg TS								
PCB Summe	< 0,01	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	Z0	

Legende gemäß Technische Regeln Boden der LAGA M 20

20	Beschluss der 63. UMK zu TOP 24 vom 4./5. November 2004.
21	Z0: Zuordnungswerte für den uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen.
22	Z0*: Zuordnungswerte für Bodenmaterial, das für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht verwertet wird.
23	Z1: Zuordnungswerte für den eingeschränkten offenen Einbau in technischen Bauwerken.
24	Z1.2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken in hydrogeol. günstigen Gebieten.
25	Z2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen in technischen Bauwerken.
26	Bei einem C:N Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
27	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
28	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
29	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
30	Die Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen C ₁₀ bis C ₂₂ . Der Gesamtgehalt nach DIN EN 14039 (C ₁₀ bis C ₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
31	Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen (siehe LAGA M 20).
32	Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3mg/kg und ≤ 9mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
33	Zuordnungswert für die "Abgrenzung von Böden mit und ohne schädliche Verunreinigungen" in Niedersachsen.
34	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 120µg/l.
35	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 300 mg/l.

Bemerkung: Der hohe TOC-Gehalt ist wahrscheinlich auf Reste organischen Materials des Pflanzenaufwachses zurückzuführen.

Dr. Andreas Hoffmann
(Laborleiter)

#5 : Untersuchung erfolgte im Fremdlabor #6 : unterliegt nicht der Akkreditierung "<...": Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial.
Dieser Prüfbericht darf nicht auszugsweise ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt bzw. weitergegeben werden.



LUFA · Postfach 10 06 55 · 31756 Hameln

NLWKN-Betriebsstelle Oldenburg
Ratsherr-Schulze-Str. 10
26122 Oldenburg

Auftrag-Nr. -
Labor-Nr. AS 1705117
Seite 1 von 2

20.11.2017-Kn
Prüfbericht

Bezeichnung: Probe 3
Verpackung: Kunststoffbehälter
Durchschrift an: -
Probenehmer: Ehme Meyer
Eingangsdatum: 26.10.2017
Beginn der Prüfung: 26.10.2017

Datum der Probenahme: 19.10.2017
Ende der Prüfung: 20.11.2017

Analytische Prüfwerte und Bewertung nach TR Boden der LAGA M20 Mindestuntersuchungsprogramm „unspezifischer Verdacht“

<u>Bodenart zur Bewertung:</u>	schwach toniger Lehm (im labortechnisch aufbereiteten Zustand)	LUFA N.-W. AA4/1A-030
Trockensubstanz:	67,22 % FM	DIN EN 14346

Feststoff	Prüf- wert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zuord- nung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/ Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0 ^{*22}	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
EOX ^{#5}	< 1,0	mg/kg TS	1	1	1	1 ³¹	3 ³¹	10 ³³	Z0	DIN 38414, S17
Arsen	11,3	mg/kg TS	10	15	20	15 ²⁷	45	150 ³³	Z0	ISO 17294-2, E29
Blei	25,2	mg/kg TS	40	70	100	140	210	700 ³³	Z0	DIN ISO 22036 ISO 11885, E22
Cadmium	0,20	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1 ²⁸	3	10 ³³	Z0	
Chrom	51,1	mg/kg TS	30	60	100	120	180	600 ³³	Z0	
Kupfer	10,9	mg/kg TS	20	40	60	80	120	400 ³³	Z0	
Nickel	27,5	mg/kg TS	15	50	70	100	150	500 ³³	Z0	DIN EN 1483, E12
Quecksilber	0,06	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1	1,5	5 ³³	Z0	
Zink	84,2	mg/kg TS	60	150	200	300	450	1500 ³³	Z0	ISO 11885, E22
TOC	3,57	Masse-%	0,5(1,0) ²⁶				1,5	5	Z2	DIN ISO 10694
Kohlenwasserstoffe C10-C22	< 100	mg/kg TS	100	100	100	200 ³⁰	300 ³⁰	1000 ³⁰	Z0	DIN ISO 16703
C10-C40	< 100	mg/kg TS				(400)	(600)	(2000) ³³	Z0	
Naphthalin	< 0,05	mg/kg TS								DIN ISO 18287
Acenaphthylen	< 0,05	mg/kg TS								
Acenaphthen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoren	< 0,05	mg/kg TS								
Phenanthren	< 0,05	mg/kg TS								
Anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoranthen	< 0,05	mg/kg TS								
Pyren	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(a)anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Chrysen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(b)fluoranthen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(k)fluoranthen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(a)pyren	< 0,05	mg/kg TS	0,3		0,6	0,9	3 ³³	Z0		
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(ghi)perylen	< 0,05	mg/kg TS								
Indeno(1,2,3)pyren	< 0,05	mg/kg TS								
PAK-Summe (EPA)	< 0,05	mg/kg TS	3			3(9) ³²	30 ³³	Z0		



Labor-Nr.: AS 1705117

Seite 2 von 2

Eluat	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse					Zuordnung	Methode
			Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1.1 ²³	Z1.2 ²⁴	Z2 ²⁵		
pH-Wert	6,4	-	6,5-9,5			6-12	5,5-12	Z2	DIN ISO 10390
Leitfähigkeit (25°C)	78,1	µS/cm	250	250	250	1500	2000	Z0	DIN EN 27888, C8
Chlorid	< 5	mg/l	30	30	30	50	100 ³⁵	Z0	EN ISO 10304-1, D20
Sulfat	< 5	mg/l	20	20	20	50	200	Z0	

Feststoff	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zuordnung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
PCB 28	< 0,01	mg/kg TS								DIN ISO 10382
PCB 52	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 101	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 118	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 138	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 153	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 180	< 0,01	mg/kg TS								
PCB Summe	< 0,01	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	Z0	

Legende gemäß Technische Regeln Boden der LAGA M 20

20	Beschluss der 63. UMK zu TOP 24 vom 4./5. November 2004.
21	Z0: Zuordnungswerte für den uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen.
22	Z0*: Zuordnungswerte für Bodenmaterial, das für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht verwertet wird.
23	Z1: Zuordnungswerte für den eingeschränkten offenen Einbau in technischen Bauwerken.
24	Z1.2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken in hydrogeol. günstigen Gebieten.
25	Z2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen in technischen Bauwerken.
26	Bei einem C:N Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
27	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
28	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
29	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
30	Die Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen C ₁₀ bis C ₂₂ . Der Gesamtgehalt nach DIN EN 14039 (C ₁₀ bis C ₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
31	Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen (siehe LAGA M 20).
32	Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3mg/kg und ≤ 9mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
33	Zuordnungswert für die "Abgrenzung von Böden mit und ohne schädliche Verunreinigungen" in Niedersachsen.
34	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 120µg/l.
35	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 300 mg/l.

Bemerkung: Der hohe TOC-Gehalt ist wahrscheinlich auf Reste organischen Materials des Pflanzenaufwuchses zurückzuführen.

Dr. Andreas Hoffmann
(Laborleiter)

#5: Untersuchung erfolgte im Fremdlabor #6: unterliegt nicht der Akkreditierung "<...": Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial.
Dieser Prüfbericht darf nicht auszugsweise ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt bzw. weitergegeben werden.



LUFA · Postfach 10 06 55 · 31756 Hameln

NLWKN-Betriebsstelle Oldenburg
Ratsherr-Schulze-Str. 10
26122 Oldenburg

Auftrag-Nr. -
Labor-Nr. AS 1705118
Seite 1 von 2

20.11.2017-Kn
Prüfbericht

Bezeichnung: Probe 4
Verpackung: Kunststoffbehälter
Durchschrift an: -
Probenehmer: Ehme Meyer
Eingangsdatum: 26.10.2017
Beginn der Prüfung: 26.10.2017

Datum der Probenahme: 19.10.2017
Ende der Prüfung: 20.11.2017

Analytische Prüfwerte und Bewertung nach TR Boden der LAGA M20 Mindestuntersuchungsprogramm „unspezifischer Verdacht“

<u>Bodenart zur Bewertung:</u>	stark lehmiger Sand (im labortechnisch aufbereiteten Zustand)	LUFA N.-W. AA4/1A-030
Trockensubstanz:	70,72 % FM	DIN EN 14346

Feststoff	Prüf- wert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zuord- nung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/ Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
EOX #5	< 1,0	mg/kg TS	1	1	1	1 ³¹	3 ³¹	10 ³³	Z0	DIN 38414, S17
Arsen	10,0	mg/kg TS	10	15	20	15 ²⁷	45	150 ³³	Z0	ISO 17294-2, E29
Blei	24,9	mg/kg TS	40	70	100	140	210	700 ³³	Z0	DIN ISO 22036 ISO 11885, E22
Cadmium	0,15	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1 ²⁸	3	10 ³³	Z0	
Chrom	42,5	mg/kg TS	30	60	100	120	180	600 ³³	Z1	
Kupfer	7,83	mg/kg TS	20	40	60	80	120	400 ³³	Z0	
Nickel	18,5	mg/kg TS	15	50	70	100	150	500 ³³	Z1	DIN EN 1483, E12
Quecksilber	0,05	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1	1,5	5 ³³	Z0	
Zink	54,2	mg/kg TS	60	150	200	300	450	1500 ³³	Z0	ISO 11885, E22
TOC	3,10	Masse-%	0,5(1,0) ²⁶				1,5	5	Z2	DIN ISO 10694
Kohlenwasserstoffe C10-C22	< 100	mg/kg TS	100	100	100	200 ³⁰	300 ³⁰	1000 ³⁰	Z0	DIN ISO 16703
C10-C40	< 100	mg/kg TS				(400)	(600)	(2000) ³³	Z0	
Naphthalin	< 0,05	mg/kg TS								DIN ISO 18287
Acenaphthylen	< 0,05	mg/kg TS								
Acenaphthen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoren	< 0,05	mg/kg TS								
Phenanthren	< 0,05	mg/kg TS								
Anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoranthren	< 0,05	mg/kg TS								
Pyren	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(a)anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Chrysen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(b)fluoranthren	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(k)fluoranthren	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(a)pyren	< 0,05	mg/kg TS	0,3		0,6	0,9	3 ³³	Z0		
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(ghi)perylen	< 0,05	mg/kg TS								
Indeno(1,2,3)pyren	< 0,05	mg/kg TS								
PAK-Summe (EPA)	< 0,05	mg/kg TS	3			3(9) ³²	30 ³³	Z0		



Labor-Nr.: AS 1705118

Seite 2 von 2

Eluat	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse					Zuordnung	Methode
			Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1.1 ²³	Z1.2 ²⁴	Z2 ²⁵		
pH-Wert	5,0	-	6,5-9,5			6-12	5,5-12	> Z2	DIN ISO 10390
Leitfähigkeit (25°C)	41,3	µS/cm	250	250	250	1500	2000	Z0	DIN EN 27888, C8
Chlorid	< 5	mg/l	30	30	30	50	100 ³⁵	Z0	EN ISO 10304-1, D20
Sulfat	< 5	mg/l	20	20	20	50	200	Z0	

Feststoff	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zuordnung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
PCB 28	< 0,01	mg/kg TS								DIN ISO 10382
PCB 52	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 101	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 118	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 138	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 153	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 180	< 0,01	mg/kg TS								
PCB Summe	< 0,01	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	Z0	

Legende gemäß Technische Regeln Boden der LAGA M 20

20	Beschluss der 63. UMK zu TOP 24 vom 4./5. November 2004.
21	Z0: Zuordnungswerte für den uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen.
22	Z0*: Zuordnungswerte für Bodenmaterial, das für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht verwertet wird.
23	Z1: Zuordnungswerte für den eingeschränkten offenen Einbau in technischen Bauwerken.
24	Z1.2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken in hydrogeol. günstigen Gebieten.
25	Z2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen in technischen Bauwerken.
26	Bei einem C:N Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
27	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
28	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
29	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
30	Die Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen C ₁₀ bis C ₂₂ . Der Gesamtgehalt nach DIN EN 14039 (C ₁₀ bis C ₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
31	Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen (siehe LAGA M 20).
32	Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3mg/kg und ≤ 9mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
33	Zuordnungswert für die "Abgrenzung von Böden mit und ohne schädliche Verunreinigungen" in Niedersachsen.
34	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 120µg/l.
35	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 300 mg/l.

Bemerkung: Der hohe TOC-Gehalt ist wahrscheinlich auf Reste organischen Materials des Pflanzenaufwachses zurückzuführen.

Dr. Andreas Hoffmann
(Laborleiter)

#5: Untersuchung erfolgte im Fremdlabor #6: unterliegt nicht der Akkreditierung "<...": Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial.
Dieser Prüfbericht darf nicht auszugsweise ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt bzw. weitergegeben werden.



LUFA · Postfach 10 06 55 · 31756 Hameln

NLWKN-Betriebsstelle Oldenburg
Ratsherr-Schulze-Str. 10
26122 Oldenburg

Auftrag-Nr. -
Labor-Nr. AS 1705119
Seite 1 von 2

20.11.2017-Kn
Prüfbericht

Bezeichnung: Probe 5
Verpackung: Kunststoffbehälter
Durchschrift an: -
Probenehmer: Ehme Meyer
Eingangsdatum: 26.10.2017
Beginn der Prüfung: 26.10.2017

Datum der Probenahme: 19.10.2017
Ende der Prüfung: 20.11.2017

Analytische Prüfwerte und Bewertung nach TR Boden der LAGA M20 Mindestuntersuchungsprogramm „unspezifischer Verdacht“

<u>Bodenart zur Bewertung:</u>	schwach toniger Lehm (im labortechnisch aufbereiteten Zustand)	LUFA N.-W. AA4/1A-030
Trockensubstanz:	69,26 % FM	DIN EN 14346

Feststoff	Prüf-wert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zuord- nung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/ Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0 ^{*22}	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
EOX ^{#5}	< 1,0	mg/kg TS	1	1	1	1 ³¹	3 ³¹	10 ³³	Z0	DIN 38414, S17
Arsen	11,4	mg/kg TS	10	15	20	15 ²⁷	45	150 ³³	Z0	ISO 17294-2, E29
Blei	25,0	mg/kg TS	40	70	100	140	210	700 ³³	Z0	DIN ISO 22036 ISO 11885, E22
Cadmium	0,16	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1 ²⁸	3	10 ³³	Z0	
Chrom	34,8	mg/kg TS	30	60	100	120	180	600 ³³	Z0	
Kupfer	8,96	mg/kg TS	20	40	60	80	120	400 ³³	Z0	
Nickel	15,0	mg/kg TS	15	50	70	100	150	500 ³³	Z0	
Quecksilber	0,05	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1	1,5	5 ³³	Z0	DIN EN 1483, E12
Zink	60,9	mg/kg TS	60	150	200	300	450	1500 ³³	Z0	ISO 11885, E22
TOC	3,52	Masse-%	0,5(1,0) ²⁶			1,5	5		Z2	DIN ISO 10694
Kohlenwasserstoffe C10-C22	< 100	mg/kg TS	100	100	100	200 ³⁰	300 ³⁰	1000 ³⁰	Z0	DIN ISO 16703
C10-C40	< 100	mg/kg TS				(400)	(600)	(2000) ³³	Z0	
Naphthalin	< 0,05	mg/kg TS								DIN ISO 18287
Acenaphthylen	< 0,05	mg/kg TS								
Acenaphthen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoren	< 0,05	mg/kg TS								
Phenanthren	< 0,05	mg/kg TS								
Anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoranthen	< 0,05	mg/kg TS								
Pyren	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(a)anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Chrysen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(b)fluoranthen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(k)fluoranthen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(a)pyren	< 0,05	mg/kg TS	0,3		0,6	0,9	3 ³³		Z0	
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(ghi)perylen	< 0,05	mg/kg TS								
Indeno(1,2,3)pyren	< 0,05	mg/kg TS								
PAK-Summe (EPA)	< 0,05	mg/kg TS	3			3(9) ³²	30 ³³		Z0	



Eluat	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse					Zuordnung	Methode
			Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1.1 ²³	Z1.2 ²⁴	Z2 ²⁵		
pH-Wert	5,0	-	6,5-9,5			6-12	5,5-12	> Z2	DIN ISO 10390
Leitfähigkeit (25°C)	41,3	µS/cm	250	250	250	1500	2000	Z0	DIN EN 27888, C8
Chlorid	< 5	mg/l	30	30	30	50	100 ³⁵	Z0	EN ISO 10304-1, D20
Sulfat	< 5	mg/l	20	20	20	50	200	Z0	

Feststoff	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zuordnung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
PCB 28	< 0,01	mg/kg TS								DIN ISO 10382
PCB 52	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 101	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 118	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 138	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 153	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 180	< 0,01	mg/kg TS								
PCB Summe	< 0,01	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	Z0	

Legende gemäß Technische Regeln Boden der LAGA M 20

20	Beschluss der 63. UMK zu TOP 24 vom 4./5. November 2004.
21	Z0: Zuordnungswerte für den uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen.
22	Z0*: Zuordnungswerte für Bodenmaterial, das für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht verwertet wird.
23	Z1: Zuordnungswerte für den eingeschränkten offenen Einbau in technischen Bauwerken.
24	Z1.2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken in hydrogeol. günstigen Gebieten.
25	Z2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen in technischen Bauwerken.
26	Bei einem C:N Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
27	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
28	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
29	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
30	Die Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen C ₁₀ bis C ₂₂ . Der Gesamtgehalt nach DIN EN 14039 (C ₁₀ bis C ₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
31	Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen (siehe LAGA M 20).
32	Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3mg/kg und ≤ 9mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
33	Zuordnungswert für die "Abgrenzung von Böden mit und ohne schädliche Verunreinigungen" in Niedersachsen.
34	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 120µg/l.
35	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 300 mg/l.

Bemerkung: Der hohe TOC-Gehalt ist wahrscheinlich auf Reste organischen Materials des Pflanzenaufwuchses zurückzuführen.

Dr. Andreas Hoffmann
(Laborleiter)

#5 : Untersuchung erfolgte im Fremdlabor #6 : unterliegt nicht der Akkreditierung "<...": Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial.
Dieser Prüfbericht darf nicht auszugsweise ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt bzw. weitergegeben werden.



LUFA · Postfach 10 06 55 · 31756 Hameln

NLWKN-Betriebsstelle Oldenburg
Ratsherr-Schulze-Str. 10
26122 Oldenburg

Auftrag-Nr. -
Labor-Nr. AS 1705120
Seite 1 von 2

20.11.2017-Kn
Prüfbericht

Bezeichnung: Probe 6
Verpackung: Kunststoffbehälter
Durchschrift an: -
Probenehmer: Ehme Meyer
Eingangsdatum: 26.10.2017
Beginn der Prüfung: 26.10.2017

Datum der Probenahme: 19.10.2017
Ende der Prüfung: 20.11.2017

Analytische Prüfwerte und Bewertung nach TR Boden der LAGA M20 Mindestuntersuchungsprogramm „unspezifischer Verdacht“

Bodenart zur Bewertung:	toniger Lehm (im labortechnisch aufbereiteten Zustand)	LUFA N.-W. AA4/1A-030
Trockensubstanz:	65,02 % FM	DIN EN 14346

Feststoff	Prüf-wert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zuord-nung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
EOX ^{#5}	< 1,0	mg/kg TS	1	1	1	1 ³¹	3 ³¹	10 ³³	Z0	DIN 38414, S17
Arsen	23,4	mg/kg TS	10	15	20	15 ²⁷	45	150 ³³	Z1	ISO 17294-2, E29
Blei	43,2	mg/kg TS	40	70	100	140	210	700 ³³	Z0	DIN ISO 22036 ISO 11885, E22
Cadmium	0,23	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1 ²⁸	3	10 ³³	Z0	
Chrom	75,0	mg/kg TS	30	60	100	120	180	600 ³³	Z1	
Kupfer	11,2	mg/kg TS	20	40	60	80	120	400 ³³	Z0	
Nickel	30,7	mg/kg TS	15	50	70	100	150	500 ³³	Z0	DIN EN 1483, E12
Quecksilber	0,07	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1	1,5	5 ³³	Z0	
Zink	95,6	mg/kg TS	60	150	200	300	450	1500 ³³	Z0	ISO 11885, E22
TOC	5,73	Masse-%	0,5(1,0) ²⁶				1,5	5	Z2	DIN ISO 10694
Kohlenwasserstoffe C10-C22	< 100	mg/kg TS	100	100	100	200 ³⁰	300 ³⁰	1000 ³⁰	Z0	DIN ISO 16703
C10-C40	< 100	mg/kg TS				(400)	(600)	(2000) ³³	Z0	
Naphthalin	< 0,05	mg/kg TS								DIN ISO 18287
Acenaphthylen	< 0,05	mg/kg TS								
Acenaphthen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoren	< 0,05	mg/kg TS								
Phenanthren	< 0,05	mg/kg TS								
Anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoranthen	< 0,05	mg/kg TS								
Pyren	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(a)anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Chrysen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(b)fluoranthen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(k)fluoranthen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(a)pyren	< 0,05	mg/kg TS	0,3		0,6	0,9	3 ³³	Z0		
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(ghi)perylen	< 0,05	mg/kg TS								
Indeno(1,2,3)pyren	< 0,05	mg/kg TS								
PAK-Summe (EPA)	< 0,05	mg/kg TS	3			3(9) ³²	30 ³³	Z0		



Labor-Nr.: AS 1705120

Seite 2 von 2

Eluat	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse					Zuordnung	Methode
			Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1.1 ²³	Z1.2 ²⁴	Z2 ²⁵		
pH-Wert	6,2	-	6,5-9,5			6-12	5,5-12	Z2	DIN ISO 10390
Leitfähigkeit (25°C)	61,1	µS/cm	250	250	250	1500	2000	Z0	DIN EN 27888, C8
Chlorid	< 5	mg/l	30	30	30	50	100 ³⁵	Z0	EN ISO 10304-1, D20
Sulfat	8,1	mg/l	20	20	20	50	200	Z0	

Feststoff	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zuordnung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
PCB 28	< 0,01	mg/kg TS								DIN ISO 10382
PCB 52	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 101	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 118	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 138	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 153	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 180	< 0,01	mg/kg TS								
PCB Summe	< 0,01	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	Z0	

Legende gemäß Technische Regeln Boden der LAGA M 20

20	Beschluss der 63. UMK zu TOP 24 vom 4./5. November 2004.
21	Z0: Zuordnungswerte für den uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen.
22	Z0*: Zuordnungswerte für Bodenmaterial, das für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht verwertet wird.
23	Z1: Zuordnungswerte für den eingeschränkten offenen Einbau in technischen Bauwerken.
24	Z1.2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken in hydrogeol. günstigen Gebieten.
25	Z2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen in technischen Bauwerken.
26	Bei einem C:N Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
27	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
28	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
29	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
30	Die Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen C ₁₀ bis C ₂₂ . Der Gesamtgehalt nach DIN EN 14039 (C ₁₀ bis C ₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
31	Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen (siehe LAGA M 20).
32	Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3mg/kg und ≤ 9mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
33	Zuordnungswert für die "Abgrenzung von Böden mit und ohne schädliche Verunreinigungen" in Niedersachsen.
34	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 120µg/l.
35	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 300 mg/l.

Bemerkung: Der hohe TOC-Gehalt ist wahrscheinlich auf Reste organischen Materials des Pflanzenaufwuchses zurückzuführen.

Dr. Andreas Hoffmann
(Laborleiter)

#5: Untersuchung erfolgte im Fremdlabor #6: unterliegt nicht der Akkreditierung "<...": Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial.
Dieser Prüfbericht darf nicht auszugsweise ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt bzw. weitergegeben werden.



LUFA · Postfach 10 06 55 · 31756 Hameln

NLWKN-Betriebsstelle Oldenburg
Ratsherr-Schulze-Str. 10
26122 Oldenburg

Auftrag-Nr. -
Labor-Nr. AS 1705121
Seite 1 von 2

20.11.2017-Kn
Prüfbericht

Bezeichnung: Probe 7
Verpackung: Kunststoffbehälter
Durchschrift an: -
Probenehmer: Ehme Meyer
Eingangsdatum: 26.10.2017
Beginn der Prüfung: 26.10.2017

Datum der Probenahme: 19.10.2017
Ende der Prüfung: 20.11.2017

Analytische Prüfwerte und Bewertung nach TR Boden der LAGA M20 Mindestuntersuchungsprogramm „unspezifischer Verdacht“

<u>Bodenart zur Bewertung:</u>	schwach toniger Lehm (im labortechnisch aufbereiteten Zustand)	LUFA N.-W. AA4/1A-030
Trockensubstanz:	65,45 % FM	DIN EN 14346

Feststoff	Prüf- wert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zuord- nung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/ Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0 ⁺²²	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
EOX #5	< 1,0	mg/kg TS	1	1	1	1 ³¹	3 ³¹	10 ³³	Z0	DIN 38414, S17
Arsen	20,2	mg/kg TS	10	15	20	15 ²⁷	45	150 ³³	Z1	ISO 17294-2, E29
Blei	37,1	mg/kg TS	40	70	100	140	210	700 ³³	Z0	DIN ISO 22036 ISO 11885, E22
Cadmium	0,22	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1 ²⁸	3	10 ³³	Z0	
Chrom	65,9	mg/kg TS	30	60	100	120	180	600 ³³	Z1	
Kupfer	10,6	mg/kg TS	20	40	60	80	120	400 ³³	Z0	
Nickel	25,8	mg/kg TS	15	50	70	100	150	500 ³³	Z0	DIN EN 1483, E12
Quecksilber	0,08	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1	1,5	5 ³³	Z0	
Zink	84,3	mg/kg TS	60	150	200	300	450	1500 ³³	Z0	ISO 11885, E22
TOC	4,59	Masse-%	0,5(1,0) ²⁶				1,5	5	Z2	DIN ISO 10694
Kohlenwasserstoffe C10-C22	< 100	mg/kg TS	100	100	100	200 ³⁰	300 ³⁰	1000 ³⁰	Z0	DIN ISO 16703
C10-C40	< 100	mg/kg TS				(400)	(600)	(2000) ³³	Z0	
Naphthalin	< 0,05	mg/kg TS								DIN ISO 18287
Acenaphthylen	< 0,05	mg/kg TS								
Acenaphthen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoren	< 0,05	mg/kg TS								
Phenanthren	< 0,05	mg/kg TS								
Anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoranthen	< 0,05	mg/kg TS								
Pyren	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(a)anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Chrysen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(b)fluoranthen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(k)fluoranthen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(a)pyren	< 0,05	mg/kg TS		0,3		0,6	0,9	3 ³³	Z0	
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(ghi)perylen	< 0,05	mg/kg TS								
Indeno(1,2,3)pyren	< 0,05	mg/kg TS								
PAK-Summe (EPA)	< 0,05	mg/kg TS		3			3(9) ³²	30 ³³	Z0	



Labor-Nr.: AS 1705121

Seite 2 von 2

Eluat	Prüfwert	Einheit	Zuordnungs-klasse					Zuord-nung	Methode
			Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1.1 ²³	Z1.2 ²⁴	Z2 ²⁵		
pH-Wert	5,9	-	6,5-9,5			6-12	5,5-12	Z2	DIN ISO 10390
Leitfähigkeit (25°C)	46,0	µS/cm	250	250	250	1500	2000	Z0	DIN EN 27888, C8
Chlorid	< 5	mg/l	30	30	30	50	100 ³⁵	Z0	EN ISO 10304-1, D20
Sulfat	< 5	mg/l	20	20	20	50	200	Z0	

Feststoff	Prüf-wert	Einheit	Zuordnungs-klasse ²⁰						Zuord- nung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/ Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
PCB 28	< 0,01	mg/kg TS								DIN ISO 10382
PCB 52	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 101	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 118	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 138	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 153	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 180	< 0,01	mg/kg TS								
PCB Summe	< 0,01	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	Z0	

Legende gemäß Technische Regeln Boden der LAGA M 20

20	Beschluss der 63. UMK zu TOP 24 vom 4./5. November 2004.
21	Z0: Zuordnungswerte für den uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen.
22	Z0*: Zuordnungswerte für Bodenmaterial, das für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht verwertet wird.
23	Z1: Zuordnungswerte für den eingeschränkten offenen Einbau in technischen Bauwerken.
24	Z1.2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken in hydrogeol. günstigen Gebieten.
25	Z2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen in technischen Bauwerken.
26	Bei einem C:N Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
27	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
28	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
29	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
30	Die Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen C ₁₀ bis C ₂₂ . Der Gesamtgehalt nach DIN EN 14039 (C ₁₀ bis C ₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
31	Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen (siehe LAGA M 20).
32	Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3mg/kg und ≤ 9mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
33	Zuordnungswert für die "Abgrenzung von Böden mit und ohne schädliche Verunreinigungen" in Niedersachsen.
34	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 120µg/l.
35	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 300 mg/l.

Bemerkung: Der hohe TOC-Gehalt ist wahrscheinlich auf Reste organischen Materials des Pflanzenaufwuchses zurückzuführen.

Dr. Andreas Hoffmann
(Laborleiter)

#5: Untersuchung erfolgte im Fremdlabor #6: unterliegt nicht der Akkreditierung "<...": Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial.
Dieser Prüfbericht darf nicht auszugsweise ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt bzw. weitergegeben werden.



LUFA · Postfach 10 06 55 · 31756 Hameln

NLWKN-Betriebsstelle Oldenburg
Ratsherr-Schulze-Str. 10
26122 Oldenburg

Auftrag-Nr. -
Labor-Nr. AS 1705122
Seite 1 von 2

20.11.2017-Kn
Prüfbericht

Bezeichnung: Probe 8
Verpackung: Kunststoffbehälter
Durchschrift an: -
Probenehmer: Ehme Meyer
Eingangsdatum: 26.10.2017
Beginn der Prüfung: 26.10.2017

Datum der Probenahme: 19.10.2017
Ende der Prüfung: 20.11.2017

Analytische Prüfwerte und Bewertung nach TR Boden der LAGA M20 Mindestuntersuchungsprogramm „unspezifischer Verdacht“

<u>Bodenart zur Bewertung:</u>	toniger Lehm (im labortechnisch aufbereiteten Zustand)	LUFA N.-W. AA4/1A-030
Trockensubstanz:	61,68 % FM	DIN EN 14346

Feststoff	Prüf-wert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zuord-nung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0 ^{*22}	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
EOX #5	< 1,0	mg/kg TS	1	1	1	1 ³¹	3 ³¹	10 ³³	Z0	DIN 38414, S17
Arsen	22,2	mg/kg TS	10	15	20	15 ²⁷	45	150 ³³	Z1	ISO 17294-2, E29
Blei	40,0	mg/kg TS	40	70	100	140	210	700 ³³	Z0	DIN ISO 22036 ISO 11885, E22
Cadmium	0,25	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1 ²⁸	3	10 ³³	Z0	
Chrom	67,6	mg/kg TS	30	60	100	120	180	600 ³³	Z1	
Kupfer	11,1	mg/kg TS	20	40	60	80	120	400 ³³	Z0	
Nickel	25,4	mg/kg TS	15	50	70	100	150	500 ³³	Z0	
Quecksilber	0,07	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1	1,5	5 ³³	Z0	DIN EN 1483, E12
Zink	92,8	mg/kg TS	60	150	200	300	450	1500 ³³	Z0	ISO 11885, E22
TOC	4,64	Masse-%	0,5(1,0) ²⁶				1,5	5	Z2	DIN ISO 10694
Kohlenwasserstoffe C10-C22	< 100	mg/kg TS	100	100	100	200 ³⁰	300 ³⁰	1000 ³⁰	Z0	DIN ISO 16703
C10-C40	< 100	mg/kg TS				(400)	(600)	(2000) ³³	Z0	
Naphthalin	< 0,05	mg/kg TS								DIN ISO 18287
Acenaphthylen	< 0,05	mg/kg TS								
Acenaphthen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoren	< 0,05	mg/kg TS								
Phenanthren	< 0,05	mg/kg TS								
Anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoranthen	< 0,05	mg/kg TS								
Pyren	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(a)anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Chrysen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(b)fluoranthen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(k)fluoranthen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(a)pyren	< 0,05	mg/kg TS		0,3		0,6	0,9	3 ³³	Z0	
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(ghi)perylen	< 0,05	mg/kg TS								
Indeno(1,2,3)pyren	< 0,05	mg/kg TS								
PAK-Summe (EPA)	< 0,05	mg/kg TS		3			3(9) ³²	30 ³³	Z0	



Labor-Nr.: AS 1705122

Seite 2 von 2

Eluat	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse					Zuordnung	Methode
			Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1.1 ²³	Z1.2 ²⁴	Z2 ²⁵		
pH-Wert	5,4	-	6,5-9,5			6-12	5,5-12	> Z2	DIN ISO 10390
Leitfähigkeit (25°C)	35,4	µS/cm	250	250	250	1500	2000	Z0	DIN EN 27888, C8
Chlorid	< 5	mg/l	30	30	30	50	100 ³⁵	Z0	EN ISO 10304-1, D20
Sulfat	< 5	mg/l	20	20	20	50	200	Z0	

Feststoff	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zuordnung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/ Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
PCB 28	< 0,01	mg/kg TS								DIN ISO 10382
PCB 52	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 101	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 118	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 138	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 153	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 180	< 0,01	mg/kg TS								
PCB Summe	< 0,01	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	Z0	

Legende gemäß Technische Regeln Boden der LAGA M 20

20	Beschluss der 63. UMK zu TOP 24 vom 4./5. November 2004.
21	Z0: Zuordnungswerte für den uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen.
22	Z0*: Zuordnungswerte für Bodenmaterial, das für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht verwertet wird.
23	Z1: Zuordnungswerte für den eingeschränkten offenen Einbau in technischen Bauwerken.
24	Z1.2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken in hydrogeol. günstigen Gebieten.
25	Z2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen in technischen Bauwerken.
26	Bei einem C:N Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
27	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
28	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
29	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
30	Die Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen C ₁₀ bis C ₂₂ . Der Gesamtgehalt nach DIN EN 14039 (C ₁₀ bis C ₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
31	Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen (siehe LAGA M 20).
32	Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3mg/kg und ≤ 9mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
33	Zuordnungswert für die "Abgrenzung von Böden mit und ohne schädliche Verunreinigungen" in Niedersachsen.
34	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 120µg/l.
35	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 300 mg/l.

Bemerkung: Der hohe TOC-Gehalt ist wahrscheinlich auf Reste organischen Materials des Pflanzenaufwuchses zurückzuführen.

Dr. Andreas Hoffmann
(Laborleiter)

#5 : Untersuchung erfolgte im Fremdlabor #6 : unterliegt nicht der Akkreditierung "<...": Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial.
Dieser Prüfbericht darf nicht auszugsweise ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt bzw. weitergegeben werden.



LUFA · Postfach 10 06 55 · 31756 Hameln

NLWKN-Betriebsstelle Oldenburg
Ratsherr-Schulze-Str. 10
26122 Oldenburg

Auftrag-Nr. -
Labor-Nr. AS 1705123
Seite 1 von 2

20.11.2017-Kn
Prüfbericht

Bezeichnung: Probe 9
Verpackung: Kunststoffbehälter
Durchschrift an: -
Probenehmer: Ehme Meyer
Eingangsdatum: 26.10.2017
Beginn der Prüfung: 26.10.2017

Datum der Probenahme: 19.10.2017
Ende der Prüfung: 20.11.2017

Analytische Prüfwerte und Bewertung nach TR Boden der LAGA M20 Mindestuntersuchungsprogramm „unspezifischer Verdacht“

Bodenart zur Bewertung:	stark lehmiger Sand (im labortechnisch aufbereiteten Zustand)	LUFA N.-W. AA4/1A-030
Trockensubstanz:	66,00 % FM	DIN EN 14346

Feststoff	Prüf-wert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zuord-nung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
EOX #5	< 1,0	mg/kg TS	1	1	1	1 ³¹	3 ³¹	10 ³³	Z0	DIN 38414, S17
Arsen	15,9	mg/kg TS	10	15	20	15 ²⁷	45	150 ³³	Z1	ISO 17294-2, E29
Blei	42,6	mg/kg TS	40	70	100	140	210	700 ³³	Z1	DIN ISO 22036 ISO 11885, E22
Cadmium	0,22	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1 ²⁸	3	10 ³³	Z0	
Chrom	47,8	mg/kg TS	30	60	100	120	180	600 ³³	Z1	
Kupfer	11,3	mg/kg TS	20	40	60	80	120	400 ³³	Z0	
Nickel	19,6	mg/kg TS	15	50	70	100	150	500 ³³	Z1	
Quecksilber	0,06	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1	1,5	5 ³³	Z0	DIN EN 1483, E12
Zink	82,0	mg/kg TS	60	150	200	300	450	1500 ³³	Z1	ISO 11885, E22
TOC	5,37	Masse-%	0,5(1,0) ²⁶			1,5	5		> Z2	DIN ISO 10694
Kohlenwasserstoffe C10-C22	< 100	mg/kg TS	100	100	100	200 ³⁰	300 ³⁰	1000 ³⁰	Z0	DIN ISO 16703
C10-C40	< 100	mg/kg TS				(400)	(600)	(2000) ³³	Z0	
Naphthalin	< 0,05	mg/kg TS								DIN ISO 18287
Acenaphthylen	< 0,05	mg/kg TS								
Acenaphthen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoren	< 0,05	mg/kg TS								
Phenanthren	< 0,05	mg/kg TS								
Anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoranthen	< 0,05	mg/kg TS								
Pyren	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(a)anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Chrysen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(b)fluoranthen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(k)fluoranthen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(a)pyren	< 0,05	mg/kg TS	0,3		0,6	0,9	3 ³³		Z0	
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(ghi)perylene	< 0,05	mg/kg TS								
Indeno(1,2,3)pyren	< 0,05	mg/kg TS								
PAK-Summe (EPA)	< 0,05	mg/kg TS	3			3(9) ³²	30 ³³		Z0	



Labor-Nr.: AS 1705123

Seite 2 von 2

Eluat	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse					Zuordnung	Methode
			Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1.1 ²³	Z1.2 ²⁴	Z2 ²⁵		
pH-Wert	5,6	-	6,5-9,5			6-12	5,5-12	Z2	DIN ISO 10390
Leitfähigkeit (25°C)	63,1	µS/cm	250	250	250	1500	2000	Z0	DIN EN 27888, C8
Chlorid	< 5	mg/l	30	30	30	50	100 ³⁵	Z0	EN ISO 10304-1, D20
Sulfat	6,5	mg/l	20	20	20	50	200	Z0	

Feststoff	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zuordnung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/ Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
PCB 28	< 0,01	mg/kg TS								DIN ISO 10382
PCB 52	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 101	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 118	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 138	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 153	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 180	< 0,01	mg/kg TS								
PCB Summe	< 0,01	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	Z0	

Legende gemäß Technische Regeln Boden der LAGA M 20

20	Beschluss der 63. UMK zu TOP 24 vom 4./5. November 2004.
21	Z0: Zuordnungswerte für den uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen.
22	Z0*: Zuordnungswerte für Bodenmaterial, das für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht verwertet wird.
23	Z1: Zuordnungswerte für den eingeschränkten offenen Einbau in technischen Bauwerken.
24	Z1.2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken in hydrogeol. günstigen Gebieten.
25	Z2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen in technischen Bauwerken.
26	Bei einem C:N Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
27	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
28	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
29	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
30	Die Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen C ₁₀ bis C ₂₂ . Der Gesamtgehalt nach DIN EN 14039 (C ₁₀ bis C ₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
31	Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen (siehe LAGA M 20).
32	Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3mg/kg und ≤ 9mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
33	Zuordnungswert für die "Abgrenzung von Böden mit und ohne schädliche Verunreinigungen" in Niedersachsen.
34	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 120µg/l.
35	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 300 mg/l.

Bemerkung: Der hohe TOC-Gehalt ist wahrscheinlich auf Reste organischen Materials des Pflanzenaufwachses zurückzuführen.

Dr. Andreas Hoffmann
(Laborleiter)

#5: Untersuchung erfolgte im Fremdlabor #6: unterliegt nicht der Akkreditierung "<...": Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial.
Dieser Prüfbericht darf nicht auszugsweise ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt bzw. weitergegeben werden.



LUFA · Postfach 10 06 55 · 31756 Hameln

NLWKN-Betriebsstelle Oldenburg
Ratsherr-Schulze-Str. 10
26122 Oldenburg

Auftrag-Nr. -
Labor-Nr. AS 1705124
Seite 1 von 2

20.11.2017-Kn
Prüfbericht

Bezeichnung: Probe 10
Verpackung: Kunststoffbehälter
Durchschrift an: -
Probenehmer: Ehme Meyer
Eingangsdatum: 26.10.2017
Beginn der Prüfung: 26.10.2017

Datum der Probenahme: 19.10.2017
Ende der Prüfung: 20.11.2017

Analytische Prüfwerte und Bewertung nach TR Boden der LAGA M20 Mindestuntersuchungsprogramm „unspezifischer Verdacht“

<u>Bodenart zur Bewertung:</u>	stark lehmiger Sand (im labortechnisch aufbereiteten Zustand)	LUFA N.-W. AA4/1A-030
Trockensubstanz:	68,06 % FM	DIN EN 14346

Feststoff	Prüf-wert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zuord- nung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/ Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0 ^{*22}	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
EOX ^{#5}	< 1,0	mg/kg TS	1	1	1	1 ³¹	3 ³¹	10 ³³	Z0	DIN 38414, S17
Arsen	20,2	mg/kg TS	10	15	20	15 ²⁷	45	150 ³³	Z1	ISO 17294-2, E29
Blei	40,5	mg/kg TS	40	70	100	140	210	700 ³³	Z1	DIN ISO 22036 ISO 11885, E22
Cadmium	0,20	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1 ²⁸	3	10 ³³	Z0	
Chrom	58,6	mg/kg TS	30	60	100	120	180	600 ³³	Z1	
Kupfer	12,3	mg/kg TS	20	40	60	80	120	400 ³³	Z0	
Nickel	25,6	mg/kg TS	15	50	70	100	150	500 ³³	Z1	
Quecksilber	0,06	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1	1,5	5 ³³	Z0	DIN EN 1483, E12
Zink	92,6	mg/kg TS	60	150	200	300	450	1500 ³³	Z1	ISO 11885, E22
TOC	5,48	Masse-%	0,5(1,0) ²⁶				1,5	5	> Z2	DIN ISO 10694
Kohlenwasserstoffe C10-C22	< 100	mg/kg TS	100	100	100	200 ³⁰	300 ³⁰	1000 ³⁰	Z0	DIN ISO 16703
C10-C40	< 100	mg/kg TS				(400)	(600)	(2000) ³³	Z0	
Naphthalin	< 0,05	mg/kg TS								DIN ISO 18287
Acenaphthylen	< 0,05	mg/kg TS								
Acenaphthen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoren	< 0,05	mg/kg TS								
Phenanthren	< 0,05	mg/kg TS								
Anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Fluoranthen	< 0,05	mg/kg TS								
Pyren	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(a)anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Chrysen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(b)fluoranthen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(k)fluoranthen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(a)pyren	< 0,05	mg/kg TS	0,3		0,6	0,9	3 ³³	Z0		
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,05	mg/kg TS								
Benz(ghi)perylene	< 0,05	mg/kg TS								
Indeno(1,2,3)pyren	< 0,05	mg/kg TS								
PAK-Summe (EPA)	< 0,05	mg/kg TS	3			3(9) ³²	30 ³³	Z0		



Labor-Nr.: AS 1705124

Seite 2 von 2

Eluat	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse					Zuordnung	Methode
			Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1.1 ²³	Z1.2 ²⁴	Z2 ²⁵		
pH-Wert	5,2	-	6,5-9,5			6-12	5,5-12	> Z2	DIN ISO 10390
Leitfähigkeit (25°C)	48,0	µS/cm	250	250	250	1500	2000	Z0	DIN EN 27888, C8
Chlorid	< 5	mg/l	30	30	30	50	100 ³⁵	Z0	EN ISO 10304-1, D20
Sulfat	< 5	mg/l	20	20	20	50	200	Z0	

Feststoff	Prüfwert	Einheit	Zuordnungsklasse ²⁰						Zuordnung	Methode
			Sand Z0 ²¹	Lehm/ Schluff Z0 ²¹	Ton Z0 ²¹	Z0* ²²	Z1 ²³	Z2 ²⁵		
PCB 28	< 0,01	mg/kg TS								DIN ISO 10382
PCB 52	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 101	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 118	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 138	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 153	< 0,01	mg/kg TS								
PCB 180	< 0,01	mg/kg TS								
PCB Summe	< 0,01	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	Z0	

Legende gemäß Technische Regeln Boden der LAGA M 20

20	Beschluss der 63. UMK zu TOP 24 vom 4./5. November 2004.
21	Z0: Zuordnungswerte für den uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen.
22	Z0*: Zuordnungswerte für Bodenmaterial, das für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht verwertet wird.
23	Z1: Zuordnungswerte für den eingeschränkten offenen Einbau in technischen Bauwerken.
24	Z1.2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken in hydrogeol. günstigen Gebieten.
25	Z2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen in technischen Bauwerken.
26	Bei einem C:N Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
27	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
28	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
29	Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
30	Die Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen C ₁₀ bis C ₂₂ . Der Gesamtgehalt nach DIN EN 14039 (C ₁₀ bis C ₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
31	Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen (siehe LAGA M 20).
32	Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3mg/kg und ≤ 9mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
33	Zuordnungswert für die "Abgrenzung von Böden mit und ohne schädliche Verunreinigungen" in Niedersachsen.
34	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 120µg/l.
35	Bei natürlichen Böden Ausnahmefällen bis 300µg/l.

Bemerkung: Der hohe TOC-Gehalt ist wahrscheinlich auf Reste organischen Materials des Pflanzenaufwuchses zurückzuführen.

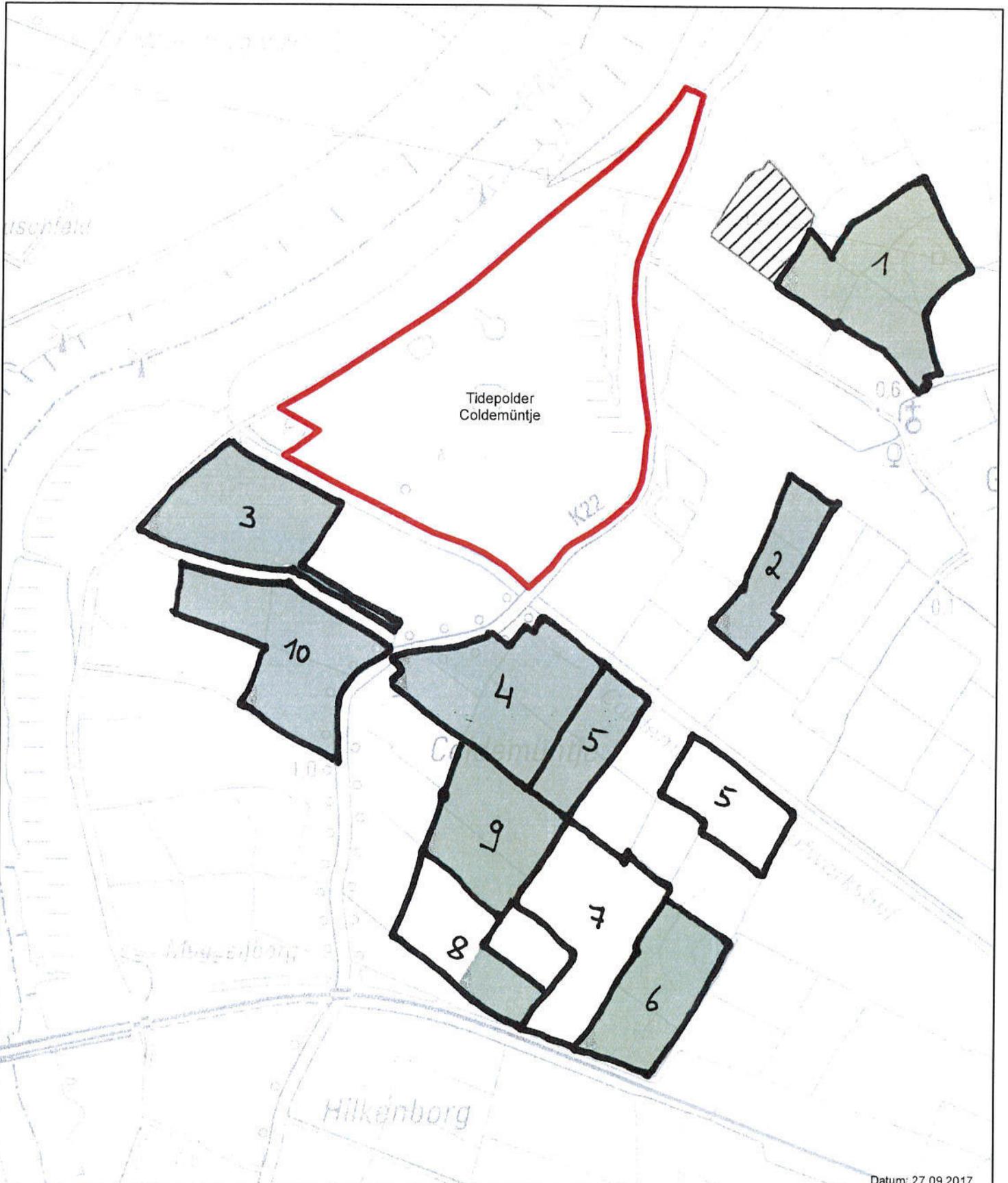
Dr. Andreas Hoffmann
(Laborleiter)

#5: Untersuchung erfolgte im Fremdlabor #6: unterliegt nicht der Akkreditierung "<...>": Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial.
Dieser Prüfbericht darf nicht auszugsweise ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt bzw. weitergegeben werden.

Anhang 3:

Räumliche Lage der geplanten Auftragsflächen zur Feststellung der Hintergrundbelastungen (Übersichtskarte/Luftbild 1 und 2) sowie der pflanzenverfügbaren Nährstoffgehalte (Übersichtskarte/Luftbild 3 und 4)



Datum: 27.09.2017

Masterplan Ems 2050 Tidepolder Coldemüntje gepl. Bodenverbringungskonzept

- Plangebiet
- Kleimiete

- Priorisierung Bodenverbesserung:
- 1. Priorität
 - 2. Priorität



Niedersächsischer Landesbetrieb
für Wasserwirtschaft,
Küsten- und Naturschutz
Betriebsstelle Brake-Oldenburg
Geschäftsbereich IV.1 - Regionaler Naturschutz
Ratsherr Schulze Str. 10, 26122 Oldenburg,
Tel. 0441/799-0



0 87.5 175 350 Meter
Kartengrundlage: DTK25

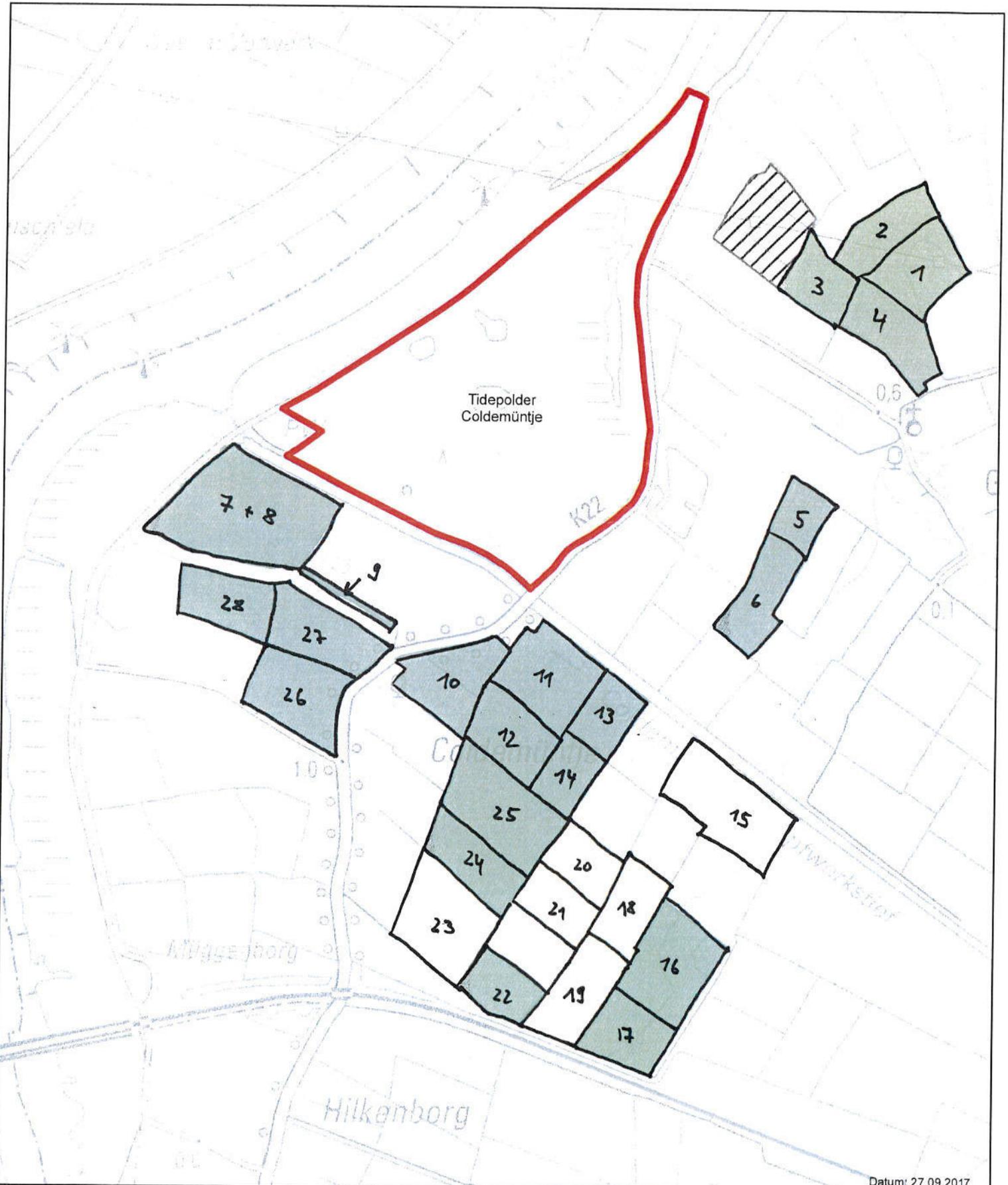
Oldenburg, September 2017

Maßstab 1:7.000

Quelle:
Auszug aus den Geobasisdaten der
Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung.
© 2014 Landesamt für Geoinformation und
Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)







Datum: 27.09.2017

Masterplan Ems 2050

Tidepolder Coldemüntje

gepl. Bodenverbringungskonzept

-  Plangebiet
-  Kleimiete

- Priorisierung Bodenverbesserung:
-  1. Priorität
 -  2. Priorität



Niedersächsischer Landesbetrieb
für Wasserwirtschaft,
Küsten- und Naturschutz
Betriebsstelle Brake-Oldenburg
Geschäftsbereich IV.1 - Regionaler Naturschutz
Ratsherr Schulze Str. 10, 26122 Oldenburg,
Tel. 0441/799-0



0 87.5 175 350 Meter
Kartgrundlage: DTK25

Oldenburg, September 2017

Maßstab 1:7.000

Quelle:
Auszug aus den Geobasisdaten der
Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung.
© 2014 Landesamt für Geoinformation und
Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)





Anhang 4:

Räumliche Lage der geplanten Auftragsflächen
mit Größenangabe in Hektar



2120
2120
1146
E 1/4

1120
1198

2152
325
1194
2160
241

262
2189
1186
1151
1135
320
1193
2194
348
1151
1143
2133
303
2133
2145
1141

Anhang 5:

Richtwerte für die Düngung in Niedersachsen

Richtwerte für die Düngung in Niedersachsen

Stand Juli 2017

Gehaltsklassen für Phosphor (CAL-Methode)

Humus %	Ton %	Bodenart	A	B	C	D	E	F
mg P/100 g Boden								
0 - 8	0 - 5	Sand	- 2	3 - 5	6 - 10	11 - 17	18 - 35	> 35
	> 5	IS-T	- 2	3 - 4	5 - 9	10 - 15	16 - 33	> 33
8,1 - 15	-	alle	- 2	3 - 6	7 - 12	13 - 19	20 - 39	> 39
> 15	Anmoor, Moor		mg P/100 ml Boden					
			- 1	2	3 - 4	5 - 6	7 - 13	> 13

Gehaltsklassen für Kalium (CAL-Methode)

Humus %	Ton %	Bodenart	A	B	C	D	E	F
mg K/100 g Boden								
0 - 8	0 - 5	S, U	- 2	3 - 4	5 - 8	9 - 14	15 - 50	> 50
	5,1 - 12	I'S, IU	- 3	4 - 7	8 - 12	13 - 24	25 - 60	> 60
	12,1 - 35	II S, sL, t'L, tU, ttU, uuT	- 5	6 - 10	11 - 16	17 - 29	30 - 70	> 70
	> 35	tL, uT, T	- 7	8 - 14	15 - 21	22 - 33	34 - 80	> 80
8,1 - 15	0 - 5	S, U	- 2	3 - 5	6 - 10	11 - 16	17 - 60	> 60
	5,1 - 12	I'S, IU	- 4	5 - 8	9 - 15	16 - 28	29 - 70	> 70
	12,1 - 35	II S, sL, t'L, tU, ttU, uuT	- 6	7 - 12	13 - 20	21 - 33	34 - 80	> 80
	> 35	tL, uT, T	- 8	9 - 15	16 - 25	26 - 37	38 - 80	> 80
> 15	Anmoor, Moor		mg K/100 ml Boden					
			- 3	4 - 6	7 - 12	13 - 24	25 - 50	> 50

Gehaltsklassen für Magnesium (CaCl₂-Methode)

Humus %	Ton %	Bodenart	A	B	C	D	E	
Acker								
mg Mg/100 g Boden								
0 - 8	0 - 5	S, U	- 1	2	3 - 5	6 - 8	> 8	
	5,1 - 12	I'S, IU	- 2	3	4 - 7	8-12	>12	
	12,1 - 35	II S, sL, t'L, tU, ttU, uuT	- 3	4 - 5	6 - 9	10-16	>16	
	> 35	tL, uT, T	- 4	5 - 8	9-12	13-20	>20	
8,1 - 15	0 - 5	S, U	- 2	3 - 4	5 - 7	8-12	>12	
	5,1 - 12	I'S, IU	- 3	4 - 5	6-11	12-16	>16	
	12,1 - 35	II S, sL, t'L, tU, ttU, uuT	- 4	5 - 9	10-14	15-20	>20	
	> 35	tL, uT, T	- 5	6-12	13-17	18-24	>24	
> 15	Anmoor, Moor		mg Mg/100 ml Boden					
			- 2	3 - 4	5 - 6	7-10	>10	
Grünland								
mg Mg/100 g Boden								
0 - 8	0 - 5	S, U	- 3	4 - 5	6-10	11-20	>20	
	5,1 - 12	I'S, IU	- 4	5 - 8	9-15	16-25	>25	
	12,1 - 35	II S, sL, t'L, tU, ttU, uuT	- 6	7-13	14-20	21-30	>30	
	> 35	tL, uT, T	- 9	10-18	19-25	26-35	>35	
8,1 - 15	0 - 5	S, U	- 4	5 - 8	9-15	16-23	>23	
	5,1 - 12	I'S, IU	- 6	7-12	13-20	21-28	>28	
	12,1 - 35	II S, sL, t'L, tU, ttU, uuT	- 9	10-17	18-25	26-33	>33	
	> 35	tL, uT, T	- 12	13-22	23-30	31-40	>40	
> 15	Anmoor, Moor		mg Mg/100 ml Boden					
			- 4	5 - 9	10-14	15-20	>20	