

Bericht

zum Einzelauftrag
der bremenports GmbH & Co. KG
zur Untersuchung von Bodenproben und Sedimentproben
aus dem Vorhaben
„Neubau Nordmole Bremerhaven“

erstellt durch die



Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
28870 Ottersberg

am 21.05.2021
(aktualisiert am 02.03.2023)

durch Dr. Jörg Ebert

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung/Aufgabenstellung.....	3
2	Methodik und Einstufungsgrundlagen	5
2.1	Grundlagen zur Einstufung gemäß der Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstenländern.....	5
2.1.1	Chemische und physikalische Parameter	5
2.1.2	Ökotoxikologische Parameter	7
2.1.3	Korngrößenkorrektur	9
2.1.4	Bewertung von Ergebnissen unterhalb der Bestimmungsgrenze	11
2.1.5	Messunsicherheit	11
2.1.6	Beurteilung der Sauerstoffzehrung und Nährstoffkonzentration.....	11
2.2	Grundlagen zur Einstufung gemäß LAGA-Mitteilung 20/TR Boden (2004)	12
2.3	Grundlagen zur Einstufung gemäß Deponieverordnung.....	14
3	Untersuchungsprogramm/-ergebnisse.....	17
3.1	Ergebnisse und deren Einstufung gemäß der Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstenländern.....	18
3.1.1	Chemische und physikalische Parameter	18
3.1.2	Ökotoxikologische Parameter	20
3.2	Einstufung gemäß LAGA-Mitteilung 20/TR Boden (2004)	21
3.3	Einstufung gemäß Deponieverordnung.....	24
4	Zusammenfassung	26
5	Literatur	27
6	Messergebnisse	29
7	Kornsummenlinien.....	40

Anlagen

1 Veranlassung/Aufgabenstellung

Gemäß dem Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG wurden dem Institut Dr. Nowak Proben übergeben und diese auf ausgewählte chemisch-analytische Parameter gemäß der Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern, der LAGA 2004/TR Boden und der Deponieverordnung (DepV) untersucht.

Die Untersuchung wurde durchgeführt, da im untersuchten Bereich Neubauarbeiten geplant sind und im Rahmen einer Vorerkundung die Möglichkeiten der Umlagerung im Gewässer bzw. Verwertung oder Entsorgung

Eine Übersichtskarte findet sich in Abbildung 1.

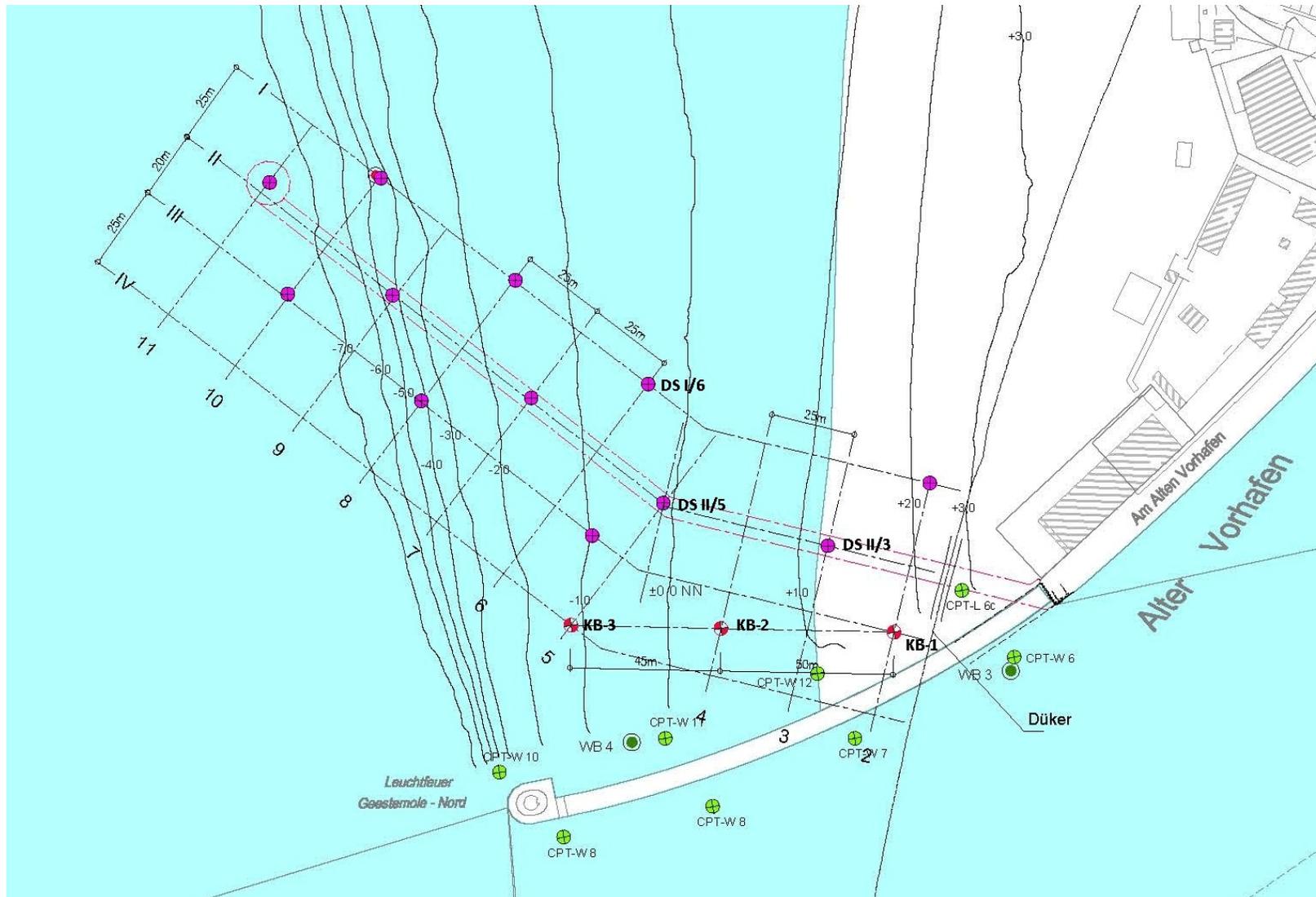


Abbildung 1: Übersichtskarte der Probenahmestellen

(Ausschnitt aus den Planunterlagen von bremenports ergänzt um Beschriftung der Probenstellen durch Dr. Jörg Ebert)

2 Methodik und Einstufungsgrundlagen

Die Probenahme erfolgte durch den Auftraggeber.

2.1 Grundlagen zur Einstufung gemäß der Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstenländern

Sedimente können im Rahmen von Baggermaßnahmen nur dann im Gewässer umgelagert werden, wenn sie bestimmten Qualitätsanforderungen genügen, die in den „Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern“ (GÜBAK vom August 2009) als Nachfolger der HABAK-WSV 1999, der BLABAK 2007 und dem BLABAK-TBT-Konzept festgelegt sind. Neben Richtwerten für Schadstoffe und Nährstoffe (Gesamtphosphor und Gesamtstickstoff) sind darin auch die ökotoxikologischen Kriterien enthalten.

2.1.1 Chemische und physikalische Parameter

Die Untersuchungen umfassen Parameter zur Charakterisierung des Baggergutes und solche Schadstoffe, die von besonderer Bedeutung für marine Arten und Lebensräume sind. Es werden Verbindungen untersucht, die aufgrund ihrer Verwendung oder Entstehung (z. B. als Abbauprodukte und Metabolite) häufig vorkommen, sich im Sediment oder in der Biomasse anreichern, nur langsam abgebaut werden und/oder toxisch wirken:

- Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) als Hinweis auf Mineralölverunreinigungen
- polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), die durch Verbrennung von Biomasse und fossilen Brennstoffen entstehen und z.B. in Teerprodukten, Erdöl und Kohle vorkommen
- mittel- bis schwerflüchtige chlororganische Verbindungen, darunter polychlorierte Biphenyle (PCB), Verbindungen der DDT-Gruppe, Hexachlorcyclohexane (HCH) und Chlorbenzole
- zinnorganische Verbindungen, u.a. Tributylzinn (TBT), das häufig als Antifoulingmittel u.a. in Schiffsanstrichen verwendet wird.
- Schwermetalle
- Nährstoffe (zu bestimmen im Feststoff und Eluat oder Porenwasser des Sedimentes).

Darüber hinaus werden die Proben durch die Bestimmung der

- Korngrößenverteilung
- Gesamtkohlenstoffgehalte (TOC)
- Sauerstoffzehrung

charakterisiert.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden anschließend wie folgt eingestuft:

Die für die Bewertung zugrunde gelegten Übergangsbestimmungen beinhalten zur Bewertung von Schad- und Nährstoffen im Baggergut einen unteren Richtwert RW1 und einen oberen Richtwert RW2. Unterschreiten die im zu baggernden Sediment gemessenen Werte den RW1, erfolgt eine Zuordnung in Fall 1 und eine Umlagerung ist ohne Einschränkungen möglich. Liegen die Schadstoffgehalte mindestens eines Stoffes zwischen RW1 und RW 2 ist eine Bewertung nach GÜBAK Fall 2 vorzunehmen. Es ist eine Abwägung der Ablagerung im Gewässer gegenüber der an Land durchzuführen. Eine Ablagerung ist möglich, ggf. mit Einschränkungen, wenn eine Auswirkungsprognose keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen erwarten lässt. Überschreiten die Schadstoffgehalte mindestens eines Stoffes RW2, so erfolgt eine Einstufung des Baggergutes in Fall 3. Im Küstenbereich ist eine Umlagerung nach umfangreicher Abwägung der Auswirkungen einer Ablagerung im Gewässer gegenüber der Landlagerung u. U. möglich.

Die zugrunde gelegten Richtwerte sind in Tabelle 1 dargestellt.

Dabei werden die Schwermetallkonzentrationen in der Fraktion <20 µm bestimmt und auf diese bezogen, die organischen Schadstoffe in der Fraktion < 2 mm bestimmt und auf die Fraktion <63 µm normiert, TBT auf die Gesamtprobe.

Tabelle 1: Richtwerte zur Einstufung nach den Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern

Parameter	Einheit	Nordsee		Ostsee	
		RW1	RW2	RW1	RW2
Arsen	mg/kg TS	40	120	20	60
Blei	mg/kg TS	90	270	100	300
Cadmium	mg/kg TS	1,5	4,5	2	6
Chrom	mg/kg TS	120	360	90	270
Kupfer	mg/kg TS	30	90	70	210
Nickel	mg/kg TS	70	210	70	210
Quecksilber	mg/kg TS	0,7	2,1	0,4	1,2
Zink	mg/kg TS	300	900	250	750
KW (C10 bis C40)	mg/kg TS	200	600	250	750
PAK Summe 16 nach EPA	mg/kg TS	1,8	5,5	3	9
PCB Summe 7	µg/kg TS	13	40	40	120
α-HCH	µg/kg TS	0,5	1,5	1	3
γ-HCH	µg/kg TS	0,5	1,5	6	18
Hexachlorbenzol	µg/kg TS	1,8	5,5	2	6
Pentachlorbenzol	µg/kg TS	1	3		
p,p'-DDD	µg/kg TS	2	6	7	21
p,p'-DDE	µg/kg TS	1	3	8	24
p,p'-DDT	µg/kg TS	1	3	7	21
TBT (OZK)	µg/kg TS	20	100/300	20	300
P im Feststoff	mg/kg TS	500	500	500	500
N im Feststoff	mg/kg TS	1500	1500	1500	1500
P im Eluat	mg/l	2	2	2	2
N im Eluat	mg/l	6	6	6	6

2.1.2 Ökotoxikologische Parameter

Die angewandten ökotoxikologischen Testverfahren repräsentieren verschiedene trophische Ebenen des aquatischen Ökosystems. In Abhängigkeit von der Salinität des Testgutes werden entsprechende Testsysteme zur Gefährdungsabschätzung eingesetzt.

Zur Abschätzung des ökotoxikologischen Belastungspotentials von brackigen und marinen Sedimentproben stehen folgende Testsysteme zur Verfügung:

- Leuchtbakterientest nach DIN EN ISO 11348-2 (Annex D): Akuter Toxizitätstest mit dem Bakterium *Aliivibrio fischeri*
- Mariner Algentest nach DIN EN ISO 10253: Zellvermehrungshemmtest mit der marinen Kieselalge *Phaeodactylum tricornutum*
- Akuter Amphipodentest nach E ISO DIN 16712

Angewendet werden davon im Rahmen der GÜBAK der Leuchtbakterientest und marine Algentest im Eluat.

Die Untersuchungen erfolgen unter Berücksichtigung des BfG-Merkblattes „Ökotoxikologische Baggergutuntersuchungen“.

Die Abschätzung des Toxizitätspotentials der biologisch verfügbaren Schadstoffkomponenten erfolgt im Eluat der Sedimentproben. Ökotoxikologische Untersuchungen und chemische Schadstoffanalysen werden am selben Probenmaterial durchgeführt. Zur Überprüfung und zur Einhaltung der in den Normen geforderten Testbedingungen werden im Testgut physikalische und chemische Parameter wie pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Leitfähigkeit und Nährstoffkonzentration (Ammonium-N) bestimmt.

Zur Charakterisierung der von einer Umweltprobe auf einen Modellorganismus ausgehenden Toxizität dient gemäß der Übergangsbestimmungen der pT-Wert (*potentia toxicologiae* = toxikologischer Exponent).

Er ist der negative binäre Logarithmus des ersten nicht mehr toxischen Verdünnungsfaktors in einer Verdünnungsreihe mit dem Verdünnungsfaktor 2. Der pT-Wert gibt an, wievielfach eine Probe im Verhältnis 1:2 verdünnt werden muss, damit sie nicht mehr toxisch wirkt (Krebs 1988, 2000).

Der pT-Wert ermöglicht eine zahlenmäßige und nach oben hin offene gewässertoxikologische Kennzeichnung. Mit Hilfe dieser Ökotoxizitätsskala ist es möglich, jede Probe leicht verständlich und quantifiziert zu charakterisieren. Ausschlaggebend für die Einstufung von Sedimenten und Baggergut in eine Toxizitätsklasse ist der pT-Wert des empfindlichsten Organismus innerhalb einer Testpalette verschiedener aber gleichrangiger Biotestverfahren. Die durch die höchsten pT-Werte (pT_{max}-Werte) definierten Toxizitätsklassen werden mit römischen Zahlen gekennzeichnet. Für den Spezialfall der Baggergutklassifizierung wird diese offene Skala auf 7 Stufen eingeeengt. Alle pT_{max}-Werte > 6 werden der höchsten Stufe, der Klasse VI, zugeordnet (Krebs 2001, 2005).

Die mit Hilfe der pT-Wert-Methode ermittelten Toxizitätsklassen werden in Bezug auf die Handhabung von Baggergut den Handhabungskategorien "nicht", "unbedenklich", "kritisch" und "gefährlich belastet" zugeordnet. Gemäß den Handlungsanweisungen kann Baggergut des Fall 1 (Toxizitätsklasse 0 bis II) uneingeschränkt umgelagert werden. Für Baggergut des Falls 2 (Toxizitätsklasse III und IV) ist eine Einzelfallentscheidung vorzunehmen. Baggergut des Falls 3 (Toxizitätsklasse III und

IV) sollte aus ökotoxikologischer Sicht nicht mehr umgelagert werden. Der angegebene Farbcode kennzeichnet die ermittelten Handhabungskategorien in Tabellen und graphischen Darstellungen (Tabelle 2).

Tabelle 2: Ökotoxikologische Sedimentklassifizierung gemäß den Übergangsbestimmungen

höchste Verdünnungsstufe ohne Effekt	Verdünnungsfaktor	pT-Wert	Toxizitätsklassen		Handhabungskategorien	
			7stufiges System	Bezeichnung	4stufige Bewertung	Bezeichnung
Originalprobe	2 ⁰	0	0	Toxizität nicht nachweisbar	0	nicht belastet
1:2	2 ⁻¹	1	I	sehr gering toxisch belastet	I	unbedenklich
1:4	2 ⁻²	2	II	gering toxisch belastet	II	belastet
1:8	2 ⁻³	3	III	mäßig toxisch belastet	III	kritisch
1:16	2 ⁻⁴	4	IV	erhöht toxisch belastet	IV	belastet
1:32	2 ⁻⁵	5	V	hoch toxisch belastet	V	gefährlich
≤ (1:64)	≤ 2 ⁻⁶	≥ 6	VI	sehr hoch toxisch belastet	VI	belastet

Bei der Entscheidung über die Baggergutunterbringung sind in Abhängigkeit von der Qualität des Materials bezüglich der ökotoxikologischen Untersuchungen drei Fälle zu unterscheiden:

- Fall 1: Toxizitätsklassen 0 bis II
- Fall 2: Toxizitätsklassen III und IV
- Fall 3: Toxizitätsklassen V und VI

2.1.3 Korngrößenkorrektur

Sowohl Schwermetalle (SM) als auch organische Schadstoffe sind sehr ungleichmäßig über die einzelnen Korngrößenfraktionen von Sedimenten, Schwebstoffen bzw. Böden verteilt und liegen überwiegend gebunden an die Feinkornfraktion < 20 µm (bzw. < 63 µm) vor. Diese setzt sich aus einem Gemisch

aus Tonmineralen, stark zersetzter organischer Substanz, Eisen- und Manganoxidhydraten sowie Sulfiden zusammen.

Die jeweiligen Schadstoffgehalte in einer Umweltprobe, (hier Gesamtprobe = Fraktion < 2 mm), werden daher deutlich vom Anteil dieser Feinkornfraktion in der Gesamtprobe beeinflusst.

Der Anteil der Feinkornfraktion hängt u.a. von den Strömungsverhältnissen ab und kann je nach Probenahmestelle und -zeitpunkt stark variieren. Als Folge können in einem einheitlich mit Schadstoffen belasteten Gewässerabschnitt die in Gesamtproben ermittelten Schadstoffgehalte allein aufgrund unterschiedlicher Anteile unbelasteten sandigen Materials stark schwanken.

Für einen Vergleich bzw. eine Bewertung der Schwermetallgehalte nach den Übergangsbestimmungen werden Ergebnisse daher normiert auf die <20 µm-Fraktion angegeben. Die organischen Schadstoffe werden auf die Fraktion <63 µm bezogen. Die TBT-Gehalte werden in der Gesamtprobe beurteilt.

Die Schwermetalle werden direkt in der abgetrennten < 20 µm-Fraktion gemessen. Dagegen erfolgt die Bestimmung der organischen Schadstoffe, wegen des erheblichen Aufwandes zur Abtrennung ausreichender Mengen dieser Feinkornfraktion, aus den Gesamtproben.

Bei der Normierung wird angenommen, dass sich die organischen Schadstoffe vollständig in der Feinkornfraktion <20 µm bzw. <63 µm befinden. Für die Berechnung der Konzentrationen organischer Schadstoffe in der <63 µm-Fraktion wird dabei jeweils die aus der Gesamtprobe bestimmte Konzentration auf den Anteil der <63 µm-Fraktion bezogen.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Normierung organischer Schadstoffe auf die <20 µm-Fraktion bzw. die <63 µm-Fraktion lediglich eine Näherung darstellt. Die Sorption der meist lipophilen organischen Schadstoffe an Sedimente wird im Wesentlichen durch die Menge und die Zusammensetzung des organischen Sedimentmaterials bestimmt.

Bei Proben in denen der Anteil der <63 µm-Fraktion kleiner als 15 % ist, werden die normierten Ergebnisse wegen der zu großen resultierenden Ergebnisunsicherheit nicht für die Bewertung der Schadstoffbelastung herangezogen.

2.1.4 Bewertung von Ergebnissen unterhalb der Bestimmungsgrenze

Die Konzentrationen der Gehalte einzelner Schadstoffe liegen häufig unterhalb der Bestimmungsgrenzen. Solche Messergebnisse wurden bei Berechnungen (Korngrößenkorrekturen, Mittelwert- oder Summenbildungen) mit dem Absolutwert der Bestimmungsgrenze berücksichtigt. Diese Ergebnisse stellen Maximalkonzentrationen dar; die tatsächlichen Konzentrationen können geringer sein. Sind mehr als 75 % der zur Mittelwert- oder Summenbildung verwendeten Werte kleiner Bestimmungsgrenze, ist der berechnete Wert mit „<“ gekennzeichnet. Solche Werte führen nicht zu einer Einstufung in den Fall 3 nach GÜBAK.

2.1.5 Messunsicherheit

Während die Ergebnisunsicherheit der Schwermetallmessungen im Bereich von ca. 10 bis 15 % liegt, ist sie für organische Schadstoffe wesentlich größer. Sie liegt bei Konzentrationen >5 µg/kg je nach Einzelstoff im Bereich von 25 bis 35 %, kann aber bei geringen Konzentrationen auch 50 % übersteigen. Die Messunsicherheit kann bei Überschreitungen in die Schadstoffbewertung mit eingebunden werden.

2.1.6 Beurteilung der Sauerstoffzehrung und Nährstoffkonzentration

Das ausreichende Vorhandensein von verfügbarem Sauerstoff ist für alle aerob lebenden Organismen existenziell notwendig. Sedimente, die aufgrund chemischer oder biochemischer Oxidationsprozesse einen starken Sauerstoffverbrauch zeigen, können bei Umlagerung zu einer Belastung des Sauerstoffhaushalts eines Gewässers führen.

Wenn die Sauerstoffgehalte im Wasser kritische Grenzen unterschreiten, können Gewässerorganismen geschädigt werden und absterben. Als Grundlage für die Beurteilung von Baggergutumlagerungen auf den Sauerstoffhaushalt wird der Sauerstoffverbrauch der resuspendierten Proben über einen Zeitraum von 3 Stunden gemessen (Methodenbeschreibung siehe MÜLLER et al. 1998). Die Untersuchung auf Sauerstoffzehrung stellt somit eine Abschätzung dar, ob eine Umlagerung im Küstengewässer zu einer kritischen Sauerstoffkonzentration führen kann. Für die Beurteilung der Sauerstoffzehrung nach 3 Stunden gelten folgende Grenzwerte:

Tabelle 3: Einstufung der Sauerstoffzehrung nach 3 Stunden (Müller et al. 1998)

Bewertung	O ₂ -Zehrung in g/kg Trockengewicht
gering-mittel	0 - 1,5
erhöht	1,5 - 3,0
stark	über 3,0

2.2 Grundlagen zur Einstufung gemäß LAGA-Mitteilung 20/TR Boden (2004)

In der Richtlinie werden Zuordnungswerte für eine umweltverträgliche Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen und in technischen Bauwerken festgelegt.

Als Bodenmaterial im Sinne dieser technischen Regel wird auch Baggergut (AS 17 05 06) betrachtet, das aus Gewässern entnommen wird und das aus Sanden bzw. Kiesen mit einem maximalen Feinkornanteil ($< 63 \mu\text{m}$) von $< 10 \text{ Gew.-%}$ und einem maximalen TOC-Gehalt von $< 5 \text{ Massen-%}$ besteht.

Bei Unterschreitung der bodenartenspezifischen Zuordnungswerte Z0 ist, die stoffliche Eignung vorausgesetzt, eine uneingeschränkte Verwertung möglich.

Für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelt Bodenschicht darf auch Bodenmaterial verwertet werden, das die Zuordnungswerte Z0* einhält.

Der eingeschränkte offene Einbau ist bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z1 im Feststoff und Z1.1 im Eluat möglich. In hydrogeologisch günstigen Gebieten kann auch Bodenmaterial mit Eluatkonzentrationen bis Z1.2 eingebaut werden.

Die Zuordnungswerte Z2 bilden die Obergrenze für die Verwertung von Baggergut in technischen Bauwerken. Definierte technische Sicherungsmaßnahmen sind zu ergreifen, um den Transport von Schadstoffen in den Untergrund und das Grundwasser zu verhindern.

Bei Überschreitung von Z2 kann das Material nicht ohne Aufbereitung verwertet werden, eine Beseitigung auf einer Deponie ist dann in Erwägung zu ziehen.

Hintergrundgehalte am Verwertungsort können gegebenenfalls geltend gemacht werden - eine Verwertung könnte dann trotz Überschreitung von einzelnen Zuordnungswerten umgesetzt werden.

Die Zuordnungswerte sind in Tabelle 4 und 5 dargestellt:

Tabelle 4: Zuordnungswerte gemäß LAGA 2004/TR Boden im Feststoff

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte					
		Z0			Z0* ¹⁾	Z1	Z2
		Sand	Lehm/Schluff	Ton			
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15/20 ²⁾	45	150
Blei	mg/kg TS	40	70	100	140	210	700
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1 / 1,5 ³⁾	3	10
Chrom	mg/kg TS	30	60	100	120	180	600
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	80	120	400
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	100	150	500
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	1	0,7/1 ⁴⁾	2,1	7
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1	1,5	5
Zink	mg/kg TS	60	150	200	300	450	1500
TOC	% TS	0,5 ⁵⁾	0,5 ⁵⁾	0,5 ⁵⁾	0,5 ⁵⁾	1,5	5
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (C10-C40)	mg/kg TS	100	100	100	200 (400) ⁷⁾	300 (600) ⁷⁾	1000 (2000) ⁷⁾
BTX	mg/kg TS	1	1	1	1	1	1
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1	1	1
PCB	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5
PAK	mg/kg TS	3	3	3	3	3 (9) ⁸⁾	30
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3
Cyanid	mg/kg TS					3	10

- 1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)
- 2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg
- 3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg
- 4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg
- 5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- 6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10 bis C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- 8) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Tabelle 5: Zuordnungswerte gemäß LAGA M20/TR Boden 2004 im Eluat

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte			
		Z0 / Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
pH-Wert		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000
Chlorid	mg/l	30	30	50	100 ¹⁾
Sulfat	mg/l	20	20	50	200
Cyanid	µg/l	5	5	10	20
Arsen	µg/l	14	14	20	60 ²⁾
Blei	µg/l	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6
Chrom	µg/l	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	20	20	60	100
Nickel	µg/l	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	0,5	0,5	1	2
Zink	µg/l	150	150	200	600
Phenolindex	µg/l	20	20	40	100

1) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

2) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

2.3 Grundlagen zur Einstufung gemäß Deponieverordnung

Abfall zur Beseitigung wird zeitlich unbegrenzt auf Deponien abgelagert. Die Deponien werden in 5 Deponieklassen unterteilt (DK 0 bis DK IV). Mit steigender Klasse wachsen die Anforderungen an den Standort, den Aufbau und die Systemkomponenten der Deponien, wobei die DK IV nur Untertagedeponien beschreibt. Die zugehörigen Stoffeigenschaften sowie die maximalen Schadstoffgehalte sind in der DepV festgelegt.

Die stofflichen Eigenschaften und die Belastung des Baggergutes entscheiden über die erforderliche Deponiekategorie.

In der Deponieverordnung wird auch die Verwertung von Abfällen, die auf oberirdischen Deponien und Altdeponien als Deponieersatzbaustoff (geologische Barriere, Basisabdichtung, Deponiekörper, Oberflächenabdichtung) und zur Profilierung eingesetzt werden, geregelt.

Die Zuordnungskriterien der chemischen Parameter der Deponieverordnung für die Deponieklassen 0 bis III und den Einsatz als Deponieersatzbaustoff sind in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Zuordnungswerte gemäß DepV 2011

Parameter	Einheit	Geologische Barriere	DK 0	DK I	DK II	DK III	Rekultivierungsschicht
Glühverlust	% TS	3	3 *	3 *	5 *	10 *	
TOC	% TS	1	1 *	1 *	3 *	6 *	
BTX	mg/kg TS	1	6				
PCB	mg/kg TS	0,02	1				0,1
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	100	500				
PAK	mg/kg TS	1	30				5
Benzo(a)pyren	mg/kg TS						0,6
Lipophile Stoffe	% TS		0,1	0,4	0,8	4	
Blei	mg/kg TS						140
Cadmium	mg/kg TS						1
Chrom	mg/kg TS						120
Kupfer	mg/kg TS						80
Nickel	mg/kg TS						100
Quecksilber	mg/kg TS						1
Zink	mg/kg TS						300
pH-Wert		6,5-9 *	5,5-13 *	5,5-13 *	5,5-13 *	4-13 *	6,5-9 *
DOC	mg/l		50	50 *	80 *	100	
Phenolindex	mg/l	0,05	0,1	0,2	50	100	
Arsen	mg/l	0,01	0,05	0,2	0,2	2,5	0,01
Blei	mg/l	0,02	0,05	0,2	1	5	0,04
Cadmium	mg/l	0,002	0,004	0,05	0,1	0,5	0,002
Kupfer	mg/l	0,05	0,2	1	5	10	0,05
Nickel	mg/l	0,04	0,04	0,2	1	4	0,05
Quecksilber	mg/l	0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2	0,0002
Zink	mg/l	0,1	0,4	2	5	20	0,1
Chlorid	mg/l	10	80	1500 *	1500 *	2500	10 *
Sulfat	mg/l	50	100 *	2000 *	2000 *	5000	50 *
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	0,01	0,01	0,1	0,5	1	
Fluorid	mg/l		1	5	15	50	
Barium	mg/l		2	5 *	10 *	30	
Chrom	mg/l		0,05	0,3	1	7	0,03
Molybdän	mg/l		0,05	0,3 *	1 *	3	
Antimon	mg/l		0,006	0,03 *	0,07 *	0,5	
Selen	mg/l		0,01	0,03 *	0,05 *	0,7	
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	400	400	3000	6000	10000	
Leitfähigkeit	µS/cm						500

* Überschreitungen sind unter Nebenbedingungen möglich

Überschreitungen bei den Parametern Glühverlust oder TOC sind mit Zustimmung der zuständigen Behörde zulässig, wenn die Überschreitungen durch elementaren Kohlenstoff verursacht werden oder wenn

- der jeweilige Zuordnungswert für den DOC (evtl. unter Berücksichtigung weiterer Nebenbedingungen) eingehalten wird,
- die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz von 5 mg/g (bestimmt als Atmungsaktivität - AT4) oder von 20 l/kg (bestimmt als Gasbildungsrate - GB21) unterschritten wird,

- der Brennwert (Ho) von 6000 kJ/kg TM nicht überschritten wird, es sei denn, es handelt sich um schwermetallbelastete Ionentauscherharze aus der Trinkwasserbehandlung,
- es sich bei Ablagerung auf Deponien der Klasse 0 um Boden und Baggergut handelt und ein TOC von 6 Masseprozent nicht überschritten wird und
- der Abfall nicht für den Bau der geologischen Barriere verwendet wird.

3 Untersuchungsprogramm/-ergebnisse

Eine Übersicht über die im Rahmen der Untersuchung verwendeten Methoden sowie alle Ergebnisse zeigt Kapitel 6.

Es wurden 3 Bohrungen für die chemischen Parameter sowie an 3 Stellen oberflächennahe, feinkörnige Sedimente für die ökotoxikologischen Untersuchungen gewonnen.

Eine Übersicht über die angetroffenen Lithologien und die abgefüllten und untersuchten Proben der Bohrungen zeigt Abbildung 2.

Tiefe in m	KB-1	KB-2	KB-3
0,5	Sand	Sand	Sand
1		Sand	Schluff, tonig
1,5	Sand	Sand	Schluff, tonig
2	Sand	Sand	
2,5	Sand	Schluff, tonig	Schluff, tonig
3			
3,5	Schluff, tonig	Schluff, tonig	Schluff, tonig
4			
4,5	Schluff, tonig	Schluff, tonig	Schluff, tonig
5			
5,5	Schluff, tonig	Schluff, tonig	Schluff, tonig
6			
6,5	Schluff, tonig	Schluff, tonig	Schluff, tonig
7			
7,5	Schluff, tonig	Schluff, tonig	Schluff, tonig
8			
8,5	Sand, schluffig	Schluff, tonig	Schluff, tonig
9		Sand, kiesig	
9,5	Sand, schluffig	Schluff, tonig	Schluff, tonig
10	Sand, kiesig		

Abbildung 2: Lithologien und abgefüllte Proben der Bohrungen

3.1 Ergebnisse und deren Einstufung gemäß der Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstenländern

3.1.1 Chemische und physikalische Parameter

Die Ergebnisse der Untersuchungen und die Einstufung gemäß der Gemeinsamen Übergangsbestimmungen sind in Tabelle 7 dargestellt.

Die Klassifizierung für den Fall 1 ist grün dargestellt (Die Konzentration c eines Schadstoffes liegt unter den Richtwerten RW1 oder erreicht sie: $c \leq RW1$)

Gelb entspricht Fall 2 (Die Konzentration c eines Schadstoffes überschreitet den Richtwert RW1, nicht aber den Richtwert RW2: $RW1 < c \leq RW2$).

Orange dargestellt ist Fall 3. (Die Konzentration c eines Schadstoffes ist höher als der Richtwert RW2: $c > RW2$).

Für den Parameter Sauerstoffzehrung gilt folgende Klassifizierung:

- blau bedeutet: die Sauerstoffzehrung ist als gering bis mittel einzustufen ($< 1,5$ g O₂/kg)
- orange zeigt eine erhöhte Sauerstoffzehrung an (1,5 g O₂/kg - 3 g O₂/kg)
- violett markiert die starke Sauerstoffzehrung (> 3 g O₂/kg)

Sande und Kiese mit einem Feinkornanteil $< 63 \mu\text{m}$ von weniger als 10 % können gemäß Punkt 3 der GÜBAK ohne weitere Untersuchung umgelagert werden, wenn der TOC-Gehalt unter 5% liegt.

Für die folgenden Bereiche wird diese Ausnahmeregelung angewandt:

- KB-1: 0-3 m
- KB-2: 0-1,5 m
- KB-3: 0-0,4 m

Tabelle 7: Klassifizierung der Ergebnisse gemäß der Gemeinsamen Übergangsbestimmungen

Parameter	Einheit	Proben-Nr.	21-07172	21-07173	21-07174	21-07176
		Messstelle	KB-1 3,0-8,0 m	KB-2 1,5-7,8 m	KB-3 0,4-6,0 m	KB-1 8,0-10,0 m
Kohlenwasserstoffe						
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TS		37	62	102	48
PAK (Sedimente)						
PAK EPA Summe	mg/kg TS		0,485	1,121	1,432	0,305
Polychlorierte Biphenyle (PCB)						
PCB (Summe 7 PCBs)	mg/kg TS		<BG	<BG	<BG	<BG
Sauerstoffzehrung nach 3 h	g O ₂ /kg TS		0,15	0,18	0,16	0,04
Stickstoff (Gesamt-N)	% TS		0,15	0,16	0,17	0,072
Korngrößenverteilung						
Fraktion <60µm	%		64,7	58	61,8	35,1
Organochlorpestizide						
Pentachlorbenzol	µg/kg TS		<BG	<BG	<BG	<BG
Hexachlorbenzol	µg/kg TS		<BG	<BG	<BG	<BG
alpha-HCH	µg/kg TS		<BG	<BG	<BG	<BG
gamma-HCH (Lindan)	µg/kg TS		<BG	<BG	<BG	<BG
p-p DDD	µg/kg TS		<BG	<BG	<BG	<BG
p-p DDE	µg/kg TS		<BG	<BG	<BG	<BG
p-p DDT	µg/kg TS		<BG	<BG	<BG	<BG
Organische Zinnverbindungen						
Tributylzinn Kation	µg/kg TS		<1	<1	<1	<1
Phosphor	mg/kg TS		590	580	670	320
aus dem Eluat (10:1-Ansatz)						
Phosphor (Gesamt-P)	mg/l		0,092	0,11	0,15	0,063
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	mg/l		7,9	14	15	4,1
aus der Fraktion < 20 µm						
Arsen	mg/kg TS		27	27	29	31
Blei	mg/kg TS		64	82	90	44
Cadmium	mg/kg TS		0,5	0,5	0,8	0,2
Chrom	mg/kg TS		90	91	89	94
Kupfer	mg/kg TS		20	21	24	18
Nickel	mg/kg TS		38	38	38	40
Quecksilber	mg/kg TS		0,25	0,36	0,38	0,12
Zink	mg/kg TS		189	227	262	139

Die lila markierten Parameter sind korngrößenkorrigiert auf die Fraktion <63 µm.

Die Einstufung der Nährstoffe erfolgt entsprechend der Vorgehensweise der BfG in den Fall 2.

Alle Proben halten die RW1-Werte ein. Eine Umlagerung im Gewässer ist daher möglich.

Die Nährstoffgehalte sind -wie für Nordseeästuare üblich- erhöht. Gegebenenfalls können im Rahmen einer Auswirkungsprognose Einschränkungen für die maximale Wassertemperatur oder die minimale Sauerstoffkonzentration während der Umlagerung erfolgen.

3.1.2 Ökotoxikologische Parameter

Die Ergebnisse der ökotoxikologischen Untersuchungen sind in Tabelle 8 dargestellt.

Tabelle 8: Klassifizierung der ökotoxikologischen Ergebnisse gemäß der Gemeinsamen Übergangsbestimmungen

Parameter	Einheit	Proben-Nr.	21-06702	21-06703	21-06704
		Messstelle	DS I/6	DS II/3	DS II/5
aus der Originalsubstanz					
Trockensubstanz	%		45,5	79,6	44,1
Eluat für Ökotoxtests					
aus dem Ökotox-Eluat					
Mariner Algentest	GmA		1	1	1
Leuchtbakterientest	GL		1	1	1
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	mg/l		0,17	0,12	0,12

Die Proben zeigen keinerlei toxische Effekte.

Aus ökotoxikologischer Sicht ist eine Umlagerung ohne Einschränkungen möglich.

3.2 Einstufung gemäß LAGA-Mitteilung 20/TR Boden (2004)

Die Ergebnisse der Untersuchungen und die Einstufung gemäß LAGA 2004/TR Boden sind in Tabelle 9 dargestellt.

Die LAGA 2004/TR Boden ist für aquatisches Baggergut entsprechend TR Boden nur mit Feinkornanteilen (<63 µm) unter 10 % anwendbar. Ob die Verwertung des feinkörnigen Materials gemäß LAGA aus bautechnischen Gründen überhaupt möglich ist, muss im Einzelfall geklärt werden.

Überschreitungen der „weichen Parameter“ Chlorid, Sulfat, Leitfähigkeit und TOC sind oft auf natürliche oder geogene Ursachen zurückzuführen und sollten daher gesondert betrachtet werden. Gemäß LAGA TR Boden (i.V.m. § 9 BBodSchV) können in Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Gehalten unter Umständen für diese Parameter höhere Zuordnungswerte festgelegt werden. Liegen die Hintergrundgehalte des Bodens für die weichen Parameter Sulfat, Chlorid, und/oder Leitfähigkeit sowie TOC am Standort der Verfüllung über den jeweils zulässigen Zuordnungswerten, können mit Zustimmung der zuständigen Behörde die Sedimente der Entnahmestellen mit Stoffgehalten bis zu diesen Hintergrundgehalten verfüllt werden. Die Hintergrundgehalte müssen bereits bei der Antragstellung nachgewiesen werden.

Bei der Klassifizierung des Baggergutes ist neben den Hintergrundwerten am Verfüllungsort auch die Einstufung gemäß der Schadstoffgehalte zu beachten.

In Abstimmung mit der zuständigen Behörde sollte geprüft werden, ob eine Verwertung von Baggergut mit erhöhten Werten der „weichen Parameter“ daher möglich ist.

Tabelle 9: Einstufung gemäß LAGA M20/TR Boden (2004)

Parameter	Einheit	Proben-Nr. Messstelle			
		21-07172 KB-1 3,0-8,0 m	21-07173 KB-2 1,5-7,8 m	21-07174 KB-3 0,4-6,0 m	21-07176 KB-1 8,0-10,0 m
aus der Originalsubstanz					
pH-Wert (im Boden als CaCl ₂ -Aufschlämmung; 1:5)		7,62	7,48	7,73	7,74
EOX	mg/kg TS	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Kohlenwasserstoffe					
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg TS	<20	<20	22	<20
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TS	32	47	79	24
BTX					
BTX (Summe)	mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	0,038
LHKW (Headspace)					
LHKW (Headspace) Summe	mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03
PAK (Sedimente)					
Benz(a)pyren	mg/kg TS	0,02	0,036	0,052	0,015
PAK EPA Summe	mg/kg TS	0,416	0,852	1,114	0,153
Polychlorierte Biphenyle (PCB)					
PCB (Summe 6 PCBs; ohne PCB-118)	mg/kg TS	-	-	-	-
PCB (Summe 7 PCBs)	mg/kg TS	-	-	-	-
Aufschluss HCl/HNO ₃					
Arsen	mg/kg TS	14	13	16	8
Blei	mg/kg TS	29	36	46	12
Cadmium	mg/kg TS	0,2	0,2	0,4	<0,1
Chrom	mg/kg TS	45	45	51	26
Kupfer	mg/kg TS	9	10	13	4
Nickel	mg/kg TS	18	18	20	11
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,16	0,21	<0,05
Thallium	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,2
Zink	mg/kg TS	82	97	139	37
Cyanid (Gesamt-CN)	mg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Glühverlust 550°C	% TS	6,7	6,3	6,9	2,4
TOC	% TS	1,8	1,5	1,6	0,84

Parameter	Einheit	Proben-Nr.			
		21-07172	21-07173	21-07174	21-07176
Messstelle		KB-1 3,0-8,0 m	KB-2 1,5-7,8 m	KB-3 0,4-6,0 m	KB-1 8,0-10,0 m
aus dem Eluat (10:1-Ansatz)					
pH-Wert (Labor)		7,25	7,87	7,97	7,9
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C (Labor)	µS/cm	1019	999	1282	691
Chlorid	mg/l	220	200	300	98
Sulfat	mg/l	59	37	31	94
Cyanid (Gesamt-CN)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Phenol-Index	µg/l	<10	<10	<10	<10
Arsen	mg/l	0,005	0,005	0,006	0,002
Blei	mg/l	<0,001	<0,001	0,002	<0,001
Cadmium	mg/l	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,0001
Chrom	mg/l	<0,001	<0,001	0,003	<0,001
Kupfer	mg/l	0,003	0,004	0,003	<0,001
Nickel	mg/l	0,002	0,002	0,003	<0,001
Quecksilber	mg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Thallium	mg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Zink	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Die farbigen Markierungen entsprechen den Einstufungen nach:

Z0 (eingehalten für die zugeordnete Bodenart)
Z0*
Z1.1
Z1.2
Z2
Z2 nicht eingehalten

Bei der Gesamtklassifizierung unter Berücksichtigung aller Parameter (Schadstoffe und weiche Parameter) sind 3 der 4 untersuchten Proben aufgrund des Chlorid-Gehaltes formell der LAGA-Klasse >Z2 zuzuordnen. Dies ist für Material aus der Nordsee typisch.

Bei der Klassifizierung ohne die weichen Parameter TOC, Leitfähigkeit, Chlorid und Sulfat überschreitet nur die Probe KB-3 0,4-6,0 m mit einem Arsengehalt von 16 mg/kg TS den Z0-Zuordnungswert von 15 mg/kg TS geringfügig. Ansonsten sind alle Z0-Zuordnungswerte eingehalten.

3.3 Einstufung gemäß Deponieverordnung

Die Ergebnisse der Untersuchungen und die Einstufung gemäß Deponieverordnung sind in Tabelle 10 dargestellt.

Tabelle 10: Einstufung gemäß DepV

		Proben-Nr.	21-07172	21-07173	21-07174	21-07176
		Messstelle	KB-1 3,0-8,0 m	KB-2 1,5-7,8 m	KB-3 0,4-6,0 m	KB-1 8,0-10,0 m
Parameter	Einheit					
aus der Originalsubstanz						
Kohlenwasserstoffe						
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TS		32	47	79	24
BTX						
BTX (Summe)	mg/kg TS		<0,03	<0,03	<0,04	0,038
PAK (Sedimente)						
PAK EPA Summe	mg/kg TS		0,416	0,852	1,114	0,153
Polychlorierte Biphenyle (PCB)						
PCB (Summe 7 PCBs)	mg/kg TS		-	-	-	-
Glühverlust 550°C*	% TS		6,7*	6,3*	6,9*	2,4
TOC*	% TS		1,8*	1,5*	1,6*	0,84
Säureneutralisierungskapazität	mmol/kg		500	550	300	800
Schwerflüchtige, lipophile Stoffe	mg/kg TS		1220	<300	1370	<300
Schwerflüchtige, lipophile Stoffe	% TS		0,122	<0,03	0,137	<0,03
Atmungsaktivität (AT4)	mg/g TS		<0,5	0,8	0,6	n.b.
Heizwert (Ho)	kJ/kg TS		<1500	<1500	<1500	n.b.

Parameter	Einheit	Proben-Nr.	21-07172	21-07173	21-07174	21-07176
		Messstelle	KB-1 3,0-8,0 m	KB-2 1,5-7,8 m	KB-3 0,4-6,0 m	KB-1 8,0-10,0 m
aus dem Eluat (10:1-Ansatz)						
pH-Wert (Labor)			7,25	7,87	7,97	7,9
Chlorid	mg/l		220	200	300	98
Sulfat	mg/l		59	37	31	94
Phenol-Index	µg/l		<10	<10	<10	<10
Arsen	mg/l		0,005	0,005	0,006	0,002
Blei	mg/l		<0,001	<0,001	0,002	<0,001
Cadmium	mg/l		<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,0001
Chrom	mg/l		<0,001	<0,001	0,003	<0,001
Kupfer	mg/l		0,003	0,004	0,003	<0,001
Nickel	mg/l		0,002	0,002	0,003	<0,001
Quecksilber	mg/l		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Zink	mg/l		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
DOC	mg/l		11	12	11	5,5
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fluorid	mg/l		0,28	0,26	0,25	0,18
Barium	mg/l		0,02	0,02	0,02	0,01
Molybdän	mg/l		0,006	0,011	0,009	0,003
Antimon	mg/l		0,003	0,003	0,004	<0,001
Selen	mg/l		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Gesamttrockenrückstand (105 °C)	mg/l		546	504	632	384
DK 0						
DK I						
DK II						
DK III						
>DK III						

* Überschreitungen des Glühverlusts und des TOC-Gehaltes sind nach Zustimmung der zuständigen Behörde zulässig, wenn die Atmungsaktivität, der Heizwert und der DOC-Zuordnungswert eingehalten sind. Dies ist hier der Fall.

Das gesamte Material hält die Zuordnungswerte der Deponieklasse DK I ein, teilweise sogar die Werte der DK 0.

4 Zusammenfassung

Alle Proben halten die RW1-Werte gemäß GÜBAK ein. Die ökotoxikologischen Untersuchungen zeigen keinerlei Toxizität, die Nährstoffgehalte sind erhöht. Eine Umlagerung im Gewässer ist (evtl. unter Auflagen) möglich.

Aufgrund erhöhter natürlich bedingter Chloridgehalte erfolgt (bei 3 der 4 Proben) eine rein formelle Einstufung des anfallenden Baggergutes in die LAGA-Zuordnungsklasse >Z2.

Bei der Klassifizierung ohne die weichen Parameter TOC, Leitfähigkeit, Chlorid und Sulfat überschreitet nur die Probe KB-3 0,4-6,0 m mit einem Arsengehalt von 16 mg/kg TS den Z0-Zuordnungswert von 15 mg/kg TS geringfügig. Ansonsten sind alle Z0-Zuordnungswerte eingehalten.

Das gesamte Material hält (unter Berücksichtigung der zulässigen Nebenbedingungen) die Zuordnungswerte der Deponieklasse DK I ein, teilweise sogar die Werte der DK 0.

5 Literatur

- Ackermann, F. (1980): A procedure for correcting grain size effect in heavy metal analyses of estuarine and coastal sediments. - *Envir. Techn. Lett.* 1, S. 518-527
- Ackermann, F., H. Bergmann & U. Schleichert (1983): Monitoring of heavy metals in coastal and estuarine sediments – A question of grain size: <20 µm versus <60 µm. -*Envir. Techn. Lett.* 4, S. 317-328
- BLABAK (2001): Konzept zur Handhabung von TBT-belastetem Baggergut im Küstenbereich. BLABAK-TBT-Konzept. November 2001
- BLABAK (2007): Gemeinsame Empfehlungen zur Umsetzung der internationalen Baggergut-Richtlinien in Bund und Ländern, erarbeitet im Auftrag des Bund-Länder-Ausschusses „Nord- und Ostsee“ (BLANO), Entwurf, unveröffentlicht 8.2.2007
- BfG (1999): Handlungsanweisung für den Umgang mit Baggergut im Küstenbereich (HABAK-WSV). 2. überarbeitete Fassung, - Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, BfG-1100.
- BfG (2011): BfG-Merkblatt "Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung" - Ökotoxikologische Untersuchung von Sedimenten, Eluaten und Porenwässern.- Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, September 2011.
- DepV – Deponieverordnung: Verordnung über Deponien und Langzeitlager vom 27.04.2009 BGBl. I S. 900; zuletzt geändert am 30.06.2020 BGBl. I, S. 1533
- Gemeinsame Übergangsbestimmungen zwischen der Bundesrepublik Deutschland vertreten durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung, der Freien Hansestadt Bremen vertreten durch den Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa, der Freien und Hansestadt Hamburg vertreten durch die Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, des Landes Mecklenburg-Vorpommern vertreten durch das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz, des Landes Niedersachsen vertreten durch das Ministerium für Umwelt und Klimaschutz, des Landes Schleswig-Holstein vertreten durch das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern; August 2009
- Krebs, F. (1988): Der pT-Wert: ein gewässertoxikologischer Klassifizierungsmaßstab.- *GIT Fachzeitschrift für das Laboratorium* 32: 293-296 zugleich *GIT Edition Umweltanalytik-Umweltschutz* 1: 57-63

- Krebs, F. (2000): Ökotoxikologische Bewertung von Baggergut aus Bundeswasserstraßen mit Hilfe der pT-Wert-Methode.- Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 44: 301-307.
- Krebs, F. (2001): Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung, Baggergutklassifizierung und Handhabungskategorien für Baggergutumlagerungen.- In: W. Calmano (Hrsg.): Untersuchung und Bewertung von Sedimenten - ökotoxikologische und chemische Testmethoden. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg: 333-352
- Krebs, F. (2005): The pT-method as a Hazard Assessment Scheme for sediments and dredged material.- In: C. Blaise and J.-F. Féraud (eds.): Small-scale Freshwater Toxicity Investigations, Volume 2: Hazard Assessment Schemes, Chapter 9: 281-304. Springer, Dordrecht, The Netherlands
- LAGA 2004/TR Boden: Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) (2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen. Technische Regeln, Mitteilung 20 vom 05.11.2004
- LAGA KW/04: Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen und chemischen Untersuchungen von Abfällen, verunreinigten Böden und Materialien aus dem Altlastenbereich; Bestimmung des Gehaltes an Kohlenwasserstoffen in Abfällen - Untersuchungs- und Analysenstrategie (Kurzbezeichnung: KW/04); September 2019
- Müller, D. et al. (1998): Auswirkungen von Baggergutumlagerungen auf den Sauerstoff- und Nährstoffhaushalt von Fließgewässern. – Wasser und Boden 50 H. 10 S. 26-32
- Wahrendorf, D.-S. et al. (2005): Wirkung von Ammonium-Stickstoff auf den Wachstumshemmtest mit der Grünalge *Desmodesmus subspicatus* nach DIN 38412-L33.- Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz. BfG-1468.

6 Messergebnisse

Proben-Nr.	21-07172	21-07173	21-07174	21-07176
Probenahmebeginn	19.03.2021	19.03.2021	19.03.2021	19.03.2021
Probenahmeort	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen
Messstelle	KB-1 3,0-8,0 m	KB-2 1,5-7,8 m	KB-3 0,4-6,0 m	KB-1 8,0-10,0 m

Parameter	Methode	Einheit				
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben						
Untersuchung gemäß GÜBAK oder HABAB mit LAGA und DepV ohne Ökotox						
aus der Originalsubstanz						
Trockensubstanz	DIN ISO 11465:1996-12/DIN EN 14346:2007-03	%	67,6	68,1	61,8	77,7
pH-Wert (im Boden als CaCl ₂ - Aufschlammung; 1:5)	DIN ISO 10390:2005-02/DIN EN 15933-S5:2012-11		7,62	7,48	7,73	7,74
EOX	DIN 38414-S17:2017-01	mg/kg TS	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Kohlenwasserstoffe	BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07					
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)		mg/kg TS	<20	<20	22	<20
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)		mg/kg TS	32	47	79	24
BTX	DIN EN ISO 22155:2016-07					
Benzol		mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03
Toluol		mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	0,038
o-Xylol		mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03
m-/p-Xylol		mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03
Ethylbenzol		mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03
Cumol		mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03
Styrol		mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03
BTX (Summe)		mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	0,038

Proben-Nr.	21-07172	21-07173	21-07174	21-07176
Probenahmebeginn	19.03.2021	19.03.2021	19.03.2021	19.03.2021
Probenahmeort	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen
Messstelle	KB-1 3,0-8,0 m	KB-2 1,5-7,8 m	KB-3 0,4-6,0 m	KB-1 8,0-10,0 m

Parameter	Methode	Einheit				
LHKW (Headspace)	DIN EN ISO 22155:2016-07					
Dichlormethan		mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03
Trichlormethan (Chloroform)		mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03
Tetrachlormethan		mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03
1,1,2-Trichlortriflourethan		mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03
1,1-Dichlorethan		mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03
1,2-Dichlorethan		mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03
1,1,1,2-Tetrachlorethan		mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03
1,1,2,2-Tetrachlorethan		mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03
Trichlorethen		mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03
Tetrachlorethen		mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03
LHKW (Headspace) Summe		mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03

Proben-Nr.	21-07172	21-07173	21-07174	21-07176
Probenahmebeginn	19.03.2021	19.03.2021	19.03.2021	19.03.2021
Probenahmeort	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen
Messstelle	KB-1 3,0-8,0 m	KB-2 1,5-7,8 m	KB-3 0,4-6,0 m	KB-1 8,0-10,0 m

Parameter	Methode	Einheit				
PAK (Sedimente)	DIN ISO 18287: 2006-05					
Naphthalin		mg/kg TS	0,036	0,039	0,044	0,017
Acenaphtylen		mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaphten		mg/kg TS	<0,01	0,013	0,016	<0,01
Fluoren		mg/kg TS	0,013	0,027	0,033	<0,01
Phenanthren		mg/kg TS	0,076	0,14	0,14	0,033
Anthracen		mg/kg TS	0,022	0,05	0,047	<0,01
Fluoranthen		mg/kg TS	0,067	0,18	0,17	0,033
Pyren		mg/kg TS	0,059	0,13	0,18	0,027
Benz(a)anthracen		mg/kg TS	0,015	0,04	0,05	<0,01
Chrysen		mg/kg TS	0,011	0,048	0,071	<0,01
Benz(a)pyren		mg/kg TS	0,02	0,036	0,052	0,015
Dibenzo(a,h)anthracen		mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(b)fluoranthen		mg/kg TS	0,041	0,04	0,13	0,015
Benzo(k)fluoranthen		mg/kg TS	0,011	0,02	0,031	<0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		mg/kg TS	0,017	0,039	0,067	<0,01
Benzo(ghi)perylen		mg/kg TS	0,028	0,05	0,083	0,013
PAK TVO Summe		mg/kg TS	0,184	0,365	0,533	0,076
PAK EPA Summe		mg/kg TS	0,416	0,852	1,114	0,153

Proben-Nr.	21-07172	21-07173	21-07174	21-07176
Probenahmebeginn	19.03.2021	19.03.2021	19.03.2021	19.03.2021
Probenahmeort	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen
Messstelle	KB-1 3,0-8,0 m	KB-2 1,5-7,8 m	KB-3 0,4-6,0 m	KB-1 8,0-10,0 m

Parameter	Methode	Einheit				
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12					
PCB Nr. 28		mg/kg TS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB Nr. 52		mg/kg TS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB Nr.101		mg/kg TS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB Nr.118		mg/kg TS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB Nr.138		mg/kg TS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB Nr.153		mg/kg TS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB Nr.180		mg/kg TS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (Summe 6 PCBs; ohne PCB-118)		mg/kg TS	-	-	-	-
PCB (Summe 7 PCBs)		mg/kg TS	-	-	-	-
Aufschluß HCl/HNO3	DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657:2003-01					
Arsen	DIN ISO 22036:2009-06	mg/kg TS	14	13	16	8
Blei	DIN ISO 22036:2009-06	mg/kg TS	29	36	46	12
Cadmium	DIN ISO 22036:2009-06	mg/kg TS	0,2	0,2	0,4	<0,1
Chrom	DIN ISO 22036:2009-06	mg/kg TS	45	45	51	26
Kupfer	DIN ISO 22036:2009-06	mg/kg TS	9	10	13	4
Nickel	DIN ISO 22036:2009-06	mg/kg TS	18	18	20	11
Quecksilber	DIN ISO 16772:2005-06	mg/kg TS	0,1	0,16	0,21	<0,05
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29:2017-01	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,2
Zink	DIN ISO 22036:2009-06	mg/kg TS	82	97	139	37

Proben-Nr.	21-07172	21-07173	21-07174	21-07176
Probenahmebeginn	19.03.2021	19.03.2021	19.03.2021	19.03.2021
Probenahmeort	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen
Messstelle	KB-1 3,0-8,0 m	KB-2 1,5-7,8 m	KB-3 0,4-6,0 m	KB-1 8,0-10,0 m

Parameter	Methode	Einheit				
Cyanid (Gesamt-CN)	DIN EN ISO 17380:2013-10	mg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Glühverlust 550°C	DIN 38414-S3:1985-11/DIN EN 15169:2007-05	% TS	6,7	6,3	6,9	2,4
TOC	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137: 2001-12/DIN EN 15936:2012-11	% TS	1,8	1,5	1,6	0,84
Säureneutralisierungskapazität	LAGA EW 98p Kapitel 5	mmol/kg	500	550	300	800
Schwerflüchtige, lipophile Stoffe	analog DIN 38409-H56:2009-06/LAGA KW/04	mg/kg TS	1220	<300	1370	<300
Schwerflüchtige, lipophile Stoffe	analog DIN 38409-H56:2009-06/LAGA KW/04	% TS	0,122	<0,03	0,137	<0,03
Dichte	DIN EN ISO 17892-2:2015-03	kg/l	1,7	1,6	1,6	1,8
Sauerstoffzehrung nach 3 h	TV-W/I 1994	g O2/kg TS	0,15	0,18	0,16	0,04
Stickstoff (Gesamt-N)	DIN EN 16168:2012-11	% TS	0,15	0,16	0,17	0,072
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-2:2015-03 i. V. mit BfG-Methode					
Überkorn (>2mm)		%	0	0	0	5,3
Fraktion 600-2000µm		%	1,4	2	1,9	17,1
Fraktion 200-600 µm		%	5,8	4	3,4	14
Fraktion 60-200 µm		%	28,1	36	32,8	28,5
Fraktion 20-60 µm		%	21	18	16	15,1
Fraktion <20µm		%	43,7	40	45,8	20

Proben-Nr.	21-07172	21-07173	21-07174	21-07176
Probenahmebeginn	19.03.2021	19.03.2021	19.03.2021	19.03.2021
Probenahmeort	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen
Messstelle	KB-1 3,0-8,0 m	KB-2 1,5-7,8 m	KB-3 0,4-6,0 m	KB-1 8,0-10,0 m

Parameter	Methode	Einheit				
Organochlorpestizide	DIN EN ISO 10382:2003-05					
Pentachlorbenzol		µg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Hexachlorbenzol		µg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
alpha-HCH		µg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
gamma-HCH (Lindan)		µg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
p-p DDD		µg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
p-p DDE		µg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
p-p DDT		µg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Hexachlorbutadien		µg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Organische Zinnverbindungen	DIN EN ISO 23161:2019-04					
Monobutylzinn Kation		µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Dibutylzinn Kation		µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Tributylzinn Kation		µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Tetrabutylzinn		µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Tricyclohexylzinn Kation		µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Triphenylzinn Kation		µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Monooctylzinn Kation		µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Diocetylzinn Kation		µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Phosphor	DIN ISO 22036:2009-06	mg/kg TS	590	580	670	320

Proben-Nr.	21-07172	21-07173	21-07174	21-07176
Probenahmebeginn	19.03.2021	19.03.2021	19.03.2021	19.03.2021
Probenahmeort	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen
Messstelle	KB-1 3,0-8,0 m	KB-2 1,5-7,8 m	KB-3 0,4-6,0 m	KB-1 8,0-10,0 m

Parameter	Methode	Einheit				
Atmungsaktivität (AT4)	DepV Anh. 4 Nr. 3.3.1	mg/g TS	<0,5	0,8	0,6	n.b.
Heizwert (Ho)	DIN EN 15170:2009-05	kJ/kg TS	<1500	<1500	<1500	n.b.
Eluat (10:1-Ansatz)	DIN EN 12457-4:2003-01					
Eluat für Ökotoxtests	BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung 09/2011					

Proben-Nr.	21-07172	21-07173	21-07174	21-07176
Probenahmebeginn	19.03.2021	19.03.2021	19.03.2021	19.03.2021
Probenahmeort	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen
Messstelle	KB-1 3,0-8,0 m	KB-2 1,5-7,8 m	KB-3 0,4-6,0 m	KB-1 8,0-10,0 m

Parameter	Methode	Einheit				
aus dem Eluat (10:1-Ansatz)						
pH-Wert (Labor)	DIN EN ISO 10523-C5:2012-04		7,25	7,87	7,97	7,9
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C (Labor)	DIN EN 27888-C8:1993-11	µS/cm	1019	999	1282	691
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20:2009-07	mg/l	220	200	300	98
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20:2009-07	mg/l	59	37	31	94
Cyanid (Gesamt-CN)	DIN EN ISO 14403-2-D3:2012-10	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37-Abschnitt 4:1999-12	µg/l	<10	<10	<10	<10
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09	mg/l	0,005	0,005	0,006	0,002
Blei	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09	mg/l	<0,001	<0,001	0,002	<0,001
Cadmium	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09	mg/l	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,0001
Chrom	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09	mg/l	<0,001	<0,001	0,003	<0,001
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09	mg/l	0,003	0,004	0,003	<0,001
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09	mg/l	0,002	0,002	0,003	<0,001
Quecksilber	DIN EN ISO 12846-E12:2012-08	mg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29:2017-01	mg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Zink	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
DOC	DIN EN 1484-H3: 2019-04	mg/l	11	12	11	5,5
Cyanid, leicht freisetzbar	DIN EN ISO 14403-2-D3:2012-10	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fluorid	DIN 38405-D4:1985-07	mg/l	0,28	0,26	0,25	0,18

Proben-Nr.	21-07172	21-07173	21-07174	21-07176
Probenahmebeginn	19.03.2021	19.03.2021	19.03.2021	19.03.2021
Probenahmeort	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen
Messstelle	KB-1 3,0-8,0 m	KB-2 1,5-7,8 m	KB-3 0,4-6,0 m	KB-1 8,0-10,0 m

Parameter	Methode	Einheit				
Barium	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,01
Molybdän	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09	mg/l	0,006	0,011	0,009	0,003
Antimon	DIN EN ISO 17294-2-E29:2017-01	mg/l	0,003	0,003	0,004	<0,001
Selen	DIN EN ISO 17294-2-E29:2017-01	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Gesamt trockenrückstand (105 °C)	DIN 38409-H1-1:1987-01	mg/l	546	504	632	384
Phosphor (Gesamt-P)	DIN EN ISO 6878-D11:2004-09	mg/l	0,092	0,11	0,15	0,063
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	DIN EN 12260-H34:2003-12	mg/l	7,9	14	15	4,1
aus der Fraktion < 20 µm						
Aufschluß HCl/HNO ₃	DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657:2003-01					
Arsen	DIN ISO 22036:2009-06	mg/kg TS	27	27	29	31
Blei	DIN ISO 22036:2009-06	mg/kg TS	64	82	90	44
Cadmium	DIN ISO 22036:2009-06	mg/kg TS	0,5	0,5	0,8	0,2
Chrom	DIN ISO 22036:2009-06	mg/kg TS	90	91	89	94
Kupfer	DIN ISO 22036:2009-06	mg/kg TS	20	21	24	18
Nickel	DIN ISO 22036:2009-06	mg/kg TS	38	38	38	40
Quecksilber	DIN ISO 16772:2005-06	mg/kg TS	0,25	0,36	0,38	0,12
Zink	DIN ISO 22036:2009-06	mg/kg TS	189	227	262	139

Proben-Nr.	21-07178	21-07177	21-07175
Probenahmebeginn	19.03.2021	19.03.2021	19.03.2021
Probenahme-Uhrzeit			
Probenahmeort	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen
Messstelle	KB-3 0,0-0,4 m	KB-2 0,0-1,5 m	KB-1 0,0-3,0 m

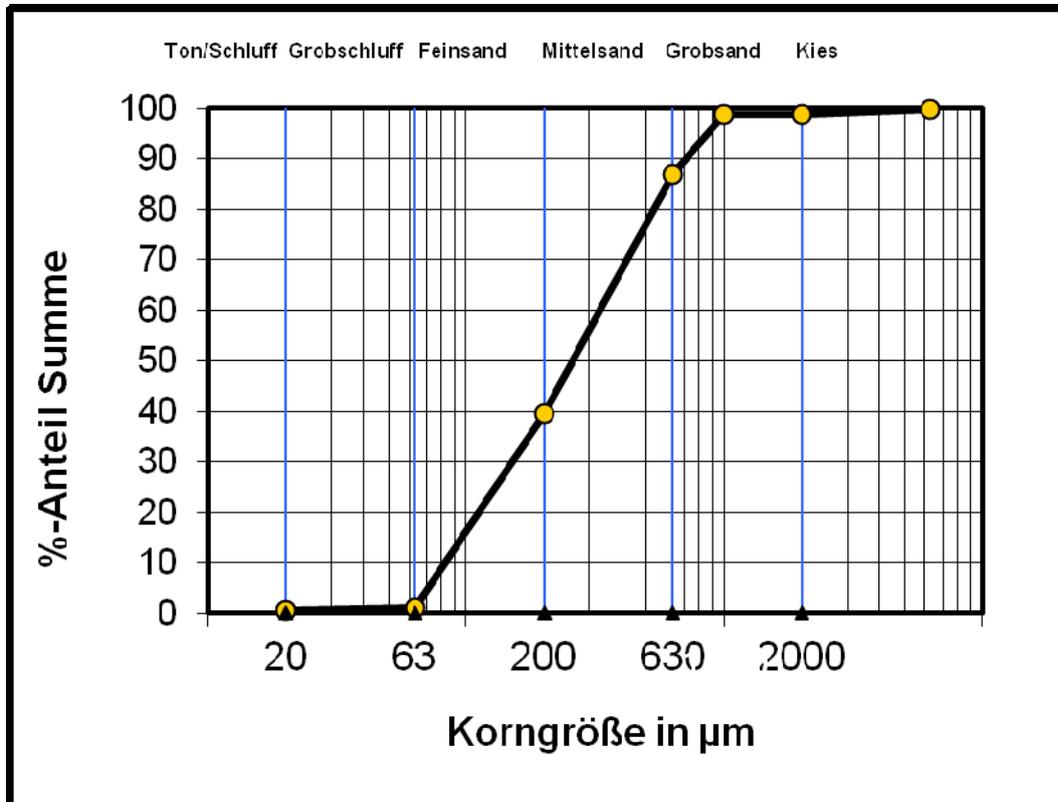
Parameter	Methode	Einheit			
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben					
KGV und TOC (eingeschränkter Parameterumfang gemäß HABAB oder GÜBAK)					
Untersuchung gemäß GÜBAK oder HABAB mit LAGA und DepV ohne Ökotox					
Probe vor-Ort beim Auftraggeber übernommen					
aus der Originalsubstanz					
Trockensubstanz	DIN ISO 11465:1996-12/DIN EN 14346:2007-03	%	78,3	86,1	87,4
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-2:2015-03 i. V. mit BfG-Methode				
Überkorn (>2mm)		%	1,7	4,3	1,2
Fraktion 600-2000µm		%	7,8	14,3	11,8
Fraktion 200-600 µm		%	11	58,1	47,4
Fraktion 60-200 µm		%	73,8	21,4	38,4
Fraktion 20-60 µm		%	1,5	0,6	0,4
Fraktion <20µm		%	4,1	1,2	0,7
TOC	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137: 2001-12/DIN EN 15936:2012-11	% TS	0,36	0,14	<0,1

Proben-Nr.	21-06704	21-06703	21-06702
Probenahmebeginn			
Probenahme-Uhrzeit			
Probenahmeort	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen	Neubau Nordmole Geestehafen
Messstelle	DS II/5	DS II/3	DS I/6

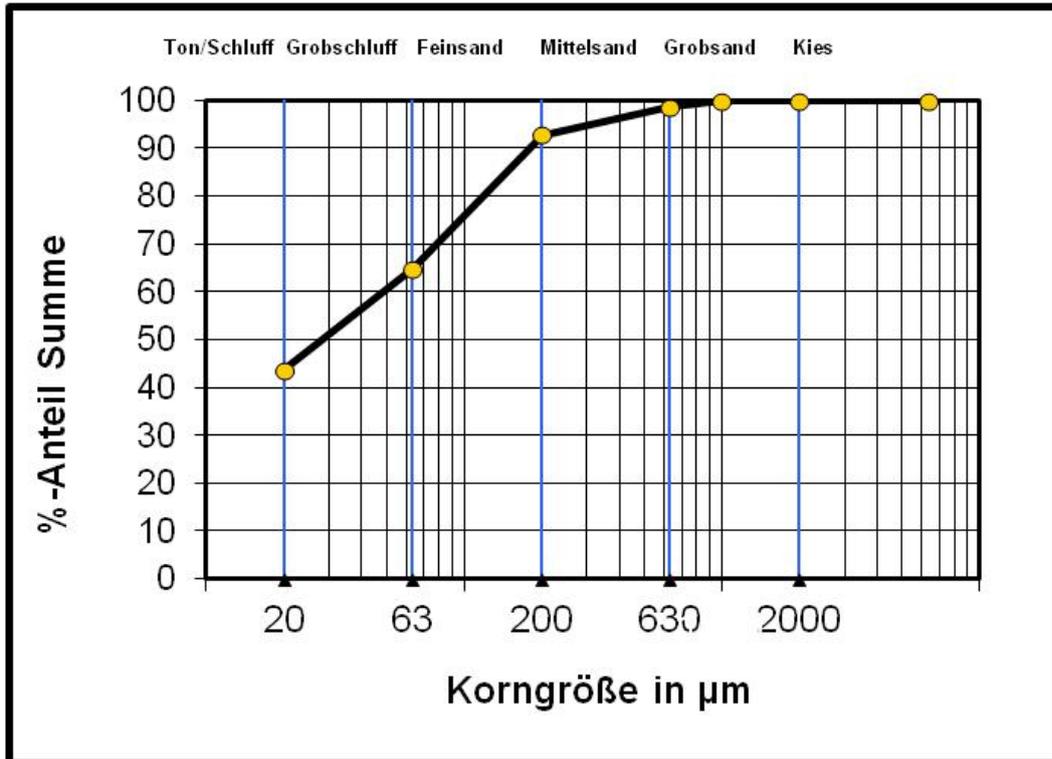
Parameter	Methode	Einheit			
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben					
KGV und TOC (eingeschränkter Parameterumfang gemäß HABAB oder GÜBAK)					
Untersuchung gemäß GÜBAK oder HABAB mit LAGA und DepV ohne Ökotox					
Probe vor-Ort beim Auftraggeber übernommen					
aus der Originalsubstanz					
Trockensubstanz	DIN ISO 11465:1996-12/DIN EN 14346:2007-03	%	44,1	79,6	45,5
aus dem Ökotox-Eluat					
Mariner Algentest	DIN EN ISO 10253-L45:2018-08	GmA	1	1	1
Leuchtbakterientest	DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05	GL	1	1	1
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05	mg/l	0,12	0,12	0,17

7 Kornsummenlinien

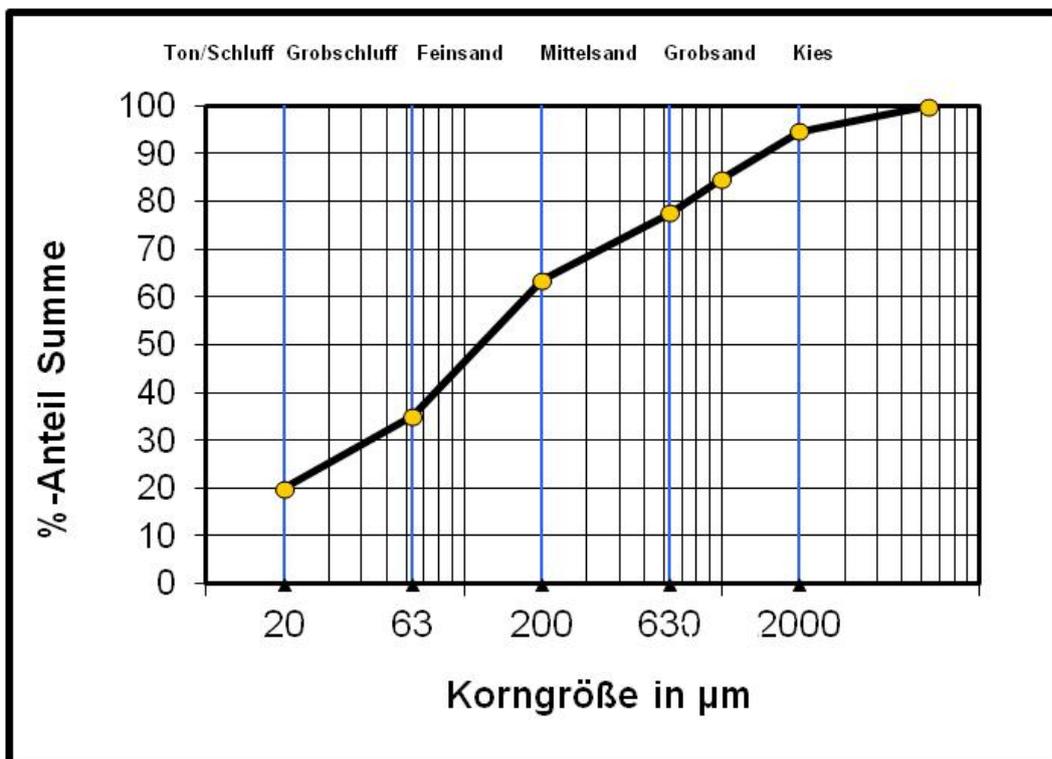
KB-1:



Kornsummendigramm 21-07175 (KB-1; 0,0-3,0 m)

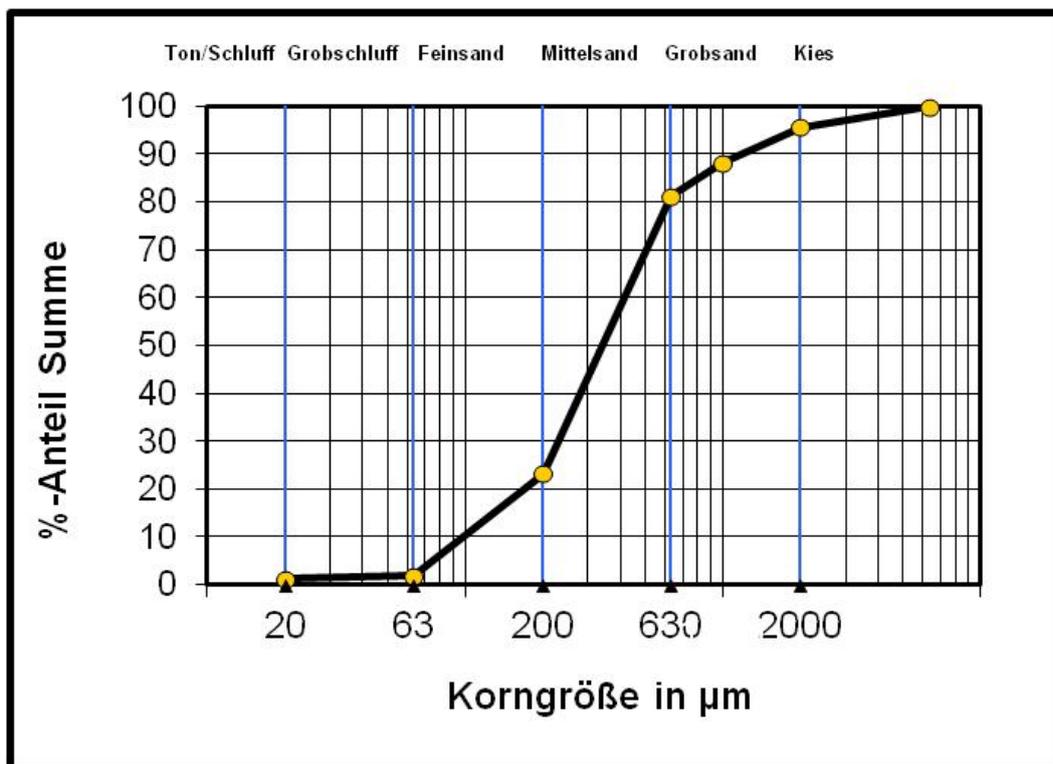


Kornsummendendiagramm 21-07172 (KB-1; 3,0-8,0 m)

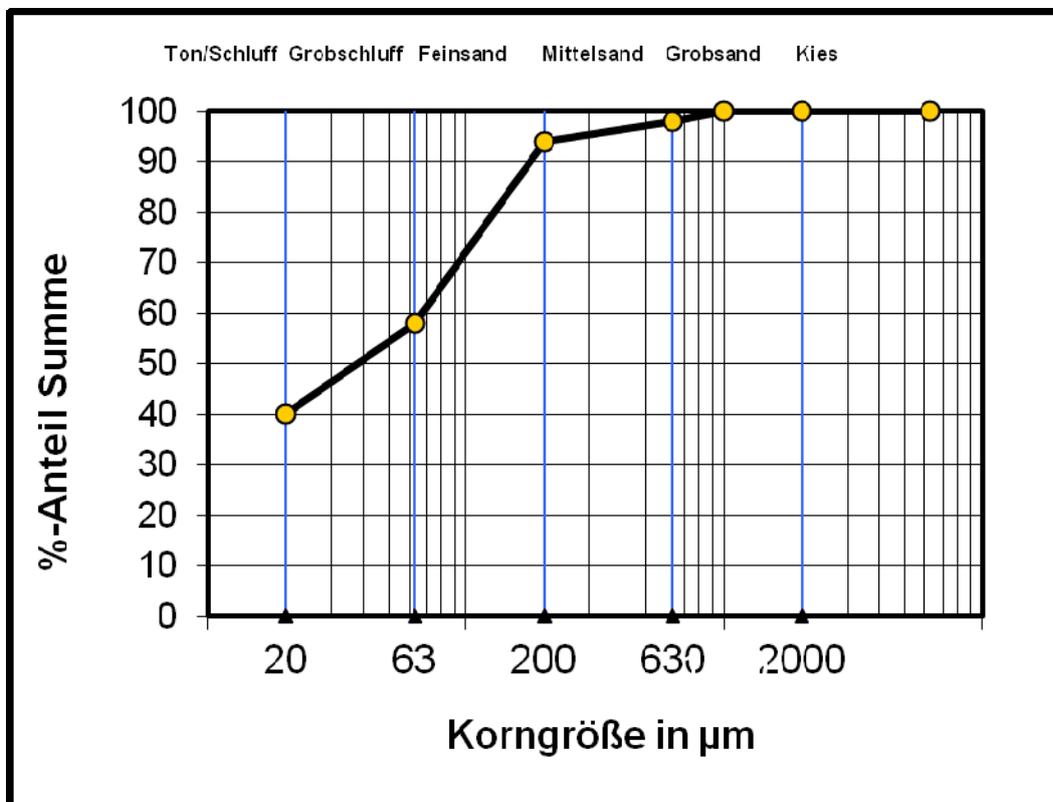


Kornsummendendiagramm 21-07176 (KB-1; 8,0-10,0 m)

KB-2:

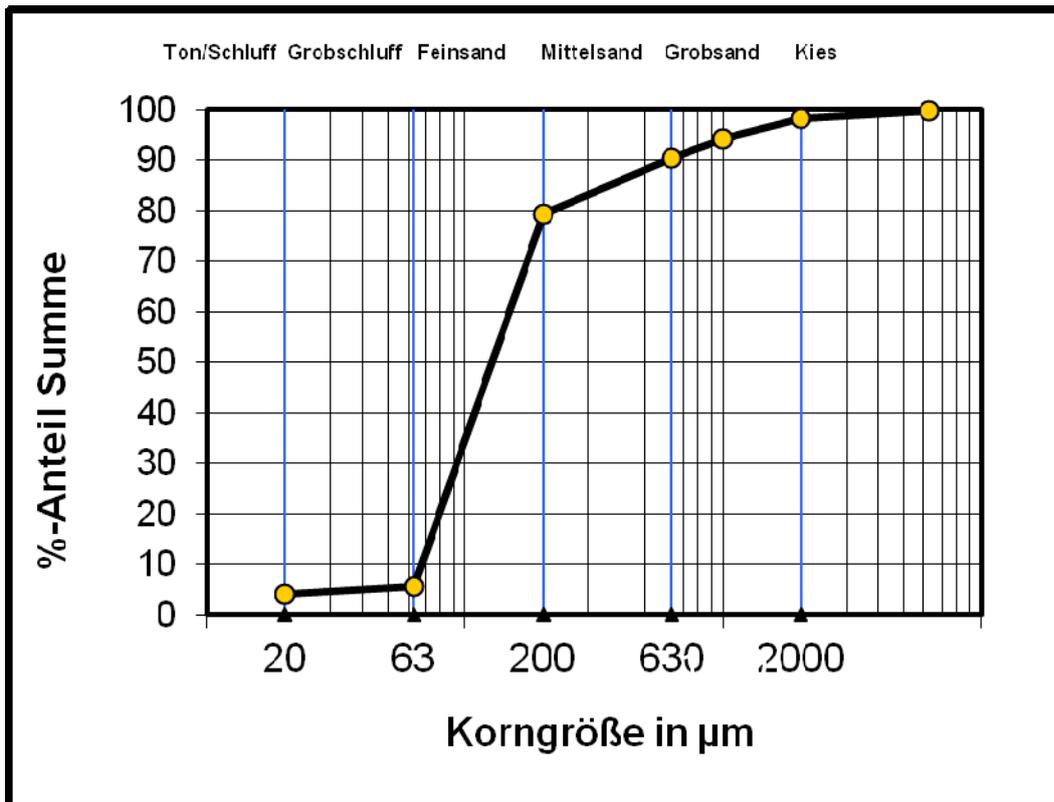


Kornsummendendiagramm 21-07177 (KB-2; 0,0-1,5 m)

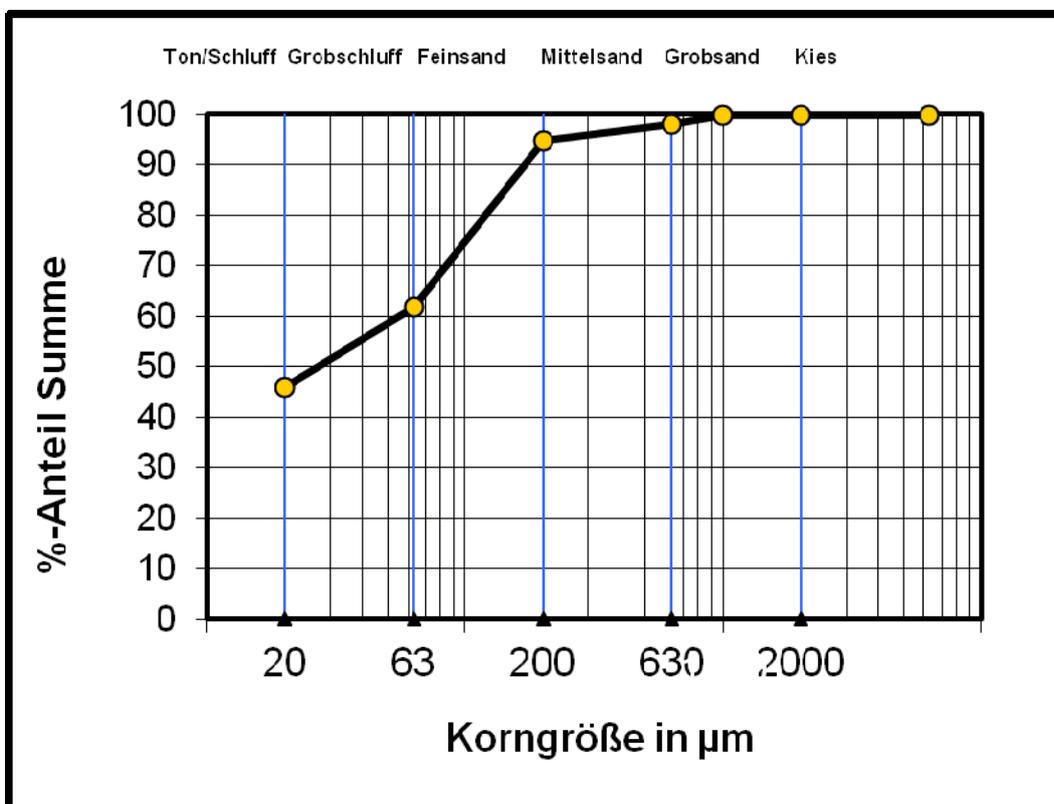


Kornsummendendiagramm 21-07173 (KB-2; 1,5-7,8 m)

KB-3:



Kornsummendendiagramm 21-07178 (KB-3; 0-0,4 m)



Kornsummendendiagramm 21-07174 (KB-3; 0,4-6,0 m)

Protokoll zur Entnahme von Sedimentproben aus stehenden und fließenden Gewässern

gemäß DIN 38414-11, LAWA AQS-Merkblatt P-8/4 & PVPN13

1. Allgemeine Angaben

Auftraggeber: <u>Bremenports</u>	Projektnummer:
Projekt:	
Untersuchungsgrund:	Datum: <u>19.03.21</u> Uhrzeit: <u>11:30</u>
Witterung: <u>leicht bewölkt</u>	Probenehmer: <u>M. Freitag</u>
Anmerkungen (anwesende Personen, Einflüsse auf die Probenahme, etc.): <u>M. Freitag</u>	

2. Angaben zur Entnahmestelle und Probenahmetechnik

Gewässer: <u>Nordssee</u>	Gewässer-km:
Entnahmestelle: <u>UB1 (Land)</u>	
Koordinaten: Rechtswert/geogr. Länge:	Hochwert/geogr. Breite:
Wassertiefe [m]: <u>1,15</u>	Sichttiefe [m]:
Art der Probenahme/Entnahmegesetz: <u>Rammleinsonde</u>	
Anmerkungen: (Lage zum Gewässer, rel. Wasserstand, etc.)	

3. Proben-/Schichten-/Materialbeschreibung

Tiefe [cm]		Materialbeschreibung/Lithologie	Farbe	Geruch	org. Anteil	Konsistenz	Bemerkungen / Besonderheiten (z.B. Schillanteil, Fremdbestandteile, etc.)
von	bis						
0,0	0,8	<u>ms, fs', gs'</u>	<u>hbr</u>				
0,8	2,2	<u>fs, ms</u>	<u>br</u>				
2,2	3,0	<u>ms, gs, fs'</u>	<u>hbr</u>				
3,0	5,0	<u>ut'</u>	<u>gr-su</u>			<u>W</u>	
5,0	8,0	<u>ut'</u>	<u>gr</u>			<u>W</u>	

4. Angaben zur Probenabfüllung

Probennummer/-bezeichnung	Entnahmetiefe [cm]		Probenart	Homogenität [%]	Probengefäße (zutreffendes ankreuzen)				
	von	bis			Glas	Eimer	Patho	Methanol-Glas	sonstiges
<u>CP1 MP1</u>	<u>0,0</u>	<u>0,8</u>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>CP2 MP2</u>	<u>0,8</u>	<u>1,5</u>		<u>80%</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>CP3 MP3</u>	<u>1,5</u>	<u>2,2</u>		<u>80%</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>CP4 MP4</u>	<u>2,2</u>	<u>3,0</u>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>CP5 MP5</u>	<u>3,0</u>	<u>4,0</u>		<u>70%</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Bemerkungen, Vor-Ort-Messungen, Probenbehandlung

Probentransport: gekühlt Fotodokumentation:
 Probeneingang Labor (Datum, Uhrzeit): Anlage:

Unterschrift Probenehmer 

Protokoll zur Entnahme von Sedimentproben aus stehenden und fließenden Gewässern

gemäß DIN 38414-11, LAWA AQS-Merkblatt P-8/4 & PVPN13

1. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Projektnummer:	
Projekt:		
Untersuchungsgrund:	Datum:	Uhrzeit:
Witterung:	Probenehmer:	
Anmerkungen (anwesende Personen, Einflüsse auf die Probenahme, etc.):		

2. Angaben zur Entnahmestelle und Probenahmetechnik

Gewässer:	Gewässer-km:
Entnahmestelle: <u>KBA (Land)</u>	
Koordinaten: Rechtswert/geogr. Länge:	Hochwert/geogr. Breite:
Wassertiefe [m]:	Sichttiefe [m]:
Art der Probenahme/Entnahmegesetz:	
Anmerkungen: (Lage zum Gewässer, rel. Wasserstand, etc.)	

3. Proben-/Schichten-/Materialbeschreibung

Tiefe [cm]		Materialbeschreibung/Lithologie	Farbe	Geruch	org. Anteil	Konsistenz	Bemerkungen / Besonderheiten (z.B. Schillanteil, Fremdbestandteile, etc.)
von	bis						
8,0	9,4	<u>fs, w'</u>	<u>dgr</u>				
9,4	10,0	<u>gs, fg'</u>	<u>gr</u>				

4. Angaben zur Probenabfüllung

Probennummer/-bezeichnung	Entnahmetiefe [cm]		Probenart	Homogenität [%]	Probengefäße (zutreffendes ankreuzen)				
	von	bis			Glas	Eimer	Patho	Methanol-Glas	sonstiges
<u>CP6 MP6</u>	<u>4,0</u>	<u>5,0</u>		<u>70%</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>CP7 MP7</u>	<u>5,0</u>	<u>6,0</u>		<u>60%</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>CP8 MP8</u>	<u>6,0</u>	<u>7,0</u>		<u>60%</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>CP9 MP9</u>	<u>7,0</u>	<u>8,0</u>		<u>60%</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>CP10 MP10</u>	<u>8,0</u>	<u>9,0</u>		<u>60%</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Bemerkungen, Vor-Ort-Messungen, Probenbehandlung

Probentransport: <input type="checkbox"/> gekühlt Probeneingang Labor (Datum, Uhrzeit):	Fotodokumentation: <input type="checkbox"/> Anlage: <input type="checkbox"/>
--	---


 Unterschrift Probenehmer

Protokoll zur Entnahme von Sedimentproben aus stehenden und fließenden Gewässern

gemäß DIN 38414-11, LAWA AQS-Merkblatt P-8/4 & PVPN13

1. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Projektnummer:		
Projekt:			
Untersuchungsgrund:	Datum:	Uhrzeit:	
Witterung:	Probenehmer:		
Anmerkungen (anwesende Personen, Einflüsse auf die Probenahme, etc.):			

2. Angaben zur Entnahmestelle und Probenahmetechnik

Gewässer:	Gewässer-km:
Entnahmestelle: UB 1 (Land)	
Koordinaten: Rechtswert/geogr. Länge:	Hochwert/geogr. Breite:
Wassertiefe [m]:	Sichttiefe [m]:
Art der Probenahme/Entnahmegesetz:	
Anmerkungen: (Lage zum Gewässer, rel. Wasserstand, etc.)	

3. Proben-/Schichten-/Materialbeschreibung

Tiefe [cm]		Materialbeschreibung/Lithologie	Farbe	Geruch	org. Anteil	Konsistenz	Bemerkungen / Besonderheiten (z.B. Schillanteil, Fremdbestandteile, etc.)
von	bis						

4. Angaben zur Probenabfüllung

Probennummer/-bezeichnung	Entnahmetiefe [cm]		Probenart	Homogenität [%]	Probengefäße (zutreffendes ankreuzen)				
	von	bis			Glas	Eimer	Patho	Methanol-Glas	sonstiges
CP 11 MPA11	9,0	9,4		60%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CP 12 MPA12	9,4	10,0		70%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Bemerkungen, Vor-Ort-Messungen, Probenbehandlung

Probentransport: <input type="checkbox"/> gekühlt Probeneingang Labor (Datum, Uhrzeit):	Fotodokumentation: <input type="checkbox"/> Anlage: <input type="checkbox"/>
--	---


 Unterschrift Probenehmer

Protokoll zur Entnahme von Sedimentproben aus stehenden und fließenden Gewässern

gemäß DIN 38414-11, LAWA AQS-Merkblatt P-8/4 & PVPN13

1. Allgemeine Angaben

Auftraggeber: <i>Bemen ports</i>		Projektnummer:	
Projekt:			
Untersuchungsgrund:		Datum: <i>19.03.21</i>	Uhrzeit: <i>19:30</i>
Witterung: <i>leicht bewölkt</i>		Probenehmer: <i>M. Freitag</i>	
Anmerkungen (anwesende Personen, Einflüsse auf die Probenahme, etc.): <i>M. Freitag</i>			

2. Angaben zur Entnahmestelle und Probenahmetechnik

Gewässer: <i>Nordsee</i>		Gewässer-km:
Entnahmestelle: <i>UB 2 (Strand)</i>		
Koordinaten: Rechtswert/geogr. Länge:		Hochwert/geogr. Breite:
Wassertiefe [m]: <i>0,25</i>	Sichttiefe [m]:	
Art der Probenahme/Entnahmegesetz: <i>Rammkernsonde</i>		
Anmerkungen: (Lage zum Gewässer, rel. Wasserstand, etc.)		

3. Proben-/Schichten-/Materialbeschreibung

Tiefe [cm]		Materialbeschreibung/Lithologie	Farbe	Geruch	org. Anteil	Konsistenz	Bemerkungen / Besonderheiten (z.B. Schillanteil, Fremdbestandteile, etc.)
von	bis						
<i>0,0</i>	<i>0,4</i>	<i>ms, gs, fs</i>	<i>gr</i>				
<i>0,4</i>	<i>1,5</i>	<i>ms, fs, gs</i>	<i>sl-gr</i>				
<i>1,5</i>	<i>7,8</i>	<i>lit</i>	<i>dg-gr</i>			<i>w</i>	
<i>7,8</i>	<i>9,0</i>	<i>gs, fg</i>	<i>gr</i>				

4. Angaben zur Probenabfüllung

Probennummer/-bezeichnung	Entnahmetiefe [cm]		Probenart	Homogenität [%]	Probengefäße (zutreffendes ankreuzen)				
	von	bis			Glas	Eimer	Patho	Methanol-Glas	sonstiges
<i>CP1 MP1</i>	<i>0,0</i>	<i>0,4</i>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>CP2 MP2</i>	<i>0,4</i>	<i>1,0</i>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>CP3 MP3</i>	<i>1,0</i>	<i>1,5</i>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>CP4 MP4</i>	<i>1,5</i>	<i>2,0</i>		<i>60%</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>CP5 MP5</i>	<i>2,0</i>	<i>3,0</i>		<i>60%</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Bemerkungen, Vor-Ort-Messungen, Probenbehandlung

Probentransport: <input type="checkbox"/> gekühlt Probeneingang Labor (Datum, Uhrzeit):		Fotodokumentation: <input type="checkbox"/> Anlage: <input type="checkbox"/>	
--	--	---	--


Unterschrift Probenehmer

Protokoll zur Entnahme von Sedimentproben aus stehenden und fließenden Gewässern

gemäß DIN 38414-11, LAWA AQS-Merkblatt P-8/4 & PVPN13

1. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Projektnummer:		
Projekt:			
Untersuchungsgrund:	Datum:	Uhrzeit:	
Witterung:	Probenehmer:		
Anmerkungen (anwesende Personen, Einflüsse auf die Probenahme, etc.):			

2. Angaben zur Entnahmestelle und Probenahmetechnik

Gewässer:	Gewässer-km:
Entnahmestelle: <i>WB 2 (Staud)</i>	
Koordinaten: Rechtswert/geogr. Länge:	Hochwert/geogr. Breite:
Wassertiefe [m]:	Sichttiefe [m]:
Art der Probenahme/Entnahmegesetz:	
Anmerkungen: (Lage zum Gewässer, rel. Wasserstand, etc.)	

3. Proben-/Schichten-/Materialbeschreibung

Tiefe [cm]		Materialbeschreibung/Lithologie	Farbe	Geruch	org. Anteil	Konsistenz	Bemerkungen / Besonderheiten (z.B. Schillanteil, Fremdbestandteile, etc.)
von	bis						

4. Angaben zur Probenabfüllung

Probennummer/-bezeichnung	Entnahmetiefe [cm]		Probenart	Homogenität [%]	Probengefäße (zutreffendes ankreuzen)				
	von	bis			Glas	Eimer	Patho	Methanol-Glas	sonstiges
<i>CP 6 MP 6</i>	<i>3,0</i>	<i>4,0</i>		<i>60%</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>CP 7 MP 7</i>	<i>4,0</i>	<i>5,0</i>		<i>60%</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>CP 8 MP 8</i>	<i>5,0</i>	<i>6,0</i>		<i>60%</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>CP 9 MP 9</i>	<i>6,0</i>	<i>7,0</i>		<i>60%</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>CP 10 MP 10</i>	<i>7,0</i>	<i>7,8</i>		<i>60%</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Bemerkungen, Vor-Ort-Messungen, Probenbehandlung

<p>Probenanmerkung:</p>	<p>Fotodokumentation: <input type="checkbox"/></p> <p>Anlage: <input type="checkbox"/></p>
<p>Probenanmerkung:</p>	<p>Probenanmerkung:</p>


Unterschrift Probenehmer

Protokoll zur Entnahme von Sedimentproben aus stehenden und fließenden Gewässern
gemäß DIN 38414-11, LAWA AQS-Merkblatt P-8/4 & PVPN13

1. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:		Projektnummer:	
Projekt:			
Untersuchungsgrund:		Datum:	Uhrzeit:
Witterung:		Probenehmer:	
Anmerkungen (anwesende Personen, Einflüsse auf die Probenahme, etc.):			

2. Angaben zur Entnahmestelle und Probenahmetechnik

Gewässer:		Gewässer-km:	
Entnahmestelle: UB 2 Strand			
Koordinaten: Rechtswert/geogr. Länge:		Hochwert/geogr. Breite:	
Wassertiefe [m]:		Sichttiefe [m]:	
Art der Probenahme/Entnahmegesetz:			
Anmerkungen: (Lage zum Gewässer, rel. Wasserstand, etc.)			

3. Proben-/Schichten-/Materialbeschreibung

Tiefe [cm]		Materialbeschreibung/Lithologie	Farbe	Geruch	org. Anteil	Konsistenz	Bemerkungen / Besonderheiten (z.B. Schillanteil, Fremdbestandteile, etc.)
von	bis						

4. Angaben zur Probenabfüllung

Probennummer/-bezeichnung	Entnahmetiefe [cm]		Probenart	Homogenität [%]	Probengefäße (zutreffendes ankreuzen)				
	von	bis			Glas	Eimer	Patho	Methanol-Glas	sonstiges
CP 11 NPM	7,8	8,0			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Bemerkungen, Vor-Ort-Messungen, Probenbehandlung

Probentransport: <input type="checkbox"/> gekühlt Probeneingang Labor (Datum, Uhrzeit):		Fotodokumentation: <input type="checkbox"/> Anlage: <input type="checkbox"/>	
--	--	---	--


Unterschrift Probenehmer

Protokoll zur Entnahme von Sedimentproben aus stehenden und fließenden Gewässern

gemäß DIN 38414-11, LAWA AQS-Merkblatt P-8/4 & PVPN13

1. Allgemeine Angaben

Auftraggeber: <u>Bremenports</u>	Projektnummer:
Projekt:	
Untersuchungsgrund:	Datum: <u>19.07.21</u> Uhrzeit: <u>08:30</u>
Witterung: <u>leicht bewölkt</u>	Probenehmer: <u>M. Freitag</u>
Anmerkungen (anwesende Personen, Einflüsse auf die Probenahme, etc.): <u>M. Freitag</u>	

2. Angaben zur Entnahmestelle und Probenahmetechnik

Gewässer: <u>Nadsee</u>	Gewässer-km:
Entnahmestelle: <u>UB 3 (Watt)</u>	
Koordinaten: Rechtswert/geogr. Länge:	Hochwert/geogr. Breite:
Wassertiefe [m]: <u>0,45</u>	Sichttiefe [m]:
Art der Probenahme/Entnahmegesetz: <u>Rammkassonde</u>	
Anmerkungen: (Lage zum Gewässer, rel. Wasserstand, etc.)	

3. Proben-/Schichten-/Materialbeschreibung

Tiefe [cm]		Materialbeschreibung/Lithologie	Farbe	Geruch	org. Anteil	Konsistenz	Bemerkungen / Besonderheiten (z.B. Schillanteil, Fremdbestandteile, etc.)
von	bis						
<u>0,0</u>	<u>0,4</u>	<u>fs</u>	<u>gr-sw</u>				
<u>0,4</u>	<u>1,0</u>	<u>kt'</u>	<u>gr-sw</u>			<u>W</u>	
<u>1,0</u>	<u>6,0</u>	<u>kt'</u>	<u>gr-sw</u>			<u>W</u>	

4. Angaben zur Probenabfüllung

Probennummer/-bezeichnung	Entnahmetiefe [cm]		Probenart	Homogenität [%]	Probengefäße (zutreffendes ankreuzen)				
	von	bis			Glas	Eimer	Patho	Methanol-Glas	sonstiges
<u>CP1 MP1</u>	<u>0,0</u>	<u>0,4</u>		<u>80%</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>CP2 MP2</u>	<u>0,4</u>	<u>1,0</u>		<u>90%</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>CP3 MP3</u>	<u>1,0</u>	<u>2,0</u>		<u>60%</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>CP4 MP4</u>	<u>2,0</u>	<u>3,0</u>		<u>60%</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>CP5 MP5</u>	<u>3,0</u>	<u>4,0</u>		<u>60%</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Bemerkungen, Vor-Ort-Messungen, Probenbehandlung

Probentransport: gekühlt Fotodokumentation:
 Probeneingang Labor (Datum, Uhrzeit): Anlage:


 Unterschrift Probenehmer

Protokoll zur Entnahme von Sedimentproben aus stehenden und fließenden Gewässern
gemäß DIN 38414-11, LAWA AQS-Merkblatt P-8/4 & PVPN13

1. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:		Projektnummer:	
Projekt:			
Untersuchungsgrund:		Datum:	Uhrzeit:
Witterung:		Probenehmer:	
Anmerkungen (anwesende Personen, Einflüsse auf die Probenahme, etc.):			

2. Angaben zur Entnahmestelle und Probenahmetechnik

Gewässer:	Gewässer-km:
Entnahmestelle: <u>UB3 (Lah)</u>	
Koordinaten: Rechtswert/geogr. Länge:	Hochwert/geogr. Breite:
Wassertiefe [m]:	Sichttiefe [m]:
Art der Probenahme/Entnahmegesetz:	
Anmerkungen: (Lage zum Gewässer, rel. Wasserstand, etc.)	

3. Proben-/Schichten-/Materialbeschreibung

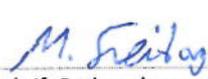
Tiefe [cm]		Materialbeschreibung/Lithologie	Farbe	Geruch	org. Anteil	Konsistenz	Bemerkungen / Besonderheiten (z.B. Schillanteil, Fremdbestandteile, etc.)
von	bis						

4. Angaben zur Probenabfüllung

Probennummer/-bezeichnung	Entnahmetiefe [cm]		Probenart	Homogenität [%]	Probengefäße (zutreffendes ankreuzen)				
	von	bis			Glas	Eimer	Patho	Methanol-Glas	sonstiges
<u>CP 6 MP6</u>	<u>4,0</u>	<u>5,0</u>		<u>60%</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>CP 7 MP7</u>	<u>5,0</u>	<u>6,0</u>		<u>60%</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Bemerkungen, Vor-Ort-Messungen, Probenbehandlung

Probentransport: <input type="checkbox"/> gekühlt Probeneingang Labor (Datum, Uhrzeit):		Fotodokumentation: <input type="checkbox"/> Anlage: <input type="checkbox"/>	
--	--	---	--


 Unterschrift Probenehmer

Protokoll zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 21-06702
Probenbezeichnung: bremenports GmbH & Co.KG; Neubau Nordmole
Geestehafen, DS I/6
Probeneingang: 17.03.2021
Trockensubstanz [%]: 45,5

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
Elutionsmittel: ABW
Herstellung des Testgutes: 19.03.2021
Zentrifugation des Testgutes: nein
Farbe: gelb
pH-Wert: 7,44
O₂ [mg/l]: 8,7
O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
Leitfähigkeit [mS/cm]: 25,90
Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,2
Salinität: 15,85
Aufsalzung auf Salinität: 20

Testorganismus

Art: *Aliivibrio fischeri* (LUMISTox, flüssiggetrocknet)
Herkunft: HACH LANGE
Chargen-Nr.: 20322

Angaben zur Testdurchführung

Testdurchführung (Datum / Uhrzeit): 19.03.2021 12:00 Uhr

Testauswertung

Testansatz Verdünnungsstufe G	Hemmwirkung [%]*	Hemmwirkung [%]* mit Farbkorrektur
1	4,56	4,56
2	2,16	2,16
4	2,78	2,78
Referenzansatz 4,5 mg/L 3,5-Dichlorphenol	31,80	

* Ein negatives Vorzeichen der Hemmwirkung [%] bedeutet eine Förderung der Leuchtintensität.

Gültigkeitskriterien

Die Kontroll- und Referenzansätze entsprechen den Gültigkeitskriterien:
Der fkt-Wert der Kontrolle liegt zwischen 0,6 - 1,3 und der Variationskoeffizient beträgt $\leq 3\%$.
Die Referenzen weisen eine Hemmung zwischen 20 - 80 % auf.
Der Variationskoeffizient der G-Wert bestimmenden Verdünnungsstufen beträgt $\leq 3\%$.

Bewertung

G_L-Wert: 1

Der G_L-Wert entspricht der kleinsten Verdünnungsstufe, bei der unter den Bedingungen dieses Verfahrens eine Hemmwirkung der Leuchtintensität um $< 20\%$ gemessen wurde. Zur Bestimmung des G_L-Wertes wurden die farbkorrigierten Hemmwerte herangezogen.

pT-Wert: 0

Der pT-Wert entspricht der Toxizitätsklasse 0: Toxizität nicht nachweisbar.

Protokoll zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 21-06703
 Probenbezeichnung: bremenports GmbH & Co.KG; Neubau Nordmole
 Geestehafen, DS II/3
 Probeneingang: 17.03.2021
 Trockensubstanz [%]: 79,6

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ABW
 Herstellung des Testgutes: 19.03.2021
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: hell-gelb
 pH-Wert: 7,96
 O₂ [mg/l]: 9,6
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 30,80
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,1
 Salinität: 19,17
 Aufsalzung auf Salinität: 20

Testorganismus

Art: *Aliivibrio fischeri* (LUMISTox, flüssiggetrocknet)
 Herkunft: HACH LANGE
 Chargen-Nr.: 20322

Angaben zur Testdurchführung

Testdurchführung (Datum / Uhrzeit): 19.03.2021 12:00 Uhr

Testauswertung

Testansatz Verdünnungsstufe G	Hemmwirkung [%]*	Hemmwirkung [%]* mit Farbkorrektur
1	15,73	15,73
2	11,55	11,55
Referenzansatz 4,5 mg/L 3,5-Dichlorphenol	31,80	

* Ein negatives Vorzeichen der Hemmwirkung [%] bedeutet eine Förderung der Leuchtintensität.

Gültigkeitskriterien

Die Kontroll- und Referenzansätze entsprechen den Gültigkeitskriterien:
 Der fkt-Wert der Kontrolle liegt zwischen 0,6 - 1,3 und der Variationskoeffizient beträgt $\leq 3\%$.
 Die Referenzen weisen eine Hemmung zwischen 20 - 80 % auf.
 Der Variationskoeffizient der G-Wert bestimmenden Verdünnungsstufen beträgt $\leq 3\%$.

Bewertung

G_L-Wert: 1

Der G_L-Wert entspricht der kleinsten Verdünnungsstufe, bei der unter den Bedingungen dieses Verfahrens eine Hemmwirkung der Leuchtintensität um $< 20\%$ gemessen wurde. Zur Bestimmung des G_L-Wertes wurden die farbkorrigierten Hemmwerte herangezogen.

pT-Wert: 0

Der pT-Wert entspricht der Toxizitätsklasse 0: Toxizität nicht nachweisbar.

Protokoll zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 21-06704
Probenbezeichnung: bremenports GmbH & Co.KG; Neubau Nordmole
Geestehafen, DS II/5
Probeneingang: 17.03.2021
Trockensubstanz [%]: 44,1

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
Elutionsmittel: ABW
Herstellung des Testgutes: 19.03.2021
Zentrifugation des Testgutes: nein
Farbe: gelb
pH-Wert: 7,47
O₂ [mg/l]: 8,6
O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
Leitfähigkeit [mS/cm]: 25,50
Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,1
Salinität: 15,58
Aufsalzung auf Salinität: 20

Testorganismus

Art: *Aliivibrio fischeri* (LUMISTox, flüssiggetrocknet)
Herkunft: HACH LANGE
Chargen-Nr.: 20322

Angaben zur Testdurchführung

Testdurchführung (Datum / Uhrzeit): 19.03.2021 12:00 Uhr

Testauswertung

Testansatz Verdünnungsstufe G	Hemmwirkung [%]*	Hemmwirkung [%]* mit Farbkorrektur
1	6,03	6,03
2	1,54	1,54
Referenzansatz 4,5 mg/L 3,5-Dichlorphenol	31,80	

* Ein negatives Vorzeichen der Hemmwirkung [%] bedeutet eine Förderung der Leuchtintensität.

Gültigkeitskriterien

Die Kontroll- und Referenzansätze entsprechen den Gültigkeitskriterien:
Der fkt-Wert der Kontrolle liegt zwischen 0,6 - 1,3 und der Variationskoeffizient beträgt $\leq 3\%$.
Die Referenzen weisen eine Hemmung zwischen 20 - 80 % auf.
Der Variationskoeffizient der G-Wert bestimmenden Verdünnungsstufen beträgt $\leq 3\%$.

Bewertung

G_L-Wert: 1

Der G_L-Wert entspricht der kleinsten Verdünnungsstufe, bei der unter den Bedingungen dieses Verfahrens eine Hemmwirkung der Leuchtintensität um $< 20\%$ gemessen wurde. Zur Bestimmung des G_L-Wertes wurden die farbkorrigierten Hemmwerte herangezogen.

pT-Wert: 0

Der pT-Wert entspricht der Toxizitätsklasse 0: Toxizität nicht nachweisbar.

Protokoll zum Marinen Algentest nach ISO 10253-L45

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 21-06702
 Probenbezeichnung: bremenports GmbH & Co.KG; Neubau Nordmole Geestehafen, DS I/6
 Probeneingang: 17.03.2021
 Trockensubstanz [%]: 45,5

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ABW
 Herstellung des Testgutes: 19.03.2021
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: gelb
 pH-Wert: 7,44
 O₂ [mg/l]: 8,7
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 25,90
 Salinität: 15,85
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,2

Testorganismus

Art: Kieselalge *Phaeodactylum tricornutum*
 Herkunft: SAG (Sammlung von Algenkulturen), Göttingen

Angaben zur Testdurchführung

Probenvorbereitung: Filtration über Glasfaserfilter
 Aufsalzen auf eine Salinität von 20 [g/kg]
 Testbeginn (Datum / Uhrzeit): 19.03.2021 09:30 Uhr
 Testende (Datum / Uhrzeit): 22.03.2021 09:30 Uhr

Testauswertung

Kontrollansatz	Relative Fluoreszenz F _K	Mittelwert F _K	Mittelwert Vervielfachung Zelldichte	Mittelwert pH-Wert Beginn	Mittelwert pH-Wert Ende	Variationskoeffizient [%] Wachstumsrate
1	10243	9858	153,3	8,2	8,7	0,8
2	9528					
3	10257					
4	9987					
5	9772					
6	9361					
Testansatz Verdünnungsstufe G	Relative Fluoreszenz F _G	Hemmwirkung [%]*	Mittelwert Hemmwirkung [%]*	Mittelwert pH-Wert Ende	NH ₄ -N Ende [mg/l]	
1	11188	-13,5	-14,0	8,8	0,1	
	11263	-14,3				
	11256	-14,2				
2	9829	0,3	-1,4	n.b.	n.b.	
	10003	-1,5				
	10162	-3,1				
4	9840	0,2	-0,4	n.b.	n.b.	
	9949	-0,9				
	9893	-0,4				
8	9637	2,2	2,4	n.b.	n.b.	
	9636	2,3				
	9584	2,8				
16	9552	3,1	3,0	n.b.	n.b.	
	9733	1,3				
	9392	4,7				
32	9446	4,2	4,8	n.b.	n.b.	
	9376	4,9				
	9343	5,2				
Referenzansatz** 2,7 mg/l 3,5-DCP	319	68,2	64,9			
	444	61,6				

* Ein negatives Vorzeichen der Hemmwirkung [%] bedeutet eine Förderung der Biomasseproduktion.

** Hemmwirkung bezieht sich auf die Wachstumsrate

Gültigkeitskriterien

Die Kontroll- und Referenzansätze entsprechen den Gültigkeitskriterien:
 Die Zelldichte der Kontrolle hat sich innerhalb von 72h mindestens um das 16fache erhöht.
 Der Variationskoeffizient der spezifischen Wachstumsrate der Kontrollen beträgt höchstens 7%.
 Der pH-Wert der Kontrollansätze hat sich um maximal 1,0 pH-Einheiten verändert.

Bewertung

G_{ma}-Wert: 1

Der G_{ma}-Wert entspricht der kleinsten Verdünnungsstufe, bei der unter den Bedingungen dieses Verfahrens eine Hemmwirkung der Biomasseproduktion < 20 % gemessen wurde.

pT-Wert: 0

Der pT-Wert entspricht der Toxizitätsklasse 0: Toxizität nicht nachweisbar.

Protokoll zum Marinen Algentest nach ISO 10253-L45

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 21-06703
 Probenbezeichnung: bremenports GmbH & Co.KG; Neubau Nordmole Geestehafen, DS II/3
 Probeneingang: 17.03.2021
 Trockensubstanz [%]: 79,6

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ABW
 Herstellung des Testgutes: 19.03.2021
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: hell-gelb
 pH-Wert: 7,96
 O₂ [mg/l]: 9,6
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 30,80
 Salinität: 19,17
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,1

Testorganismus

Art: Kieselalge *Phaeodactylum tricornutum*
 Herkunft: SAG (Sammlung von Algenkulturen), Göttingen

Angaben zur Testdurchführung

Probenvorbereitung: Filtration über Glasfaserfilter
 Aufsalzen auf eine Salinität von 20 [g/kg]
 Testbeginn (Datum / Uhrzeit): 19.03.2021 09:30 Uhr
 Testende (Datum / Uhrzeit): 22.03.2021 09:30 Uhr

Testauswertung

Kontrollansatz	Relative Fluoreszenz F _K	Mittelwert F _K	Mittelwert Vervielfachung Zelldichte	Mittelwert pH-Wert Beginn	Mittelwert pH-Wert Ende	Variationskoeffizient [%] Wachstumsrate
1	10243	9858	153,3	8,2	8,7	0,8
2	9528					
3	10257					
4	9987					
5	9772					
6	9361					
Testansatz Verdünnungsstufe G	Relative Fluoreszenz F _G	Hemmwirkung [%]*	Mittelwert Hemmwirkung [%]*	Mittelwert pH-Wert Ende	NH ₄ -N Ende [mg/l]	
1	12267	-24,4	-25,3	8,8	0,1	
	12324	-25,0				
	12467	-26,5				
2	11550	-17,2	-16,8	n.b.	n.b.	
	11566	-17,3				
	11434	-16,0				
4	10882	-10,4	-12,2	n.b.	n.b.	
	11186	-13,5				
	11122	-12,8				
8	9906	-0,5	-0,3	n.b.	n.b.	
	9454	4,1				
	10291	-4,4				
16	10058	-2,0	-0,7	n.b.	n.b.	
	9927	-0,7				
	9786	0,7				
32	9652	2,1	0,3	n.b.	n.b.	
	10097	-2,4				
	9734	1,3				
Referenzansatz** 2,7 mg/l 3,5-DCP	319	68,2	64,9			
	444	61,6				

* Ein negatives Vorzeichen der Hemmwirkung [%] bedeutet eine Förderung der Biomasseproduktion.

** Hemmwirkung bezieht sich auf die Wachstumsrate

Gültigkeitskriterien

Die Kontroll- und Referenzansätze entsprechen den Gültigkeitskriterien:
 Die Zelldichte der Kontrolle hat sich innerhalb von 72h mindestens um das 16fache erhöht.
 Der Variationskoeffizient der spezifischen Wachstumsrate der Kontrollen beträgt höchstens 7%.
 Der pH-Wert der Kontrollansätze hat sich um maximal 1,0 pH-Einheiten verändert.

Bewertung

G_{ma}-Wert: 1

Der G_{ma}-Wert entspricht der kleinsten Verdünnungsstufe, bei der unter den Bedingungen dieses Verfahrens eine Hemmwirkung der Biomasseproduktion < 20 % gemessen wurde.

pT-Wert: 0

Der pT-Wert entspricht der Toxizitätsklasse 0: Toxizität nicht nachweisbar.

Protokoll zum Marinen Algentest nach ISO 10253-L45

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 21-06704
 Probenbezeichnung: bremenports GmbH & Co.KG; Neubau Nordmole Geestehafen, DS II/5
 Probeneingang: 17.03.2021
 Trockensubstanz [%]: 44,1

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ABW
 Herstellung des Testgutes: 19.03.2021
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: gelb
 pH-Wert: 7,47
 O₂ [mg/l]: 8,6
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 25,50
 Salinität: 15,58
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,1

Testorganismus

Art: Kieselalge *Phaeodactylum tricornutum*
 Herkunft: SAG (Sammlung von Algenkulturen), Göttingen

Angaben zur Testdurchführung

Probenvorbereitung: Filtration über Glasfaserfilter
 Aufsalzen auf eine Salinität von 20 [g/kg]
 Testbeginn (Datum / Uhrzeit): 19.03.2021 09:30 Uhr
 Testende (Datum / Uhrzeit): 22.03.2021 09:30 Uhr

Testauswertung

Kontrollansatz	Relative Fluoreszenz F _K	Mittelwert F _K	Mittelwert Vervielfachung Zelldichte	Mittelwert pH-Wert Beginn	Mittelwert pH-Wert Ende	Variationskoeffizient [%] Wachstumsrate
1	10243	9858	153,3	8,2	8,7	0,8
2	9528					
3	10257					
4	9987					
5	9772					
6	9361					
Testansatz Verdünnungsstufe G	Relative Fluoreszenz F _G	Hemmwirkung [%]*	Mittelwert Hemmwirkung [%]*	Mittelwert pH-Wert Ende	NH ₄ -N Ende [mg/l]	
1	11207	-13,7	-14,7	8,9	0,1	
	11283	-14,5				
	11421	-15,9				
2	10966	-11,2	-12,1	n.b.	n.b.	
	10956	-11,1				
	11242	-14,0				
4	10737	-8,9	-8,6	n.b.	n.b.	
	10545	-7,0				
	10833	-9,9				
8	10392	-5,4	-4,4	n.b.	n.b.	
	10269	-4,2				
	10204	-3,5				
16	9959	-1,0	-0,8	n.b.	n.b.	
	10092	-2,4				
	9757	1,0				
32	9596	2,7	2,1	n.b.	n.b.	
	9663	2,0				
	9699	1,6				
Referenzansatz** 2,7 mg/l 3,5-DCP	319	68,2	64,9			
	444	61,6				

* Ein negatives Vorzeichen der Hemmwirkung [%] bedeutet eine Förderung der Biomasseproduktion.

** Hemmwirkung bezieht sich auf die Wachstumsrate

Gültigkeitskriterien

Die Kontroll- und Referenzansätze entsprechen den Gültigkeitskriterien:
 Die Zelldichte der Kontrolle hat sich innerhalb von 72h mindestens um das 16fache erhöht.
 Der Variationskoeffizient der spezifischen Wachstumsrate der Kontrollen beträgt höchstens 7%.
 Der pH-Wert der Kontrollansätze hat sich um maximal 1,0 pH-Einheiten verändert.

Bewertung

G_{ma}-Wert: 1

Der G_{ma}-Wert entspricht der kleinsten Verdünnungsstufe, bei der unter den Bedingungen dieses Verfahrens eine Hemmwirkung der Biomasseproduktion < 20 % gemessen wurde.

pT-Wert: 0

Der pT-Wert entspricht der Toxizitätsklasse 0: Toxizität nicht nachweisbar.



Institut Dr. Nowak · Mayenbrook 1 · D-28870 Ottersberg

bremenports GmbH & Co. KG
Am Strom 2
27568 Bremerhaven

Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
D-28870 Ottersberg

T +49 4205 3175-0
F +49 4205 3175-10

institut@limnowak.com
www.limnowak.com

Ottersberg, den 20.05.2021

Prüfbericht Nr. 21-06702

Kunde		Kunden-Nr. 87
Name:	bremenports GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:
Ansprechpartner:		Untersuchungsanlass: -

Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	Neubau Nordmole Geestehafen	
Probenahmezeitpunkt:	17.03.2021	DS I/6	
Probenahmeart:	Probe vor-Ort beim Auftraggeber übernommen		
Untersuchungszeitraum:	von: 17.03.2021 bis: 26.03.2021		

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vor-Ort beim Auftraggeber übernommen			

aus der Originalsubstanz

Trockensubstanz	45,5	%	DIN ISO 11465:1996-12/DIN EN 14346:2007-03
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggeregutuntersuchung 09/2011*

aus dem Ökotox-Eluat

Mariner Algentest	1	GmA	DIN EN ISO 10253-L45:2018-08
Leuchtbakterientest	1	GL	DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	0,17	mg/l	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05

digital unterschrieben

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände / Proben.
Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.
Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.
Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.
Angaben zu Messunsicherheiten finden Sie unter www.limnowak.com/messunsicherheit
Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, siehe www.limnowak.com/agb



Institut Dr. Nowak · Mayenbrook 1 · D-28870 Ottersberg

bremenports GmbH & Co. KG
Am Strom 2
27568 Bremerhaven

Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
D-28870 Ottersberg

T +49 4205 3175-0
F +49 4205 3175-10

institut@limnowak.com
www.limnowak.com

Ottersberg, den 20.05.2021

Prüfbericht Nr. 21-06703

Kunde		Kunden-Nr. 87	
Name:	bremenports GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:		Untersuchungsanlass:	-
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	Neubau Nordmole Geestehafen	
Probenahmezeitpunkt:	17.03.2021	DS II/3	
Probenahmeart:	Probe vor-Ort beim Auftraggeber übernommen		
Untersuchungszeitraum:	von: 17.03.2021 bis: 26.03.2021		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vor-Ort beim Auftraggeber übernommen			
aus der Originalsubstanz			
Trockensubstanz	79,6	%	DIN ISO 11465:1996-12/DIN EN 14346:2007-03
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung 09/2011*
aus dem Ökotox-Eluat			
Mariner Algentest	1	GmA	DIN EN ISO 10253-L45:2018-08
Leuchtbakterientest	1	GL	DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	0,12	mg/l	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05

digital unterschrieben

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände / Proben.
Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.
Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.
Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.
Angaben zu Messunsicherheiten finden Sie unter www.limnowak.com/messunsicherheit
Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, siehe www.limnowak.com/agb



Institut Dr. Nowak · Mayenbrook 1 · D-28870 Ottersberg

bremenports GmbH & Co. KG
Am Strom 2
27568 Bremerhaven

Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
D-28870 Ottersberg

T +49 4205 3175-0
F +49 4205 3175-10

institut@limnowak.com
www.limnowak.com

Ottersberg, den 20.05.2021

Prüfbericht Nr. 21-06704

Kunde		Kunden-Nr. 87
Name:	bremenports GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:
Ansprechpartner:		Untersuchungsanlass: -

Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	Neubau Nordmole Geestehafen	
Probenahmezeitpunkt:	17.03.2021	DS II/5	
Probenahmeart:	Probe vor-Ort beim Auftraggeber übernommen		
Untersuchungszeitraum:	von: 17.03.2021 bis: 26.03.2021		

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vor-Ort beim Auftraggeber übernommen			

aus der Originalsubstanz

Trockensubstanz	44,1	%	DIN ISO 11465:1996-12/DIN EN 14346:2007-03
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung 09/2011*

aus dem Ökotox-Eluat

Mariner Algentest	1	GmA	DIN EN ISO 10253-L45:2018-08
Leuchtbakterientest	1	GL	DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	0,12	mg/l	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05

digital unterschrieben

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände / Proben.
Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.
Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.
Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.
Angaben zu Messunsicherheiten finden Sie unter www.limnowak.com/messunsicherheit
Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, siehe www.limnowak.com/agb



Institut Dr. Nowak · Mayenbrook 1 · D-28870 Ottersberg

bremenports GmbH & Co. KG
Am Strom 2
27568 Bremerhaven

Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
D-28870 Ottersberg

T +49 4205 3175-0
F +49 4205 3175-10

institut@limnowak.com
www.limnowak.com

Ottersberg, den 20.05.2021

Prüfbericht Nr. 21-07172

Kunde		Kunden-Nr. 87	
Name:	bremenports GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:		Untersuchungsanlass:	-
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	Neubau Nordmole Geestehafen	
Probenahmezeitpunkt:	19.03.2021	KB-1	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben	3,0-8,0 m	
Untersuchungszeitraum:	von: 19.03.2021 bis: 20.04.2021		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchung gemäß GÜBAK oder HABAB mit LAGA und DepV ohne Ökotox			
aus der Originalsubstanz			
Trockensubstanz	67,6	%	DIN ISO 11465:1996-12/DIN EN 14346:2007-03
pH-Wert (im Boden als CaCl ₂ -Aufschlämmung; 1:5)	7,62		DIN ISO 10390:2005-02/DIN EN 15933-S5:2012-11
EOX	<0,3	mg/kg TS	DIN 38414-S17:2017-01
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	<20	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	32	mg/kg TS	
BTX			DIN EN ISO 22155:2016-07
Benzol	<0,03	mg/kg TS	
Toluol	<0,03	mg/kg TS	
o-Xylol	<0,03	mg/kg TS	
m-/p-Xylol	<0,03	mg/kg TS	
Ethylbenzol	<0,03	mg/kg TS	
Cumol	<0,03	mg/kg TS	
Styrol	<0,03	mg/kg TS	
BTX (Summe)	<0,03	mg/kg TS	
LHKW (Headspace)			DIN EN ISO 22155:2016-07
Dichlormethan	<0,03	mg/kg TS	
Trichlormethan (Chloroform)	<0,03	mg/kg TS	
Tetrachlormethan	<0,03	mg/kg TS	
1,1,2-Trichlortriflourethan	<0,03	mg/kg TS	
1,1-Dichlorethan	<0,03	mg/kg TS	
1,2-Dichlorethan	<0,03	mg/kg TS	

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände / Proben.
Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.
Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.
Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.
Angaben zu Messunsicherheiten finden Sie unter www.limnowak.com/messunsicherheit
Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, siehe www.limnowak.com/agb

Kunde: bremenports GmbH & Co. KG
 Probeneart: Sediment
 PN-Stelle: KB-1
 3,0-8,0 m

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
1,1,1-Trichlorethan	<0,03	mg/kg TS	
1,1,1,2-Tetrachlorethan	<0,03	mg/kg TS	
1,1,2,2-Tetrachlorethan	<0,03	mg/kg TS	
Trichlorethen	<0,03	mg/kg TS	
Tetrachlorethen	<0,03	mg/kg TS	
LHKW (Headspace) Summe	<0,03	mg/kg TS	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	0,036	mg/kg TS	
Acenaphtylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphten	<0,01	mg/kg TS	
Fluoren	0,013	mg/kg TS	
Phenanthren	0,076	mg/kg TS	
Anthracen	0,022	mg/kg TS	
Fluoranthren	0,067	mg/kg TS	
Pyren	0,059	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	0,015	mg/kg TS	
Chrysen	0,011	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	0,02	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	0,041	mg/kg TS	
Benzo(k)fluoranthren	0,011	mg/kg TS	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,017	mg/kg TS	
Benzo(ghi)perylen	0,028	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	0,184	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	0,416	mg/kg TS	
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr.118	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr.153	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,001	mg/kg TS	
PCB (Summe 6 PCBs; ohne PCB-118)	-	mg/kg TS	
PCB (Summe 7 PCBs)	-	mg/kg TS	
Aufschluß HCl/HNO ₃			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657: 2003-01
Arsen	14	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	29	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,2	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	45	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	9	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	18	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,1	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Thallium	0,3	mg/kg TS	DIN EN ISO 17294-2-E29:2017-01
Zink	82	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cyanid (Gesamt-CN)	<0,5	mg/kg TS	DIN EN ISO 17380:2013-10
Glühverlust 550°C	6,7	% TS	DIN 38414-S3:1985-11/DIN EN 15169: 2007-05

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände / Proben.

Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.

Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.

Angaben zu Messunsicherheiten finden Sie unter www.limnowak.com/messunsicherheit

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, siehe www.limnowak.com/agb

Kunde: bremenports GmbH & Co. KG
 Probeneart: Sediment
 PN-Stelle: KB-1
 3,0-8,0 m

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
TOC	1,8	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Säureneutralisierungskapazität	500	mmol/kg	LAGA EW 98p Kapitel 5*
Schwerflüchtige, lipophile Stoffe	1220	mg/kg TS	analog DIN 38409-H56:2009-06/LAGA KW/04
Schwerflüchtige, lipophile Stoffe	0,122	% TS	analog DIN 38409-H56:2009-06/LAGA KW/04
Dichte	1,7	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	0,15	g O ₂ /kg TS	TV-W/I 1994*
Stickstoff (Gesamt-N)	0,15	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Korngrößenverteilung			DIN EN ISO 17892-2:2015-03 i. V. mit BfG-Methode
Überkorn (>2mm)	0	%	
Fraktion 600-2000µm	1,4	%	
Fraktion 200-600 µm	5,8	%	
Fraktion 60-200 µm	28,1	%	
Fraktion 20-60 µm	21	%	
Fraktion <20µm	43,7	%	
Organochlorpestizide			DIN EN ISO 10382:2003-05
Pentachlorbenzol	<0,1	µg/kg TS	
Hexachlorbenzol	<0,1	µg/kg TS	
alpha-HCH	<0,1	µg/kg TS	
gamma-HCH (Lindan)	<0,1	µg/kg TS	
p-p DDD	<0,1	µg/kg TS	
p-p DDE	<0,1	µg/kg TS	
p-p DDT	<0,1	µg/kg TS	
Hexachlorbutadien	<0,1	µg/kg TS	
Organische Zinnverbindungen			DIN EN ISO 23161:2019-04
Monobutylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Dibutylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Tributylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Tetrabutylzinn	<1	µg/kg TS	
Tricyclohexylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Triphenylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Monooctylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Diocetylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Phosphor	590	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Atmungsaktivität (AT4)	<0,5	mg/g TS	DepV Anh. 4 Nr. 3.3.1
Heizwert (Ho)	<1500	kJ/kg TS	DIN EN 15170:2009-05
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggeregutuntersuchung 09/2011*

aus dem Eluat (10:1-Ansatz)

pH-Wert (Labor)	7,25		DIN EN ISO 10523-C5:2012-04
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C (Labor)	1019	µS/cm	DIN EN 27888-C8:1993-11
Chlorid	220	mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20:2009-07
Sulfat	59	mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20:2009-07
Cyanid (Gesamt-CN)	<0,005	mg/l	DIN EN ISO 14403-2-D3:2012-10
Phenol-Index	<10	µg/l	DIN EN ISO 14402-H37-Abschnitt 4: 1999-12

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände / Proben.

Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.

Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.

Angaben zu Messunsicherheiten finden Sie unter www.limnowak.com/messunsicherheit

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, siehe www.limnowak.com/agb

Kunde: bremenports GmbH & Co. KG
 Probeneart: Sediment
 PN-Stelle: KB-1
 3,0-8,0 m

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Arsen	0,005	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Blei	<0,001	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Cadmium	<0,00008	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Chrom	<0,001	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Kupfer	0,003	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Nickel	0,002	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Quecksilber	<0,0001	mg/l	DIN EN ISO 12846-E12:2012-08
Thallium	<0,0001	mg/l	DIN EN ISO 17294-2-E29:2017-01
Zink	<0,01	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
DOC	11	mg/l	DIN EN 1484-H3: 2019-04
Cyanid, leicht freisetzbar	<0,005	mg/l	DIN EN ISO 14403-2-D3:2012-10
Fluorid	0,28	mg/l	DIN 38405-D4:1985-07
Barium	0,02	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Molybdän	0,006	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Antimon	0,003	mg/l	DIN EN ISO 17294-2-E29:2017-01
Selen	<0,001	mg/l	DIN EN ISO 17294-2-E29:2017-01
Gesamt-trockenrückstand (105 °C)	546	mg/l	DIN 38409-H1-1:1987-01
Phosphor (Gesamt-P)	0,092	mg/l	DIN EN ISO 6878-D11:2004-09
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	7,9	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12

aus der Fraktion < 20 µm

Aufschluß HCl/HNO ₃			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657: 2003-01
Arsen	27	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	64	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,5	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	90	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	20	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	38	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,25	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	189	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

digital unterschrieben



Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



Institut Dr. Nowak · Mayenbrook 1 · D-28870 Ottersberg

bremenports GmbH & Co. KG
Am Strom 2
27568 Bremerhaven

Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
D-28870 Ottersberg

T +49 4205 3175-0
F +49 4205 3175-10

institut@limnowak.com
www.limnowak.com

Ottersberg, den 20.05.2021

Prüfbericht Nr. 21-07173

Kunde		Kunden-Nr. 87	
Name:	bremenports GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:		Untersuchungsanlass:	-
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	Neubau Nordmole Geestehafen	
Probenahmezeitpunkt:	19.03.2021	KB-2	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben	1,5-7,8 m	
Untersuchungszeitraum:	von: 19.03.2021 bis: 20.04.2021		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchung gemäß GÜBAK oder HABAB mit LAGA und DepV ohne Ökotox			
aus der Originalsubstanz			
Trockensubstanz	68,1	%	DIN ISO 11465:1996-12/DIN EN 14346:2007-03
pH-Wert (im Boden als CaCl ₂ -Aufschlammung; 1:5)	7,48		DIN ISO 10390:2005-02/DIN EN 15933-S5:2012-11
EOX	<0,3	mg/kg TS	DIN 38414-S17:2017-01
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	<20	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	47	mg/kg TS	
BTX			DIN EN ISO 22155:2016-07
Benzol	<0,03	mg/kg TS	
Toluol	<0,03	mg/kg TS	
o-Xylol	<0,03	mg/kg TS	
m-/p-Xylol	<0,03	mg/kg TS	
Ethylbenzol	<0,03	mg/kg TS	
Cumol	<0,03	mg/kg TS	
Styrol	<0,03	mg/kg TS	
BTX (Summe)	<0,03	mg/kg TS	
LHKW (Headspace)			DIN EN ISO 22155:2016-07
Dichlormethan	<0,03	mg/kg TS	
Trichlormethan (Chloroform)	<0,03	mg/kg TS	
Tetrachlormethan	<0,03	mg/kg TS	
1,1,2-Trichlortriflourethan	<0,03	mg/kg TS	
1,1-Dichlorethan	<0,03	mg/kg TS	
1,2-Dichlorethan	<0,03	mg/kg TS	

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände / Proben.
Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.
Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.
Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.
Angaben zu Messunsicherheiten finden Sie unter www.limnowak.com/messunsicherheit
Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, siehe www.limnowak.com/agb

Kunde: bremenports GmbH & Co. KG
 Probeneart: Sediment
 PN-Stelle: KB-2
 1,5-7,8 m

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
1,1,1-Trichlorethan	<0,03	mg/kg TS	
1,1,1,2-Tetrachlorethan	<0,03	mg/kg TS	
1,1,2,2-Tetrachlorethan	<0,03	mg/kg TS	
Trichlorethen	<0,03	mg/kg TS	
Tetrachlorethen	<0,03	mg/kg TS	
LHKW (Headspace) Summe	<0,03	mg/kg TS	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	0,039	mg/kg TS	
Acenaphtylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphten	0,013	mg/kg TS	
Fluoren	0,027	mg/kg TS	
Phenanthren	0,14	mg/kg TS	
Anthracen	0,05	mg/kg TS	
Fluoranthren	0,18	mg/kg TS	
Pyren	0,13	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	0,04	mg/kg TS	
Chrysen	0,048	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	0,036	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	0,04	mg/kg TS	
Benzo(k)fluoranthren	0,02	mg/kg TS	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,039	mg/kg TS	
Benzo(ghi)perylen	0,05	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	0,365	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	0,852	mg/kg TS	
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr.118	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr.153	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,001	mg/kg TS	
PCB (Summe 6 PCBs; ohne PCB-118)	-	mg/kg TS	
PCB (Summe 7 PCBs)	-	mg/kg TS	
Aufschluß HCl/HNO ₃			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657: 2003-01
Arsen	13	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	36	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,2	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	45	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	10	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	18	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,16	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Thallium	0,3	mg/kg TS	DIN EN ISO 17294-2-E29:2017-01
Zink	97	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cyanid (Gesamt-CN)	<0,5	mg/kg TS	DIN EN ISO 17380:2013-10
Glühverlust 550°C	6,3	% TS	DIN 38414-S3:1985-11/DIN EN 15169: 2007-05

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände / Proben.

Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.

Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.

Angaben zu Messunsicherheiten finden Sie unter www.limnowak.com/messunsicherheit

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, siehe www.limnowak.com/agb

Kunde: bremenports GmbH & Co. KG
 Probeneart: Sediment
 PN-Stelle: KB-2
 1,5-7,8 m

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
TOC	1,5	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Säureneutralisierungskapazität	550	mmol/kg	LAGA EW 98p Kapitel 5*
Schwerflüchtige, lipophile Stoffe	<300	mg/kg TS	analog DIN 38409-H56:2009-06/LAGA KW/04
Schwerflüchtige, lipophile Stoffe	<0,03	% TS	analog DIN 38409-H56:2009-06/LAGA KW/04
Dichte	1,6	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	0,18	g O2/kg TS	TV-W/I 1994*
Stickstoff (Gesamt-N)	0,16	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Korngrößenverteilung			DIN EN ISO 17892-2:2015-03 i. V. mit BfG-Methode
Überkorn (>2mm)	0	%	
Fraktion 600-2000µm	2	%	
Fraktion 200-600 µm	4	%	
Fraktion 60-200 µm	36	%	
Fraktion 20-60 µm	18	%	
Fraktion <20µm	40	%	
Organochlorpestizide			DIN EN ISO 10382:2003-05
Pentachlorbenzol	<0,1	µg/kg TS	
Hexachlorbenzol	<0,1	µg/kg TS	
alpha-HCH	<0,1	µg/kg TS	
gamma-HCH (Lindan)	<0,1	µg/kg TS	
p-p DDD	<0,1	µg/kg TS	
p-p DDE	<0,1	µg/kg TS	
p-p DDT	<0,1	µg/kg TS	
Hexachlorbutadien	<0,1	µg/kg TS	
Organische Zinnverbindungen			DIN EN ISO 23161:2019-04
Monobutylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Dibutylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Tributylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Tetrabutylzinn	<1	µg/kg TS	
Tricyclohexylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Triphenylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Monooctylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Diocetylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Phosphor	580	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Atmungsaktivität (AT4)	0,8	mg/g TS	DepV Anh. 4 Nr. 3.3.1
Heizwert (Ho)	<1500	kJ/kg TS	DIN EN 15170:2009-05
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggeregutuntersuchung 09/2011*

aus dem Eluat (10:1-Ansatz)

pH-Wert (Labor)	7,87		DIN EN ISO 10523-C5:2012-04
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C (Labor)	999	µS/cm	DIN EN 27888-C8:1993-11
Chlorid	200	mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20:2009-07
Sulfat	37	mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20:2009-07
Cyanid (Gesamt-CN)	<0,005	mg/l	DIN EN ISO 14403-2-D3:2012-10
Phenol-Index	<10	µg/l	DIN EN ISO 14402-H37-Abschnitt 4: 1999-12

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände / Proben.

Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.

Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.

Angaben zu Messunsicherheiten finden Sie unter www.limnowak.com/messunsicherheit

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, siehe www.limnowak.com/agb

Kunde: bremenports GmbH & Co. KG
 Probeneart: Sediment
 PN-Stelle: KB-2
 1,5-7,8 m

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Arsen	0,005	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Blei	<0,001	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Cadmium	<0,00008	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Chrom	<0,001	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Kupfer	0,004	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Nickel	0,002	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Quecksilber	<0,0001	mg/l	DIN EN ISO 12846-E12:2012-08
Thallium	<0,0001	mg/l	DIN EN ISO 17294-2-E29:2017-01
Zink	<0,01	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
DOC	12	mg/l	DIN EN 1484-H3: 2019-04
Cyanid, leicht freisetzbar	<0,005	mg/l	DIN EN ISO 14403-2-D3:2012-10
Fluorid	0,26	mg/l	DIN 38405-D4:1985-07
Barium	0,02	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Molybdän	0,011	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Antimon	0,003	mg/l	DIN EN ISO 17294-2-E29:2017-01
Selen	<0,001	mg/l	DIN EN ISO 17294-2-E29:2017-01
Gesamt-trockenrückstand (105 °C)	504	mg/l	DIN 38409-H1-1:1987-01
Phosphor (Gesamt-P)	0,11	mg/l	DIN EN ISO 6878-D11:2004-09
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	14	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12

aus der Fraktion < 20 µm

Aufschluß HCl/HNO3			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657: 2003-01
Arsen	27	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	82	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,5	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	91	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	21	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	38	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,36	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	227	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

digital unterschrieben



Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



Institut Dr. Nowak · Mayenbrook 1 · D-28870 Ottersberg

bremenports GmbH & Co. KG
Am Strom 2
27568 Bremerhaven

Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
D-28870 Ottersberg

T +49 4205 3175-0
F +49 4205 3175-10

institut@limnowak.com
www.limnowak.com

Ottersberg, den 20.05.2021

Prüfbericht Nr. 21-07174

Kunde		Kunden-Nr. 87	
Name:	bremenports GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:		Untersuchungsanlass:	-
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	Neubau Nordmole Geestehafen	
Probenahmezeitpunkt:	19.03.2021	KB-3	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben	0,4-6,0 m	
Untersuchungszeitraum:	von: 19.03.2021 bis: 20.04.2021		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchung gemäß GÜBAK oder HABAB mit LAGA und DepV ohne Ökotox			
aus der Originalsubstanz			
Trockensubstanz	61,8	%	DIN ISO 11465:1996-12/DIN EN 14346:2007-03
pH-Wert (im Boden als CaCl ₂ -Aufschlammung; 1:5)	7,73		DIN ISO 10390:2005-02/DIN EN 15933-S5:2012-11
EOX	<0,3	mg/kg TS	DIN 38414-S17:2017-01
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	22	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	79	mg/kg TS	
BTX			DIN EN ISO 22155:2016-07
Benzol	<0,04	mg/kg TS	
Toluol	<0,04	mg/kg TS	
o-Xylol	<0,04	mg/kg TS	
m-/p-Xylol	<0,04	mg/kg TS	
Ethylbenzol	<0,04	mg/kg TS	
Cumol	<0,04	mg/kg TS	
Styrol	<0,04	mg/kg TS	
BTX (Summe)	<0,04	mg/kg TS	
LHKW (Headspace)			DIN EN ISO 22155:2016-07
Dichlormethan	<0,04	mg/kg TS	
Trichlormethan (Chloroform)	<0,04	mg/kg TS	
Tetrachlormethan	<0,04	mg/kg TS	
1,1,2-Trichlortriflourethan	<0,04	mg/kg TS	
1,1-Dichlorethan	<0,04	mg/kg TS	
1,2-Dichlorethan	<0,04	mg/kg TS	

Seite 1 von 4

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände / Proben.
Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.
Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.
Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.
Angaben zu Messunsicherheiten finden Sie unter www.limnowak.com/messunsicherheit
Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, siehe www.limnowak.com/agb

Kunde: bremenports GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: KB-3
 0,4-6,0 m

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
1,1,1-Trichlorethan	<0,04	mg/kg TS	
1,1,1,2-Tetrachlorethan	<0,04	mg/kg TS	
1,1,2,2-Tetrachlorethan	<0,04	mg/kg TS	
Trichlorethen	<0,04	mg/kg TS	
Tetrachlorethen	<0,04	mg/kg TS	
LHKW (Headspace) Summe	<0,04	mg/kg TS	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	0,044	mg/kg TS	
Acenaphtylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphten	0,016	mg/kg TS	
Fluoren	0,033	mg/kg TS	
Phenanthren	0,14	mg/kg TS	
Anthracen	0,047	mg/kg TS	
Fluoranthren	0,17	mg/kg TS	
Pyren	0,18	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	0,05	mg/kg TS	
Chrysen	0,071	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	0,052	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	0,13	mg/kg TS	
Benzo(k)fluoranthren	0,031	mg/kg TS	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,067	mg/kg TS	
Benzo(ghi)perylen	0,083	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	0,533	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	1,114	mg/kg TS	
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr.118	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr.153	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,001	mg/kg TS	
PCB (Summe 6 PCBs; ohne PCB-118)	-	mg/kg TS	
PCB (Summe 7 PCBs)	-	mg/kg TS	
Aufschluß HCl/HNO3			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657: 2003-01
Arsen	16	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	46	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,4	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	51	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	13	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	20	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,21	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Thallium	0,3	mg/kg TS	DIN EN ISO 17294-2-E29:2017-01
Zink	139	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cyanid (Gesamt-CN)	<0,5	mg/kg TS	DIN EN ISO 17380:2013-10
Glühverlust 550°C	6,9	% TS	DIN 38414-S3:1985-11/DIN EN 15169: 2007-05

Hinweis:
 Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände / Proben.
 Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.
 Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.
 Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.
 Angaben zu Messunsicherheiten finden Sie unter www.limnowak.com/messunsicherheit
 Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, siehe www.limnowak.com/agb

Kunde: bremenports GmbH & Co. KG
 Probeneart: Sediment
 PN-Stelle: KB-3
 0,4-6,0 m

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
TOC	1,6	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Säureneutralisierungskapazität	300	mmol/kg	LAGA EW 98p Kapitel 5*
Schwerflüchtige, lipophile Stoffe	1370	mg/kg TS	analog DIN 38409-H56:2009-06/LAGA KW/04
Schwerflüchtige, lipophile Stoffe	0,137	% TS	analog DIN 38409-H56:2009-06/LAGA KW/04
Dichte	1,6	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	0,16	g O ₂ /kg TS	TV-W/I 1994*
Stickstoff (Gesamt-N)	0,17	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Korngrößenverteilung			DIN EN ISO 17892-2:2015-03 i. V. mit BfG-Methode
Überkorn (>2mm)	0	%	
Fraktion 600-2000µm	1,9	%	
Fraktion 200-600 µm	3,4	%	
Fraktion 60-200 µm	32,8	%	
Fraktion 20-60 µm	16	%	
Fraktion <20µm	45,8	%	
Organochlorpestizide			DIN EN ISO 10382:2003-05
Pentachlorbenzol	<0,1	µg/kg TS	
Hexachlorbenzol	<0,1	µg/kg TS	
alpha-HCH	<0,1	µg/kg TS	
gamma-HCH (Lindan)	<0,1	µg/kg TS	
p-p DDD	<0,1	µg/kg TS	
p-p DDE	<0,1	µg/kg TS	
p-p DDT	<0,1	µg/kg TS	
Hexachlorbutadien	<0,1	µg/kg TS	
Organische Zinnverbindungen			DIN EN ISO 23161:2019-04
Monobutylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Dibutylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Tributylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Tetrabutylzinn	<1	µg/kg TS	
Tricyclohexylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Triphenylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Monooctylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Diocetylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Phosphor	670	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Atmungsaktivität (AT4)	0,6	mg/g TS	DepV Anh. 4 Nr. 3.3.1
Heizwert (Ho)	<1500	kJ/kg TS	DIN EN 15170:2009-05
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggeregutuntersuchung 09/2011*

aus dem Eluat (10:1-Ansatz)

pH-Wert (Labor)	7,97		DIN EN ISO 10523-C5:2012-04
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C (Labor)	1282	µS/cm	DIN EN 27888-C8:1993-11
Chlorid	300	mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20:2009-07
Sulfat	31	mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20:2009-07
Cyanid (Gesamt-CN)	<0,005	mg/l	DIN EN ISO 14403-2-D3:2012-10
Phenol-Index	<10	µg/l	DIN EN ISO 14402-H37-Abschnitt 4: 1999-12

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände / Proben.

Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.

Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.

Angaben zu Messunsicherheiten finden Sie unter www.limnowak.com/messunsicherheit

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, siehe www.limnowak.com/agb

Kunde: bremenports GmbH & Co. KG
 Probeneart: Sediment
 PN-Stelle: KB-3
 0,4-6,0 m

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Arsen	0,006	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Blei	0,002	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Cadmium	<0,00008	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Chrom	0,003	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Kupfer	0,003	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Nickel	0,003	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Quecksilber	<0,0001	mg/l	DIN EN ISO 12846-E12:2012-08
Thallium	<0,0001	mg/l	DIN EN ISO 17294-2-E29:2017-01
Zink	<0,01	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
DOC	11	mg/l	DIN EN 1484-H3: 2019-04
Cyanid, leicht freisetzbar	<0,005	mg/l	DIN EN ISO 14403-2-D3:2012-10
Fluorid	0,25	mg/l	DIN 38405-D4:1985-07
Barium	0,02	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Molybdän	0,009	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Antimon	0,004	mg/l	DIN EN ISO 17294-2-E29:2017-01
Selen	<0,001	mg/l	DIN EN ISO 17294-2-E29:2017-01
Gesamt-trockenrückstand (105 °C)	632	mg/l	DIN 38409-H1-1:1987-01
Phosphor (Gesamt-P)	0,15	mg/l	DIN EN ISO 6878-D11:2004-09
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	15	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12

aus der Fraktion < 20 µm

Aufschluß HCl/HNO3			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657: 2003-01
Arsen	29	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	90	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,8	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	89	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	24	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	38	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,38	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	262	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

digital unterschrieben



Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



Institut Dr. Nowak · Mayenbrook 1 · D-28870 Ottersberg

bremenports GmbH & Co. KG
Am Strom 2
27568 Bremerhaven

Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
D-28870 Ottersberg

T +49 4205 3175-0
F +49 4205 3175-10

institut@limnowak.com
www.limnowak.com

Ottersberg, den 20.05.2021

Prüfbericht Nr. 21-07175

Kunde		Kunden-Nr. 87	
Name:	bremenports GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:		Untersuchungsanlass:	-
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	Neubau Nordmole Geestehafen	
Probenahmezeitpunkt:	19.03.2021	KB-1	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben	0,0-3,0 m	
Untersuchungszeitraum:	von: 19.03.2021 bis: 20.04.2021		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
KGV und TOC (eingeschränkter Parameterumfang gemäß HABAB oder GÜBAK)			
aus der Originalsubstanz			
Trockensubstanz	87,4	%	DIN ISO 11465:1996-12/DIN EN 14346:2007-03
Korngrößenverteilung			DIN EN ISO 17892-2:2015-03 i. V. mit BfG-Methode
Überkorn (>2mm)	1,2	%	
Fraktion 600-2000µm	11,8	%	
Fraktion 200-600 µm	47,4	%	
Fraktion 60-200 µm	38,4	%	
Fraktion 20-60 µm	0,4	%	
Fraktion <20µm	0,7	%	
TOC	<0,1	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11

digital unterschrieben

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände / Proben.

Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.

Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.

Angaben zu Messunsicherheiten finden Sie unter www.limnowak.com/messunsicherheit

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, siehe www.limnowak.com/agb



Institut Dr. Nowak · Mayenbrook 1 · D-28870 Ottersberg

bremenports GmbH & Co. KG
Am Strom 2
27568 Bremerhaven

Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
D-28870 Ottersberg

T +49 4205 3175-0
F +49 4205 3175-10

institut@limnowak.com
www.limnowak.com

Ottersberg, den 20.05.2021

Prüfbericht Nr. 21-07176

Kunde		Kunden-Nr. 87	
Name:	bremenports GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:		Untersuchungsanlass:	-
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	Neubau Nordmole Geestehafen	
Probenahmezeitpunkt:	19.03.2021	KB-1	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben	8,0-10,0 m	
Untersuchungszeitraum:	von: 19.03.2021 bis: 17.05.2021		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchung gemäß GÜBAK oder HABAB mit LAGA und DepV ohne Ökotox			
aus der Originalsubstanz			
Trockensubstanz	77,7	%	DIN ISO 11465:1996-12/DIN EN 14346:2007-03
pH-Wert (im Boden als CaCl ₂ -Aufschlammung; 1:5)	7,24		DIN ISO 10390:2005-02/DIN EN 15933-S5:2012-11
EOX	<0,3	mg/kg TS	DIN 38414-S17:2017-01
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	<20	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	24	mg/kg TS	
BTX			DIN EN ISO 22155:2016-07
Benzol	<0,03	mg/kg TS	
Toluol	0,038	mg/kg TS	
o-Xylol	<0,03	mg/kg TS	
m-/p-Xylol	<0,03	mg/kg TS	
Ethylbenzol	<0,03	mg/kg TS	
Cumol	<0,03	mg/kg TS	
Styrol	<0,03	mg/kg TS	
BTX (Summe)	0,038	mg/kg TS	
LHKW (Headspace)			DIN EN ISO 22155:2016-07
Dichlormethan	<0,03	mg/kg TS	
Trichlormethan (Chloroform)	<0,03	mg/kg TS	
Tetrachlormethan	<0,03	mg/kg TS	
1,1,2-Trichlortriflourethan	<0,03	mg/kg TS	
1,1-Dichlorethan	<0,03	mg/kg TS	
1,2-Dichlorethan	<0,03	mg/kg TS	

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände / Proben.

Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.

Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.

Angaben zu Messunsicherheiten finden Sie unter www.limnowak.com/messunsicherheit

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, siehe www.limnowak.com/agb

Kunde: bremenports GmbH & Co. KG
 Probeneart: Sediment
 PN-Stelle: KB-1
 8,0-10,0 m

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
1,1,1-Trichlorethan	<0,03	mg/kg TS	
1,1,1,2-Tetrachlorethan	<0,03	mg/kg TS	
1,1,2,2-Tetrachlorethan	<0,03	mg/kg TS	
Trichlorethen	<0,03	mg/kg TS	
Tetrachlorethen	<0,03	mg/kg TS	
LHKW (Headspace) Summe	<0,03	mg/kg TS	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	0,017	mg/kg TS	
Acenaphtylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphten	<0,01	mg/kg TS	
Fluoren	<0,01	mg/kg TS	
Phenanthren	0,033	mg/kg TS	
Anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoranthren	0,033	mg/kg TS	
Pyren	0,027	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Chrysen	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	0,015	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	0,015	mg/kg TS	
Benzo(k)fluoranthren	<0,01	mg/kg TS	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(ghi)perylen	0,013	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	0,076	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	0,153	mg/kg TS	
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr.118	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr.153	<0,001	mg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,001	mg/kg TS	
PCB (Summe 6 PCBs; ohne PCB-118)	-	mg/kg TS	
PCB (Summe 7 PCBs)	-	mg/kg TS	
Aufschluß HCl/HNO3			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657: 2003-01
Arsen	8	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	12	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	<0,1	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	26	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	4	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	11	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	<0,05	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Thallium	0,2	mg/kg TS	DIN EN ISO 17294-2-E29:2017-01
Zink	37	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cyanid (Gesamt-CN)	<0,5	mg/kg TS	DIN EN ISO 17380:2013-10
Glühverlust 550°C	2,4	% TS	DIN 38414-S3:1985-11/DIN EN 15169: 2007-05

Hinweis:
 Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände / Proben.
 Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.
 Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.
 Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.
 Angaben zu Messunsicherheiten finden Sie unter www.limnowak.com/messunsicherheit
 Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, siehe www.limnowak.com/agb

Kunde: bremenports GmbH & Co. KG
 Probeneart: Sediment
 PN-Stelle: KB-1
 8,0-10,0 m

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
TOC	0,84	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Säureneutralisierungskapazität	800	mmol/kg	LAGA EW 98p Kapitel 5*
Schwerflüchtige, lipophile Stoffe	<300	mg/kg TS	analog DIN 38409-H56:2009-06/LAGA KW/04
Schwerflüchtige, lipophile Stoffe	<0,03	% TS	analog DIN 38409-H56:2009-06/LAGA KW/04
Dichte	1,8	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	0,04	g O ₂ /kg TS	TV-W/I 1994*
Stickstoff (Gesamt-N)	0,072	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Korngrößenverteilung			DIN EN ISO 17892-2:2015-03 i. V. mit BfG-Methode
Überkorn (>2mm)	5,3	%	
Fraktion 600-2000µm	17,1	%	
Fraktion 200-600 µm	14	%	
Fraktion 60-200 µm	28,5	%	
Fraktion 20-60 µm	15,1	%	
Fraktion <20µm	20	%	
Organochlorpestizide			DIN EN ISO 10382:2003-05
Pentachlorbenzol	<0,1	µg/kg TS	
Hexachlorbenzol	<0,1	µg/kg TS	
alpha-HCH	<0,1	µg/kg TS	
gamma-HCH (Lindan)	<0,1	µg/kg TS	
p-p DDD	<0,1	µg/kg TS	
p-p DDE	<0,1	µg/kg TS	
p-p DDT	<0,1	µg/kg TS	
Hexachlorbutadien	<0,1	µg/kg TS	
Organische Zinnverbindungen			DIN EN ISO 23161:2019-04
Monobutylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Dibutylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Tributylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Tetrabutylzinn	<1	µg/kg TS	
Tricyclohexylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Triphenylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Monoctylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Diocetylzinn Kation	<1	µg/kg TS	
Phosphor	320	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Atmungsaktivität (AT4)	n.b.	mg/g TS	DepV Anh. 4 Nr. 3.3.1
Heizwert (Ho)	n.b.	kJ/kg TS	DIN EN 15170:2009-05
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggeregutuntersuchung 09/2011*

aus dem Eluat (10:1-Ansatz)

pH-Wert (Labor)	7,90		DIN EN ISO 10523-C5:2012-04
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C (Labor)	691	µS/cm	DIN EN 27888-C8:1993-11
Chlorid	98	mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20:2009-07
Sulfat	94	mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20:2009-07
Cyanid (Gesamt-CN)	<0,005	mg/l	DIN EN ISO 14403-2-D3:2012-10
Phenol-Index	<10	µg/l	DIN EN ISO 14402-H37-Abschnitt 4: 1999-12

Hinweis:
 Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände / Proben.
 Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.
 Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.
 Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.
 Angaben zu Messunsicherheiten finden Sie unter www.limnowak.com/messunsicherheit
 Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, siehe www.limnowak.com/agb

Kunde: bremenports GmbH & Co. KG
 Probeneart: Sediment
 PN-Stelle: KB-1
 8,0-10,0 m

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Arsen	0,002	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Blei	<0,001	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Cadmium	<0,0001	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Chrom	<0,001	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Kupfer	<0,001	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Nickel	<0,001	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Quecksilber	<0,0001	mg/l	DIN EN ISO 12846-E12:2012-08
Thallium	<0,0001	mg/l	DIN EN ISO 17294-2-E29:2017-01
Zink	<0,01	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
DOC	5,5	mg/l	DIN EN 1484-H3: 2019-04
Cyanid, leicht freisetzbar	<0,005	mg/l	DIN EN ISO 14403-2-D3:2012-10
Fluorid	0,18	mg/l	DIN 38405-D4:1985-07
Barium	0,01	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Molybdän	0,003	mg/l	DIN EN ISO 11885-E22:2009-09
Antimon	<0,001	mg/l	DIN EN ISO 17294-2-E29:2017-01
Selen	<0,001	mg/l	DIN EN ISO 17294-2-E29:2017-01
Gesamt-trockenrückstand (105 °C)	384	mg/l	DIN 38409-H1-1:1987-01
Phosphor (Gesamt-P)	0,063	mg/l	DIN EN ISO 6878-D11:2004-09
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	4,1	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12

aus der Fraktion < 20 µm

Aufschluß HCl/HNO ₃			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657: 2003-01
Arsen	31	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	44	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,2	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	94	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	18	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	40	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,12	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	139	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

digital unterschrieben



Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



Institut Dr. Nowak · Mayenbrook 1 · D-28870 Ottersberg

bremenports GmbH & Co. KG
Am Strom 2
27568 Bremerhaven

Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
D-28870 Ottersberg

T +49 4205 3175-0
F +49 4205 3175-10

institut@limnowak.com
www.limnowak.com

Ottersberg, den 20.05.2021

Prüfbericht Nr. 21-07177

Kunde		Kunden-Nr. 87
Name:	bremenports GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:
Ansprechpartner:		Untersuchungsanlass: -

Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung
Art der Probe:	Sediment	Neubau Nordmole Geestehafen KB-2 0,0-1,5 m
Probenahmezeitpunkt:	19.03.2021	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben	
Untersuchungszeitraum:	von: 19.03.2021 bis: 20.04.2021	

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
KGV und TOC (eingeschränkter Parameterumfang gemäß HABAB oder GÜBAK)			

aus der Originalsubstanz

Trockensubstanz	86,1	%	DIN ISO 11465:1996-12/DIN EN 14346:2007-03
Korngrößenverteilung			DIN EN ISO 17892-2:2015-03 i. V. mit BfG-Methode
Überkorn (>2mm)	4,3	%	
Fraktion 600-2000µm	14,3	%	
Fraktion 200-600 µm	58,1	%	
Fraktion 60-200 µm	21,4	%	
Fraktion 20-60 µm	0,6	%	
Fraktion <20µm	1,2	%	
TOC	0,14	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11

digital unterschrieben

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände / Proben.

Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.

Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.

Angaben zu Messunsicherheiten finden Sie unter www.limnowak.com/messunsicherheit

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, siehe www.limnowak.com/agb



Institut Dr. Nowak · Mayenbrook 1 · D-28870 Ottersberg

bremenports GmbH & Co. KG
Am Strom 2
27568 Bremerhaven

Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
D-28870 Ottersberg

T +49 4205 3175-0
F +49 4205 3175-10

institut@limnowak.com
www.limnowak.com

Ottersberg, den 20.05.2021

Prüfbericht Nr. 21-07178

Kunde		Kunden-Nr. 87
Name:	bremenports GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:
Ansprechpartner:		Untersuchungsanlass: -

Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung
Art der Probe:	Sediment	Neubau Nordmole Geestehafen KB-3 0,0-0,4 m
Probenahmezeitpunkt:	19.03.2021	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben	
Untersuchungszeitraum:	von: 19.03.2021 bis: 20.04.2021	

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
KGV und TOC (eingeschränkter Parameterumfang gemäß HABAB oder GÜBAK)			

aus der Originalsubstanz

Trockensubstanz	78,3	%	DIN ISO 11465:1996-12/DIN EN 14346: 2007-03
Korngrößenverteilung			DIN EN ISO 17892-2:2015-03 i. V. mit BfG-Methode
Überkorn (>2mm)	1,7	%	
Fraktion 600-2000µm	7,8	%	
Fraktion 200-600 µm	11	%	
Fraktion 60-200 µm	73,8	%	
Fraktion 20-60 µm	1,5	%	
Fraktion <20µm	4,1	%	
TOC	0,36	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137: 2001-12/DIN EN 15936:2012-11

digital unterschrieben

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände / Proben.

Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.

Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.

Angaben zu Messunsicherheiten finden Sie unter www.limnowak.com/messunsicherheit

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, siehe www.limnowak.com/agb