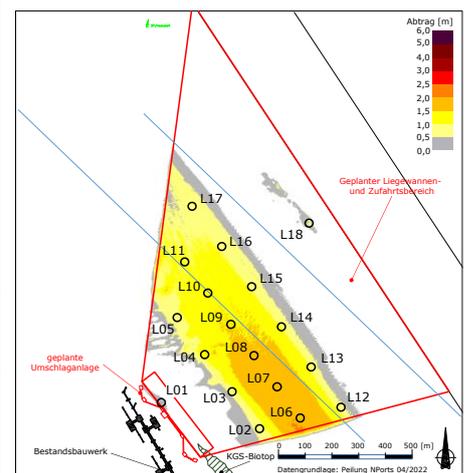
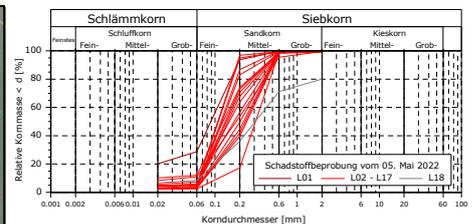


Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis zum Einbringen von Baggergut in Küstengewässer gem. §8 Abs.1 i.V.m. §9 Abs.1 Nr.4 sowie §10 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG)

Antragsteller Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG, Pazifik 1, 26388 Wilhelmshaven Ansprechpartnerin: Dipl.-Ing. Beatrix Seher, Tel.: +49 1522 2969 548					
Planungsbüro/ Planverfasser Erstellen der Antragsunterlagen (Erläuterungsbericht): IMP INGENIEURE GmbH & Co. KG, Ehnkenweg 15, 26125 Oldenburg Ansprechpartner: Dr.-Ing. Frank Spingat, Tel.: +49 441 77913-13					
Sonstige Verantwortliche Umweltfachbeiträge: IBL Umweltplanungen GmbH, Bahnhofstraße 14a, 26122 Oldenburg Ansprechpartner: Dipl.-Biologe Sebastian von Gleich, +49 441 505017-79 Schadstoffanalysen: Institut Dr. Nowak, Mayenbrook 1, 28870 Ottersberg Ansprechpartner: Dr. Jörg Ebert, stellv. Institutsleiter, Tel.: +49 4205 3175-15					
Lage des Vorhabens Baggergebiet:					
Baggerbereich LNG	O	08°06' 30,671"	08°06' 41,267"	08°07' 34,260"	08°06' 42,810"
Terminal WHV	N	53°38' 36,007"	53°39' 21,197"	53°38' 34,400"	53°38' 26,458"
Klappstelle:					
Klappstelle 01	O	07°53' 17,100"	07°56' 34,500"	07°53' 17,100"	
	N	53°55' 38,640"	53°54' 45,420"	53°54' 18,000"	
Bezeichnung des Gewässers Nordsee, Jade					
Betroffene Grundstücke/Eigentumsverhältnisse Baggergebiet: Flurstück 1, Gemarkung Nordsee, Jade Bundesrepublik Deutschland (Bundeswasserstraßenverwaltung) Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Weser-Jade-Nordsee, Standort Wilhelmshaven Mozartstr. 32, 26382 Wilhelmshaven Klappstelle: Bundesrepublik Deutschland (Bundeswasserstraßenverwaltung) Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Weser-Jade-Nordsee, Standort Wilhelmshaven Mozartstr. 32, 26382 Wilhelmshaven					
Betroffene Schutzgebiete Baggergebiet: keine Klappstelle: keine					
Betroffene Oberflächenwasserkörper Baggergebiet: „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ (N2_4900_01) Klappstelle: „Küstenmeer Weser“ (N0.4000)					

**Erläuterungsbericht
zum wasserrechtlichen Erlaubnisantrag
für die Einbringung von Baggergut in die Jade
aus der Initial- und Unterhaltungsbaggerung
zum geplanten LNG Terminal WHV**



Inhaltsverzeichnis

Seite

1	Einleitung	1
1.1	Veranlassung.....	1
1.2	Grundlagen der Bearbeitung.....	1
1.3	Rechtlicher Rahmen	1
2	Revierbeschreibung und Ausgangssituation	3
2.1	Betrachtungsbereich.....	3
2.2	Kenntnisstand zur morphologischen Entwicklung.....	6
2.3	Baggerverfahren und Mengenermittlung	7
2.3.1	Nassbaggerverfahren	7
2.3.2	Wasserinjektion.....	8
2.3.3	Methoden der Mengenermittlung	9
2.3.4	Erreichbare Genauigkeiten bei Peilungen	10
2.4	Herstellung und Unterhaltung der Liegewanne und des Zufahrtsbereiches	11
2.4.1	Vorgesehener Initialbaggerumfang	11
2.4.2	Abschätzung der Unterhaltungsmengen.....	13
2.4.3	Unterhaltungsstrategie	15
3	Charakteristik des Baggergutes	16
3.1	Datengrundlage	16
3.2	Korngrößenverteilung - Ergebnisse und Bewertung	16
3.3	Schadstoffe – Ergebnisse und Bewertung	17
4	Beschreibung der Jade-Klappstellen	20
4.1	Lage und Geometrie der Klappstellen	20
4.2	Spezifische Nutzung der Klappstellen.....	21
4.3	Aktuelle Wirkungsbeschreibung für die zugewiesene Klappstelle zur Unterbringung des Baggergutes von NPorts.....	23
4.4	Hydrologisch-morphologische Auswirkungsprognose für die Bestandssituation an der zugewiesenen Klappstelle für die Unterbringung des Baggergutes von NPorts	24
5	Beantragung	26
5.1	Bedarfsgrundlage.....	26
5.2	Antragsumfang	26
5.3	Antragsbegründung.....	26
5.4	Auswirkungsprognose für die beantragten Baggermengen.....	27
5.4.1	Hydrologisch-morphologische Auswirkungsprognose	27
5.4.2	Umweltrechtliche Auswirkungsprognose	27
6	Zusammenfassung.....	29
7	Anlagenverzeichnis.....	31



Tabellenverzeichnis

	Seite
Tab. 1: Überschreitungen der Richtwerte R1 nach GÜBAK aus der Beprobung 2022 ..	18
Tab. 2: Mittel- und Maximalwerte der für eine Beurteilung der Nährstoffbelastung und Sauerstoffzehrung relevanten Ergebnisse aus der Beprobung 2022.....	18
Tab. 3: Größe der WSV-eigenen Klappstellen im Jaderevier.....	21
Tab. 4: Verbringungsmengen auf den einzelnen Klappstellen seit 1999.....	22

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 1: Planungsraum des LNG Terminals WHV	3
Abb. 2: Übersicht über die Lage und Geometrie des geplanten LNG Terminals WHV ..	5
Abb. 3: Detailansicht zu der geplanten Umschlaganlage sowie der FSRU innerhalb der Liegewanne und dem angrenzenden Zufahrtbereich an dem nördlichen seeseitigen Anleger der Bestandsanlage Voslapper Groden (Planungsstand: 12.05.2022)	6
Abb. 4: Umfang der Initialbaggerung zur Herstellung des Zufahrtbereiches und der Liegewanne zum geplanten Vorhaben in Wilhelmshaven (Grundlage: Peilung April 2022)	12
Abb. 5: Hydromorphologische Effekte zur Berücksichtigung bei der Ermittlung des Unterhaltungsaufwandes für das geplante LNG Terminal WHV	13
Abb. 6: Schnittdarstellung zur Visualisierung der vorhandenen Transportkörpersysteme im Unterhaltungsbereich des geplanten LNG Terminals WHV (Lage des Schnittes gem. Abb. 5).....	14
Abb. 7: Positionen und Koordinaten der Beprobungspunkte vom 05. Mai 2022.....	16
Abb. 8: Korngrößenverteilungen im Initial- und Unterhaltungsbaggerbereich des geplanten LNG Terminals WHV aus der Beprobung vom 05. Mai 2022	17
Abb. 9: Lage des Planbereichs mit dem Baggergebiet und der Klappstellen	20
Abb. 10: Gesamtbaggermengen im Jaderevier seit 1999 (WSA und Dritte)	21
Abb. 11: Verbringungsmengen auf die Klappstelle 01 seit 1999	23



1 Einleitung

1.1 Veranlassung

Im Bereich der bestehenden Umschlaganlage Voslapper Groden (UVG) nördlich von Wilhelmshaven plant die landeseigene Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG (NPorts) den Bau eines LNG Import Terminals (LNG Terminal WHV). Die Planungen sind Teil eines Maßnahmenpaketes zur Diversifizierung der nationalen Gasversorgung, ausgelöst von dem politisch definierten Ziel einer Reduzierung der Abhängigkeiten von russischen Gasimporten.

Ein wesentlicher Bestandteil zum Funktionserfordernis des Terminals ist die Herstellung und Unterhaltung hinreichender Zufahrts- und Liegewanntiefen für die vorgesehenen Bemessungsschiffe (LNG-Tankschiffe und die FSRU¹). Die vorgesehenen Sohllagen im künftigen Hafensbereich liegen z.T. unterhalb des natürlichen Horizonts der Gewässersohle, so dass Nassbaggerarbeiten erforderlich werden.

Das anfallende Baggergut kann aufgrund der schlanken, aufgelösten Pfahlbauweise des Terminals nicht innerhalb der Baumaßnahme verwendet werden. Alternative Verwendungsmöglichkeiten stehen für derartige Mengen nicht zur Verfügung, so dass eine Unterbringung auf zugewiesenen Klappstellen (KS) der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV), vertreten durch das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Weser-Jade-Nordsee Standort Wilhelmshaven (WSA), innerhalb des tidegeprägten Jadereviers erforderlich wird.

Hierfür wird eine wasserrechtliche Erlaubnis für das Einbringen des Baggergutes in die Jade benötigt.

1.2 Grundlagen der Bearbeitung

NPorts beauftragte die IMP INGENIEURE GmbH & Co. KG (IMP), Oldenburg mit der Erstellung eines Erläuterungsberichtes zu dem wasserrechtlichen Erlaubnisantrag für die Einbringung von Baggergut in das Jaderegime aus der Initial- und Unterhaltungsbaggerung im Bereich des geplanten LNG Terminals WHV.

Ein von der WSV beauftragtes Gutachten bei der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Koblenz (Bericht Nr. 2019, 2020)² über die hydrodynamische und ökologische Situation auf den WSV-KS sowie einer Auswirkungsprognose im Sinne der wasserrechtlichen Anforderungen bildet für die weitere Beurteilungen der Auswirkungen eine wesentliche Grundlage für die Antragstellung. Als eigenständige Unterlage stehen die Schadstoffanalysen des Instituts Dr. Nowak GmbH & Co. KG (IN), Ottersberg vom 18. Mai 2022 zur Verfügung, die auf einer Beprobung vom 05. Mai 2022 basieren. Die umweltrechtlichen Fachbeiträge standen als aktuelle Unterlage der IBL Umweltplanung GmbH (IBL) in der Version vom 23. Mai 2022 zur Verfügung.

1.3 Rechtlicher Rahmen

Seit 1989 muss für die Verklappung von Baggergut - neben der Beantragung einer Klappstelle beim WSA - ein Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis gemäß §8 in Verbindung mit §9 Abs. 1 Niedersächsisches Wassergesetz (NWG) sowie §10 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) bei der zuständigen Wasserbehörde beantragt werden, da es sich bei der Einleitung

¹ FSRU = **F**loating **S**torage and **R**egasification **U**nit. Die FSRU wird, im Gegensatz zu üblichen Terminalnutzungen, dauerhaft über die Betriebszeit der Anlage am Terminal vertäut werden.

² Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG): Unterbringung von Baggergut aus der Unterhaltungsbaggerung auf Unterbringungsstellen in der Jade - Untersuchung nach „GÜBAK“, Bericht Nr. 2019, 29.05.2020



des Baggergutes in das Küstengewässer um eine Benutzung des Gewässers i.S. des Gesetzes handelt.

Die Erlaubnis nach dem WHG, Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), Gesetz über den Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ (NWattNPG) oder anderen Vorschriften, erforderlichen Genehmigungen, Zustimmungen und dergleichen lässt private Rechte Dritter unberührt. Dies betrifft vor allem die strom- und schiffahrtspolizeiliche Genehmigung (SSG) nach § 31 Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG) mit den zugehörigen Auflagen. In dem Zusammenhang wird von der WSV explizit auf (Zitat) „Baggerarbeiten/Sandumlagerungen (einschließlich Eggen, Wasserinjektionsverfahren)“ hingewiesen (www.WSV.de).

Der rechtliche Rahmen für die Einbringung von Material aus Initial- und Unterhaltungsbaggerungen in das Jaderegime beinhaltet folgende Bestandteile:

- Antrag auf Zuweisung einer geeigneten Klappstelle im Revier beim zuständigen WSA
- Wasserrechtliche Erlaubnis gem. WHG, erteilt durch den NLWKN
- Nutzungsvertrag mit der WSV
- Strom- und schiffahrtspolizeiliche Genehmigung (SSG) für die Durchführung der Baggermaßnahmen, erteilt durch die WSV

Der Antrag auf Zuweisung einer Klappstelle bildet eine wesentliche Grundlage für die Erlangung einer wasserrechtlichen Erlaubnis. Die wasserrechtliche Erlaubnis bildet dann den Handlungsrahmen für die Einbringung des Baggergutes.

Die Nutzung der WSV-eigenen Klappstellen innerhalb des Handlungsrahmens der wasserrechtlichen Erlaubnis wird durch einen standardisierten Nutzungsvertrag mit der WSV, vertreten durch das WSA, geregelt. Zumeist sind allgemeine Vorgaben zum Schutz von Natur und Landschaft und zum Schutz der Gewässer und des Bodens Vertragsbestandteil.

Auf die erforderliche Verfügbarkeit der Genehmigungen, Erlaubnisse oder Bewilligungen der zuständigen Behörden als Nutzungsvoraussetzung wird besonders hingewiesen. Für die Nutzung der Klappstelle wird i. d. R. ein volumenabhängiges Nutzungsentgelt (Bezug: m³) erhoben.

Darüber hinaus ist eine SSG zur konkreten Durchführung Maßnahme beim WSA zu beantragen. Dabei sind u. a. die Entnahmestellen, das eingesetzte Gerät sowie die Maßnahmendauer detailliert zu benennen. Im Rahmen der Ausführung sind durchgängig alle definierten Auflagen der Genehmigung zu erfüllen.

Nach Beendigung der jeweiligen Verklappungskampagne hat der Genehmigungsinhaber den Genehmigungsbehörden eine zusammenfassende Dokumentation über die verklappten Mengen und einen Nachweis über die Einhaltung der Nebenbestimmungen vorzulegen.

2 Revierbeschreibung und Ausgangssituation

2.1 Betrachtungsbereich

Der Planungsraum für die Errichtung eines LNG Terminals in Wilhelmshaven (Abb. 1) liegt auf der westlichen Seite der Innenjade. Das Revier ist maßgeblich durch das natürliche Tideregime mit den Füll- und Leerungszyklen des Jadebusens bei einem mittleren Tidehub von knapp 4 m geprägt.

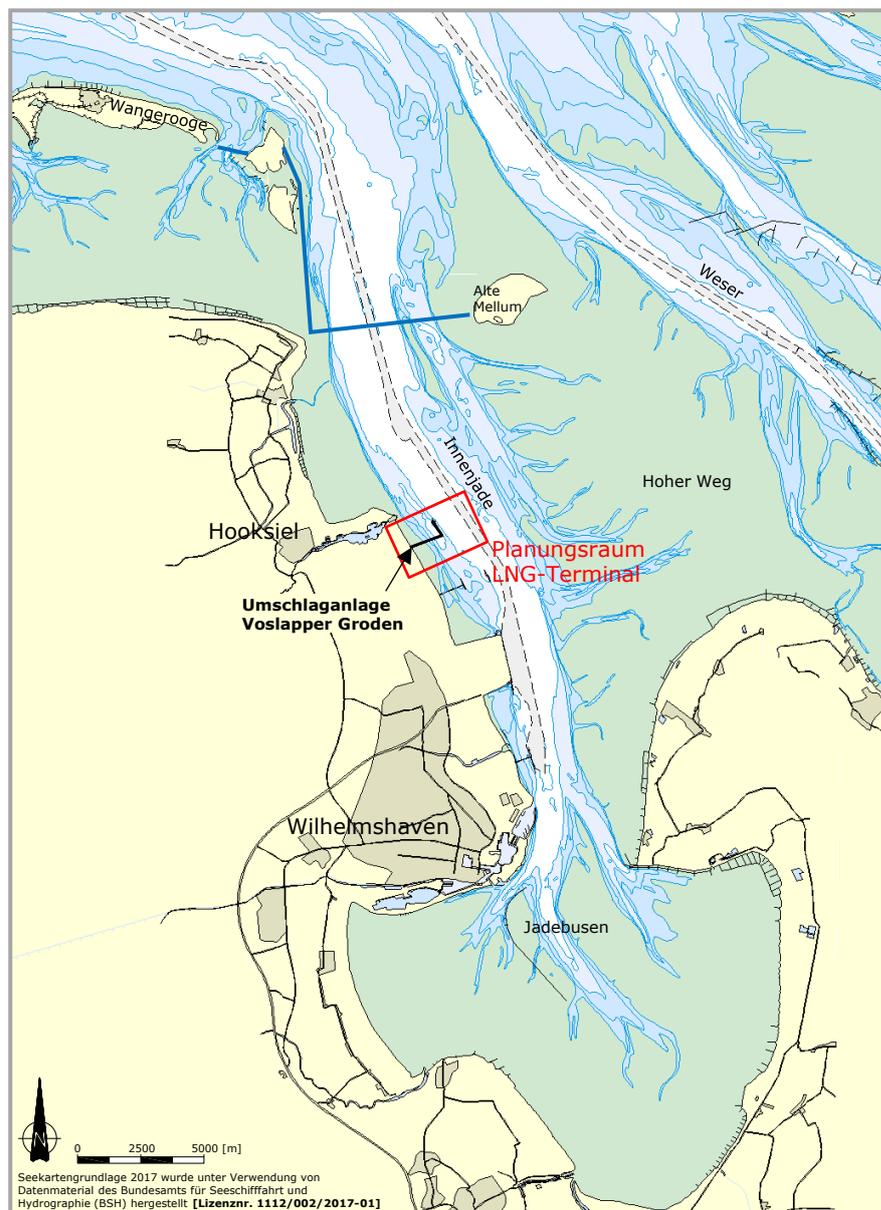


Abb. 1: Planungsraum des LNG Terminals WHV

Der Schwebstoffgehalt des Wasserkörpers ist lokal unterschiedlich und weist tidale, aber auch jahreszyklische Schwankungen auf. Die mittlere Schwebstoffkonzentration kann aufgrund von Ergebnissen aus der Beweissicherung zum Bau des JWP grob mit rd. 200 g/m³



abgeschätzt werden. Spitzenwerte im Tidegang liegen auch bei über 1.000 g/m³. Insgesamt ist der Schwebstoffgehalt sehr dynamisch und variiert über (fast) zwei Zehnerpotenzen, insbesondere wenn Einzelereignisse (Sturmfluten) in die Gesamtbetrachtung mit einfließen.

Die Schifffahrtsstraße Jade ist für die wirtschaftliche Nutzung der Umschlaganlagen in der Innenjade von substantieller Bedeutung. Das Fahrwasser der Jade wurde vor Jahrzehnten in mehreren Ausbaustufen auf die planmäßige Tiefe gebracht und liegt weitgehend unterhalb der natürlichen Tiefe. Dies erfordert seitdem in vielen Abschnitten wiederkehrende Unterhaltungsarbeiten durch die WSV, die ganz überwiegend durch Nassbaggerarbeiten mit anschließender Verklappung auf eine der WSV-KS in der Innen- oder Außenjade ausgeführt werden. Die dadurch anfallenden jährlichen Mengen sind seit vielen Jahren die bestimmende Größe der verklappten Gesamtmengen im Jaderevier.

Der Uferverlauf im westlichen Bereich der Innenjade ist durch großflächige Aufspülungen (Rüstersieler und Voslapper Groden) im letzten Jahrhundert seeseitig (östlich) verlegt worden. Parallel dazu wurden insgesamt vier aufgeständerte Umschlagbrücken errichtet, wovon die Umschlaganlage Voslapper Groden (UVG) die letzte war. Nach dem Abschluss der Fahrwasserverlegung querab von Hooksiel (1987) bildete sich in einer Phase ohne nennenswerte Baumaßnahmen unter weitgehend stabilen Tideverhältnissen in der Innenjade zunehmend ein morphodynamisches Gleichgewicht aus, das erst durch den Bau des JWP wieder gestört wurde.

Das geplante LNG Terminal soll am nördlichen, seeseitigen Ende des Bestandsbauwerks UVG fahrwasserseitig des bestehenden Anlegers 1, ebenfalls als aufgeständerte Konstruktion, errichtet werden (s. Abb. 2).

Der Betrieb der Anlage ist zeitlich begrenzt und bis zum Ende des Jahres 2032 geplant. Während dieser Betriebszeit soll die FSRU an dem neu zu errichtenden Terminal dauerhaft festgemacht werden.

Für die geplante Liegewanne ist eine Breite von 70 m und eine Länge von 370 m vorgesehen. Damit beträgt die Liegewannenfläche rd. 25.900 m². Die Liegewanntentiefe ist mit 16,00 mNHN angesetzt und berücksichtigt einen Minimalabstand des Schiffskörpers zur Gewässersohle (Under-Keel-Clearance) von knapp 2 m bei dem örtlichen niedrigst möglichen Gezeitenwasserstand (LAT) und einem Tiefgang von 11,6 m.

Der Zufahrtbereich schließt an die Liegewanne an und weist eine trapezförmige Fläche auf. Die lange Grundseite des Trapezes liegt am Fahrwasserrand und beträgt rd. 1,75 km. Der Zufahrtbereich öffnet sich auf der Nordseite mit einem Winkel von 45° und auf der Südseite mit 22,5°, ausgehend von der bauwerksseitigen Begrenzung der Liegewanne. Die Fläche des Zufahrtbereiches ergibt sich damit zu ca. 954.700 m². Zur Gewährleistung der Schiffbarkeit bedingen die notwendigen nautischen Tiefen im Zufahrtbereich eine Sohllage von -15,50 mNHN.

Das geplante LNG Terminal WHV, die FSRU und die Liegewanne ist mit 324° gegen Nord ausgerichtet, um strömungsoptimiert zu der Hauptstromrichtung der Tide möglichst wenig Angriffsfläche entgegenzusetzen.

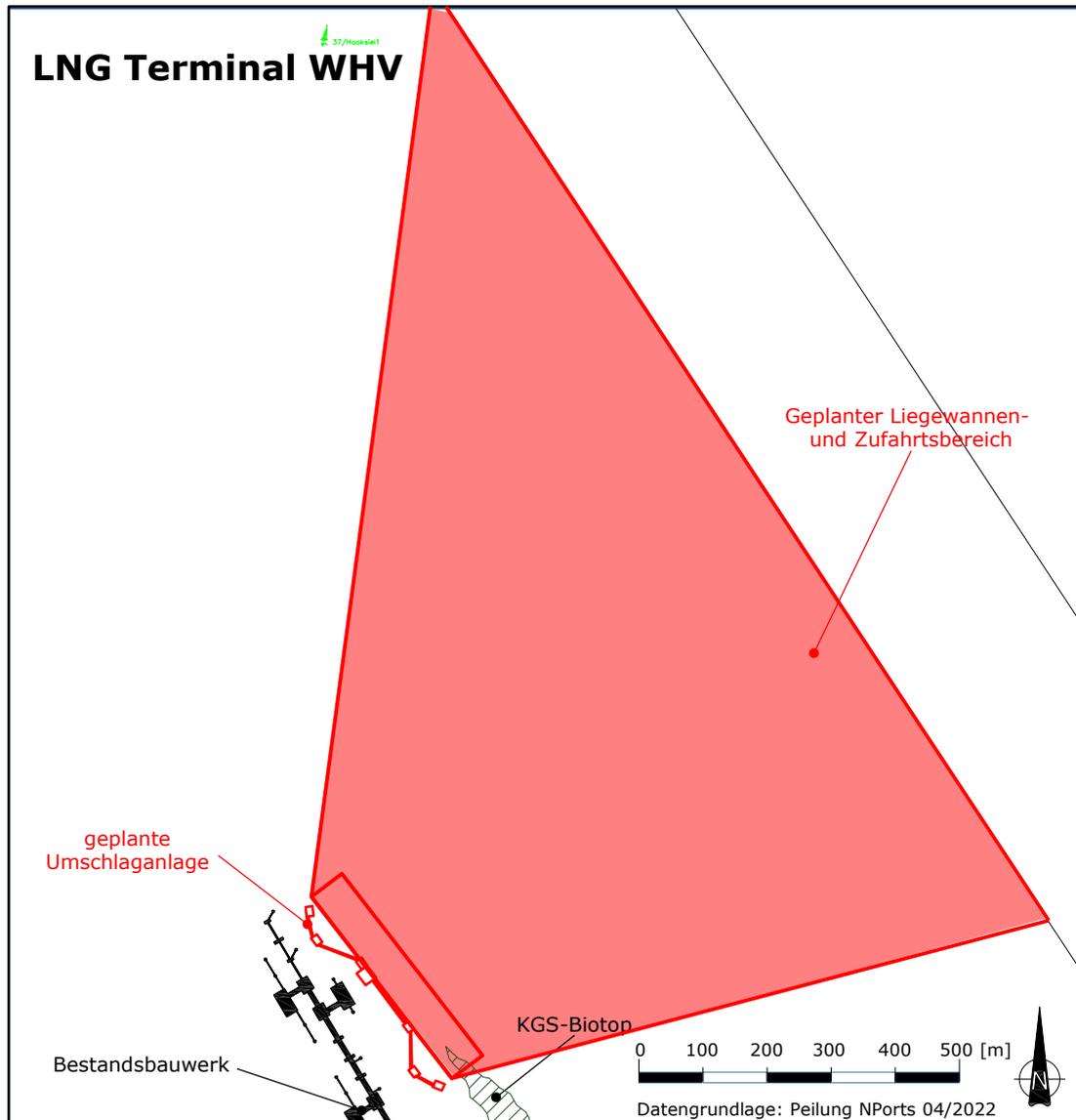


Abb. 2: Übersicht über die Lage und Geometrie des geplanten LNG Terminals WHV

Die vorgesehene Konstruktion besteht im Wesentlichen aus folgenden Bauteilen:

- Verladeplattform
- 3 Anlegedalben (F1 bis F3)
- 4 Vertäudalben (P1 bis P4)
- Zugangsstegen und Rohrbrücke

Eine Detailansicht der geplanten Umschlaganlage (LNG Terminal WHV) ist in Abb. 3 dargestellt. Die geplante Umschlaganlage erstreckt sich über eine Länge von rd. 360 m und besteht aus Pfahlgruppen mit verschiedenen Pfahldurchmessern. Die Oberkanten der Dalbenkonstruktionen und der Verladeplattform liegen oberhalb des Bemessungswasserstandes.

Die vorgesehene FSRU hat eine Länge von rd. 300 m und eine Breite von max. 55 m. Der Tiefgang der FSRU beträgt bei maximaler Beladung 12,0 m. Die LNG-Tankschiffe legen sich parallel zur FSRU (ship to ship – mooring) und kommen mit einer Liegeplatztiefe von NHN – 15,5 m aus, weshalb die Liegewannengeometrie auf die Abmessungen der FSRU angepasst ist.

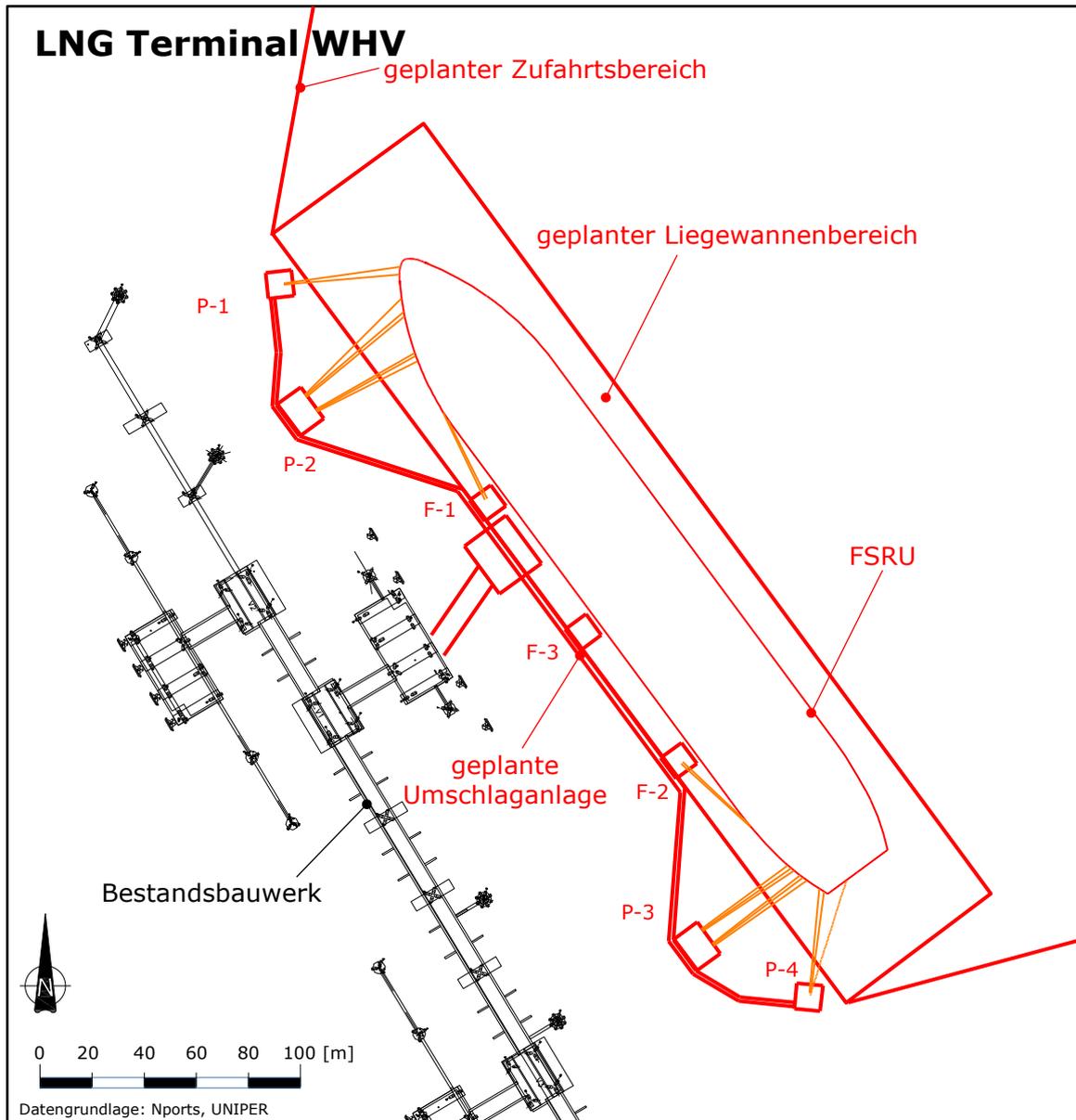


Abb. 3: Detailansicht zu der geplanten Umschlaganlage sowie der FSRU innerhalb der Liegewanne und dem angrenzenden Zufahrtsbereich an dem nördlichen seeseitigen Anleger der Bestandsanlage Voslapper Groden (Planungsstand: 12.05.2022)

2.2 Kenntnisstand zur morphologischen Entwicklung

Die morphologische Entwicklung des Planbereichs wurde umfassend betrachtet (vgl. IMP, 2022). Demnach liegt der vorgesehene Eingriffsraum mit der Liegewanne und der Zufahrt weitestgehend in einem großflächigen Erosionsgebiet.

Durch die geplanten Eingriffe werden aber morphologische Folgereaktionen ausgelöst, die sich jedoch auf das nahe Umfeld beschränken. Als relevante Eingriffe sind folgende Punkte zu nennen:

- Errichtung des Terminals mit einer aufgelösten Pfahlstruktur
- Betrieb einer dauerhaft vertäuten Schiffseinheit (FSRU)
- Herstellung einer Liegewanne
- Herstellung eines Zufahrtsbereiches



Vor diesem Hintergrund sind lokale morphologische Veränderungen bis hin zu einer Umkehr des vorherrschenden erosiven Trends nicht von vornherein auszuschließen, die übergeordnete Gebietscharakteristik als solche bleibt jedoch erhalten.

2.3 Baggerverfahren und Mengenermittlung

Für die Unterhaltungsmaßnahmen zur aktiven Sicherstellung einer definierten Wassertiefe stehen in tidegeprägten Revieren wie der Jade üblicherweise zwei technische Verfahren zur Verfügung:

- Nassbaggerverfahren
- Wasserinjektionsverfahren

Die beiden Verfahren unterscheiden sich in der Methodik, den erforderlichen Fahrzeugen und auch den Auswirkungen auf den Wasserraum und die Gewässersohle. In der Gesamtbilanz verbleibt das Bodenmaterial bei beiden Verfahren im Tideregime.

Nachfolgend werden die Baggerverfahren, deren Art und Auswirkungen im Schrifttum umfangreich beschrieben werden, kurz mit ihren Besonderheiten vorgestellt.

2.3.1 Nassbaggerverfahren

Das Nassbaggerverfahren ist das klassische Verfahren bei Initial- und Unterhaltungsbaggerungen, das einer wasserrechtlichen Erlaubnis bedarf.

Üblicherweise erfolgt die Herstellung bzw. Unterhaltung einer geometrisch vorgegebenen Lage der Gewässersohle durch den planmäßigen Einsatz von selbstfahrenden Laderaumsaugbaggerschiffen (Hopperbagger). Das Baggergut (Boden-Wasser-Gemisch) wird mittels Schleppköpfen von der Gewässersohle gelöst und durch ein Saugrohr in den Laderaum des Schiffes gepumpt. Das Wasser dient dabei als Transportmedium für den Feststoff, ein Teil fließt noch während des Ladevorganges als sog. Überlauf wieder außenbords ab, bis eine gewählte Dichte des Wasser-Sediment-Gemisches im Schiffskörper erreicht wird.

Der Hauptteil des ausgehobenen Materials wird mit dem Schiff im Laderaum zu einer räumlich von der Baggerstelle entfernten Klappstelle (Umlagerungsstelle) transportiert. Das Tide- und Strömungsregime der Entnahme- und der Klappstelle ist damit i. d. R. unterschiedlich.

Bei dem zu baggernden Bodenmaterial handelt es sich um Sedimente aus dem Revier in unterschiedlicher Kornzusammensetzung und Lagerungsdichte.

Eine übergeordnete, maßgebende Bestimmungsgröße für die Wirtschaftlichkeit und die Ökologie (Schadstoffemissionen) des Umlagerungsvorganges stellt die nautische (zu fahrende) Entfernung zwischen dem Bagger- und Verklappbereich dar.

Das Management auf der Klappstelle, d. h. die Art der Rückgabe des aufgenommenen Materials in das Tideregime, kann vereinfachend wie folgt unterschieden werden:

- Punktuelle Eingabe: Das Material wird konzentriert an einer definierten Position in der Klappstelle in kurzer Zeit über die Öffnungen (Bodenverschlüsse) aus dem Fahrzeug verklappt.
- Flächenhafte Eingabe: Das Material wird innerhalb der Klappstelle langsam über die Öffnungen des Fahrzeuges von dem fahrenden Schiff in die Tideströmung abgegeben.
- Einbringen bei Ebb- oder Flutstrom bzw. bei Stauwasser: Das Material wird unter Ausnutzung bestimmter Strömungsverhältnisse gezielt zu bestimmten Tidephasen auf der Klappstelle abgelagert.



Zwischen den o. a. Eingabeverfahren gibt es verschiedene Zwischenstufen. Dabei wird jeweils die erreichbare Wirkung der Eingabeverfahren auf den Wasserraum und die Gewässersohle ganz entscheidend von der Materialart bestimmt.

Je nach eingetragenen Material kann sich mit der vorherrschenden Strömung am Einbringungsort eine Einleitfahne ausbilden. Dabei gilt, dass gröberes Material eher absinkt und eine lokale Bodenbelegung ausbildet, feineres Material hingegen zum Teil mit der Strömung verfrachtet und großräumig wird. Die Ausbreitung findet dabei vorwiegend in Fließrichtung³ statt, wobei die Materialkonzentration in der Wassersäule mit zunehmendem Abstand zum Einbringungsort stark überlinear abnimmt.

Aufgrund der hohen Verbreitung und der umfangreichen Fragestellungen im Diskussionsraum zwischen Ökonomie und Ökologie sind die vorgenannten Fragen Inhalt einer Großzahl an Veröffentlichungen und Konferenzmitteilungen, die hier nicht weiter vorgestellt werden.

Die Auswirkung der Baggerkampagnen mit der Verklappung von Sedimenten auf ausgewiesenen Ablagerungsstellen (Klappstellen) wird u. a. über vorgegebene chemisch-physikalische und ökotoxikologische Untersuchungen beurteilt, bisher bildet die GÜBAK 2009⁴ hierfür die Grundlage.

2.3.2 Wasserinjektion

Die Wasserinjektion – auch als Injektionsbaggerung oder WI-Verfahren bezeichnet – ist eine weiterentwickelte Form der ebenfalls seit vielen Jahrhunderten angewandten Methode der hydrodynamischen Baggerverfahren. Das technische Verfahren wirkt vollständig innerhalb des Wasserraums, dabei vorwiegend im sohnahen Bereich und erfordert bisher mit folgender Begründung keine wasserrechtliche Erlaubnis:

Beim Wasserinjektionsverfahren handelt es sich nicht um eine Gewässerbenutzung gemäß § 9 Abs. 1 WHG, da mangels einer Entnahme auch keine Einbringung von Baggergut stattfindet. Sofern die Grenzwerte R2 der GÜBAK unterschritten werden, kann davon ausgegangen werden, dass das Wasserinjektionsverfahren auch nicht als Benutzung im Sinne des § 9 Abs. 2 Nr. 2 WHG gilt.

Damit ist eine wasserrechtliche Erlaubnis nach § 8 WHG nicht erforderlich. Um diese Voraussetzungen überprüfen zu können, müssen entsprechende Baggergutuntersuchungen durchgeführt werden. Allerdings besteht hierfür die Verpflichtung, die Daten gemäß OSPAR-Meldebogen zu melden.

Eine derartige Bewertung bedeutet jedoch nicht, dass kein rechtlicher Rahmen besteht. So können u. a. durch den gewünschten Materialaustrag bestehende Schutzansprüche in der Nachbarschaft betroffen sein.

Das WI-Verfahren wird in vielen Häfen an der deutschen Nordseeküste eingesetzt, so auch in der Jade seit vielen Jahren im Auftrag von NPorts zur Sicherung der Unterhaltungsziele in deren Zuständigkeitsbereichen.

Das Prinzip der Wasserinjektion beruht auf der künstlichen Mobilisierung von Sedimentmaterial direkt an der Gewässersohle mit einem anschließenden Weitertransport durch eine natürliche Strömung (Tidestrom, Dichteausgleich, Schwerkraft).

Dazu wird ein perforiertes Spülrohr quer zur Fahrtrichtung in wählbarem Abstand über die Gewässersohle geführt. Über leistungsstarke Pumpen wird feststoffarmes Wasser aus der oberflächennahen Schicht des Gewässers durch Düsen in Richtung der Gewässersohle gedrückt. Die Intensität der Strahlimpulse und damit die Wirkung der Wasserinjektion werden neben der resultierenden Pumpenleistung, auch vom Abstand zwischen dem Strahlaustritt

³ In erster, sehr grober Näherung beträgt die Querausbreitung rd. 1/12 des Transportweges

⁴ „Gemeinsame Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern“ (GÜBAK), Anonymus 2009



und der Gewässersohle bestimmt. Im Bereich von Bauwerksgründungen ist die Baggermethode grundsätzlich mit Vorsicht einzusetzen.

Der Abtransport der aufgewirbelten Sedimente erfolgt entweder unter Ausnutzung der natürlichen Dichteströmung/Schwerkraft oder des natürlichen Tidestroms, wobei remobilisierte Sedimentschichten sich unter besonderen Umständen auch entgegen der Tideströmung ausbreiten können.

Die erreichbaren Transportwege sind von der Zusammensetzung und Dichte des bewegten Sohlenmaterials sowie von den örtlichen morphologischen und hydrologischen Randbedingungen abhängig. Am wirkungsvollsten ist dieses Verfahren bei schluffigen Hafensedimenten, bei denen Nassbaggerverfahren oft nicht effektiv genutzt werden können.

Über die Wirkung im Eingriffsbereich und die Auswirkungen von Wasserinjektionsverfahren in den angrenzenden Bereichen des Gewässers sind im Vergleich zu den Nassbaggerarbeiten wenige Schrifttumsangaben verfügbar. Ein von den Fachbehörden des Bundes veranstalteter Workshop in Bremerhaven betrachtete mit Stand von 2011 die Umweltauswirkungen von Wasserinjektionsverfahren⁵. Im Schrifttum wird überwiegend beschrieben, dass die unmittelbaren Auswirkungen des Wasserinjektionsverfahrens lokal begrenzt bleiben und die Einflüsse auf die Gewässergüte vernachlässigbar klein sind.

2.3.3 Methoden der Mengenermittlung

Eine möglichst genaue Kenntnis über die im Rahmen der initialen Herstellung und/oder Hafenunterhaltung angefallenen Baggermengen ist für die folgenden Sachverhalte erforderlich:

- Antrag auf Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis zur Verklappung von Baggergut bei der Genehmigungsbehörde (hier NLWKN)
- Antrag auf Genehmigung einer geeigneten Klappstelle im Revier (hier WSA)
- Meldeformular an die OSPAR-HELSINKI-Kommission
- Leistungskontrolle und Abrechnungsgrundlage für die Unterhaltungsarbeiten beauftragende Einrichtung und den Auftragnehmer (AN)

Für die Mengenermittlung können drei unterschiedliche Methoden angewendet werden, die alle Vorteile und Schwächen aufweisen:

- Laderaumaufmaß im Schiffskörper (Hopperbagger)
- Vor- und Nachpeilungen im Unterhaltungsbereich
- Einsatzzeit und Geräteleistung (WI-Verfahren)

Ausgehend von den unterschiedlichen Positionen der Projektbeteiligten werden in der Praxis häufig mehrere Methoden eingesetzt.

Eine erfahrungsgestützte Umrechnung zwischen der Mengenermittlung aus Vor-/Nachpeilungen und dem Laderaumaufmaß erfolgt innerhalb dieses Erläuterungsberichtes mit folgendem Ansatz:

$$\text{Volumen}_{\text{Laderaumaufmaß}} = 1,4 \times \text{Volumen}_{\text{Vor-/Nachpeilung}}$$

Der Ansatz spiegelt die Auflockerung des entnommenen Sediments durch die Nassbaggerarbeiten wider.

⁵ „Umweltauswirkungen von Wasserinjektionsverfahren“, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2011



Laderaumaufmaß

Das Laderaumaufmaß (LRA) wird über die Befüllung des Hopperbaggers bei jeder Baggerkampagne im Schiffsrumpf direkt erfasst und in einem Baggerbericht dokumentiert. Der Baggerbericht enthält darüber hinaus weitere Angaben, wie z.B. Datum, Herkunft, Einsatzzeiten, Bodenart und Verbleib.

Inzwischen erfolgt die Betriebsüberwachung von Schwimmbaggern praktisch durchgängig auf elektronischem Weg (HMT-Verfahren). Damit lassen sich die Arbeitszyklen von Nassbaggerarbeiten relativ detailliert darstellen. Hierbei wird neben dem LRA auch die Verdrängung sowie die Wasser- und Feststoffdichte sowie die Feststoffmasse ermittelt. Für die weitere Berechnung des Bodenvolumens wird die wassergesättigte Bodendichte benötigt, diese wird anhand von Testladungen manuell bestimmt. Aufgrund der relativ hohen Genauigkeit wird es bei umfangreicheren Unterhaltungsarbeiten bevorzugt angewandt bzw. sogar gefordert.

Vor- und Nachpeilung

Vor- und Nachpeilungen werden als sog. Kontrollpeilungen meist in definierten zeitlichen Abständen durchgeführt.

Im Hafbereich dient die Differenz der beiden Sohllagen als Maß zur Massenermittlung der gebaggerten Menge. Das entnommene Sedimentvolumen wird anhand der Höhendifferenz zwischen den beiden Bezugsebenen häufig nach dem REB-Verfahren⁶ rechnerisch ermittelt. Die Auswertung erfolgt eigenständig bzw. durch beauftragte Dritte.

Bei Unterhaltungsmaßnahmen (Baggerung, WI-Verfahren) werden die Peilungen möglichst dicht um die Maßnahme terminiert, hierdurch werden die immer vorhandenen Wirkungen natürlicher Erosionen bzw. Sedimentationen minimiert. Bei den Einsatzplanungen ist zu beachten, dass die Qualität (Genauigkeit) der Peilungen ganz wesentlich von den Revierbedingungen während der Vermessung bestimmt werden.

Einsatzzeit und Geräteleistung

Die Mengenermittlung über Einsatzzeit und Geräteleistung wird nahezu ausschließlich bei dem Einsatz des WI-Verfahrens verwendet. Das Verfahren ist relativ ungenau und dient eher der Absicherung von Schätzwerten, da sowohl die Materialeigenschaften, die Transportbedingungen, die geometrischen Verhältnisse als auch die Gerätekenngößen die konkrete Leistungsfähigkeit beeinflussen.

Für eine technische Leistungsbewertung ist zudem darauf zu achten, dass die effektiven Einsatzzeiten von den übrigen Zeiten (Vor- und Nachbereitung, Unterbrechungen, etc.) getrennt erfasst werden, auch wenn für die kaufmännische Abrechnung die gesamten Einsatzzeiten maßgebend sind.

2.3.4 Erreichbare Genauigkeiten bei Peilungen

Bei allen Betrachtungen zur Entwicklung der Gewässersohle und der Mengenbilanzierung über Vor- und Nachpeilungen bilden die Ergebnisse von Peilungen die Grundlage.

Zur Beurteilung der Stabilität von Peilerggebnissen und der darauf abgestützten Berechnungen und Bewertungen werden nachfolgend die Unsicherheiten bzw. die erreichbaren Genauigkeiten unter Verwendung einer veröffentlichten Praxiserfahrung (Döscher, 2009⁷) vorgestellt.

International wird als fachlicher Rahmen für derartige Vermessungen die jeweils aktuelle Vorgabe der IHO (International Hydrographic Organization) verwendet:

Standards for Hydrographic Surveys: S44 5th Edition, Feb 2008:
Special Order: Areas where under-keel clearance is critical

⁶ REB-Verfahren: Verfahren zur Massenberechnung zwischen Begrenzungslinien

⁷ Döscher, T.: Wassertiefen aus vermessungstechnischer Sicht, HTG Sprechtag 2009



Während die geforderten Genauigkeiten bei der Positionierung von mindestens +/- 0,5 m mit entsprechender Ausrüstung und korrekter Ausführung kein Problem darstellen, ist die geforderte Genauigkeit in der Tiefenbestimmung von +/- 30 cm bei einer angenommenen Wassertiefe von 20 m in der Praxis eine hohe Anforderung. Die Faktoren, die im Verbund die Genauigkeit bei der Bestimmung der Wassertiefen beeinflussen, werden bei Döscher, (2009) quantifiziert (Wassertiefe: 20 m):

- Messgenauigkeit Fächersonar (+/- 5 cm + 0,2 % von 20 m): +/- 9 cm
- Messgenauigkeit des Motion Sensors heave/roll : +/- 9 cm
- Kalibrierunsicherheit (Gyro, Pitch, Squat, sonstige): +/- 5 cm
- Bestimmung der Wasserschallgeschwindigkeit: +/- 5 cm
- Bestimmung der Tidebeschickung: +/- 5 cm

Unter definierten Voraussetzungen und genauer Kalibrierung des Gesamtsystems folgt aus der Berechnung der Fehlerfortpflanzung eine resultierende Genauigkeit von +/- 28 cm.

Bemerkung:

In 2005 wurde in den Ausschreibungsunterlagen für die Vermessung der Gewässertopographie im Rahmen der seeseitigen Beweissicherung des JWP nach den IHO-Standards ein maximales Gesamtfehlerbudget von +/- 27 cm benannt.

2.4 Herstellung und Unterhaltung der Liegewanne und des Zufahrtsbereiches

Die vom Vorhaben beanspruchte Fläche setzt sich, neben der unmittelbaren Bauwerksfläche, aus der Liegewanne und dem Zufahrtsbereich zusammen.

Insgesamt beträgt die herzustellende bzw. zu unterhaltende Gesamtfläche aus Zufahrt und Liegewanne rd. 980.600 m².

2.4.1 Vorgesehener Initialbaggerumfang

Ausgehend von der o.g. Gesamtfläche weicht die im Rahmen der Initialbaggerung zu bearbeitende Fläche deutlich von dieser Fläche ab, da die vorhandene Tiefe in weiten Bereichen schon unterhalb des Zielhorizontes liegt. Für die Abschätzung des Initialbaggerumfangs liefert die Peilung im April 2022 die Basis. Der Baggerumfang bezieht sich auf das Volumen nach Peilaufmaß gegen das Sollmodell. Lediglich eine 1:8 geneigte Ausgleichsböschung am Rand des Unterhaltungsbereiches wurde bei der Volumenbilanz ebenfalls berücksichtigt.

In Abb. 4 ist hierzu die örtliche Verteilung der abzutragenden Höhen dargestellt, woraus sich eine Fläche von 414.500 m² ergibt. Damit fallen nur in 42 % der Unterhaltungsfläche Initialbaggerungen an. Die Ermittlung des Abtragsvolumens erfolgt aus den positiven Höhendifferenzen der aktuellen Sohllage zur geplanten Sollsohllage und liefert ein Volumen von rd. 418.900 m³ im Zufahrtsbereich und rd. 600 m³ im Bereich der Liegewanne. Neben wesentlichen geometrischen Kennwerten zur Initialbaggerung sind in Abb. 4 auch Informationen zum generellen morphologischen Trend der Initialbaggerfläche dokumentiert.

Im Bereich der Liegewanne sind nur geringfügige Minderflächen erkennbar. Kennzeichnend für die lokalen Geländebeziehungen im Zufahrtsbereich ist ein zur Fahrrinne paralleler und von Nordwest nach Südost leicht ansteigender Sandrücken, dessen geringere Wassertiefe für die größten Baggertiefen von bis zu 2,1 m sorgt.

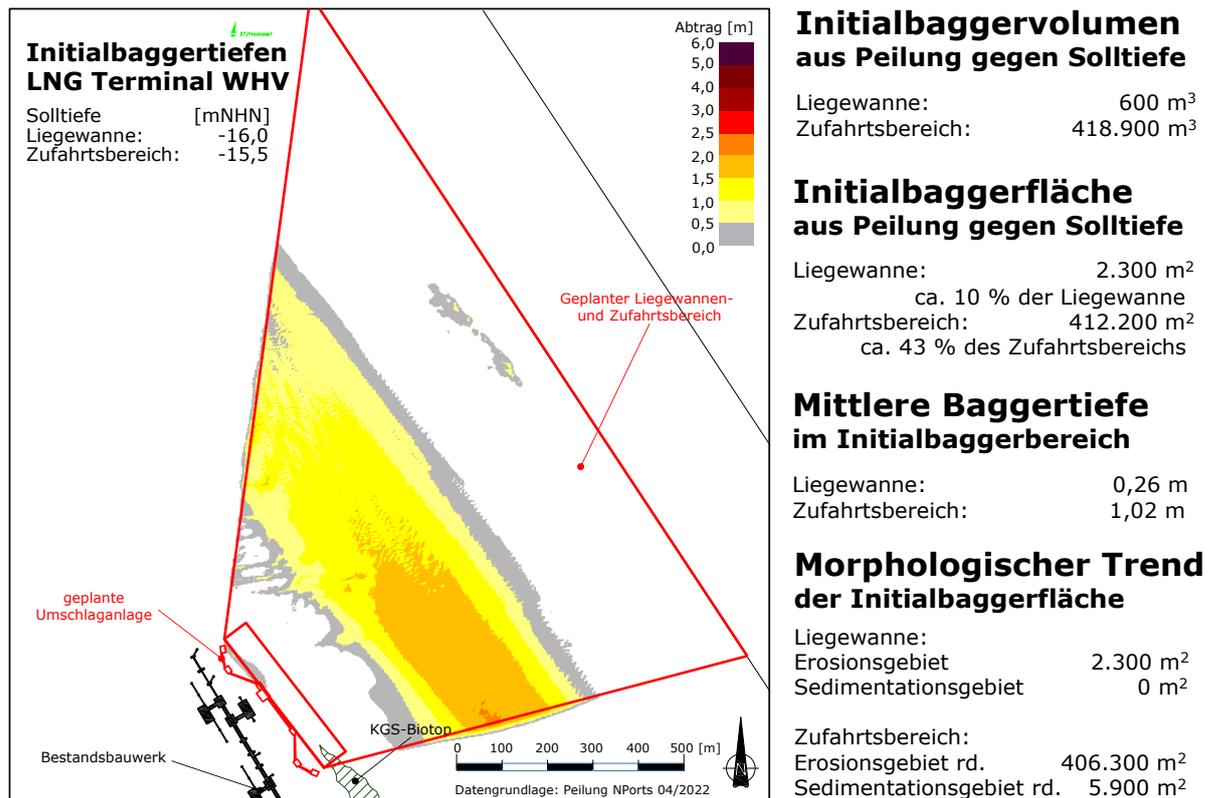


Abb. 4: Umfang der Initialbaggerung zur Herstellung des Zufahrtsbereiches und der Liegewanne zum geplanten Vorhaben in Wilhelmshaven (Grundlage: Peilung April 2022)

Die mittlere Baggertiefe im gesamten Initialbaggerbereich erreicht einen Wert von etwa 1,0 m.

Die vergleichsweise geringe Bandbreite der Baggertiefen im Maßnahmenbereich weist auf eher schwache morphodynamische Eingriffe hin.

Die vorgesehenen Initialbaggerarbeiten für die Zufahrt und die Liegewanne liegen weitestgehend in einem erosiven Gewässerabschnitt mit langjährigen Erosionsraten von bis zu 0,2 m/Jahr.

Da die Maßnahme selbst keinen entsprechenden Bedarf für die Sedimente hat, wird davon ausgegangen, dass die Sedimente innerhalb des Reviers umgelagert werden müssen. Hierfür stehen in erster Linie Klappstellen der Bundeswasserstraßenverwaltung (Bewirtschaftung durch das WSA Weser-Jade-Nordsee) zur Verfügung.

Für die Abschätzung der unterzubringenden Initialbaggermengen ist noch ein Zuschlag aus Baggertoleranz und Vorhaltemaß zu berücksichtigen und das Volumen auf Laderaumaufmaß (LRA) umzurechnen.

Bei Ansatz eines Wertes von 0,5 m für Baggertoleranz und Vorhalt ergibt sich auf der Initialbaggerfläche von 414.500 m² ein zusätzliches Baggervolumen von rechnerisch 207.250 m³. Eine Vergrößerung der Baggerfläche durch die tiefere Lage des Baggerhorizontes wird hierbei nicht berücksichtigt, d.h. planmäßige Überbaggerungen werden nur in den Mindertiefenbereichen gegen Solltiefe angesetzt.

Unter Berücksichtigung des erfahrungsgestützten, revierüblichen Umrechnungsfaktors von 1,4 von Peilvolumen auf Laderaumvolumen lässt sich die Menge des auf Klappstellen unterzubringenden Initialbaggergutes zu rd. 880.000 m³ (LRA) abschätzen.

2.4.2 Abschätzung der Unterhaltungsmengen

Um den Betrieb des LNG Terminals WHV zu sichern, müssen die definierten nautischen Tiefen im Zufahrts- und Liegewannenbereich gewährleistet werden. Der generell weit überwiegend erosive Trend des Initialbaggerbereichs im Ist-Zustand lässt nur geringen Unterhaltungsaufwand erwarten.

Gleichwohl sind an dieser Stelle verschiedene hydromorphologische Effekte bei der Einschätzung des Unterhaltungsaufwandes zu berücksichtigen. Diese Effekte sind in Abb. 5 zusammengestellt.

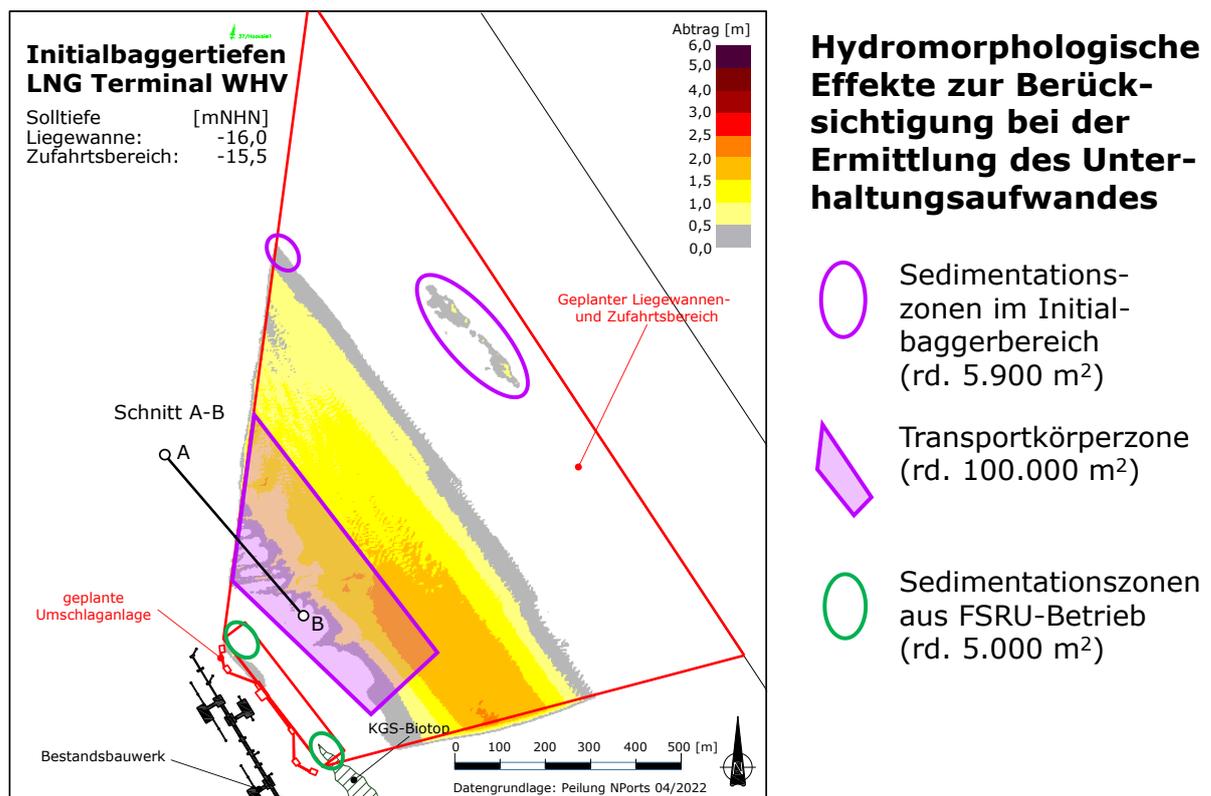


Abb. 5: Hydromorphologische Effekte zur Berücksichtigung bei der Ermittlung des Unterhaltungsaufwandes für das geplante LNG Terminal WHV

Folgende Faktoren müssen bei der Abschätzung des Unterhaltungsaufwandes berücksichtigt werden:

- Sedimentationszonen im Initialbaggerbereich
- Transportkörperzone
- Sedimentationszone aus dem Betrieb der FSRU
- Entwicklung des aktuellen morphologischen Trends im Unterhaltungsbereich

Die Sedimentationszonen im Initialbaggerbereich ergeben sich unmittelbar aus dem morphologischen Trend und wurden bereits mehrfach dokumentiert und beschrieben. Die Fläche der aktuellen Sedimentationszone beträgt weniger als 1 % der gesamten Unterhaltungsfläche und ist damit sehr gering. Bei Fortschreibung der bisherigen Sedimentationsraten würde der jährliche Eintrag unterhalb von 1.000 m³ (LRA) bleiben.

Bei Berücksichtigung des zuvor beschriebenen Vorhaltemaßes von 0,5 m wäre das Erfordernis einer erneuten Baggerung in diesen Bereichen auf absehbare Zeit unwahrscheinlich.

Zudem bieten die Bereiche auch gute Randbedingungen für den Einsatz des Wasserinjektionsverfahrens.

Relevanter für die Unterhaltungsfragestellung ist die Transportkörperzone, die hier zu knapp 10 % der Unterhaltungsfläche abgeschätzt wurde. In dieser Zone bilden sich regelmäßig Transportkörper, die eine Höhe von bis zu 2 m erreichen können, wie eine exemplarische Schnittdarstellung mit den Peilungen von 2020 und 2022 in Abb. 6 ausweist. Die darin eingetragenen Soll- und Vorhaltetiefen sollen nur indikativ die Transportkörperstrukturen einordnen. Der erste Teil der Strukturen liegt außerhalb des vorgesehenen Unterhaltungsbereiches.

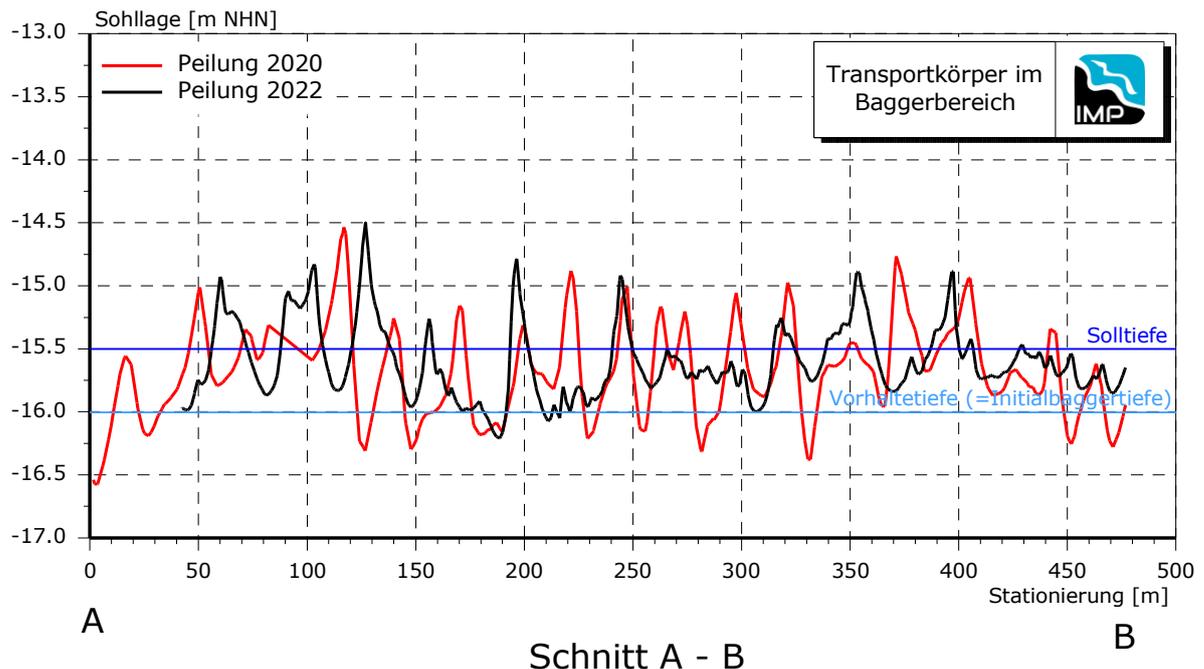


Abb. 6: Schnittdarstellung zur Visualisierung der vorhandenen Transportkörpersysteme im Unterhaltungsbereich des geplanten LNG Terminals WHV (Lage des Schnittes gem. Abb. 5)

Bei der initialen Baggerung werden die Kuppen der Transportkörper entfernt. Jedoch werden sich die Transportkörper in der Folge regenerieren und neue Kuppen bilden. Unter Berücksichtigung des angesetzten Vorhaltemaßes bei der Initialbaggerung von 0,5 m unter Solltiefe werden die Strukturen jedoch zunächst weitgehend unterhalb der Sollsohle verbleiben.

Trotzdem sind generell regelmäßige Unterhaltungsarbeiten zur Behebung von Mindertiefen zu erwarten. Diese können aus einer Kombination von Wasserinjektionsarbeiten und Baggerungen bestehen. Die günstigsten Tidestrombedingungen bei Einsatz des Wasserinjektionsverfahrens ergeben sich durch eine Unterstützung der Zugrichtung der Transportkörper. Diese sind derzeit jedoch nicht bekannt, können aber im Rahmen begleitender Beweissicherungspeilungen problemlos in den nächsten Monaten bestimmt werden. Diese Ergebnisse bilden dann eine wesentliche Grundlage für ein wirtschaftliches Unterhaltungskonzept in der Transportkörperzone. Dennoch sollte in diesem Abschnitt ein jährliches Bagervolumen von 10.000 bis 20.000 m³ berücksichtigt werden.

Die Sedimentationszonen aus dem FSRU-Betrieb ergeben sich durch die hydrodynamische Unstetigkeit im Abstrombereich der FSRU. In diesen Schattenbereichen ist mit Sedimentationen zu rechnen. Die Wirkungsintensität bildet sich aus einem komplexen Zusammenhang von Wasserstand (Tideverhältnisse), Strömungsgeschwindigkeit und -richtung, Sedimenteigenschaften sowie der Querschnittseinengung durch die FSRU ab. Eine quantitativ



belastbare Prognose wäre auch auf Basis aufwändiger Modelluntersuchungen mit Unsicherheiten behaftet. Konzeptionell werden daher hier regelmäßige Peilungen und bedarfsorientierte Baggerungen empfohlen. Da sich die betroffene Fläche gut eingrenzen lässt (rd. 5.000 m², gleichverteilt auf den Bug- und Heckbereich der FSRU; vgl. Abb. 5) und weiterhin eine nennenswerte Räumkraft vorhanden sein wird, wird das Unterhaltungsvolumen zunächst auf rd. 10.000 m³/Jahr (LRA) abgeschätzt.

Der Initialbaggerbereich liegt fast vollständig innerhalb eines langjährigen Erosionsgebietes. Die geplante, nur geringe und sehr flächenhafte Entnahme des Sedimentes lässt erwarten, dass die bestehende Erosionstendenz bestehen bleibt und höchstens geschwächt wird. Eine generelle Umkehr in Richtung flächenhafter Sedimentation ist nicht zu erwarten. In den Rand- und Übergangsbereichen können sich aber z.B. die bestehenden Sedimentationszonen vergrößern.

Vor diesem Gesamthintergrund sollte zunächst von einem Unterhaltungsaufwand von rd. 30.000 m³/Jahr aus den drei hydromorphologischen Sedimentationseffekten ausgegangen werden. Inwieweit sich günstigere oder ungünstigere Verhältnisse einstellen, sollte durch eine geeignete Beweissicherung, bestehend aus zeitnahen Vor-/Nachpeilungen zu Unterhaltungsarbeiten und zugehöriger Dokumentation der Geräte und Einsätze, verifiziert werden.

Für das gesamte Baggergut ist eine Umlagerung innerhalb des Jadereviers auf Klappstellen des WSA Weser-Jade-Nordsee vorgesehen.

2.4.3 Unterhaltungsstrategie

Ausgehend von den zuvor beschriebenen Erwartungen ist eine bedarfsorientierte Unterhaltungsstrategie umzusetzen. Eine derartige Strategie setzt hinreichende Kenntnisse über die morphologischen Entwicklungen im Unterhaltungsgebiet voraus. Hierzu werden auch künftig entsprechende Peilungen benötigt. Mit Zunahme des Kenntnisstandes über die Entwicklungen kann die Unterhaltungsstrategie dann fortentwickelt werden.

Sowohl die Unterhaltungsarbeiten in den ausgewiesenen Sedimentationsbereichen als auch in der Transportkörperzone können vorrangig als Wasserinjektionsarbeiten ausgeführt werden.

Erst mit zunehmender Regenerierung der Transportkörper könnten Baggerarbeiten effektiver und wirtschaftlicher sein, um Mindertiefen im Zufahrtsbereich zu vermeiden. Unter Berücksichtigung des Vorhaltemaßes wird in diesem Bereich derzeit eher von maximal 1 bis 2 Baggerkampagnen pro Jahr ausgegangen.

In den Sedimentationsbereichen der FSRU sollte von schnellen und kompakten Baggerkampagnen ausgegangen werden, um die Unterbrechungen im Umschlagbetrieb so klein wie möglich zu halten. Zur Häufigkeit der Baggerkampagnen können keine belastbaren Aussagen getroffen werden. Von wiederkehrenden Baggerarbeiten innerhalb eines Jahres ist auszugehen.

Eine Überwachung der Entwicklungen durch Peilungen ist in diesen Bereichen zumindest indikativ möglich, ohne die FSRU zu verlegen. Insbesondere bei Springtidehochwasserbedingungen sind Fächerecholote in der Lage, wesentliche Bereiche der Gewässersohle unter den Bug- und Heckbereichen der FSRU zu erfassen, um eine Basis für die Abschätzung des Baggerbedarfs zu liefern.

Insgesamt ergibt sich eine günstige wirtschaftliche und ökologische Perspektive für die Unterhaltung des Zufahrtsbereiches mit Liegewanne. Der potentiell geringe Unterhaltungsbedarf ist mit der Situation am Bestandsbauwerk Voslapper Groden vergleichbar und würde das LNG Terminal WHV in die Gruppe der wenig unterhaltungsaufwendigen Anlagen im Jaderevier einordnen.

3 Charakteristik des Baggergutes

3.1 Datengrundlage

Aus dem Initial- und Unterhaltungsbereich des geplanten Terminals wurden am 05. Mai 2022 insgesamt 18 Bodenproben mit Oberflächengreifern entnommen und hinsichtlich der Korngrößenverteilung und Schadstoffbelastung untersucht. Die Schadstoffanalysen wurden nach GÜBAK 2009⁸ von dem akkreditierten Labor IN durchgeführt. Für die Bewertung der zinnorganischen Belastungen wurde das TBT-Konzept der BLABAK 2001⁹ herangezogen.

Auf Abb. 7 sind alle Probenahmepunkte dargestellt, zudem sind darin die Koordinaten der Probenahmepositionen im UTM- und WGS 84-Bezugssystem ausgewiesen.

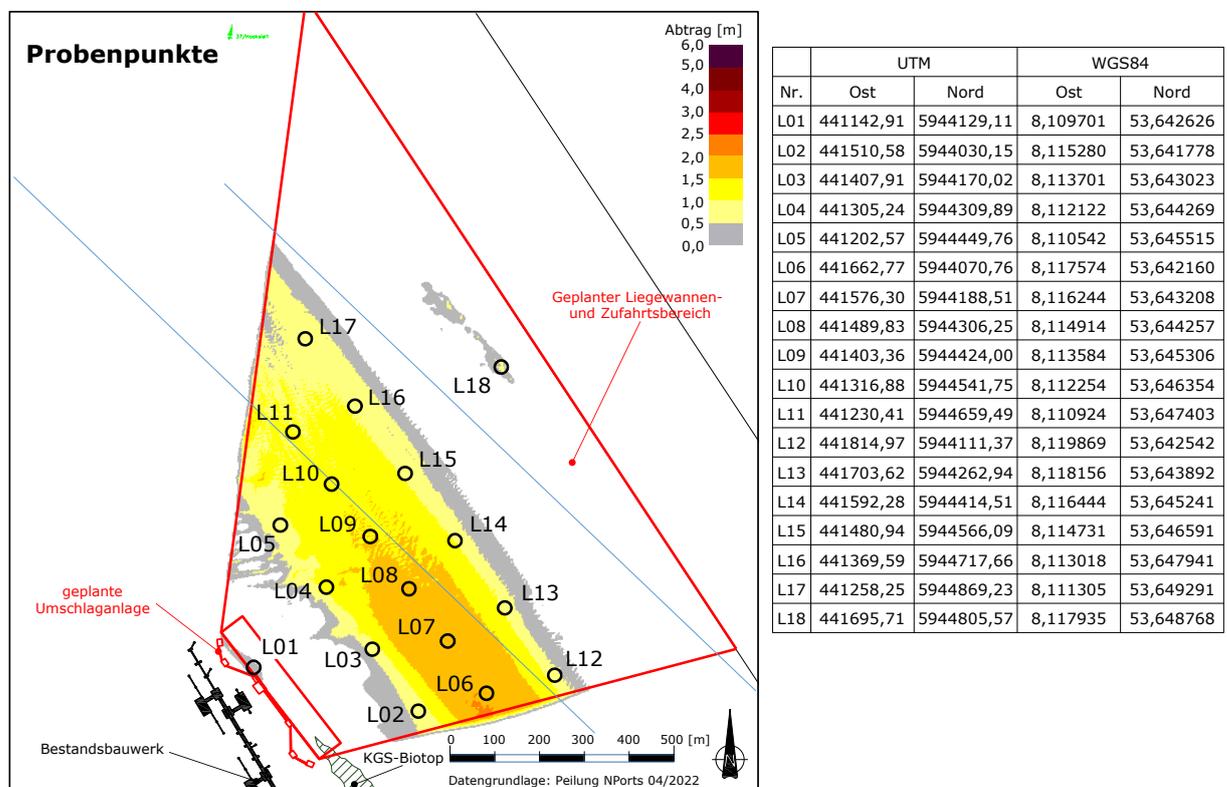


Abb. 7: Positionen und Koordinaten der Beprobungspunkte vom 05. Mai 2022

3.2 Korngrößenverteilung - Ergebnisse und Bewertung

Die Korngrößenverteilungen der Sedimente im geplanten Initial- und Unterhaltungsbereich des Terminals an den 18 Beprobungslokationen sind in Abb. 8 dargestellt und weisen eine Dominanz der Fein- und Mittelsande aus.

⁸ Gemeinsame Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in Küstengewässern (GÜBAK), 2009

⁹ Bund-Länder-Arbeitskreis „Baggergut Küste“ (BLABAK): Konzept zur Handhabung von Tributylzinn(TBT)-belastetem Baggergut im Küstenbereich, 2001

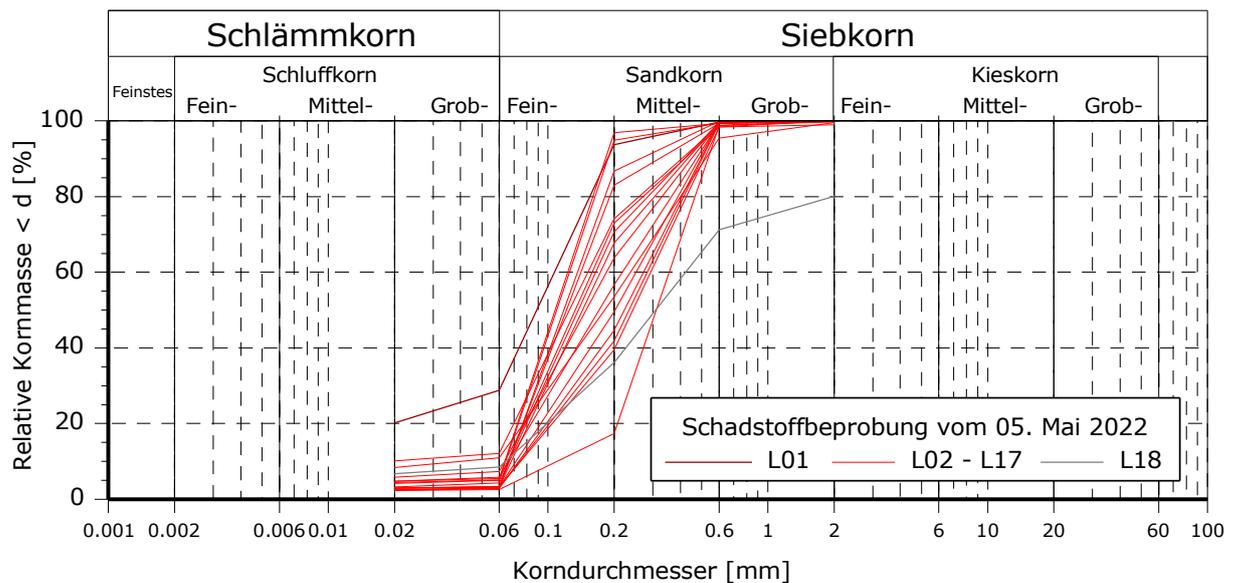


Abb. 8: Korngrößenverteilungen im Initial- und Unterhaltungsbaggerbereich des geplanten LNG Terminals WHV aus der Beprobung vom 05. Mai 2022

Der Feinsandanteil der Proben liegt zwischen 15 und gut 90 % während der Mittelsandanteil von rd. 2 bis über 80 % variiert. Zusammen liegen die Anteile bei mindestens 63 %, im Mittel jedoch deutlich höher.

Drei Proben fallen bei den ansonsten sehr ähnlichen Verteilungen etwas heraus:

- Probe L01 im Bereich der Liegewanne: das Material weist einen höheren Schlammkornanteil aus
- Probe L10 im zentralen Zufahrtsbereich: das Material hat einen vergleichsweise geringen Feinsandanteil
- Probe L18 am Fahrwasserrand: das Material weist einen hohen Überkornanteil (Steine) aus

Das potentielle Baggergut im Zufahrtsbereich besteht somit weitestgehend aus Mittel- und Feinsanden und ist unter Anwendung der Untersuchungssystematik und Einstufungslogik der BfG innerhalb des aktuellen GÜBAK-Berichtes¹ als nicht-bindiger Boden anzusehen. Gem. DIN 14688 kann das Material als Fein- und Mittelsand (FSa/MSa) klassifiziert werden.

3.3 Schadstoffe – Ergebnisse und Bewertung

Das Datenkollektiv der Schadstoffanalysen umfasste 18 Proben (vgl. Abb. 7) und ist in Anlage 1 zusammenfassend dokumentiert und bewertet. Zudem sind in Anlage 2 bis 4 die Prüfberichte und Protokolle der Untersuchungen zusammengestellt.

Bei 14 der 18 entnommenen Proben lag der Korngrößenanteil < 63 µm unter 10 %, so dass an diesen Proben keine Korngrößenkorrektur bei der Ermittlung der organischen Schadstoffbelastung vorgenommen wurde. Bei 3 Proben lag der Korngrößenanteil < 63 µm nur unwesentlich über 10 %, so dass nur bei der Probe L01 in der Liegewanne ein wesentlicher Schlammkornanteil nachgewiesen wurde.

Die Laboranalysen von IN zeigen nur wenige R1-Wert-Überschreitungen. Bei 5 Einzelproben überschreitet der Arsengehalt den R1-Richtwert, bei einer Probe liegt der Summenparameter der Kohlenwasserstoffe (KW) C10-C40 oberhalb des R1-Wertes. Alle ermittelten Überschreitungen sind in Tab. 1 zusammengestellt, darüber hinaus ist darin erkennbar, dass der Mittelwert über alle Proben den Richtwert R1 jeweils sicher einhält.



Tab. 1: Überschreitungen der Richtwerte R1 nach GÜBAK aus der Beprobung 2022

Parameter	Einheit	Richtwert R1	Einzelwerte oberhalb von R1					Mittelwert über alle 18 Proben
Arsen	mg/kg TS	40	43	43	44	52	57	32,9
KW C10-C40	mg/kg TS	200	231	-	-	-	-	44,1

Die im Rahmen der GÜBAK-Untersuchungen ermittelten Nährstoffbelastungen und Sauerstoffzehrungen sind zusammenfassend mit den aufgetretenen Mittel- und Maximalwerten in Tab. 2 dokumentiert. Die Ergebnisse weisen zunächst einmal aus, dass die definierten Grenzwerte in der Originalsubstanz und im Eluat von allen Einzelproben sicher eingehalten werden konnten (s. Spalte Max/GW in Tab. 2).

Tab. 2: Mittel- und Maximalwerte der für eine Beurteilung der Nährstoffbelastung und Sauerstoffzehrung relevanten Ergebnisse aus der Beprobung 2022

Parameter	Einheit	Mittelwert	Minimum	Maximum	Grenzwert	Mit/GW* [%]	Max/GW** [%]
Originalsubstanz							
Fraktion < 63 µm	M-%	6,667	2,6	28,8	-	-	-
TOC	% TS	<0,20	<0,10	0,81	-	-	-
Sauerstoffzehrung nach 3 h	g O ₂ /kg TS	<0,067	<0,01	0,40	-	-	-
Stickstoff (Gesamt-N)	% TS	<0,0245	<0,02	0,075	0,15	16,33	50,00
Phosphor	mg/kg TS	165	100	440	500	33,00	88,00
aus dem Eluat (S4)							
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	mg/l	1,38	0,63	3,1	6	23,00	51,67
Phosphor (Gesamt-P)	mg/l	0,21	0,11	0,35	2	5,50	17,50

*Mit/GW = Mittelwert/Grenzwert x 100 **Max/GW = Maximum/Grenzwert x 100

Minimalwerte mit < liegen unterhalb der Bestimmungsgrenze; für die Ermittlung des Mittelwertes wurde der Wert der Bestimmungsgrenze angesetzt, der Mittelwert wurde ebenfalls mit < gekennzeichnet

Ein Blick auf die Messwerte der Sauerstoffzehrung nach 3 h liefert ebenfalls eine günstige Prognose und lässt bei einem Mittelwert von <0,067 gO₂/ kg TS kein kritisches Zehrungsrisiko erkennen. Nach Müller et al (1998)¹⁰ reicht die unterste Zehrungsstufe mit geringem bis mittlerem Zehrungspotential von 0 bis 1,5 gO₂/ kg TS. Damit liegen die Mittelwerte am unteren Ende dieser Kategorie, selbst die maximalen Einzelwerte liegen noch im ersten Drittel des Bereiches. Damit ist das Zehrungsrisiko in jedem Fall sicher als sehr gering einzustufen.

Eine weitere relevante Kenngröße stellt der TOC-Gehalt der Proben dar. Da die anorganische Masse einer Probe kein wesentliches Zehrungsrisiko in sich trägt, ist diese Kenngröße von erheblicher Bedeutung. Mit einem Mittelwert <0,2 % und einem Maximalwert von 0,81 % an der Gesamtprobe ist der organische Anteil in diesen Proben auffallend gering und bestätigt das zuvor beschriebene, sehr geringe Zehrungsrisiko anhand des 3 h-Wertes. Aber auch das langfristige Zehrungspotential bleibt damit gering.

¹⁰ Müller, D., Pfitzer, S, Wunderlich, M.: Auswirkung von Baggergutumlagerungen auf den Sauerstoff- und Nährstoffhaushalt von Fließgewässern, Wasser & Boden, 50. Jahrgang, Heft 10, Oktober 1998, S. 26 - 32



Als weiterer, aber nur mittelbar heranziehbarer Kennwert liefert auch der Feinkornanteil < 63 μm (=Schlammkorn) keine Auffälligkeiten. Mit einem mittleren Feinkornanteil von knapp 7 % zeigt sich das potentielle Entnahmegebiet als im Tidegang gut durchströmter und damit hinreichend durchmischter Wasserraum.

Damit sind weder besondere Akkumulationen zehrender Ablagerungen (hier: organische Anteile) an der Gewässersohle noch lokale Unterversorgungsbereiche beim Sauerstoffgehalt im Wasserraum innerhalb des Initial- und Unterhaltungsbereiches für das LNG Terminal WHV zu erwarten.

Auch die ökotoxikologischen Untersuchungen weisen keinerlei toxische Effekte in den vorgesehenen Baggerbereichen aus.

Zusammenfassend ergibt sich daher keine fachlich belastbare Begründung für jahreszeitliche Einschränkungen bei der Umlagerung des Baggergutes (Wassertemperaturschwellwerte). Weiterhin sind auch sommerliche Sauerstoffmangelsituationen in dem betreffenden Wasserkörper bislang nicht dokumentiert worden.

Daher stehen einer zeitlich uneingeschränkten Umlagerung der Sedimente keine ökologischen Ausschlusskriterien für die Baggerungen entgegen. Eine Beschränkung der Tätigkeiten auf Zeiten mit niedrigen Wassertemperaturen und/oder hohen Sauerstoffgehalten im Wasserkörper ist, wie bislang insgesamt innerhalb des Reviers, nicht erforderlich.

4 Beschreibung der Jade-Klappstellen

4.1 Lage und Geometrie der Klappstellen

In Abb. 9 sind alle Jade-Klappstellen (KS) dargestellt, die im Besitz der WSV sind.

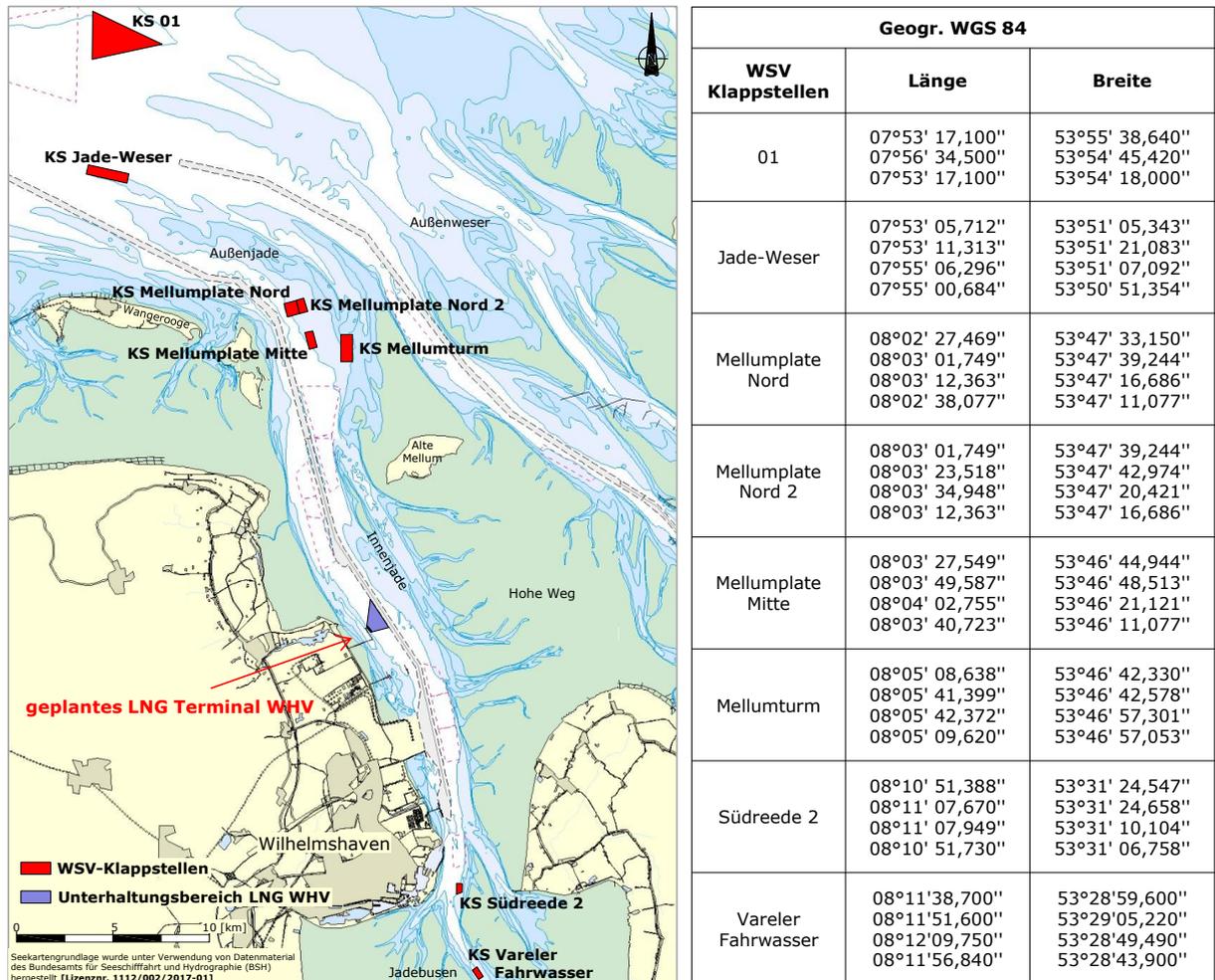


Abb. 9: Lage des Planbereichs mit dem Baggergebiet und der Klappstellen

Die einzelnen, vom WSA als Parzellen angesehenen Unterbringungsstellen Mellumplate Nord, Mellumplate Nord 2, Mellumplate Mitte und Mellumturm werden vom WSA zusammenhängend betrachtet und daher nachfolgend auch als KS Mellumplate zusammengefasst.

Die KS Vareler Fahrwasser wurde nur bis 2009 beschickt und wird aktuell nicht weiter betrieben. Eine Wiederaufnahme der Nutzung ist gegenwärtig nicht vorgesehen.

Die Flächen der verschiedenen Klappstellen sind in Tab. 3 zusammengestellt.

Tab. 3: Größe der WSV-eigenen Klappstellen im Jaderevier

Klappstelle / Parzelle	Größe [ha]
01	520,4
Jade-Weser	106,6
Mellumplate Nord	46,7
Mellumplate Nord 2	30,6
Mellumplate Mitte	33,5
Mellumturm	67,8
Südreede 2	13,5
Vareler Fahrwasser	17,0

4.2 Spezifische Nutzung der Klappstellen

Die nachfolgend aufgenommenen Verbringungsmengen wurden vom WSA Weser-Jade-Nordsee, Standort Wilhelmshaven zur Verfügung gestellt. Abweichungen im Altdatenbestand aus früheren Erlaubnisanträgen ergaben sich durch Überprüfungen der Werte im WSA, die noch nicht komplett abgeschlossen sind. Einzelne weitere Korrekturen können daher auch für zukünftige Anträge nicht ausgeschlossen werden. Bewertungsrelevante Abweichungen für den Sedimenthaushalt des Jadereviers werden nicht erwartet.

Das umgesetzte Unterbringungskonzept für Baggergut im Jaderevier wird zunächst durch die Darstellung der Gesamtbaggermengen seit 1999 in Abb. 10 dokumentiert. Die Zahlen belegen, dass in diesem Zeitraum im Mittel rd. 5,7 Mio m³ Sedimente pro Jahr umgelagert wurden. Neben Material aus Unterhaltungsaufgaben sind in dem Zahlenwerk auch Baggermengen aus Ausbaurvorhaben (z.B. Ausbau Niedersachsenbrücke 2012) enthalten.

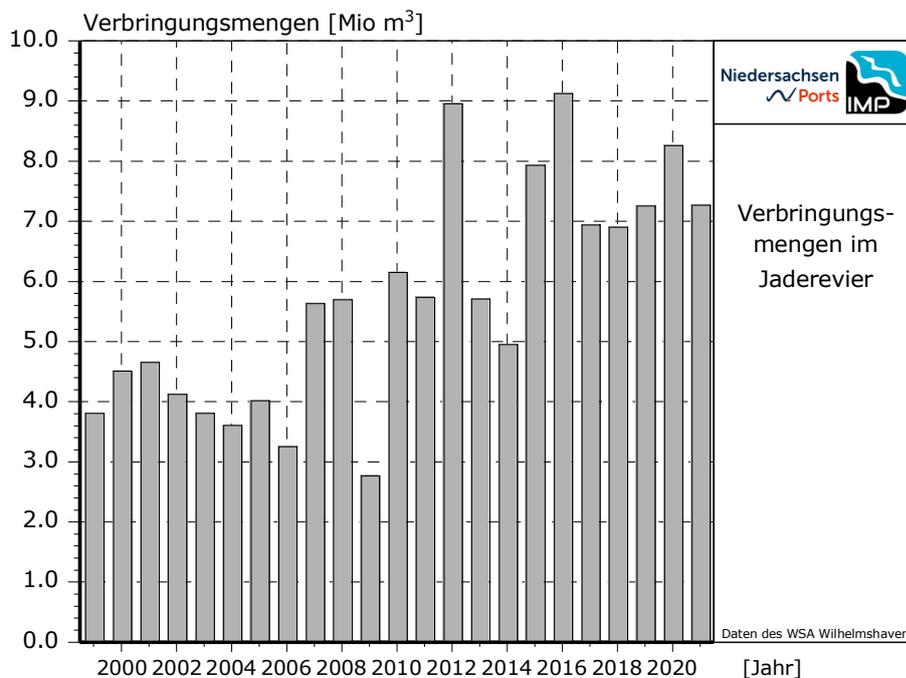


Abb. 10: Gesamtbaggermengen im Jaderevier seit 1999 (WSA und Dritte)

Tab. 4: Verbringungsmengen auf den einzelnen Klappstellen seit 1999

Jahr	Verbringungsmengen [m ³]					
	gesamt	01	Jade-Weser	Mellumplate	Südreede 2	Vareler Fahrwasser
1999	3.825.034	364.763	1.572.493	1.306.778	225.000	356.000
2000	4.528.878	601.688	1.629.190	1.487.000	466.000	345.000
2001	4.674.236	987.085	1.837.151	884.000	601.000	365.000
2002	4.139.403	285.882	1.011.521	2.077.000	536.000	229.000
2003	3.823.188	0	2.210.136	901.591	522.461	189.000
2004	3.621.980	0	905.044	1.929.325	669.611	118.000
2005	4.033.675	0	1.328.530	1.812.203	448.942	444.000
2006	3.268.216	0	1.408.357	1.083.577	408.282	368.000
2007	5.651.303	352.631	2.276.439	2.290.000	531.233	201.000
2008	5.711.057	1.179.261	1.204.268	2.512.317	480.211	335.000
2009	2.781.352	1.433.332	214.963	816.723	172.317	144.017
2010	6.170.925	3.347.047	642.234	1.870.677	310.967	
2011	5.751.560	2.879.029	552.789	1.798.948	520.794	
2012	8.968.472	4.043.918	1.857.520	2.341.901	725.133	
2013	5.724.974	2.828.262	640.099	1.926.922	329.691	
2014	4.968.338	2.575.877	476.945	1.543.660	371.856	
2015	7.694.960	3.808.701	549.129	3.020.034	568.096	
2016	9.139.572	3.240.188	1.176.666	4.353.472	369.246	
2017	6.956.158	1.854.008	1.381.725	3.533.449	186.976	
2018	6.919.517	2.845.468	966.778	2.765.592	341.679	
2019	7.271.222	2.835.583	802.196	3.276.294	357.149	
2020	8.278.315	2.274.051	1.313.093	4.351.792	339.379	
2021	7.286.638	1.957.759	1.342.131	3.453.724	533.024	
Min	2.781.352	0	214.963	816.723	172.317	118.000
Max	9.139.572	4.043.918	2.276.439	4.353.472	725.133	444.000
Mittel	5.703.868	1.725.849	1.186.930	2.232.043	435.437	-

Aus den Aufstellungen wird insgesamt ersichtlich, dass knapp 40 % des Gesamtaufkommens seit 1999 auf die Klappstelle Mellumplate verbracht wurde. Rd. 30 % des Baggergutes landen auf der Klappstelle 01 und gut 20 % auf der Klappstelle Jade-Weser. Weniger als 10 % werden auf die Klappstelle Südreede 2 verbracht, der Rest ergibt sich rechnerisch durch die Beschickung der Klappstelle Vareler Fahrwasser bis 2009.

Während die Klappstellen 01, Jade-Weser und Mellumplate keiner Materialrestriktion von Seiten des WSA unterliegen, ist das unterzubringende Material für die Klappstelle Südreede 2 auf feines (schlickiges) Material beschränkt, so dass hier überwiegend Material aus der WSV-eigenen Unterhaltung im Bereich des Vorhafens Wilhelmshaven verbracht wird.

Im Ergebnis ist zu erkennen, dass die jährlich unterzubringenden Mengen um mehr als Faktor 3 variieren können und auch die Unterbringung innerhalb des Jadereviere deutlichen Schwankungen unterworfen ist.

Die jährlichen Verbringungsmengen auf der Klappstelle 01 sind in Abb. 11 visualisiert.

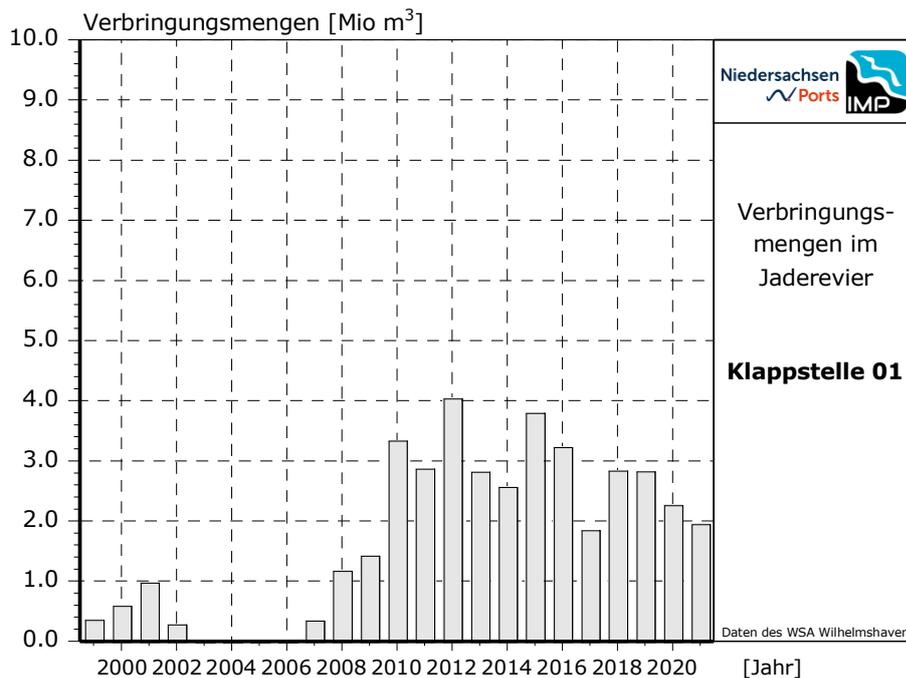


Abb. 11: Verbringungsmengen auf die Klappstelle 01 seit 1999

4.3 Aktuelle Wirkungsbeschreibung für die zugewiesene Klappstelle zur Unterbringung des Baggergutes von NPorts

Für die Unterbringung des bei der Initial- und Unterhaltungsbaggerung von NPorts anfallende Baggergut hat das WSA die Klappstelle 01 zugewiesen.

Die derzeitige Belastungssituation der Klappstelle sowie eine Auswirkungsprognose wurden von der BfG (2020) beschrieben.

Hydrodynamik

Die Klappstelle liegt in einem tidegeprägten Wasserraum mit typischer südöstlicher bzw. nordwestlicher Strömungssituation. Die höchsten Wellenhöhen treten bei Stürmen aus dem nördlichen Sektor auf und erreichen bei 28 m/s (Beaufort 10) eine Höhe von rd. 4,6 m.

Bodensedimente

Auf der Klappstelle 01 wird die Gewässersohle fast ausschließlich durch feinsandiges Sediment geprägt (im Mittel rd. 94 % < 250 μm ¹¹)

Nutzungsintensität und Morphodynamik

Die Klappstelle 01 wurde in dem Betrachtungszeitraum eher extensiv genutzt und wies eine Beaufschlagungsintensität von 14,3 m³/d ha auf. Bedingt durch die Größe der Klappstelle ist diese absolut gesehen jedoch trotzdem die Klappstelle mit den größten Unterbringungsmengen im Revier. Das verklappte Material besteht (nahezu) vollständig aus nicht-bindigem, gröberem Material, welches in dem Betrachtungszeitraum zu einem Anwuchs der Gewässersohle von im Mittel 135 cm führte.

Im Bereich der Klappstelle 01 treten keine Transportkörper an der Gewässersohle auf.

¹¹ Die Grenze des Feinsandes liegt nach DIN bei 200 μm , somit weicht die verwendete Eigenschaftsgrenze mit 250 μm etwas ab



Erosionsintensität

Die Erosionsintensität für die Klappstelle 01 wird für das o.g. Betrachtungsintervall mit rd. 1 m³/d ha angegeben. Damit zeigt sich, dass dort abgelagertes Material auch weitgehend auf der Klappstelle verbleibt.

Sauerstoffzehrung und Nährstoffbelastung

Für die Klappstelle 01 wurden keine Messungen ausgeführt, allerdings ist dort von (mindestens) vergleichbar guten Ergebnissen wie an der weiter landwärts liegenden Klappstelle Mellumplate auszugehen, die nachfolgend aufgeführt werden.

Der von Müller et al (1998) aufgestellte Richtwert (Obergrenze) für eine geringe Sauerstoffzehrung wurde im Bereich der Klapp- und Referenzstelle Mellumplate um mehr als eine Zehnerpotenz unterschritten.

Die gesamt-Stickstoffkonzentrationen im Sediment an der Klappstelle Mellumplate blieben unterhalb der Nachweisgrenze und damit auch unterhalb des zuzuordnenden Richtwertes. Auch die maximal gemessene gesamt-Phosphorkonzentration im Sediment blieb mit 141 mg/kg (Mittelwert bei 75 mg/kg) deutlich unterhalb des Richtwertes (Obergrenze) von 500 mg/kg. Vergleichbare Unterschreitungen wurden auch bei den Nährstoffbelastungen im Eluat erreicht.

Schadstoffe und Ökotoxikologie

An der Klappstelle 01 wurden keine Schadstoffuntersuchungen nach GÜBAK vorgenommen, da die Proben zu mehr als 90 % aus Sand bestanden und keine erhöhten Schadstoffgehalte erwartet wurden.

Schwebstoffgehalte und Verklappungswirkungen

Die mittleren Schwebstoffgehalte variieren sehr stark und erreichen im Jaderevier Werte zwischen rd. 25 und über 150 mg/l.

Großräumige und langfristige Erhöhungen der Schwebstoffgehalte durch nicht-bindiges Baggergut können für alle Klappstellen ausgeschlossen werden, da dieses Baggergut rasch absinkt, sich ablagert oder sohnah transportiert wird.

Bindiges Baggergut kann Auswirkungen auf sohnah Schwebstoffkonzentrationen haben. Das Baggergut sinkt als Dichtestrom durch die Wassersäule und verteilt sich als hochkonzentrierte Suspension im sohnahen Wasserkörper, wo die Suspensionswolke dann durch den Strömungsangriff binnen weniger Stunden aufgelöst wird. Solange die zeitliche Abfolge der Verbringungen keine Überlagerungswirkungen zeigen, sind längerfristige Erhöhungen der Schwebstoffkonzentration ausgeschlossen. Auch dieses gilt generell für alle Klappstellen.

4.4 Hydrologisch-morphologische Auswirkungsprognose für die Bestandssituation an der zugewiesenen Klappstelle für die Unterbringung des Baggergutes von NPorts

Auf der Klappstelle 01 wurde fast ausschließlich nicht-bindiges Baggergut untergebracht, das dort im Wesentlichen auch zur Ablagerung kommt. Daher entsprechen die Bodensedimente in der Zusammensetzung auch weitgehend dem Baggergut.

Bei Fortführung der bisherigen Nutzung ist mit einem weiteren Anwuchs des Ablagerungskörpers zu rechnen.



Bei dieser Auswirkungsprognose sind folgende Zahlen für die weitere Einschätzung von Bedeutung:

- | | |
|--|--------------------------|
| - Eingebrachtes nicht-bindiges Bodenvolumen: | 8.500.000 m ³ |
| - Eingebrachtes bindiges Bodenvolumen: | 10.000 m ³ |
| - Sedimentationsvolumen auf der Klappstelle: | 7.025.400 m ³ |
| - Länge des betrachteten Zeitfensters: | 995 Tage |

Daraus lassen sich folgende Beaufschlagungs- und Anwuchsintensitäten ableiten:

- | | |
|--|---------------------------|
| - Beaufschlagungsintensität nicht bindiges Material: | 16,4 m ³ /d ha |
| - Beaufschlagungsintensität bindiges Material: | 0,0 m ³ /d ha |
| - Effektiver Anwuchs auf der Klappstelle: | 13,6 m ³ /d ha |

Ausgehend von den aktuellen Wassertiefen ist eine Einschränkung der Nutzung aus betrieblichen Gründen noch nicht erkennbar.



5 Beantragung

5.1 Bedarfsgrundlage

Ausgehend von dem Bau der NWO-Umschlaganlage 1958 wurden seitdem etliche bauwerksbezogene Unterhaltungsbereiche entwickelt, deren gewählte Tiefe im tidegeprägten Jaderevier unterhalb der stabilen Lage der Gewässersohle in dem Küstenabschnitt liegt. Zur Sicherung der jeweiligen nautischen Anforderungen in den einzelnen Bereichen sind damit grundsätzlich wiederkehrend bedarfsbestimmte Unterhaltungsarbeiten erforderlich, die als Bagger- und/oder WI-Kampagnen ausgeführt werden.

Ganz überwiegend werden dabei im Rahmen der Nassbaggerarbeiten die bestehenden WSV-Klappstellen im Jaderevier zur Materialablagerung genutzt. Die jährlichen Gesamtmengen auf den Klappstellen variierten zwischen 1999 und 2021 in dem Wertebereich von 2,8 Mio. m³ (2009) bis 9,1 Mio. m³ (2016).

Diesem generellen Materialtransportregime unterliegt auch der Gewässerabschnitt für das geplante LNG Terminal WHV mit seiner Liegewanne und dem Zufahrtsbereich. Die günstigen Verhältnisse erfordern für die Umsetzung des Vorhabens vergleichsweise geringe Vertiefungen im Zufahrts- und Liegewannenbereich. Die trotzdem relativ große Initialbaggermenge ergibt sich aus der großen Fläche der Zufahrt, die sich aus den Anforderungen an die Sicherheit und Leichtigkeit der Schifffahrt ergeben.

Wie bei anderen Hafenanlagen auch ist nach initialen Vertiefungen mit regelmäßigen Unterhaltungsarbeiten zu rechnen. Zwei Aspekte lassen eine günstige Unterhaltungsperspektive mit vergleichsweise geringen Unterhaltungsmengen erwarten:

- Die Initialbaggerung erfordert nur geringe Vertiefungen
- Der Unterhaltungsbereich liegt weitestgehend in einem durch erosive Tendenzen geprägten Gebiet

Vor diesem Hintergrund wurden die erwarteten Unterhaltungsmengen abgeschätzt.

5.2 Antragsumfang

Für die Herstellung des Zufahrts- und Liegewannenbereichs zu dem geplanten LNG Terminal WHV werden Nassbaggerarbeiten erforderlich.

Daher beantragt NPorts die einmalige Unterbringung des Initialbaggergutes von bis zu 880.000 m³ auf der Klappstelle 01 im Jahre 2022/23. Die weit überwiegende Menge fällt 2022 an, Nacharbeiten geringeren Umfangs in 2023 können aufgrund der engen Zeitplannungen innerhalb des Gesamtprojektes jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Ebenfalls wird die Unterbringung von Baggergut aus der anlaufenden Unterhaltung des Terminals nach Inbetriebnahme für zunächst 5 Jahre (2023 bis 2027) beantragt. Der abgeschätzte, jährliche Unterhaltungsaufwand wird mit rd. 30.000 m³ (LRA) angenommen. Auch dieses Baggergut soll auf die Klappstelle 01 verbracht werden.

5.3 Antragsbegründung

Im Bereich der Bestandsanlage UVG ist die Errichtung eines LNG Terminals vorgesehen, der aufgrund der aktuellen Krisensituation bei der Diversifizierung der nationalen Gasversorgung höchste Priorität genießt. Ein wesentlicher Bestandteil zum Funktionserfordernis



des Terminals ist die Herstellung und Unterhaltung hinreichender Zufahrts- und Liegewan-
nertiefen für die vorgesehenen Bemessungsschiffe (LNG-Tankschiffe und die FSRU).

Das anfallende Baggergut kann aufgrund der schlanken, aufgelösten Pfahlbauweise nicht
innerhalb der Baumaßnahme verwendet werden. Alternative Verwendungsmöglichkeiten
für derartige Mengen stehen nicht zur Verfügung, so dass eine Unterbringung auf Klapp-
stellen, wie bei anderen Hafenanlagen in Revier auch, erforderlich wird.

5.4 Auswirkungsprognose für die beantragten Baggermengen

5.4.1 Hydrologisch-morphologische Auswirkungsprognose

Wie bereits in Abschn. 4.4 beschrieben, liefert das Baggergut aus der Initialbaggerung des
geplanten LNG Terminals WHV Beiträge zum Anwuchs auf der Klappstelle 01, allerdings
fallen diese Baggermengen als Initialbaggerung auch nur einmalig an. Trotzdem ist die
Unterbringungsmenge nicht unerheblich und beträgt etwa 50 % des langjährigen Mittels,
was bei komplettem Verbleib auf der Klappstelle einen mittleren Auftrag von rd. 17 cm
verursachen würde. Eine hydromorphologische Überforderung der Klappstelle durch das
von NPorts vorgesehene Material zur Einbringung auf die Klappstelle 01 ist dennoch nicht
erkennbar.

Die erwarteten jährlichen Unterhaltungsbaggermengen sind hingegen mit 0,16 m³/d ha so
gering, dass diese keine nachweisbaren Wirkungen auf der Klappstelle erzielen werden.
Die mittlere Bodenbedeckung würde, wenn kein Austrag unterstellt wird, rd. 6 mm/Jahr
betragen und damit weit unterhalb der natürlichen Revierdynamik liegen.

Großräumige verklappungsinduzierte Erhöhungen der Schwebstoffkonzentrationen sind
aufgrund des sandigen Materials weder aus der Initial- noch aus den Unterhaltungsbagge-
rungen zu erwarten. Das für die Verklappung anstehende Material sinkt rasch zu Boden.
Ein weiterer Transport erfolgt eher bodennah durch hohe Strömungsgeschwindigkeiten und
turbulentem Strömungsangriff. Hierfür kommen insbesondere seegangsaktive Zeiträume
infrage, in denen das bodennahe Sedimentinventar ggf. remobilisiert wird.

5.4.2 Umweltrechtliche Auswirkungsprognose

Die umweltrechtlichen Fachbeiträge wurden in einem eigenständigen Bericht durch IBL
bearbeitet¹² und liegen den Unterlagen bei.

Die wesentlichen Ergebnisse können daraus wie folgt zusammengefasst werden:

Eingriffsregelung nach § 14 ff. BNatSchG

Erhebliche Beeinträchtigungen i. S. d. § 14 BNatSchG (i. V. m. § 5 NAGBNatSchG) durch
die vorhabenbedingte Beaufschlagung auf die WSV-KS Klappstelle 01 treten nicht ein.

Artenschutz nach § 44 Abs. 1 BNatSchG

Eine Darlegung der naturschutzfachlichen Ausnahmeveraussetzungen gemäß § 45 Abs. 7
ist nicht erforderlich, da keine Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG (Zugriffs-
verbote) vorliegen.

¹² IBL Umweltplanung: Einbringen von Baggergut in das Jadesystem auf eine WSV-Klappstelle –
Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis, LNG Terminal Wilhelmshaven, Fachbei-
träge, 23.05.2022; als eigenständige Unterlage den Antragsunterlagen beigelegt

**Verträglichkeit von Projekten nach § 34 BNatSchG (Natura2000)**

Insgesamt ist davon auszugehen, dass vorhabenbedingt keine erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen auftreten bzw. es können erhebliche Beeinträchtigungen an dieser Stelle bereits offensichtlich ausgeschlossen werden. Eine Natura 2000-VU (Phase 2) wird sowohl für das FFH-Gebiet (DE 2306-301, 001) als auch für das Vogelschutzgebiet (DE 2210-401, V01) als nicht erforderlich angesehen.

Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach § 44 i.V.m. § 27 WHG (WRRL)

Vorhabenbedingt sind keine Veränderungen erkennbar, die zu einer weiteren nachteiligen Veränderung der Schadstoffsituation und dadurch bedingt zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands im Oberflächenwasserkörper „Küstenmeer Weser“ (NO.4000) führen könnten.

Eine vorhabenbedingte veränderte Gesamtbewertung des chemischen Zustandes für den Oberflächenwasserkörper „Küstenmeer Weser“ (NO.4000) ergibt sich demnach nicht.

Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach § 45a WHG (MSRL)

Durch das Vorhaben von NPorts ist im Ergebnis keine Verschlechterung des Zustands der Meeresgewässer zu erwarten. Des Weiteren sind keine vorhabenbedingten Veränderungen zu erwarten, die die Zielerreichung (guter Zustand der Meeresgewässer) erschweren. Die Zulassung einer Ausnahme von den Zielen zur Erreichung des guten Zustands nach § 45g Abs. 2 WHG ist daher nicht erforderlich.

Unter Anwendung aktueller Prüfmaßstäbe und dem Stand der Praxis und Wissenschaft ist das Vorhaben damit aus gutachterlicher Sicht genehmigungsfähig, da unter den vorgeannten fachlichen Aspekten vorhabenbedingt keine erheblichen Beeinträchtigungen, unzulässigen Verstöße oder Unvereinbarkeiten resultieren.



6 Zusammenfassung

Im Bereich der bestehenden Umschlaganlage Voslapper Groden nördlich von Wilhelmshaven plant die landeseigene Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG (NPorts) den Bau eines LNG Import Terminals. Die Planungen sind Teil eines Maßnahmenpaketes zur Diversifizierung der nationalen Gasversorgung, ausgelöst von dem politisch definierten Ziel einer Reduzierung der Abhängigkeiten von russischen Gasimporten.

Ein wesentlicher Bestandteil zum Funktionserfordernis des Terminals ist die Herstellung und Unterhaltung hinreichender Zufahrts- und Liegewanntiefen. Die vorgesehenen Sohlagen im künftigen Hafenbereich liegen z.T. unterhalb des natürlichen Horizonts der Gewässersohle, so dass Nassbaggerarbeiten erforderlich werden. Das anfallende Baggergut soll auf Klappstellen (KS) der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) innerhalb des tidegeprägten Jadereviers untergebracht werden, wofür eine wasserrechtliche Erlaubnis für das Einbringen des Baggergutes in die Jade benötigt wird.

Vor diesem Hintergrund beauftragte NPorts die IMP INGENIEURE GmbH & Co. KG (IMP), Oldenburg mit der Erstellung eines Erläuterungsberichtes zu dem wasserrechtlichen Erlaubnisantrag für die Einbringung von Baggergut in das Jaderegime aus der Initial- und Unterhaltungsbaggerung im Bereich des geplanten LNG Terminals WHV.

Auf Basis einer aktuellen Peilung aus dem April 2022 wurde das initiale Baggervolumen nach Laderaumaufmaß zu rd. 880.000 m³ ermittelt, wobei das Material weitestgehend im Zufahrtsbereich anfällt. Lediglich bis zu 2.500 m³ können davon dem Liegewannenbereich zugeordnet werden.

Wie bei anderen Hafenanlagen auch ist nach initialen Vertiefungen mit regelmäßigen Unterhaltungsarbeiten zu rechnen. Zwei Aspekte lassen eine günstige Unterhaltungsperspektive mit vergleichsweise geringen Unterhaltungsmengen erwarten:

- Die Initialbaggerung erfordert nur geringe Vertiefungen
- Der Unterhaltungsbereich liegt weitestgehend in einem durch erosive Tendenzen geprägten Gebiet

Auf dieser Basis wurde für das Planvorhaben im Betriebszustand mit der dauerhaft am Terminal vertäuten Regasifizierungseinheit (FSRU) ein jährliches Unterhaltungsbaggervolumen (nach Laderaumaufmaß) von 30.000 m³ prognostiziert.

Das als nicht-bindig einzustufende Baggergut von NPorts ist als Fein- und Mittelsand anzusprechen und weist auf der Belastungsseite nur sehr wenige R1-Wert-Überschreitungen nach GÜBAK 2009 aus. Die Nährstoffbelastung und Sauerstoffzehrung des potentiellen Baggergutes zeigte sehr niedrige Werte. Zudem lieferten ökotoxikologische Untersuchungen keinerlei Hinweise auf toxische Effekte, so dass insgesamt eine Umlagerung zulässig erscheint.

Im Jaderevier wurden seit 1999 im Mittel rd. 5,7 Mio m³ Sedimente pro Jahr (Laderaumaufmaß) umgelagert, wobei die jährlich unterzubringenden Mengen um mehr als Faktor 3 variierten und auch die Unterbringungsanteile auf den einzelnen Klappstellen innerhalb des Jadereviers deutlichen Schwankungen unterworfen war.

Für die Unterbringung des Baggergutes wurde NPorts die Klappstelle 01 von der WSV zugewiesen, die fast ausschließlich mit nicht-bindigem Baggergut beschickt wird.

Auf die Klappstelle 01 werden seit Jahren die höchsten Baggergutmengen verbracht. Aufgrund der Klappstellengröße ergibt sich daraus jedoch trotzdem nur eine relativ extensive Nutzung. Hydrologisch-morphologische Betrachtungen der BfG (2020) zeigten auf, dass die Klappstelle 01 eine deutliche Anwuchstendenz erkennen lässt. Eine hydromorphologische Überforderung der Klappstelle ist bislang jedoch nicht erkennbar.



Unter diesen Voraussetzungen und Annahmen beantragt NPorts folgende Unterbringungsmengen nach Laderaumaufmaß auf die Klappstelle 01:

- 880.000 m³ zur initialen Herstellung von Liegewanne und Zufahrt
- 30.000 m³/Jahr zur laufenden Unterhaltung nach Inbetriebnahme des Terminals ab 2023 für zunächst 5 Jahre

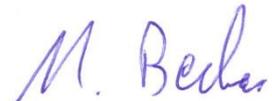
Vor dem Hintergrund der hydrologisch-morphologisch unkritischen Unterbringung und den ohnehin deutlichen Schwankungen des Sedimentaufkommens im Revier ergeben sich aus Sicht des Antragstellers keine Einschränkungen für die Verbringung der beantragten Initial- und Unterhaltungsmengen. Zeitliche Einschränkungserfordernisse bei der Durchführung der Baggerarbeiten waren zudem nicht erkennbar.

Auch aus umweltrechtlicher Sicht ist das Vorhaben unter Anwendung aktueller Prüfmaßstäbe und dem Stand der Praxis und Wissenschaft gem. einem eingeholten Fachgutachten genehmigungsfähig, da aus den entsprechenden fachlichen Aspekten vorhabenbedingt keine erheblichen Beeinträchtigungen, unzulässigen Verstöße oder Unvereinbarkeiten resultieren.

Oldenburg, den 25. Mai 2022


(Dr.-Ing. Frank Spingat)

A circular blue ink seal for Dr.-Ing. Frank Spingat. The outer ring contains the text 'MITGLIED DER INGENIEURKAMMER NIEDERSACHSEN' at the top and 'Mitgl.-Nr. 4012' at the bottom. The center features a stylized figure on a horse and the name 'FRANK SPINGAT'.


(M.Sc. Matthias Becker)



7 Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Untersuchungsbericht GÜBAK LNG Terminal WHV	(2 Seiten)
Anlage 2:	Prüfberichte	(54 Seiten)
Anlage 3:	Protokolle zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52	(18 Seiten)
Anlage 4:	Protokolle zum Marinen Algentest nach ISO 10253-L45	(18 Seiten)



Anlage 1

Untersuchungsbericht GÜBAK LNG Terminal WHV

Proben: L01-L18

Analyse durch: Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG

2 Seiten



Proben-Nr.	22-12743	22-12744	22-12745	22-12746	22-12747	22-12748	22-12749	22-12750	22-12751	
Probenahmebeginn	05.05.2022	05.05.2022	05.05.2022	05.05.2022	05.05.2022	05.05.2022	05.05.2022	05.05.2022	05.05.2022	
Probenahmeort	geplantes LNG-Terminal Wilhelmshaven									
Messstelle	L-01	L-02	L-03	L-04	L-05	L-06	L-07	L-08	L-09	
Parameter	Einheit									
Untersuchungsumfang gemäß Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern										
aus der Originalsubstanz										
Dichte	kg/l	1,6	1,8	1,8	1,7	1,8	1,8	1,9	1,8	1,9
Trockensubstanz	%	61,5	74,1	73,2	69,6	74,7	77,1	76	74,9	74,1
Korngrößenverteilung										
Überkorn (>2mm)	%	0	0	0	0,4	0	0	0	1	0
Fraktion 600-2000µm	%	0,3	0,6	0,6	4,1	0,4	0,3	0,6	0,6	0,4
Fraktion 200-600 µm	%	5,9	2,5	4,6	42	29	57,6	16,4	25,4	42,8
Fraktion 60-200 µm	%	65	91,4	89,9	42,6	66,4	38,9	79,6	67,9	50,9
Fraktion 20-60 µm	%	8,6	0,8	0,8	2,5	1	0,4	0,5	0,7	1,1
Fraktion <20µm	%	20,2	4,7	4,2	8,4	3,3	2,6	2,9	4,4	4,7
Anteil Fraktion <63 µm an Fraktion <2 mm	%	28,8	5,5	5	10,9	4,3	3	3,4	5,2	5,8
Sauerstoffzehrung nach 3 h	g O2/kg TS	0,22	0,2	0,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Eluat für Ökotoxtests										
Eluat (10:1-Ansatz)										
aus der Fraktion < 20 µm										
Aufschluß HCl/HNO3										
Arsen	mg/kg TS	27	25	26	27	26	31	33	29	28
Blei	mg/kg TS	55	47	48	53	47	52	56	56	54
Cadmium	mg/kg TS	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
Chrom	mg/kg TS	97	97	99	92	97	99	95	94	96
Kupfer	mg/kg TS	21	21	21	21	24	24	22	22	22
Nickel	mg/kg TS	37	36	36	37	36	38	38	37	37
Quecksilber	mg/kg TS	0,28	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22
Zink	mg/kg TS	179	161	165	160	159	173	174	174	170
aus der Fraktion < 2 mm										
TOC	% TS	0,81	0,14	0,13	0,35	<0,1	<0,1	<0,1	0,21	0,13
Stickstoff (Gesamt-N)	% TS	0,075	<0,02	<0,02	0,027	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Phosphor	mg/kg TS	440	160	160	220	140	140	120	150	140
Polychlorierte Biphenyle (PCB)										
PCB Nr. 28	µg/kg TS	<BG	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PCB Nr. 52	µg/kg TS	<BG	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PCB Nr. 101	µg/kg TS	<BG	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PCB Nr. 118	µg/kg TS	0,45	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PCB Nr. 138	µg/kg TS	<BG	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PCB Nr. 153	µg/kg TS	0,49	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PCB Nr. 180	µg/kg TS	<BG	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PCB Summe	µg/kg TS	0,94	-	-	-	-	-	-	-	-
Organochlorpestizide										
Pentachlorbenzol	µg/kg TS	<BG	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Hexachlorbenzol	µg/kg TS	<BG	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
alpha-HCH	µg/kg TS	<BG	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
gamma-HCH (Lindan)	µg/kg TS	<BG	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
p-p DDD	µg/kg TS	<BG	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
p-p DDE	µg/kg TS	<BG	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
p-p DDT	µg/kg TS	<BG	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Hexachlorbutadien	µg/kg TS	<BG	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PAK (Sedimente)										
Naphthalin	mg/kg TS	0,059	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg TS	<BG	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaphthen	mg/kg TS	<BG	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoren	mg/kg TS	<BG	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Phenanthren	mg/kg TS	0,066	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Anthracen	mg/kg TS	<BG	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoranthren	mg/kg TS	0,076	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pyren	mg/kg TS	0,049	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,035	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Chrysen	mg/kg TS	<BG	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benz(a)pyren	mg/kg TS	<BG	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	<BG	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,073	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<BG	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	0,038	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,052	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PAK TVD Summe	mg/kg TS	0,24	-	-	-	-	-	-	-	-
PAK EPA Summe	mg/kg TS	0,448	-	-	-	-	-	-	-	-
Kohlenwasserstoffe										
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg TS	<BG	<20	<20	<BG	<20	<20	<20	<20	<20
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TS	73	<20	<20	<BG	<20	<20	<20	<20	<20
Organische Zinnverbindungen										
Monobutylzinn Kation	µg/kg TS	4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Dibutylzinn Kation	µg/kg TS	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Tributylzinn Kation	µg/kg TS	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Tetrabutylzinn	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Tricyclohexylzinn Kation	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Triphenylzinn Kation	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Monooctylzinn Kation	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Diocetylzinn Kation	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
aus dem Ökotox-Eluat										
mariner Argentest										
GmA		1	1	1	1	1	1	1	1	1
pT-Wert		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leuchtbakterientest										
GL		1	1	1	1	1	1	1	1	1
pT-Wert		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,0076	0,31	0,44	0,15	<0,05	0,12	0,53	0,68	0,35
aus dem Eluat (10:1-Ansatz)										
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	mg/l	2	0,97	1,2	1,9	0,83	0,83	0,82	1,2	1,3
Phosphor (Gesamt-P)	mg/l	0,11	0,15	0,15	0,27	0,16	0,16	0,17	0,23	0,21

Die markierten Parameter sind in der Übersicht korngroßenkorrigiert auf die Fraktion <63 µm

R1-Wert ist eingehalten -> Fall 1

R2-Wert ist eingehalten -> Fall 2

R2-Wert ist überschritten -> Fall 3

außerhalb des Wattenmeers ist eingehalten

Der Korngroßenanteil <63 µm liegt unter 10 %. Eine Korngroßenkorrektur erfolgt nicht.



Proben-Nr.	22-12752	22-12753	22-12754	22-12755	22-12756	22-12757	22-12758	22-12759	22-12760
Probenahmebeginn	05.05.2022	05.05.2022	05.05.2022	05.05.2022	05.05.2022	05.05.2022	05.05.2022	05.05.2022	05.05.2022
Probenahmeort	geplantes LNG-Terminal Wilhelmshaven								
Messstelle	L-10	L-11	L-12	L-13	L-14	L-15	L-16	L-17	L-18
Parameter	Einheit								
Untersuchungsumfang gemäß Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern									
aus der Originalsubstanz									
Dichte	kg/l	1,9	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9
Trockensubstanz	%	78,3	68,3	62,4	75	77,4	76,3	76,6	72,1
Korngrößenverteilung									
Überkorn (>2mm)	%	0,3	0	0	0	0	0	0	20
Fraktion 600-2000µm	%	1	0,2	1	0,3	0,3	0,4	1,6	8,8
Fraktion 200-600 µm	%	81,4	13,1	24,7	35,7	50,1	54,9	32	35,2
Fraktion 60-200 µm	%	14,8	84	62,1	56,5	46,4	41,8	36,2	27,6
Fraktion 20-60 µm	%	0,3	0,4	2	1,5	0,3	0,4	0,3	1,8
Fraktion <20µm	%	2,3	2,4	10,1	5,8	2,9	2,5	2,9	6,7
Anteil Fraktion <63 µm an Fraktion <2 mm	%	2,6	2,8	12,1	7,3	3,2	2,9	3,3	10,6
Sauerstoffzehrung nach 3 h	g O2/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,01	0,06	0,04	0,08
Eluat für Ökotoxtests									
Eluat (10:1-Ansatz)									
aus der Fraktion < 20 µm									
Aufschluß HCl/HNO3									
Arsen	mg/kg TS	57	25	26	26	43	44	52	43
Blei	mg/kg TS	83	51	55	48	65	67	71	65
Cadmium	mg/kg TS	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4
Chrom	mg/kg TS	97	94	94	87	99	101	96	103
Kupfer	mg/kg TS	22	21	20	19	24	23	21	23
Nickel	mg/kg TS	38	37	37	34	39	40	38	39
Quecksilber	mg/kg TS	0,22	0,22	0,25	0,2	0,26	0,2	0,21	0,22
Zink	mg/kg TS	202	157	297	150	186	186	189	187
aus der Fraktion < 2 mm									
TOC	% TS	<0,1	<0,1	0,36	0,23	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Stickstoff (Gesamt-N)	% TS	<0,02	<0,02	0,029	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03
Phosphor	mg/kg TS	130	120	220	170	110	110	150	100
Polychlorierte Biphenyle (PCB)									
PCB Nr. 28	µg/kg TS	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PCB Nr. 52	µg/kg TS	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PCB Nr. 101	µg/kg TS	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PCB Nr. 118	µg/kg TS	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PCB Nr. 138	µg/kg TS	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PCB Nr. 153	µg/kg TS	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PCB Nr. 180	µg/kg TS	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PCB Summe	µg/kg TS	-	-	-	-	-	-	-	-
Organochlorpestizide									
Pentachlorbenzol	µg/kg TS	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Hexachlorbenzol	µg/kg TS	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
alpha-HCH	µg/kg TS	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
gamma-HCH (Lindan)	µg/kg TS	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
p-p DDD	µg/kg TS	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
p-p DDE	µg/kg TS	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
p-p DDT	µg/kg TS	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Hexachlorbutadien	µg/kg TS	<0,1	<0,1	<BG	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PAK (Sedimente)									
Naphthalin	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoren	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Phenanthren	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Anthracen	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pyren	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Chrysen	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benz(a)pyren	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<BG	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PAK TVO Summe	mg/kg TS	-	-	-	-	-	-	-	-
PAK EPA Summe	mg/kg TS	-	-	-	-	-	-	-	-
Kohlenwasserstoffe									
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg TS	<20	<20	<BG	<20	<20	<20	<20	<20
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TS	<20	<20	231	<20	<20	<20	<20	189
Organische Zinnverbindungen									
Monobutylzinn Kation	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1	2	<1	<1	<1
Dibutylzinn Kation	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Tributylzinn Kation	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Tetrabutylzinn	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Tricyclohexylzinn Kation	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Triphenylzinn Kation	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Monoethylzinn Kation	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Diethylzinn Kation	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
aus dem Ökotox-Eluat									
mariner Argentest									
GmA		1	1	1	1	1	1	1	1
pT-Wert		0	0	0	0	0	0	0	0
Leuchtbakterientest									
GL		1	1	1	1	1	1	1	1
pT-Wert		0	0	0	0	0	0	0	0
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,23	1,1	<0,05	0,86	<0,05	<0,05	<0,05	0,42
aus dem Eluat (10:1-Ansatz)									
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	mg/l	0,94	2,8	2	1,7	0,85	0,63	0,81	0,99
Phosphor (Gesamt-P)	mg/l	0,19	0,27	0,35	0,26	0,19	0,19	0,22	0,18

Die markierten Parameter sind in der Übersicht korngrenzkorrigiert auf die Fraktion <63 µm

R1-Wert ist eingehalten -> Fall 1

R2-Wert ist eingehalten -> Fall 2

R2-Wert ist überschritten -> Fall 3

außerhalb des Wattenmeers ist eingehalten

Der Korngrößenanteil <63 µm liegt unter 10 %. Eine Korngrößenkorrektur erfolgt nicht.



Anlage 2

Prüfberichte

Proben: L01-L18

Analyse durch: Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG

54 Seiten (3 Seiten je Probe)



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

IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Alexander Bischof
 Ehnkenweg 15
 26125 Oldenburg

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 18.05.2022

Prüfbericht Nr. 22-12743

Kunde		Kunden-Nr. 10387	
Name:	IMP Ingenieure GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:	Alexander Bischof	Untersuchungsanlass:	Deklarationsanalyse
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	geplantes LNG-Terminal Wilhelmshaven	
Probenahmezeitpunkt:	05.05.2022	L-01	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben		
Probeneingang:	06.05.2022		
Untersuchungszeitraum im Labor:	von: 06.05.2022 bis: 18.05.2022		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchungsumfang gemäß Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern			
aus der Originalsubstanz			
Dichte	1,6	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
Trockensubstanz	61,5	%	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)	0	%	
Fraktion 600-2000µm	0,3	%	
Fraktion 200-600 µm	5,9	%	
Fraktion 60-200 µm	65	%	
Fraktion 20-60 µm	8,6	%	
Fraktion <20µm	20,2	%	
Anteil Fraktion <63 µm an Fraktion <2 mm	28,8	%	Berechnung (zur Korngrößenkorrektur)*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	0,22	g O2/kg TS	TV-W/I 1994*
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung 09/2011*
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
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	55	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,4	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	97	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

Prüfbericht: 22-12743

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-01

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kupfer	21	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	37	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,28	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	179	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
aus der Fraktion < 2 mm			
TOC	0,81	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Stickstoff (Gesamt-N)	0,075	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Phosphor	440	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.118	0,13	µg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.153	0,14	µg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,1	µg/kg TS	
PCB Summe	0,27	µg/kg TS	
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	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	0,017	mg/kg TS	
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphten	<0,01	mg/kg TS	
Fluoren	<0,01	mg/kg TS	
Phenanthren	0,019	mg/kg TS	
Anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoranthren	0,022	mg/kg TS	
Pyren	0,014	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	0,01	mg/kg TS	
Chrysen	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	<0,01	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	0,021	mg/kg TS	
Benzo(k)fluoranthren	<0,01	mg/kg TS	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,011	mg/kg TS	
Benzo(ghi)perylene	0,015	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	0,069	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	0,129	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	<20	mg/kg TS	

Prüfbericht: 22-12743

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-01

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	21	mg/kg TS	
Organische Zinnverbindungen			DIN EN ISO 23161:2019-04
Monobutylzinn Kation	4	µg/kg TS	
Dibutylzinn Kation	2	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	

aus dem Ökotox-Eluat

mariner Algentest			DIN EN ISO 10253-L45:2018-08
GmA	1		
pT-Wert	0		
Leuchtbakterientest			DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05
GL	1		
pT-Wert	0		
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	0,0076	mg/l	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05

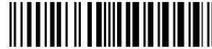
aus dem Eluat (10:1-Ansatz)

Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	2	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12
Phosphor (Gesamt-P)	0,11	mg/l	DIN EN ISO 15681-1-D45:2005-05



Digital unterschrieben von Dr. Jörg Ebert
 DN: c=DE, o=Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG,
 ou=Institutsleitung, cn=Dr. Jörg Ebert, ln=Ottersberg,
 givenName=Jörg, sn=Ebert, serialNumber=3240998,
 st=Niedersachsen
 Datum: 2022.05.18 09:00:00 +02'00'

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



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

IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Alexander Bischof
 Ehnkenweg 15
 26125 Oldenburg

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 18.05.2022

Prüfbericht Nr. 22-12744

Kunde		Kunden-Nr. 10387	
Name:	IMP Ingenieure GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:	Alexander Bischof	Untersuchungsanlass:	Deklarationsanalyse
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	geplantes LNG-Terminal Wilhelmshaven	
Probenahmezeitpunkt:	05.05.2022	L-02	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben		
Probeneingang:	06.05.2022		
Untersuchungszeitraum im Labor:	von: 06.05.2022 bis: 18.05.2022		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchungsumfang gemäß Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern			
aus der Originalsubstanz			
Dichte	1,8	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
Trockensubstanz	74,1	%	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)	0	%	
Fraktion 600-2000µm	0,6	%	
Fraktion 200-600 µm	2,5	%	
Fraktion 60-200 µm	91,4	%	
Fraktion 20-60 µm	0,8	%	
Fraktion <20µm	4,7	%	
Anteil Fraktion <63 µm an Fraktion <2 mm	5,5	%	Berechnung (zur Korngrößenkorrektur)*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	0,2	g O2/kg TS	TV-W/I 1994*
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung 09/2011*
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
aus der Fraktion < 20 µm			
Aufschluß HCl/HNO3			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657:2003-01
Arsen	25	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	47	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,3	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	97	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

Prüfbericht: 22-12744

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-02

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kupfer	21	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	36	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,21	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	161	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
aus der Fraktion < 2 mm			
TOC	0,14	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Stickstoff (Gesamt-N)	<0,02	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Phosphor	160	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.118	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.153	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,1	µg/kg TS	
PCB Summe	-	µg/kg TS	
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	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphten	<0,01	mg/kg TS	
Fluoren	<0,01	mg/kg TS	
Phenanthren	<0,01	mg/kg TS	
Anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoranthren	<0,01	mg/kg TS	
Pyren	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Chrysen	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	<0,01	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	<0,01	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)perylene	<0,01	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	-	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	-	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	<20	mg/kg TS	

Prüfbericht: 22-12744

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-02

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	<20	mg/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	

aus dem Ökotox-Eluat

mariner Algentest			DIN EN ISO 10253-L45:2018-08
GmA	1		
pT-Wert	0		
Leuchtbakterientest			DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05
GL	1		
pT-Wert	0		
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	0,31	mg/l	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05

aus dem Eluat (10:1-Ansatz)

Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	0,97	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12
Phosphor (Gesamt-P)	0,15	mg/l	DIN EN ISO 15681-1-D45:2005-05



Digital unterschrieben von Dr. Jörg Ebert
 DN: c=DE, o=Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG,
 ou=Institutsleitung, cn=Dr. Jörg Ebert, ln=Ottersberg,
 givenName=Jörg, sn=Ebert, serialNumber=3240998,
 st=Niedersachsen
 Datum: 2022.05.18 09:00:00 +02'00'

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



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

IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
Alexander Bischof
Ehnenweg 15
26125 Oldenburg

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 18.05.2022

Prüfbericht Nr. 22-12745

Kunde		Kunden-Nr. 10387	
Name:	IMP Ingenieure GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:	Alexander Bischof	Untersuchungsanlass:	Deklarationsanalyse
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	geplantes LNG-Terminal Wilhelmshaven	
Probenahmezeitpunkt:	05.05.2022	L-03	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben		
Probeneingang:	06.05.2022		
Untersuchungszeitraum im Labor:	von: 06.05.2022 bis: 18.05.2022		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchungsumfang gemäß Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern			
aus der Originalsubstanz			
Dichte	1,8	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
Trockensubstanz	73,2	%	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)	0	%	
Fraktion 600-2000µm	0,6	%	
Fraktion 200-600 µm	4,6	%	
Fraktion 60-200 µm	89,9	%	
Fraktion 20-60 µm	0,8	%	
Fraktion <20µm	4,2	%	
Anteil Fraktion <63 µm an Fraktion <2 mm	5	%	Berechnung (zur Korngrößenkorrektur)*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	0,4	g O2/kg TS	TV-W/I 1994*
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung 09/2011*
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
aus der Fraktion < 20 µm			
Aufschluß HCl/HNO3			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657:2003-01
Arsen	26	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	48	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,3	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	99	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

Prüfbericht: 22-12745

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-03

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kupfer	21	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	36	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,21	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	165	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
aus der Fraktion < 2 mm			
TOC	0,13	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Stickstoff (Gesamt-N)	<0,02	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Phosphor	160	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.118	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.153	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,1	µg/kg TS	
PCB Summe	-	µg/kg TS	
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	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphten	<0,01	mg/kg TS	
Fluoren	<0,01	mg/kg TS	
Phenanthren	<0,01	mg/kg TS	
Anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoranthren	<0,01	mg/kg TS	
Pyren	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Chrysen	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	<0,01	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	<0,01	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)perylene	<0,01	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	-	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	-	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	<20	mg/kg TS	

Prüfbericht: 22-12745

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-03

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	<20	mg/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	

aus dem Ökotox-Eluat

mariner Algentest			DIN EN ISO 10253-L45:2018-08
GmA	1		
pT-Wert	0		
Leuchtbakterientest			DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05
GL	1		
pT-Wert	0		
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	0,44	mg/l	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05

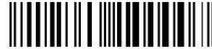
aus dem Eluat (10:1-Ansatz)

Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	1,2	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12
Phosphor (Gesamt-P)	0,15	mg/l	DIN EN ISO 15681-1-D45:2005-05



Digital unterschrieben von Dr. Jörg Ebert
 DN: c=DE, o=Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG,
 ou=Institutsführung, cn=Dr. Jörg Ebert, ln=Ottersberg,
 givenName=Jörg, sn=Ebert, serialNumber=3240998,
 st=Niedersachsen
 Datum: 2022.05.18 09:00:00 +02'00'

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



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

IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Alexander Bischof
 Ehnkenweg 15
 26125 Oldenburg

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 18.05.2022

Prüfbericht Nr. 22-12746

Kunde		Kunden-Nr. 10387	
Name:	IMP Ingenieure GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:	Alexander Bischof	Untersuchungsanlass:	Deklarationsanalyse
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	geplantes LNG-Terminal Wilhelmshaven	
Probenahmezeitpunkt:	05.05.2022	L-04	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben		
Probeneingang:	06.05.2022		
Untersuchungszeitraum im Labor:	von: 06.05.2022 bis: 18.05.2022		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchungsumfang gemäß Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern			
aus der Originalsubstanz			
Dichte	1,7	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
Trockensubstanz	69,6	%	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)	0,4	%	
Fraktion 600-2000µm	4,1	%	
Fraktion 200-600 µm	42	%	
Fraktion 60-200 µm	42,6	%	
Fraktion 20-60 µm	2,5	%	
Fraktion <20µm	8,4	%	
Anteil Fraktion <63 µm an Fraktion <2 mm	10,9	%	Berechnung (zur Korngrößenkorrektur)*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	<0,01	g O2/kg TS	TV-W/I 1994*
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung 09/2011*
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
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	53	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,3	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	92	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

Prüfbericht: 22-12746

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-04

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kupfer	21	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	37	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,21	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	160	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
aus der Fraktion < 2 mm			
TOC	0,35	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Stickstoff (Gesamt-N)	0,027	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Phosphor	220	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.118	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.153	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,1	µg/kg TS	
PCB Summe	-	µg/kg TS	
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	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphten	<0,01	mg/kg TS	
Fluoren	<0,01	mg/kg TS	
Phenanthren	<0,01	mg/kg TS	
Anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoranthren	<0,01	mg/kg TS	
Pyren	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Chrysen	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	<0,01	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	<0,01	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)perylene	<0,01	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	-	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	-	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	<20	mg/kg TS	

Prüfbericht: 22-12746

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-04

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	<20	mg/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	

aus dem Ökotox-Eluat

mariner Algentest			DIN EN ISO 10253-L45:2018-08
GmA	1		
pT-Wert	0		
Leuchtbakterientest			DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05
GL	1		
pT-Wert	0		
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	0,15	mg/l	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05

aus dem Eluat (10:1-Ansatz)

Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	1,9	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12
Phosphor (Gesamt-P)	0,27	mg/l	DIN EN ISO 15681-1-D45:2005-05



Digital unterschrieben von Dr. Jörg Ebert
 DN: c=DE, o=Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG,
 ou=Institutsleitung, cn=Dr. Jörg Ebert, ln=Ottersberg,
 givenName=Jörg, sn=Ebert, serialNumber=3240998,
 st=Niedersachsen
 Datum: 2022.05.18 09:00:00 +02'00'

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



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

IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Alexander Bischof
 Ehnkenweg 15
 26125 Oldenburg

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 18.05.2022

Prüfbericht Nr. 22-12747

Kunde		Kunden-Nr. 10387	
Name:	IMP Ingenieure GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:	Alexander Bischof	Untersuchungsanlass:	Deklarationsanalyse
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	geplantes LNG-Terminal Wilhelmshaven	
Probenahmezeitpunkt:	05.05.2022	L-05	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben		
Probeneingang:	06.05.2022		
Untersuchungszeitraum im Labor:	von: 06.05.2022 bis: 18.05.2022		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchungsumfang gemäß Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern			
aus der Originalsubstanz			
Dichte	1,8	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
Trockensubstanz	74,7	%	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)	0	%	
Fraktion 600-2000µm	0,4	%	
Fraktion 200-600 µm	29	%	
Fraktion 60-200 µm	66,4	%	
Fraktion 20-60 µm	1	%	
Fraktion <20µm	3,3	%	
Anteil Fraktion <63 µm an Fraktion <2 mm	4,3	%	Berechnung (zur Korngrößenkorrektur)*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	<0,01	g O2/kg TS	TV-W/I 1994*
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung 09/2011*
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
aus der Fraktion < 20 µm			
Aufschluß HCl/HNO3			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657:2003-01
Arsen	26	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	47	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,3	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	97	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

Prüfbericht: 22-12747

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-05

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kupfer	24	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	36	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,21	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	159	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
aus der Fraktion < 2 mm			
TOC	<0,1	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Stickstoff (Gesamt-N)	<0,02	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Phosphor	140	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.118	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.153	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,1	µg/kg TS	
PCB Summe	-	µg/kg TS	
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	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphthen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoren	<0,01	mg/kg TS	
Phenanthren	<0,01	mg/kg TS	
Anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoranthren	<0,01	mg/kg TS	
Pyren	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Chrysen	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	<0,01	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	<0,01	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)perylene	<0,01	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	-	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	-	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	<20	mg/kg TS	

Prüfbericht: 22-12747

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-05

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	<20	mg/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	

aus dem Ökotox-Eluat

mariner Algentest			DIN EN ISO 10253-L45:2018-08
GmA	1		
pT-Wert	0		
Leuchtbakterientest			DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05
GL	1		
pT-Wert	0		
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	< 0,05	mg/l	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05

aus dem Eluat (10:1-Ansatz)

Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	0,83	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12
Phosphor (Gesamt-P)	0,16	mg/l	DIN EN ISO 15681-1-D45:2005-05



Digital unterschrieben von Dr. Jörg Ebert
 DN: c=DE, o=Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG,
 ou=Institutsleitung, cn=Dr. Jörg Ebert, ln=Ottersberg,
 givenName=Jörg, sn=Ebert, serialNumber=3240998,
 st=Niedersachsen
 Datum: 2022.05.18 09:00:00 +02'00'

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



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

IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Alexander Bischof
 Ehnkenweg 15
 26125 Oldenburg

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 18.05.2022

Prüfbericht Nr. 22-12748

Kunde		Kunden-Nr. 10387	
Name:	IMP Ingenieure GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:	Alexander Bischof	Untersuchungsanlass:	Deklarationsanalyse
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	geplantes LNG-Terminal Wilhelmshaven	
Probenahmezeitpunkt:	05.05.2022	L-06	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben		
Probeneingang:	06.05.2022		
Untersuchungszeitraum im Labor:	von: 06.05.2022 bis: 18.05.2022		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchungsumfang gemäß Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern			
aus der Originalsubstanz			
Dichte	1,8	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
Trockensubstanz	77,1	%	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)	0	%	
Fraktion 600-2000µm	0,3	%	
Fraktion 200-600 µm	57,6	%	
Fraktion 60-200 µm	38,9	%	
Fraktion 20-60 µm	0,4	%	
Fraktion <20µm	2,6	%	
Anteil Fraktion <63 µm an Fraktion <2 mm	3	%	Berechnung (zur Korngrößenkorrektur)*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	<0,01	g O2/kg TS	TV-W/I 1994*
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung 09/2011*
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
aus der Fraktion < 20 µm			
Aufschluß HCl/HNO3			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657:2003-01
Arsen	31	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	52	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,3	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	99	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

Prüfbericht: 22-12748

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-06

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kupfer	24	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	38	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,21	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	173	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
aus der Fraktion < 2 mm			
TOC	<0,1	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Stickstoff (Gesamt-N)	<0,02	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Phosphor	140	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.118	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.153	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,1	µg/kg TS	
PCB Summe	-	µg/kg TS	
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	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphten	<0,01	mg/kg TS	
Fluoren	<0,01	mg/kg TS	
Phenanthren	<0,01	mg/kg TS	
Anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoranthren	<0,01	mg/kg TS	
Pyren	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Chrysen	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	<0,01	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	<0,01	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)perylene	<0,01	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	-	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	-	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	<20	mg/kg TS	

Prüfbericht: 22-12748

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-06

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	<20	mg/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	
aus dem Ökotox-Eluat			
mariner Algentest			DIN EN ISO 10253-L45:2018-08
GmA	1		
pT-Wert	0		
Leuchtbakterientest			DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05
GL	1		
pT-Wert	0		
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	0,12	mg/l	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05
aus dem Eluat (10:1-Ansatz)			
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	0,83	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12
Phosphor (Gesamt-P)	0,16	mg/l	DIN EN ISO 15681-1-D45:2005-05



Digital unterschrieben von Dr. Jörg Ebert
 DN: c=DE, o=Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG,
 ou=Institutsführung, cn=Dr. Jörg Ebert, ln=Ottersberg,
 givenName=Jörg, sn=Ebert, serialNumber=3240998,
 st=Niedersachsen
 Datum: 2022.05.18 09:00:00 +02'00'

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. | k.l. = es liegt keine Information vor | n.b. = nicht bestimmt | Bei mit ** markierten Probennummern erfolgte die Probenahme im nicht akkreditierten Bereich. Die Person ist aber in das QM-System des Labors eingebunden und wird jährlich auditiert. | Angaben zu Messunsicherheiten finden Sie unter www.linnowak.com/messunsicherheit | Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, siehe www.linnowak.com/agb



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

IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
Alexander Bischof
Ehnenweg 15
26125 Oldenburg

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 18.05.2022

Prüfbericht Nr. 22-12749

Kunde		Kunden-Nr. 10387	
Name:	IMP Ingenieure GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:	Alexander Bischof	Untersuchungsanlass:	Deklarationsanalyse
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	geplantes LNG-Terminal Wilhelmshaven	
Probenahmezeitpunkt:	05.05.2022	L-07	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben		
Probeneingang:	06.05.2022		
Untersuchungszeitraum im Labor:	von: 06.05.2022 bis: 18.05.2022		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchungsumfang gemäß Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern			
aus der Originalsubstanz			
Dichte	1,9	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
Trockensubstanz	76	%	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)	0	%	
Fraktion 600-2000µm	0,6	%	
Fraktion 200-600 µm	16,4	%	
Fraktion 60-200 µm	79,6	%	
Fraktion 20-60 µm	0,5	%	
Fraktion <20µm	2,9	%	
Anteil Fraktion <63 µm an Fraktion <2 mm	3,4	%	Berechnung (zur Korngrößenkorrektur)*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	<0,01	g O2/kg TS	TV-W/I 1994*
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung 09/2011*
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
aus der Fraktion < 20 µm			
Aufschluß HCl/HNO3			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657:2003-01
Arsen	33	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	56	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,3	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	95	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

Prüfbericht: 22-12749

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-07

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kupfer	22	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	38	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,21	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	174	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
aus der Fraktion < 2 mm			
TOC	<0,1	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Stickstoff (Gesamt-N)	<0,02	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Phosphor	120	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.118	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.153	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,1	µg/kg TS	
PCB Summe	-	µg/kg TS	
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	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphten	<0,01	mg/kg TS	
Fluoren	<0,01	mg/kg TS	
Phenanthren	<0,01	mg/kg TS	
Anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoranthren	<0,01	mg/kg TS	
Pyren	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Chrysen	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	<0,01	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	<0,01	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)perylene	<0,01	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	-	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	-	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	<20	mg/kg TS	

Prüfbericht: 22-12749

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-07

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	<20	mg/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	

aus dem Ökotox-Eluat

mariner Algentest			DIN EN ISO 10253-L45:2018-08
GmA	1		
pT-Wert	0		
Leuchtbakterientest			DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05
GL	1		
pT-Wert	0		
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	0,53	mg/l	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05

aus dem Eluat (10:1-Ansatz)

Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	0,82	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12
Phosphor (Gesamt-P)	0,17	mg/l	DIN EN ISO 15681-1-D45:2005-05



Digital unterschrieben von Dr. Jörg Ebert
 DN: c=DE, o=Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG,
 ou=Institutsführung, cn=Dr. Jörg Ebert, ln=Ottersberg,
 givenName=Jörg, sn=Ebert, serialNumber=3240998,
 st=Niedersachsen
 Datum: 2022.05.18 09:00:00 +02'00'

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



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

IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Alexander Bischof
 Ehnkenweg 15
 26125 Oldenburg

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 18.05.2022

Prüfbericht Nr. 22-12750

Kunde		Kunden-Nr. 10387	
Name:	IMP Ingenieure GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:	Alexander Bischof	Untersuchungsanlass:	Deklarationsanalyse
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	geplantes LNG-Terminal Wilhelmshaven	
Probenahmezeitpunkt:	05.05.2022	L-08	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben		
Probeneingang:	06.05.2022		
Untersuchungszeitraum im Labor:	von: 06.05.2022 bis: 18.05.2022		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchungsumfang gemäß Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern			
aus der Originalsubstanz			
Dichte	1,8	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
Trockensubstanz	74,9	%	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	%	
Fraktion 600-2000µm	0,6	%	
Fraktion 200-600 µm	25,4	%	
Fraktion 60-200 µm	67,9	%	
Fraktion 20-60 µm	0,7	%	
Fraktion <20µm	4,4	%	
Anteil Fraktion <63 µm an Fraktion <2 mm	5,2	%	Berechnung (zur Korngrößenkorrektur)*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	<0,01	g O2/kg TS	TV-W/I 1994*
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung 09/2011*
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
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	56	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,4	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	94	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

Prüfbericht: 22-12750

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-08

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kupfer	22	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	37	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,21	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	174	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
aus der Fraktion < 2 mm			
TOC	0,21	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Stickstoff (Gesamt-N)	<0,02	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Phosphor	150	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.118	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.153	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,1	µg/kg TS	
PCB Summe	-	µg/kg TS	
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	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphten	<0,01	mg/kg TS	
Fluoren	<0,01	mg/kg TS	
Phenanthren	<0,01	mg/kg TS	
Anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoranthren	<0,01	mg/kg TS	
Pyren	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Chrysen	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	<0,01	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	<0,01	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)perylene	<0,01	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	-	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	-	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	<20	mg/kg TS	

Prüfbericht: 22-12750

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-08

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	<20	mg/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	

aus dem Ökotox-Eluat

mariner Algentest			DIN EN ISO 10253-L45:2018-08
GmA	1		
pT-Wert	0		
Leuchtbakterientest			DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05
GL	1		
pT-Wert	0		
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	0,68	mg/l	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05

aus dem Eluat (10:1-Ansatz)

Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	1,2	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12
Phosphor (Gesamt-P)	0,23	mg/l	DIN EN ISO 15681-1-D45:2005-05



Digital unterschrieben von Dr. Jörg Ebert
 DN: c=DE, o=Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG,
 ou=Institutsleitung, cn=Dr. Jörg Ebert, ln=Ottersberg,
 givenName=Jörg, sn=Ebert, serialNumber=3240998,
 st=Niedersachsen
 Datum: 2022.05.18 09:00:00 +02'00'

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



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

IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Alexander Bischof
 Ehnkenweg 15
 26125 Oldenburg

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 18.05.2022

Prüfbericht Nr. 22-12751

Kunde		Kunden-Nr. 10387	
Name:	IMP Ingenieure GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:	Alexander Bischof	Untersuchungsanlass:	Deklarationsanalyse
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	geplantes LNG-Terminal Wilhelmshaven	
Probenahmezeitpunkt:	05.05.2022	L-09	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben		
Probeneingang:	06.05.2022		
Untersuchungszeitraum im Labor:	von: 06.05.2022 bis: 18.05.2022		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchungsumfang gemäß Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern			
aus der Originalsubstanz			
Dichte	1,9	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
Trockensubstanz	74,1	%	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)	0	%	
Fraktion 600-2000µm	0,4	%	
Fraktion 200-600 µm	42,8	%	
Fraktion 60-200 µm	50,9	%	
Fraktion 20-60 µm	1,1	%	
Fraktion <20µm	4,7	%	
Anteil Fraktion <63 µm an Fraktion <2 mm	5,8	%	Berechnung (zur Korngrößenkorrektur)*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	0,01	g O2/kg TS	TV-W/I 1994*
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung 09/2011*
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
aus der Fraktion < 20 µm			
Aufschluß HCl/HNO3			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657:2003-01
Arsen	28	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	54	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,4	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	96	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

Prüfbericht: 22-12751

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-09

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kupfer	22	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	37	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,22	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	170	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
aus der Fraktion < 2 mm			
TOC	0,13	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Stickstoff (Gesamt-N)	<0,02	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Phosphor	140	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.118	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.153	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,1	µg/kg TS	
PCB Summe	-	µg/kg TS	
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	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphten	<0,01	mg/kg TS	
Fluoren	<0,01	mg/kg TS	
Phenanthren	<0,01	mg/kg TS	
Anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoranthren	<0,01	mg/kg TS	
Pyren	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Chrysen	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	<0,01	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	<0,01	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)perylene	<0,01	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	-	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	-	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	<20	mg/kg TS	

Prüfbericht: 22-12751

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-09

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	<20	mg/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	

aus dem Ökotox-Eluat

mariner Algentest			DIN EN ISO 10253-L45:2018-08
GmA	1		
pT-Wert	0		
Leuchtbakterientest			DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05
GL	1		
pT-Wert	0		
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	0,35	mg/l	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05

aus dem Eluat (10:1-Ansatz)

Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	1,3	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12
Phosphor (Gesamt-P)	0,21	mg/l	DIN EN ISO 15681-1-D45:2005-05



Digital unterschrieben von Dr. Jörg Ebert
 DN: c=DE, o=Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG,
 ou=Institutsführung, cn=Dr. Jörg Ebert, ln=Ottersberg,
 givenName=Jörg, sn=Ebert, serialNumber=3240998,
 st=Niedersachsen
 Datum: 2022.05.18 09:00:00 +02'00'

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



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

IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Alexander Bischof
 Ehnkenweg 15
 26125 Oldenburg

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 18.05.2022

Prüfbericht Nr. 22-12752

Kunde		Kunden-Nr. 10387	
Name:	IMP Ingenieure GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:	Alexander Bischof	Untersuchungsanlass:	Deklarationsanalyse
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	geplantes LNG-Terminal Wilhelmshaven	
Probenahmezeitpunkt:	05.05.2022	L-10	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben		
Probeneingang:	06.05.2022		
Untersuchungszeitraum im Labor:	von: 06.05.2022 bis: 18.05.2022		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchungsumfang gemäß Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern			
aus der Originalsubstanz			
Dichte	1,9	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
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)	0,3	%	
Fraktion 600-2000µm	1	%	
Fraktion 200-600 µm	81,4	%	
Fraktion 60-200 µm	14,8	%	
Fraktion 20-60 µm	0,3	%	
Fraktion <20µm	2,3	%	
Anteil Fraktion <63 µm an Fraktion <2 mm	2,6	%	Berechnung (zur Korngrößenkorrektur)*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	<0,01	g O2/kg TS	TV-W/I 1994*
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung 09/2011*
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
aus der Fraktion < 20 µm			
Aufschluß HCl/HNO3			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657:2003-01
Arsen	57	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	83	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,4	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	97	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

Prüfbericht: 22-12752

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-10

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kupfer	22	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	38	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,22	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	202	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
aus der Fraktion < 2 mm			
TOC	<0,1	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Stickstoff (Gesamt-N)	<0,02	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Phosphor	130	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.118	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.153	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,1	µg/kg TS	
PCB Summe	-	µg/kg TS	
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	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphthen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoren	<0,01	mg/kg TS	
Phenanthren	<0,01	mg/kg TS	
Anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoranthren	<0,01	mg/kg TS	
Pyren	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Chrysen	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	<0,01	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	<0,01	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)perylene	<0,01	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	-	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	-	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	<20	mg/kg TS	

Prüfbericht: 22-12752

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-10

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	<20	mg/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	

aus dem Ökotox-Eluat

mariner Algentest			DIN EN ISO 10253-L45:2018-08
GmA	1		
pT-Wert	0		
Leuchtbakterientest			DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05
GL	1		
pT-Wert	0		
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	0,23	mg/l	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05

aus dem Eluat (10:1-Ansatz)

Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	0,94	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12
Phosphor (Gesamt-P)	0,19	mg/l	DIN EN ISO 15681-1-D45:2005-05



Digital unterschrieben von Dr. Jörg Ebert
 DN: c=DE, o=Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG,
 ou=Institutsführung, cn=Dr. Jörg Ebert, ln=Ottersberg,
 givenName=Jörg, sn=Ebert, serialNumber=3240998,
 st=Niedersachsen
 Datum: 2022.05.18 09:00:00 +02'00'

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



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

IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Alexander Bischof
 Ehnkenweg 15
 26125 Oldenburg

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 18.05.2022

Prüfbericht Nr. 22-12753

Kunde		Kunden-Nr. 10387	
Name:	IMP Ingenieure GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:	Alexander Bischof	Untersuchungsanlass:	Deklarationsanalyse
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	geplantes LNG-Terminal Wilhelmshaven	
Probenahmezeitpunkt:	05.05.2022	L-11	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben		
Probeneingang:	06.05.2022		
Untersuchungszeitraum im Labor:	von: 06.05.2022 bis: 18.05.2022		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchungsumfang gemäß Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern			
aus der Originalsubstanz			
Dichte	1,7	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
Trockensubstanz	68,3	%	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)	0	%	
Fraktion 600-2000µm	0,2	%	
Fraktion 200-600 µm	13,1	%	
Fraktion 60-200 µm	84	%	
Fraktion 20-60 µm	0,4	%	
Fraktion <20µm	2,4	%	
Anteil Fraktion <63 µm an Fraktion <2 mm	2,8	%	Berechnung (zur Korngrößenkorrektur)*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	<0,01	g O2/kg TS	TV-W/I 1994*
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung 09/2011*
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
aus der Fraktion < 20 µm			
Aufschluß HCl/HNO3			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657:2003-01
Arsen	25	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	51	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,3	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	94	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

Prüfbericht: 22-12753

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-11

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kupfer	21	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	37	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,22	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	157	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
aus der Fraktion < 2 mm			
TOC	<0,1	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Stickstoff (Gesamt-N)	<0,02	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Phosphor	120	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.118	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.153	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,1	µg/kg TS	
PCB Summe	-	µg/kg TS	
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	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphten	<0,01	mg/kg TS	
Fluoren	<0,01	mg/kg TS	
Phenanthren	<0,01	mg/kg TS	
Anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoranthren	<0,01	mg/kg TS	
Pyren	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Chrysen	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	<0,01	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	<0,01	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)perylene	<0,01	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	-	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	-	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	<20	mg/kg TS	

Prüfbericht: 22-12753

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-11

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	<20	mg/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	

aus dem Ökotox-Eluat

mariner Algentest			DIN EN ISO 10253-L45:2018-08
GmA	1		
pT-Wert	0		
Leuchtbakterientest			DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05
GL	1		
pT-Wert	0		
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	1,1	mg/l	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05

aus dem Eluat (10:1-Ansatz)

Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	2,8	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12
Phosphor (Gesamt-P)	0,27	mg/l	DIN EN ISO 15681-1-D45:2005-05



Digital unterschrieben von Dr. Jörg Ebert
 DN: c=DE, o=Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG,
 ou=Institutsleitung, cn=Dr. Jörg Ebert, ln=Ottersberg,
 givenName=Jörg, sn=Ebert, serialNumber=3240998,
 st=Niedersachsen
 Datum: 2022.05.18 09:00:00 +02'00'

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 (c)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. | k.l. = es liegt keine Information vor | n.b. = nicht bestimmt | Bei mit ** markierten Probennummern erfolgte die Probenahme im nicht akkreditierten Bereich. Die Person ist aber in das QM-System des Labors eingebunden und wird jährlich auditiert. | Angaben zu Messunsicherheiten finden Sie unter www.linnowak.com/messunsicherheit | Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, siehe www.linnowak.com/agb



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

 IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Alexander Bischof
 Ehnkenweg 15
 26125 Oldenburg

 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 18.05.2022

Prüfbericht Nr. 22-12754

Kunde		Kunden-Nr. 10387	
Name:	IMP Ingenieure GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:	Alexander Bischof	Untersuchungsanlass:	Deklarationsanalyse
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	geplantes LNG-Terminal Wilhelmshaven	
Probenahmezeitpunkt:	05.05.2022	L-12	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben		
Probeneingang:	06.05.2022		
Untersuchungszeitraum im Labor:	von: 06.05.2022 bis: 18.05.2022		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchungsumfang gemäß Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern			
aus der Originalsubstanz			
Dichte	1,7	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
Trockensubstanz	62,4	%	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)	0	%	
Fraktion 600-2000µm	1	%	
Fraktion 200-600 µm	24,7	%	
Fraktion 60-200 µm	62,1	%	
Fraktion 20-60 µm	2	%	
Fraktion <20µm	10,1	%	
Anteil Fraktion <63 µm an Fraktion <2 mm	12,1	%	Berechnung (zur Korngrößenkorrektur)*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	<0,01	g O2/kg TS	TV-W/I 1994*
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung 09/2011*
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
aus der Fraktion < 20 µm			
Aufschluß HCl/HNO3			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657:2003-01
Arsen	26	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	55	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,4	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	94	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

Prüfbericht: 22-12754

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-12

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kupfer	20	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	37	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,25	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	297	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
aus der Fraktion < 2 mm			
TOC	0,36	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Stickstoff (Gesamt-N)	0,029	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Phosphor	220	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.118	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.153	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,1	µg/kg TS	
PCB Summe	-	µg/kg TS	
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	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphten	<0,01	mg/kg TS	
Fluoren	<0,01	mg/kg TS	
Phenanthren	<0,01	mg/kg TS	
Anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoranthren	<0,01	mg/kg TS	
Pyren	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Chrysen	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	<0,01	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	<0,01	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)perylene	<0,01	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	-	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	-	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	<20	mg/kg TS	

Prüfbericht: 22-12754

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-12

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	28	mg/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	

aus dem Ökotox-Eluat

mariner Algentest			DIN EN ISO 10253-L45:2018-08
GmA	1		
pT-Wert	0		
Leuchtbakterientest			DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05
GL	1		
pT-Wert	0		
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	< 0,05	mg/l	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05

aus dem Eluat (10:1-Ansatz)

Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	2	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12
Phosphor (Gesamt-P)	0,35	mg/l	DIN EN ISO 15681-1-D45:2005-05



Digital unterschrieben von Dr. Jörg Ebert
 DN: c=DE, o=Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG,
 ou=Institutsleitung, cn=Dr. Jörg Ebert, ln=Ottersberg,
 givenName=Jörg, sn=Ebert, serialNumber=3240998,
 st=Niedersachsen
 Datum: 2022.05.18 09:00:00 +02'00'

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



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

IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Alexander Bischof
 Ehnkenweg 15
 26125 Oldenburg

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 18.05.2022

Prüfbericht Nr. 22-12755

Kunde		Kunden-Nr. 10387	
Name:	IMP Ingenieure GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:	Alexander Bischof	Untersuchungsanlass:	Deklarationsanalyse
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	geplantes LNG-Terminal Wilhelmshaven	
Probenahmezeitpunkt:	05.05.2022	L-13	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben		
Probeneingang:	06.05.2022		
Untersuchungszeitraum im Labor:	von: 06.05.2022 bis: 18.05.2022		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchungsumfang gemäß Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern			
aus der Originalsubstanz			
Dichte	1,8	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
Trockensubstanz	75	%	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)	0	%	
Fraktion 600-2000µm	0,3	%	
Fraktion 200-600 µm	35,7	%	
Fraktion 60-200 µm	56,5	%	
Fraktion 20-60 µm	1,5	%	
Fraktion <20µm	5,8	%	
Anteil Fraktion <63 µm an Fraktion <2 mm	7,3	%	Berechnung (zur Korngrößenkorrektur)*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	0,05	g O2/kg TS	TV-W/I 1994*
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung 09/2011*
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
aus der Fraktion < 20 µm			
Aufschluß HCl/HNO3			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657:2003-01
Arsen	26	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	48	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,3	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	87	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

Prüfbericht: 22-12755

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-13

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kupfer	19	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	34	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,2	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	150	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
aus der Fraktion < 2 mm			
TOC	0,23	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Stickstoff (Gesamt-N)	<0,02	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Phosphor	170	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.118	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.153	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,1	µg/kg TS	
PCB Summe	-	µg/kg TS	
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	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphten	<0,01	mg/kg TS	
Fluoren	<0,01	mg/kg TS	
Phenanthren	<0,01	mg/kg TS	
Anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoranthren	<0,01	mg/kg TS	
Pyren	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Chrysen	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	<0,01	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	<0,01	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)perylene	<0,01	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	-	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	-	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	<20	mg/kg TS	

Prüfbericht: 22-12755

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-13

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	<20	mg/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	

aus dem Ökotox-Eluat

mariner Algentest			DIN EN ISO 10253-L45:2018-08
GmA	1		
pT-Wert	0		
Leuchtbakterientest			DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05
GL	1		
pT-Wert	0		
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	0,86	mg/l	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05

aus dem Eluat (10:1-Ansatz)

Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	1,7	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12
Phosphor (Gesamt-P)	0,26	mg/l	DIN EN ISO 15681-1-D45:2005-05



Digital unterschrieben von Dr. Jörg Ebert
 DN: c=DE, o=Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG,
 ou=Institutsleitung, cn=Dr. Jörg Ebert, ln=Ottersberg,
 givenName=Jörg, sn=Ebert, serialNumber=3240998,
 st=Niedersachsen
 Datum: 2022.05.18 09:00:00 +02'00'

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



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

IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Alexander Bischof
 Ehnkenweg 15
 26125 Oldenburg

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 18.05.2022

Prüfbericht Nr. 22-12756

Kunde		Kunden-Nr. 10387	
Name:	IMP Ingenieure GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:	Alexander Bischof	Untersuchungsanlass:	Deklarationsanalyse
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	geplantes LNG-Terminal Wilhelmshaven	
Probenahmezeitpunkt:	05.05.2022	L-14	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben		
Probeneingang:	06.05.2022		
Untersuchungszeitraum im Labor:	von: 06.05.2022 bis: 18.05.2022		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchungsumfang gemäß Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern			
aus der Originalsubstanz			
Dichte	1,9	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
Trockensubstanz	77,4	%	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)	0	%	
Fraktion 600-2000µm	0,3	%	
Fraktion 200-600 µm	50,1	%	
Fraktion 60-200 µm	46,4	%	
Fraktion 20-60 µm	0,3	%	
Fraktion <20µm	2,9	%	
Anteil Fraktion <63 µm an Fraktion <2 mm	3,2	%	Berechnung (zur Korngrößenkorrektur)*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	0,01	g O2/kg TS	TV-W/I 1994*
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung 09/2011*
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
aus der Fraktion < 20 µm			
Aufschluß HCl/HNO3			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657:2003-01
Arsen	43	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	65	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,4	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	99	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

Prüfbericht: 22-12756

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-14

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kupfer	24	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	39	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,26	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	186	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
aus der Fraktion < 2 mm			
TOC	<0,1	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Stickstoff (Gesamt-N)	<0,02	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Phosphor	110	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.118	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.153	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,1	µg/kg TS	
PCB Summe	-	µg/kg TS	
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	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphten	<0,01	mg/kg TS	
Fluoren	<0,01	mg/kg TS	
Phenanthren	<0,01	mg/kg TS	
Anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoranthren	<0,01	mg/kg TS	
Pyren	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Chrysen	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	<0,01	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	<0,01	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)perylene	<0,01	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	-	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	-	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	<20	mg/kg TS	

Prüfbericht: 22-12756

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-14

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	<20	mg/kg TS	
Organische Zinnverbindungen			DIN EN ISO 23161:2019-04
Monobutylzinn Kation	2	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	

aus dem Ökotox-Eluat

mariner Algentest			DIN EN ISO 10253-L45:2018-08
GmA	1		
pT-Wert	0		
Leuchtbakterientest			DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05
GL	1		
pT-Wert	0		
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	< 0,05	mg/l	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05

aus dem Eluat (10:1-Ansatz)

Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	0,85	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12
Phosphor (Gesamt-P)	0,19	mg/l	DIN EN ISO 15681-1-D45:2005-05



Digital unterschrieben von Dr. Jörg Ebert
 DN: c=DE, o=Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG,
 ou=Institutsführung, cn=Dr. Jörg Ebert, l=Ottersberg,
 givenName=Jörg, sn=Ebert, serialNumber=3240998,
 st=Niedersachsen
 Datum: 2022.05.18 09:00:00 +02'00'

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



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

IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Alexander Bischof
 Ehnkenweg 15
 26125 Oldenburg

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 18.05.2022

Prüfbericht Nr. 22-12757

Kunde		Kunden-Nr. 10387	
Name:	IMP Ingenieure GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:	Alexander Bischof	Untersuchungsanlass:	Deklarationsanalyse
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	geplantes LNG-Terminal Wilhelmshaven	
Probenahmezeitpunkt:	05.05.2022	L-15	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben		
Probeneingang:	06.05.2022		
Untersuchungszeitraum im Labor:	von: 06.05.2022 bis: 18.05.2022		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchungsumfang gemäß Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern			
aus der Originalsubstanz			
Dichte	1,9	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
Trockensubstanz	76,3	%	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)	0	%	
Fraktion 600-2000µm	0,4	%	
Fraktion 200-600 µm	54,9	%	
Fraktion 60-200 µm	41,8	%	
Fraktion 20-60 µm	0,4	%	
Fraktion <20µm	2,5	%	
Anteil Fraktion <63 µm an Fraktion <2 mm	2,9	%	Berechnung (zur Korngrößenkorrektur)*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	0,06	g O2/kg TS	TV-W/I 1994*
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung 09/2011*
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
aus der Fraktion < 20 µm			
Aufschluß HCl/HNO3			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657:2003-01
Arsen	44	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	67	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,3	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	101	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

Prüfbericht: 22-12757

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-15

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kupfer	23	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	40	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,2	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	186	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
aus der Fraktion < 2 mm			
TOC	<0,1	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Stickstoff (Gesamt-N)	<0,02	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Phosphor	110	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.118	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.153	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,1	µg/kg TS	
PCB Summe	-	µg/kg TS	
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	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphten	<0,01	mg/kg TS	
Fluoren	<0,01	mg/kg TS	
Phenanthren	<0,01	mg/kg TS	
Anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoranthren	<0,01	mg/kg TS	
Pyren	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Chrysen	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	<0,01	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	<0,01	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)perylene	<0,01	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	-	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	-	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	<20	mg/kg TS	

Prüfbericht: 22-12757

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-15

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	<20	mg/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	

aus dem Ökotox-Eluat

mariner Algentest			DIN EN ISO 10253-L45:2018-08
GmA	1		
pT-Wert	0		
Leuchtbakterientest			DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05
GL	1		
pT-Wert	0		
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	< 0,05	mg/l	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05

aus dem Eluat (10:1-Ansatz)

Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	0,63	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12
Phosphor (Gesamt-P)	0,19	mg/l	DIN EN ISO 15681-1-D45:2005-05



Digital unterschrieben von Dr. Jörg Ebert
 DN: c=DE, o=Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG,
 ou=Institutsleitung, cn=Dr. Jörg Ebert, ln=Ottersberg,
 givenName=Jörg, sn=Ebert, serialNumber=3240998,
 st=Niedersachsen
 Datum: 2022.05.18 09:00:00 +02'00'

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



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

IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Alexander Bischof
 Ehnkenweg 15
 26125 Oldenburg

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 18.05.2022

Prüfbericht Nr. 22-12758

Kunde		Kunden-Nr. 10387	
Name:	IMP Ingenieure GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:	Alexander Bischof	Untersuchungsanlass:	Deklarationsanalyse
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	geplantes LNG-Terminal Wilhelmshaven	
Probenahmezeitpunkt:	05.05.2022	L-16	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben		
Probeneingang:	06.05.2022		
Untersuchungszeitraum im Labor:	von: 06.05.2022 bis: 18.05.2022		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchungsumfang gemäß Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern			
aus der Originalsubstanz			
Dichte	1,9	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
Trockensubstanz	76,6	%	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)	0	%	
Fraktion 600-2000µm	1,6	%	
Fraktion 200-600 µm	59	%	
Fraktion 60-200 µm	36,2	%	
Fraktion 20-60 µm	0,4	%	
Fraktion <20µm	2,9	%	
Anteil Fraktion <63 µm an Fraktion <2 mm	3,3	%	Berechnung (zur Korngrößenkorrektur)*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	0,04	g O2/kg TS	TV-W/I 1994*
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung 09/2011*
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
aus der Fraktion < 20 µm			
Aufschluß HCl/HNO3			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657:2003-01
Arsen	52	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	71	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,3	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	96	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

Prüfbericht: 22-12758

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-16

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kupfer	21	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	38	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,21	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	189	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
aus der Fraktion < 2 mm			
TOC	<0,1	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Stickstoff (Gesamt-N)	<0,02	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Phosphor	150	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.118	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.153	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,1	µg/kg TS	
PCB Summe	-	µg/kg TS	
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	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphthen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoren	<0,01	mg/kg TS	
Phenanthren	<0,01	mg/kg TS	
Anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoranthren	<0,01	mg/kg TS	
Pyren	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Chrysen	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	<0,01	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	<0,01	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)perylene	<0,01	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	-	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	-	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	<20	mg/kg TS	

Prüfbericht: 22-12758

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-16

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	<20	mg/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	

aus dem Ökotox-Eluat

mariner Algentest			DIN EN ISO 10253-L45:2018-08
GmA	1		
pT-Wert	0		
Leuchtbakterientest			DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05
GL	1		
pT-Wert	0		
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	< 0,05	mg/l	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05

aus dem Eluat (10:1-Ansatz)

Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	0,81	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12
Phosphor (Gesamt-P)	0,22	mg/l	DIN EN ISO 15681-1-D45:2005-05



Digital unterschrieben von Dr. Jörg Ebert
 DN: c=DE, o=Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG,
 ou=Institutsleitung, cn=Dr. Jörg Ebert, ln=Ottersberg,
 givenName=Jörg, sn=Ebert, serialNumber=3240998,
 st=Niedersachsen
 Datum: 2022.05.18 09:00:00 +02'00'

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



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

IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Alexander Bischof
 Ehnkenweg 15
 26125 Oldenburg

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 18.05.2022

Prüfbericht Nr. 22-12759

Kunde		Kunden-Nr. 10387	
Name:	IMP Ingenieure GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:	Alexander Bischof	Untersuchungsanlass:	Deklarationsanalyse
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	geplantes LNG-Terminal Wilhelmshaven	
Probenahmezeitpunkt:	05.05.2022	L-17	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben		
Probeneingang:	06.05.2022		
Untersuchungszeitraum im Labor:	von: 06.05.2022 bis: 18.05.2022		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchungsumfang gemäß Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern			
aus der Originalsubstanz			
Dichte	1,9	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
Trockensubstanz	76,8	%	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)	0	%	
Fraktion 600-2000µm	0,2	%	
Fraktion 200-600 µm	32	%	
Fraktion 60-200 µm	64,4	%	
Fraktion 20-60 µm	0,3	%	
Fraktion <20µm	3	%	
Anteil Fraktion <63 µm an Fraktion <2 mm	3,3	%	Berechnung (zur Korngrößenkorrektur)*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	0,05	g O2/kg TS	TV-W/I 1994*
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung 09/2011*
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
aus der Fraktion < 20 µm			
Aufschluß HCl/HNO3			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657:2003-01
Arsen	43	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	65	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,4	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	103	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

Prüfbericht: 22-12759

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-17

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kupfer	23	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	39	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,22	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	187	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
aus der Fraktion < 2 mm			
TOC	<0,1	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Stickstoff (Gesamt-N)	<0,02	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Phosphor	100	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.118	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.153	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,1	µg/kg TS	
PCB Summe	-	µg/kg TS	
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	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphten	<0,01	mg/kg TS	
Fluoren	<0,01	mg/kg TS	
Phenanthren	<0,01	mg/kg TS	
Anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoranthren	<0,01	mg/kg TS	
Pyren	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Chrysen	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	<0,01	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	<0,01	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)perylene	<0,01	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	-	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	-	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	<20	mg/kg TS	

Prüfbericht: 22-12759

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-17

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	<20	mg/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	

aus dem Ökotox-Eluat

mariner Algentest			DIN EN ISO 10253-L45:2018-08
GmA	1		
pT-Wert	0		
Leuchtbakterientest			DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05
GL	1		
pT-Wert	0		
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	0,42	mg/l	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05

aus dem Eluat (10:1-Ansatz)

Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	0,99	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12
Phosphor (Gesamt-P)	0,18	mg/l	DIN EN ISO 15681-1-D45:2005-05



Digital unterschrieben von Dr. Jörg Ebert
 DN: c=DE, o=Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG,
 ou=Institutsleitung, cn=Dr. Jörg Ebert, ln=Ottersberg,
 givenName=Jörg, sn=Ebert, serialNumber=3240998,
 st=Niedersachsen
 Datum: 2022.05.18 09:00:00 +02'00'

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



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

IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Alexander Bischof
 Ehnkenweg 15
 26125 Oldenburg

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 18.05.2022

Prüfbericht Nr. 22-12760

Kunde		Kunden-Nr. 10387	
Name:	IMP Ingenieure GmbH & Co. KG	Auftrags-/Bestell-Nr.:	
Ansprechpartner:	Alexander Bischof	Untersuchungsanlass:	Deklarationsanalyse
Probe/Prüfgegenstand		Messstelle / Beschreibung	
Art der Probe:	Sediment	geplantes LNG-Terminal Wilhelmshaven	
Probenahmezeitpunkt:	05.05.2022	L-18	
Probenahmeart:	Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben		
Probeneingang:	06.05.2022		
Untersuchungszeitraum im Labor:	von: 06.05.2022 bis: 18.05.2022		
Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Probe vom Auftraggeber im Labor übergeben			
Untersuchungsumfang gemäß Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern			
aus der Originalsubstanz			
Dichte	1,9	kg/l	DIN EN ISO 17892-2:2015-03*
Trockensubstanz	72,1	%	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)	20	%	
Fraktion 600-2000µm	8,8	%	
Fraktion 200-600 µm	35,2	%	
Fraktion 60-200 µm	27,6	%	
Fraktion 20-60 µm	1,8	%	
Fraktion <20µm	6,7	%	
Anteil Fraktion <63 µm an Fraktion <2 mm	10,6	%	Berechnung (zur Korngrößenkorrektur)*
Sauerstoffzehrung nach 3 h	0,08	g O2/kg TS	TV-W/I 1994*
Eluat für Ökotoxtests			BfG-Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung 09/2011*
Eluat (10:1-Ansatz)			DIN EN 12457-4:2003-01
aus der Fraktion < 20 µm			
Aufschluß HCl/HNO3			DIN EN 16174:2012-11/DIN EN 13657:2003-01
Arsen	25	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	50	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	0,3	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom	94	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06

Prüfbericht: 22-12760

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-18

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kupfer	20	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	37	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	0,21	mg/kg TS	DIN ISO 16772:2005-06
Zink	227	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
aus der Fraktion < 2 mm			
TOC	0,33	% TS	DIN ISO 10694:1996-08/DIN EN 13137:2001-12/DIN EN 15936:2012-11
Stickstoff (Gesamt-N)	0,03	% TS	DIN EN 16168:2012-11
Phosphor	190	mg/kg TS	DIN ISO 22036:2009-06
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			DIN EN ISO 10382:2003-05/DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 28	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr. 52	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.101	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.118	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.138	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.153	<0,1	µg/kg TS	
PCB Nr.180	<0,1	µg/kg TS	
PCB Summe	-	µg/kg TS	
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	
PAK (Sedimente)			DIN ISO 18287: 2006-05
Naphthalin	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg TS	
Acenaphten	<0,01	mg/kg TS	
Fluoren	<0,01	mg/kg TS	
Phenanthren	<0,01	mg/kg TS	
Anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Fluoranthren	<0,01	mg/kg TS	
Pyren	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Chrysen	<0,01	mg/kg TS	
Benz(a)pyren	<0,01	mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg TS	
Benzo(b)fluoranthren	<0,01	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)perylene	<0,01	mg/kg TS	
PAK TVO Summe	-	mg/kg TS	
PAK EPA Summe	-	mg/kg TS	
Kohlenwasserstoffe			BfG-Methode analog DIN EN ISO 9377-2-H53:2001-07
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	<20	mg/kg TS	

Prüfbericht: 22-12760

Institut Dr. Nowak

Kunde: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG
 Probenart: Sediment
 PN-Stelle: L-18

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	20	mg/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	
aus dem Ökotox-Eluat			
mariner Algentest			DIN EN ISO 10253-L45:2018-08
GmA	1		
pT-Wert	0		
Leuchtbakterientest			DIN EN ISO 11348-2-L52:2009-05
GL	1		
pT-Wert	0		
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	3,8	mg/l	DIN EN ISO 11732-E23:2005-05
aus dem Eluat (10:1-Ansatz)			
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	3,1	mg/l	DIN EN 12260-H34:2003-12
Phosphor (Gesamt-P)	0,25	mg/l	DIN EN ISO 15681-1-D45:2005-05



Digital unterschrieben von Dr. Jörg Ebert
 DN: c=DE, o=Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG,
 ou=Institutsführung, cn=Dr. Jörg Ebert, ln=Ottersberg,
 givenName=Jörg, sn=Ebert, serialNumber=3240998,
 st=Niedersachsen
 Datum: 2022.05.18 09:00:00 +02'00'

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. | k.l. = es liegt keine Information vor | n.b. = nicht bestimmt | Bei mit ** markierten Probeneinheiten erfolgte die Probenahme im nicht akkreditierten Bereich. Die Person ist aber in das QM-System des Labors eingebunden und wird jährlich auditiert. | Angaben zu Messunsicherheiten finden Sie unter www.linnowak.com/messunsicherheit | Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, siehe www.linnowak.com/agb



Anlage 3

Protokolle zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

Proben: L01-L18

Analyse durch: Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG

18 Seiten

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

Protokoll zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12743
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-01
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 61,9

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 10.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,18
 O₂ [mg/l]: 6,1
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 47,10
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,0
 Salinität: 30,60

Testorganismus

Art: *Aliivibrio fischeri* (LUMISTox, flüssiggetrocknet)
 Herkunft: HACH LANGE
 Chargen-Nr.: 21335

Angaben zur Testdurchführung

Testdurchführung (Datum / Uhrzeit): 10.05.2022 11:00 Uhr

Testauswertung

Testansatz Verdünnungsstufe G	Hemmwirkung [%]*	Hemmwirkung [%]* mit Farbkorrektur
1	-2,39	-2,39
2	-2,21	-2,21
Referenzansatz 4,5 mg/L 3,5-Dichlorphenol	54,88	

* 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.

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

Protokoll zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12744
Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-02
Probeneingang: 06.05.2022
Trockensubstanz [%]: 73,5

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
Elutionsmittel: ASW
Herstellung des Testgutes: 10.05.2022
Zentrifugation des Testgutes: nein
Farbe: farblos
pH-Wert: 7,44
O₂ [mg/l]: 7,7
O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,70
Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,3
Salinität: 30,30

Testorganismus

Art: *Aliivibrio fischeri* (LUMISTox, flüssiggetrocknet)
Herkunft: HACH LANGE
Chargen-Nr.: 21335

Angaben zur Testdurchführung

Testdurchführung (Datum / Uhrzeit): 10.05.2022 11:00 Uhr

Testauswertung

Testansatz Verdünnungsstufe G	Hemmwirkung [%]*	Hemmwirkung [%]* mit Farbkorrektur
1	-4,18	-4,18
2	-4,33	-4,33
Referenzansatz 4,5 mg/L 3,5-Dichlorphenol	54,88	

* 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.

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

Protokoll zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12745
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-03
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 74,0

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 10.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,46
 O₂ [mg/l]: 7,9
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,70
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,4
 Salinität: 30,40

Testorganismus

Art: *Aliivibrio fischeri* (LUMISTox, flüssiggetrocknet)
 Herkunft: HACH LANGE
 Chargen-Nr.: 21335

Angaben zur Testdurchführung

Testdurchführung (Datum / Uhrzeit): 10.05.2022 11:00 Uhr

Testauswertung

Testansatz Verdünnungsstufe G	Hemmwirkung [%]*	Hemmwirkung [%]* mit Farbkorrektur
1	-6,79	-6,79
2	-4,77	-4,77
Referenzansatz 4,5 mg/L 3,5-Dichlorphenol	54,88	

* 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.

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

Protokoll zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12746
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-04
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 70,8

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 10.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,47
 O₂ [mg/l]: 7,9
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,60
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,2
 Salinität: 30,30

Testorganismus

Art: *Aliivibrio fischeri* (LUMISTox, flüssiggetrocknet)
 Herkunft: HACH LANGE
 Chargen-Nr.: 21335

Angaben zur Testdurchführung

Testdurchführung (Datum / Uhrzeit): 10.05.2022 11:00 Uhr

Testauswertung

Testansatz Verdünnungsstufe G	Hemmwirkung [%]*	Hemmwirkung [%]* mit Farbkorrektur
1	0,33	0,33
2	-0,52	-0,52
Referenzansatz 4,5 mg/L 3,5-Dichlorphenol	54,88	

* 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.

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

Protokoll zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12747
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-05
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 74,1

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,54
 O₂ [mg/l]: 8,3
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,80
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: < 0,05
 Salinität: 30,40

Testorganismus

Art: *Aliivibrio fischeri* (LUMISTox, flüssiggetrocknet)
 Herkunft: HACH LANGE
 Chargen-Nr.: 21335

Angaben zur Testdurchführung

Testdurchführung (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 11:00 Uhr

Testauswertung

Testansatz Verdünnungsstufe G	Hemmwirkung [%]*	Hemmwirkung [%]* mit Farbkorrektur
1	-1,82	-1,82
2	-1,51	-1,51
Referenzansatz 4,5 mg/L 3,5-Dichlorphenol	66,78	

* 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.

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

Protokoll zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12748
Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-06
Probeneingang: 06.05.2022
Trockensubstanz [%]: 76,2

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
Elutionsmittel: ASW
Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
Zentrifugation des Testgutes: nein
Farbe: farblos
pH-Wert: 7,55
O₂ [mg/l]: 9,1
O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,90
Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,1
Salinität: 30,50

Testorganismus

Art: *Aliivibrio fischeri* (LUMISTox, flüssiggetrocknet)
Herkunft: HACH LANGE
Chargen-Nr.: 21335

Angaben zur Testdurchführung

Testdurchführung (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 09:00 Uhr

Testauswertung

Testansatz Verdünnungsstufe G	Hemmwirkung [%]*	Hemmwirkung [%]* mit Farbkorrektur
1	0,24	0,24
2	-1,66	-1,66
Referenzansatz 4,5 mg/L 3,5-Dichlorphenol	64,59	

* 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.

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

Protokoll zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12749
Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-07
Probeneingang: 06.05.2022
Trockensubstanz [%]: 76,4

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
Elutionsmittel: ASW
Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
Zentrifugation des Testgutes: nein
Farbe: farblos
pH-Wert: 7,56
O₂ [mg/l]: 8,9
O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,70
Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,5
Salinität: 30,40

Testorganismus

Art: *Aliivibrio fischeri* (LUMISTox, flüssiggetrocknet)
Herkunft: HACH LANGE
Chargen-Nr.: 21335

Angaben zur Testdurchführung

Testdurchführung (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 09:00 Uhr

Testauswertung

Testansatz Verdünnungsstufe G	Hemmwirkung [%]*	Hemmwirkung [%]* mit Farbkorrektur
1	-5,26	-5,26
2	-0,73	-0,73
4	-1,49	-1,49
Referenzansatz 4,5 mg/L 3,5-Dichlorphenol	64,59	

* 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.

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

Protokoll zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12750
Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-08
Probeneingang: 06.05.2022
Trockensubstanz [%]: 74,3

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
Elutionsmittel: ASW
Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
Zentrifugation des Testgutes: nein
Farbe: farblos
pH-Wert: 7,44
O₂ [mg/l]: 8,7
O₂ [mg/l] nach Autoxidierung: n.b.
Leitfähigkeit [mS/cm]: 47,00
Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,7
Salinität: 30,50

Testorganismus

Art: *Aliivibrio fischeri* (LUMISTox, flüssiggetrocknet)
Herkunft: HACH LANGE
Chargen-Nr.: 21335

Angaben zur Testdurchführung

Testdurchführung (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 09:00 Uhr

Testauswertung

Testansatz Verdünnungsstufe G	Hemmwirkung [%]*	Hemmwirkung [%]* mit Farbkorrektur
1	-0,97	-0,97
2	-0,95	-0,95
4	-1,67	-1,67
Referenzansatz 4,5 mg/L 3,5-Dichlorphenol	64,59	

* 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.

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

Protokoll zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12751
Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-09
Probeneingang: 06.05.2022
Trockensubstanz [%]: 74,7

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
Elutionsmittel: ASW
Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
Zentrifugation des Testgutes: nein
Farbe: farblos
pH-Wert: 7,47
O₂ [mg/l]: 8,6
O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
Leitfähigkeit [mS/cm]: 47,00
Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,4
Salinität: 30,60

Testorganismus

Art: *Aliivibrio fischeri* (LUMISTox, flüssiggetrocknet)
Herkunft: HACH LANGE
Chargen-Nr.: 21335

Angaben zur Testdurchführung

Testdurchführung (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 09:00 Uhr

Testauswertung

Testansatz Verdünnungsstufe G	Hemmwirkung [%]*	Hemmwirkung [%]* mit Farbkorrektur
1	-1,96	-1,96
2	-0,96	-0,96
Referenzansatz 4,5 mg/L 3,5-Dichlorphenol	64,59	

* 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.

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

Protokoll zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12752
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-10
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 79,0

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,59
 O₂ [mg/l]: 8,7
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 47,40
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,2
 Salinität: 30,90

Testorganismus

Art: *Aliivibrio fischeri* (LUMISTox, flüssiggetrocknet)
 Herkunft: HACH LANGE
 Chargen-Nr.: 21335

Angaben zur Testdurchführung

Testdurchführung (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 09:00 Uhr

Testauswertung

Testansatz Verdünnungsstufe G	Hemmwirkung [%]*	Hemmwirkung [%]* mit Farbkorrektur
1	0,19	0,19
2	-0,62	-0,62
Referenzansatz 4,5 mg/L 3,5-Dichlorphenol	64,59	

* 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.

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

Protokoll zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12753
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-11
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 69,6

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,29
 O₂ [mg/l]: 7,7
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 47,20
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 1,1
 Salinität: 30,70

Testorganismus

Art: *Aliivibrio fischeri* (LUMISTox, flüssiggetrocknet)
 Herkunft: HACH LANGE
 Chargen-Nr.: 21335

Angaben zur Testdurchführung

Testdurchführung (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 09:00 Uhr

Testauswertung

Testansatz Verdünnungsstufe G	Hemmwirkung [%]*	Hemmwirkung [%]* mit Farbkorrektur
1	-2,24	-2,24
2	-3,49	-3,49
Referenzansatz 4,5 mg/L 3,5-Dichlorphenol	64,59	

* 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.

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

Protokoll zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12754
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-12
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 69,7

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,35
 O₂ [mg/l]: 7,4
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 47,00
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: < 0,05
 Salinität: 30,60

Testorganismus

Art: *Aliivibrio fischeri* (LUMISTox, flüssiggetrocknet)
 Herkunft: HACH LANGE
 Chargen-Nr.: 21335

Angaben zur Testdurchführung

Testdurchführung (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 11:00 Uhr

Testauswertung

Testansatz Verdünnungsstufe G	Hemmwirkung [%]*	Hemmwirkung [%]* mit Farbkorrektur
1	-1,77	-1,77
2	2,30	2,30
Referenzansatz 4,5 mg/L 3,5-Dichlorphenol	66,78	

* 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.

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

Protokoll zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12755
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-13
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 73,0

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,41
 O₂ [mg/l]: 7,4
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 47,20
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,9
 Salinität: 30,60

Testorganismus

Art: *Aliivibrio fischeri* (LUMISTox, flüssiggetrocknet)
 Herkunft: HACH LANGE
 Chargen-Nr.: 21335

Angaben zur Testdurchführung

Testdurchführung (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 11:00 Uhr

Testauswertung

Testansatz Verdünnungsstufe G	Hemmwirkung [%]*	Hemmwirkung [%]* mit Farbkorrektur
1	-1,51	-1,51
2	-5,04	-5,04
Referenzansatz 4,5 mg/L 3,5-Dichlorphenol	66,78	

* 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.

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

Protokoll zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12756
Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-14
Probeneingang: 06.05.2022
Trockensubstanz [%]: 73,3

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
Elutionsmittel: ASW
Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
Zentrifugation des Testgutes: nein
Farbe: farblos
pH-Wert: 7,55
O₂ [mg/l]: 8,5
O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,90
Ammonium-Stickstoff [mg/l]: < 0,05
Salinität: 30,50

Testorganismus

Art: *Aliivibrio fischeri* (LUMISTox, flüssiggetrocknet)
Herkunft: HACH LANGE
Chargen-Nr.: 21335

Angaben zur Testdurchführung

Testdurchführung (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 11:00 Uhr

Testauswertung

Testansatz Verdünnungsstufe G	Hemmwirkung [%]*	Hemmwirkung [%]* mit Farbkorrektur
1	-1,10	-1,10
2	-1,51	-1,51
Referenzansatz 4,5 mg/L 3,5-Dichlorphenol	66,78	

* 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.

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

Protokoll zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12757
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-15
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 77,5

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,61
 O₂ [mg/l]: 8,7
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,90
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: < 0,05
 Salinität: 30,40

Testorganismus

Art: *Aliivibrio fischeri* (LUMISTox, flüssiggetrocknet)
 Herkunft: HACH LANGE
 Chargen-Nr.: 21335

Angaben zur Testdurchführung

Testdurchführung (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 11:00 Uhr

Testauswertung

Testansatz Verdünnungsstufe G	Hemmwirkung [%]*	Hemmwirkung [%]* mit Farbkorrektur
1	-2,40	-2,40
2	2,63	2,63
Referenzansatz 4,5 mg/L 3,5-Dichlorphenol	66,78	

* 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.

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

Protokoll zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12758
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-16
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 78,3

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,56
 O₂ [mg/l]: 8,7
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,90
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: < 0,05
 Salinität: 30,50

Testorganismus

Art: *Aliivibrio fischeri* (LUMISTox, flüssiggetrocknet)
 Herkunft: HACH LANGE
 Chargen-Nr.: 21335

Angaben zur Testdurchführung

Testdurchführung (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 09:30 Uhr

Testauswertung

Testansatz Verdünnungsstufe G	Hemmwirkung [%]*	Hemmwirkung [%]* mit Farbkorrektur
1	2,36	2,36
2	-0,67	-0,67
Referenzansatz 4,5 mg/L 3,5-Dichlorphenol	66,78	

* 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.

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

Protokoll zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12759
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-17
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 77,0

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,54
 O₂ [mg/l]: 8,6
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,70
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,4
 Salinität: 30,30

Testorganismus

Art: *Aliivibrio fischeri* (LUMISTox, flüssiggetrocknet)
 Herkunft: HACH LANGE
 Chargen-Nr.: 21335

Angaben zur Testdurchführung

Testdurchführung (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 11:00 Uhr

Testauswertung

Testansatz Verdünnungsstufe G	Hemmwirkung [%]*	Hemmwirkung [%]* mit Farbkorrektur
1	-6,94	-6,94
2	-3,08	-3,08
Referenzansatz 4,5 mg/L 3,5-Dichlorphenol	66,78	

* 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.

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

Protokoll zum Leuchtbakterientest nach ISO 11348-2-L52

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12760
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-18
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 71,4

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,33
 O₂ [mg/l]: 7,0
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,90
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 3,8
 Salinität: 30,50

Testorganismus

Art: *Aliivibrio fischeri* (LUMISTox, flüssiggetrocknet)
 Herkunft: HACH LANGE
 Chargen-Nr.: 21335

Angaben zur Testdurchführung

Testdurchführung (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 11:00 Uhr

Testauswertung

Testansatz Verdünnungsstufe G	Hemmwirkung [%]*	Hemmwirkung [%]* mit Farbkorrektur
1	-6,09	-6,09
2	-3,32	-3,32
Referenzansatz 4,5 mg/L 3,5-Dichlorphenol	66,78	

* 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.



Anlage 4

Protokolle zum Marinen Algentest nach ISO 10253-L45

Proben: L01-L18

Analyse durch: Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG

18 Seiten

Protokoll zum Marinen Algentest nach ISO 10253-L45

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12743
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-01
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 61,9

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 10.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,18
 O₂ [mg/l]: 6,1
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 47,10
 Salinität: 30,60
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,0

Testorganismus

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

Angaben zur Testdurchführung

Probenvorbereitung: Filtration über Glasfaserfilter
 Testbeginn (Datum / Uhrzeit): 10.05.2022 11:00 Uhr
 Testende (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 11:00 Uhr

Testauswertung

Kontrollansatz	Relative Fluoreszenz F _K	Mittelwert F _K	Mittelwert Vervielfachung Zeldichte	Mittelwert pH-Wert Beginn	Mittelwert pH-Wert Ende	Variationskoeffizient [%] Wachstumsrate
1	5679	6514	106,7	8,0	8,5	2,6
2	6127					
3	6621					
4	7231					
5	6817					
6	6606					
Testansatz Verdünnungsstufe G	Relative Fluoreszenz F _G	Hemmwirkung [%]*	Mittelwert Hemmwirkung [%]*	Mittelwert pH-Wert Ende	NH ₄ -N Ende [mg/l]	
1	8286	-27,2	-24,6	8,9	0,5	
	8031	-23,3				
	8021	-23,1				
2	7574	-16,3	-15,3	n.b.	n.b.	
	7552	-15,9				
	7397	-13,6				
4	7612	-16,9	-13,8	n.b.	n.b.	
	7342	-12,7				
	7279	-11,8				
8	7220	-10,8	-12,4	n.b.	n.b.	
	7377	-13,3				
	7372	-13,2				
16	6889	-5,8	-6,4	n.b.	n.b.	
	6661	-2,3				
	7232	-11,0				
32	7330	-12,5	-8,5	n.b.	n.b.	
	7212	-10,7				
	6668	-2,4				
Referenzansatz** 2,7 mg/l 3,5-DCP	444	57,6	56,3			
	503	54,9				

* 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: 22-12744
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-02
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 73,5

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 10.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,44
 O₂ [mg/l]: 7,7
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,70
 Salinität: 30,30
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,3

Testorganismus

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

Angaben zur Testdurchführung

Probenvorbereitung: Filtration über Glasfaserfilter
 Testbeginn (Datum / Uhrzeit): 10.05.2022 11:00 Uhr
 Testende (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 11:00 Uhr

Testauswertung

Kontrollansatz	Relative Fluoreszenz F _K	Mittelwert F _K	Mittelwert Vervielfachung Zeldichte	Mittelwert pH-Wert Beginn	Mittelwert pH-Wert Ende	Variationskoeffizient [%] Wachstumsrate
1	5679	6514	106,7	8,0	8,5	2,6
2	6127					
3	6621					
4	7231					
5	6817					
6	6606					
Testansatz Verdünnungsstufe G	Relative Fluoreszenz F _G	Hemmwirkung [%]*	Mittelwert Hemmwirkung [%]*	Mittelwert pH-Wert Ende	NH ₄ -N Ende [mg/l]	
1	9125	-40,1	-40,2	8,9	0,1	
	8967	-37,7				
	9307	-42,9				
2	8472	-30,1	-26,9	n.b.	n.b.	
	8165	-25,4				
	8155	-25,2				
4	7613	-16,9	-19,9	n.b.	n.b.	
	8089	-24,2				
	7723	-18,6				
8	7162	-10,0	-11,0	n.b.	n.b.	
	7347	-12,8				
	7177	-10,2				
16	7272	-11,6	-9,4	n.b.	n.b.	
	7056	-8,3				
	7046	-8,2				
32	6868	-5,4	-6,7	n.b.	n.b.	
	6858	-5,3				
	7119	-9,3				
Referenzansatz** 2,7 mg/l 3,5-DCP	444	57,6	56,3			
	503	54,9				

* 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 GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
28870 Ottersberg

Institut  Dr. Nowak
Analytik · Beratung · Gutachter

Protokoll zum Marinen Algentest nach ISO 10253-L45

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12745
Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-03
Probeneingang: 06.05.2022
Trockensubstanz [%]: 74,0

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
Elutionsmittel: ASW
Herstellung des Testgutes: 10.05.2022
Zentrifugation des Testgutes: nein
Farbe: farblos
pH-Wert: 7,46
O₂ [mg/l]: 7,9
O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,70
Salinität: 30,40
Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,4

Testorganismus

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

Angaben zur Testdurchführung

Probenvorbereitung: Filtration über Glasfaserfilter
Testbeginn (Datum / Uhrzeit): 10.05.2022 11:00 Uhr
Testende (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 11:00 Uhr

Testauswertung

Kontrollansatz	Relative Fluoreszenz F _K	Mittelwert F _K	Mittelwert Vervielfachung Zeldichte	Mittelwert pH-Wert Beginn	Mittelwert pH-Wert Ende	Variationskoeffizient [%] Wachstumsrate
1	6906	6922	105,8	8,0	8,6	3,6
2	7441					
3	7323					
4	6870					
5	6360					
6	6633					
Testansatz Verdünnungsstufe G	Relative Fluoreszenz F _G	Hemmwirkung [%]*	Mittelwert Hemmwirkung [%]*	Mittelwert pH-Wert Ende	NH ₄ -N Ende [mg/l]	
1	8783	-26,9	-25,0	8,9	0,2	
	8679	-25,4				
	8504	-22,9				
2	7406	-7,0	-10,7	n.b.	n.b.	
	7846	-13,3				
	7740	-11,8				
4	7296	-5,4	-3,8	n.b.	n.b.	
	7247	-4,7				
	7003	-1,2				
8	6350	8,3	6,5	n.b.	n.b.	
	6417	7,3				
	6644	4,0				
16	6323	8,7	9,5	n.b.	n.b.	
	6110	11,7				
	6358	8,2				
32	6226	10,1	10,6	n.b.	n.b.	
	6211	10,3				
	6138	11,3				
Referenzansatz** 2,7 mg/l 3,5-DCP	410	60,9	62,8			
	343	64,7				

* 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 Zeldichte 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: 22-12746
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-04
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 70,8

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 10.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,47
 O₂ [mg/l]: 7,9
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,60
 Salinität: 30,30
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,2

Testorganismus

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

Angaben zur Testdurchführung

Probenvorbereitung: Filtration über Glasfaserfilter
 Testbeginn (Datum / Uhrzeit): 10.05.2022 11:00 Uhr
 Testende (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 11:00 Uhr

Testauswertung

Kontrollansatz	Relative Fluoreszenz F _K	Mittelwert F _K	Mittelwert Vervielfachung Zeldichte	Mittelwert pH-Wert Beginn	Mittelwert pH-Wert Ende	Variationskoeffizient [%] Wachstumsrate
1	6906	6922	105,8	8,0	8,6	3,6
2	7441					
3	7323					
4	6870					
5	6360					
6	6633					
Testansatz Verdünnungsstufe G	Relative Fluoreszenz F _G	Hemmwirkung [%]*	Mittelwert Hemmwirkung [%]*	Mittelwert pH-Wert Ende	NH ₄ -N Ende [mg/l]	
1	7228	-4,4	-13,4	8,9	0,1	
	8354	-20,7				
	7971	-15,2				
2	7420	-7,2	-7,0	n.b.	n.b.	
	7383	-6,7				
	7427	-7,3				
4	7018	-1,4	-2,5	n.b.	n.b.	
	7107	-2,7				
	7154	-3,3				
8	6748	2,5	2,8	n.b.	n.b.	
	6615	4,4				
	6814	1,6				
16	6484	6,3	6,6	n.b.	n.b.	
	6372	7,9				
	6549	5,4				
32	6361	8,1	8,2	n.b.	n.b.	
	6379	7,8				
	6330	8,6				
Referenzansatz** 2,7 mg/l 3,5-DCP	410	60,9	62,8			
	343	64,7				

* 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 GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
28870 Ottersberg

Institut Dr. Nowak
Analytik · Beratung · Gutachter

Protokoll zum Marinen Algentest nach ISO 10253-L45

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12747
Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-05
Probeneingang: 06.05.2022
Trockensubstanz [%]: 74,1

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
Elutionsmittel: ASW
Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
Zentrifugation des Testgutes: nein
Farbe: farblos
pH-Wert: 7,54
O₂ [mg/l]: 8,3
O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,80
Salinität: 30,40
Ammonium-Stickstoff [mg/l]: < 0,05

Testorganismus

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

Angaben zur Testdurchführung

Probenvorbereitung: Filtration über Glasfaserfilter
Testbeginn (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 10:00 Uhr
Testende (Datum / Uhrzeit): 16.05.2022 10:00 Uhr

Testauswertung

Kontrollansatz	Relative Fluoreszenz F _K	Mittelwert F _K	Mittelwert Vervielfachung Zeldichte	Mittelwert pH-Wert Beginn	Mittelwert pH-Wert Ende	Variationskoeffizient [%] Wachstumsrate
1	8374	8914	145,9	7,9	8,8	1,7
2	8423					
3	8974					
4	9659					
5	8824					
6	9232					
Testansatz Verdünnungsstufe G	Relative Fluoreszenz F _G	Hemmwirkung [%]*	Mittelwert Hemmwirkung [%]*	Mittelwert pH-Wert Ende	NH ₄ -N Ende [mg/l]	
1	10722	-20,3	-12,3	8,9	0,1	
	10078	-13,1				
	9238	-3,6				
2	10211	-14,5	-5,9	n.b.	n.b.	
	9411	-5,6				
	8693	2,5				
4	9988	-12,0	-4,5	n.b.	n.b.	
	9283	-4,1				
	8679	2,6				
8	9975	-11,9	-6,2	n.b.	n.b.	
	9665	-8,4				
	8769	1,6				
16	9744	-9,3	-5,5	n.b.	n.b.	
	9454	-6,1				
	9006	-1,0				
32	10054	-12,8	-8,0	n.b.	n.b.	
	9638	-8,1				
	9195	-3,1				
Referenzansatz** 2,7 mg/l 3,5-DCP	496	58,0	58,4			
	479	58,7				

* 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 Zeldichte 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: 22-12748
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-06
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 76,2

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,55
 O₂ [mg/l]: 9,1
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,90
 Salinität: 30,50
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,1

Testorganismus

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

Angaben zur Testdurchführung

Probenvorbereitung: Filtration über Glasfaserfilter
 Testbeginn (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 10:00 Uhr
 Testende (Datum / Uhrzeit): 16.05.2022 10:00 Uhr

Testauswertung

Kontrollansatz	Relative Fluoreszenz F _K	Mittelwert F _K	Mittelwert Vervielfachung Zeldichte	Mittelwert pH-Wert Beginn	Mittelwert pH-Wert Ende	Variationskoeffizient [%] Wachstumsrate
1	8374	8914	145,9	7,9	8,8	1,7
2	8423					
3	8974					
4	9659					
5	8824					
6	9232					
Testansatz Verdünnungsstufe G	Relative Fluoreszenz F _G	Hemmwirkung [%]*	Mittelwert Hemmwirkung [%]*	Mittelwert pH-Wert Ende	NH ₄ -N Ende [mg/l]	
1	8962	-0,5	5,5	8,8	0,1	
	7900	11,4				
	8407	5,7				
2	7596	14,8	18,9	n.b.	n.b.	
	7083	20,5				
	7020	21,3				
4	7719	13,4	16,7	n.b.	n.b.	
	7401	17,0				
	7149	19,8				
8	8594	3,6	7,3	n.b.	n.b.	
	8182	8,2				
	8022	10,0				
16	8936	-0,2	1,3	n.b.	n.b.	
	8708	2,3				
	8755	1,8				
32	9314	-4,5	-2,0	n.b.	n.b.	
	8904	0,1				
	9061	-1,6				
Referenzansatz** 2,7 mg/l 3,5-DCP	496	58,0	58,4			
	479	58,7				

* 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: 22-12749
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-07
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 76,4

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,56
 O₂ [mg/l]: 8,9
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,70
 Salinität: 30,40
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,5

Testorganismus

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

Angaben zur Testdurchführung

Probenvorbereitung: Filtration über Glasfaserfilter
 Testbeginn (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 10:00 Uhr
 Testende (Datum / Uhrzeit): 16.05.2022 10:00 Uhr

Testauswertung

Kontrollansatz	Relative Fluoreszenz F _K	Mittelwert F _K	Mittelwert Vervielfachung Zelldichte	Mittelwert pH-Wert Beginn	Mittelwert pH-Wert Ende	Variationskoeffizient [%] Wachstumsrate
1	8374	8914	145,9	7,9	8,8	1,7
2	8423					
3	8974					
4	9659					
5	8824					
6	9232					
Testansatz Verdünnungsstufe G	Relative Fluoreszenz F _G	Hemmwirkung [%]*	Mittelwert Hemmwirkung [%]*	Mittelwert pH-Wert Ende	NH ₄ -N Ende [mg/l]	
1	14571	-63,5	-59,9	9,2	0,1	
	14220	-59,5				
	13972	-56,7				
2	12780	-43,4	-40,5	n.b.	n.b.	
	12604	-41,4				
	12199	-36,8				
4	11649	-30,7	-30,0	n.b.	n.b.	
	11611	-30,3				
	11496	-29,0				
8	11129	-24,8	-22,3	n.b.	n.b.	
	10874	-22,0				
	10695	-20,0				
16	10820	-21,4	-17,3	n.b.	n.b.	
	10248	-15,0				
	10296	-15,5				
32	10558	-18,4	-14,6	n.b.	n.b.	
	10055	-12,8				
	10029	-12,5				
Referenzansatz** 2,7 mg/l 3,5-DCP	496	58,0	58,4			
	479	58,7				

* 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 GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
28870 Ottersberg

Institut  Dr. Nowak
Analytik · Beratung · Gutachter

Protokoll zum Marinen Algentest nach ISO 10253-L45

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12750
Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-08
Probeneingang: 06.05.2022
Trockensubstanz [%]: 74,3

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
Elutionsmittel: ASW
Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
Zentrifugation des Testgutes: nein
Farbe: farblos
pH-Wert: 7,44
O₂ [mg/l]: 8,7
O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
Leitfähigkeit [mS/cm]: 47,00
Salinität: 30,50
Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,7

Testorganismus

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

Angaben zur Testdurchführung

Probenvorbereitung: Filtration über Glasfaserfilter
Testbeginn (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 10:00 Uhr
Testende (Datum / Uhrzeit): 16.05.2022 10:00 Uhr

Testauswertung

Kontrollansatz	Relative Fluoreszenz F _K	Mittelwert F _K	Mittelwert Vervielfachung Zeldichte	Mittelwert pH-Wert Beginn	Mittelwert pH-Wert Ende	Variationskoeffizient [%] Wachstumsrate
1	8374	8914	145,9	7,9	8,8	1,7
2	8423					
3	8974					
4	9659					
5	8824					
6	9232					
Testansatz Verdünnungsstufe G	Relative Fluoreszenz F _G	Hemmwirkung [%]*	Mittelwert Hemmwirkung [%]*	Mittelwert pH-Wert Ende	NH ₄ -N Ende [mg/l]	
1	13448	-50,9	-52,0	9,2	0,1	
	13511	-51,6				
	13689	-53,6				
2	11670	-30,9	-33,2	n.b.	n.b.	
	12139	-36,2				
	11809	-32,5				
4	11641	-30,6	-29,6	n.b.	n.b.	
	11477	-28,7				
	11549	-29,6				
8	10610	-19,0	-17,8	n.b.	n.b.	
	10873	-22,0				
	10025	-12,5				
16	9768	-9,6	-9,9	n.b.	n.b.	
	9916	-11,2				
	9705	-8,9				
32	9765	-9,5	-8,6	n.b.	n.b.	
	9425	-5,7				
	9854	-10,5				
Referenzansatz** 2,7 mg/l 3,5-DCP	496	58,0	58,4			
	479	58,7				

* 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 Zeldichte 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: 22-12751
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-09
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 74,7

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,47
 O₂ [mg/l]: 8,6
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 47,00
 Salinität: 30,60
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,4

Testorganismus

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

Angaben zur Testdurchführung

Probenvorbereitung: Filtration über Glasfaserfilter
 Testbeginn (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 10:00 Uhr
 Testende (Datum / Uhrzeit): 16.05.2022 10:00 Uhr

Testauswertung

Kontrollansatz	Relative Fluoreszenz F _K	Mittelwert F _K	Mittelwert Vervielfachung Zeldichte	Mittelwert pH-Wert Beginn	Mittelwert pH-Wert Ende	Variationskoeffizient [%] Wachstumsrate
1	8374	8914	145,9	7,9	8,8	1,7
2	8423					
3	8974					
4	9659					
5	8824					
6	9232					
Testansatz Verdünnungsstufe G	Relative Fluoreszenz F _G	Hemmwirkung [%]*	Mittelwert Hemmwirkung [%]*	Mittelwert pH-Wert Ende	NH ₄ -N Ende [mg/l]	
1	10797	-21,1	-22,2	9,0	0,1	
	11331	-27,1				
	10546	-18,3				
2	8683	2,6	5,0	n.b.	n.b.	
	8169	8,4				
	8559	4,0				
4	8480	4,9	3,4	n.b.	n.b.	
	9024	-1,2				
	8325	6,6				
8	8298	6,9	6,1	n.b.	n.b.	
	8184	8,2				
	8637	3,1				
16	9005	-1,0	1,4	n.b.	n.b.	
	8506	4,6				
	8869	0,5				
32	9328	-4,6	-2,9	n.b.	n.b.	
	8940	-0,3				
	9248	-3,7				
Referenzansatz** 2,7 mg/l 3,5-DCP	496	58,0	58,4			
	479	58,7				

* 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 GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
28870 Ottersberg

Institut Dr. Nowak
Analytik · Beratung · Gutachter

Protokoll zum Marinen Algentest nach ISO 10253-L45

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12752
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-10
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 79,0

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,59
 O₂ [mg/l]: 8,7
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 47,40
 Salinität: 30,90
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,2

Testorganismus

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

Angaben zur Testdurchführung

Probenvorbereitung: Filtration über Glasfaserfilter
 Testbeginn (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 10:00 Uhr
 Testende (Datum / Uhrzeit): 16.05.2022 10:00 Uhr

Testauswertung

Kontrollansatz	Relative Fluoreszenz F _K	Mittelwert F _K	Mittelwert Vervielfachung Zeldichte	Mittelwert pH-Wert Beginn	Mittelwert pH-Wert Ende	Variationskoeffizient [%] Wachstumsrate
1	8374	8914	145,9	7,9	8,8	1,7
2	8423					
3	8974					
4	9659					
5	8824					
6	9232					
Testansatz Verdünnungsstufe G	Relative Fluoreszenz F _G	Hemmwirkung [%]*	Mittelwert Hemmwirkung [%]*	Mittelwert pH-Wert Ende	NH ₄ -N Ende [mg/l]	
1	10594	-18,8	-29,6	9,0	0,1	
	11501	-29,0				
	12562	-40,9				
2	10207	-14,5	-15,5	n.b.	n.b.	
	10270	-15,2				
	10405	-16,7				
4	9080	-1,9	-11,3	n.b.	n.b.	
	10198	-14,4				
	10496	-17,7				
8	8969	-0,6	-7,7	n.b.	n.b.	
	9744	-9,3				
	10083	-13,1				
16	9423	-5,7	-8,7	n.b.	n.b.	
	9687	-8,7				
	9966	-11,8				
32	9093	-2,0	-6,4	n.b.	n.b.	
	9444	-5,9				
	9923	-11,3				
Referenzansatz** 2,7 mg/l 3,5-DCP	496	58,0	58,4			
	479	58,7				

* 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 GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
28870 Ottersberg

Institut Dr. Nowak
Analytik · Beratung · Gutachter

Protokoll zum Marinen Algentest nach ISO 10253-L45

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12753
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-11
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 69,6

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,29
 O₂ [mg/l]: 7,7
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 47,20
 Salinität: 30,70
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 1,1

Testorganismus

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

Angaben zur Testdurchführung

Probenvorbereitung: Filtration über Glasfaserfilter
 Testbeginn (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 10:00 Uhr
 Testende (Datum / Uhrzeit): 16.05.2022 10:00 Uhr

Testauswertung

Kontrollansatz	Relative Fluoreszenz F _K	Mittelwert F _K	Mittelwert Vervielfachung Zeldichte	Mittelwert pH-Wert Beginn	Mittelwert pH-Wert Ende	Variationskoeffizient [%] Wachstumsrate
1	8374	8914	145,9	7,9	8,8	1,7
2	8423					
3	8974					
4	9659					
5	8824					
6	9232					
Testansatz Verdünnungsstufe G	Relative Fluoreszenz F _G	Hemmwirkung [%]*	Mittelwert Hemmwirkung [%]*	Mittelwert pH-Wert Ende	NH ₄ -N Ende [mg/l]	
1	14491	-62,6	-60,7	9,2	0,1	
	13920	-56,2				
	14567	-63,4				
2	12599	-41,3	-42,6	n.b.	n.b.	
	12595	-41,3				
	12951	-45,3				
4	11801	-32,4	-33,1	n.b.	n.b.	
	11987	-34,5				
	11812	-32,5				
8	10886	-22,1	-22,9	n.b.	n.b.	
	11268	-26,4				
	10723	-20,3				
16	9985	-12,0	-12,1	n.b.	n.b.	
	9942	-11,5				
	10064	-12,9				
32	9805	-10,0	-9,6	n.b.	n.b.	
	10166	-14,0				
	9330	-4,7				
Referenzansatz** 2,7 mg/l 3,5-DCP	496 479	58,0 58,7	58,4			

* 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 GmbH & Co. KG
 Mayenbrook 1
 28870 Ottersberg

Institut Dr. Nowak
 Analytik · Beratung · Gutachter

Protokoll zum Marinen Algentest nach ISO 10253-L45

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12754
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-12
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 69,7

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,35
 O₂ [mg/l]: 7,4
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 47,00
 Salinität: 30,60
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: < 0,05

Testorganismus

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

Angaben zur Testdurchführung

Probenvorbereitung: Filtration über Glasfaserfilter
 Testbeginn (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 10:00 Uhr
 Testende (Datum / Uhrzeit): 16.05.2022 10:00 Uhr

Testauswertung

Kontrollansatz	Relative Fluoreszenz F _K	Mittelwert F _K	Mittelwert Vervielfachung Zeldichte	Mittelwert pH-Wert Beginn	Mittelwert pH-Wert Ende	Variationskoeffizient [%] Wachstumsrate
1	10260	8606	139,4	7,9	8,8	3,0
2	9863					
3	8266					
4	6029					
5	8772					
6	8446					
Testansatz Verdünnungsstufe G	Relative Fluoreszenz F _G	Hemmwirkung [%]*	Mittelwert Hemmwirkung [%]*	Mittelwert pH-Wert Ende	NH ₄ -N Ende [mg/l]	
1	11525	-33,9	-39,5	9,0	0,1	
	11919	-38,5				
	12560	-45,9				
2	10840	-26,0	-29,4	n.b.	n.b.	
	11435	-32,9				
	11141	-29,5				
4	10418	-21,1	-22,1	n.b.	n.b.	
	10601	-23,2				
	10499	-22,0				
8	10201	-18,5	-15,5	n.b.	n.b.	
	9760	-13,4				
	9863	-14,6				
16	9546	-10,9	-9,7	n.b.	n.b.	
	9258	-7,6				
	9520	-10,6				
32	9769	-13,5	-11,8	n.b.	n.b.	
	9685	-12,5				
	9423	-9,5				
Referenzansatz** 2,7 mg/l 3,5-DCP	478	58,4	60,4			
	393	62,4				

* 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: 22-12755
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-13
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 73,0

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,41
 O₂ [mg/l]: 7,4
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 47,20
 Salinität: 30,60
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,9

Testorganismus

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

Angaben zur Testdurchführung

Probenvorbereitung: Filtration über Glasfaserfilter
 Testbeginn (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 10:00 Uhr
 Testende (Datum / Uhrzeit): 16.05.2022 10:00 Uhr

Testauswertung

Kontrollansatz	Relative Fluoreszenz F _K	Mittelwert F _K	Mittelwert Vervielfachung Zeldichte	Mittelwert pH-Wert Beginn	Mittelwert pH-Wert Ende	Variationskoeffizient [%] Wachstumsrate
1	10260	8606	139,4	7,9	8,8	3,0
2	9863					
3	8266					
4	6029					
5	8772					
6	8446					
Testansatz Verdünnungsstufe G	Relative Fluoreszenz F _G	Hemmwirkung [%]*	Mittelwert Hemmwirkung [%]*	Mittelwert pH-Wert Ende	NH ₄ -N Ende [mg/l]	
1	12601	-46,4	-63,6	9,2	0,1	
	14986	-74,1				
	14645	-70,2				
2	13093	-52,1	-56,9	n.b.	n.b.	
	13999	-62,7				
	13410	-55,8				
4	12268	-42,6	-36,4	n.b.	n.b.	
	12260	-42,5				
	10685	-24,2				
8	10708	-24,4	-22,5	n.b.	n.b.	
	11134	-29,4				
	9789	-13,7				
16	10459	-21,5	-18,7	n.b.	n.b.	
	9503	-10,4				
	10682	-24,1				
32	8179	5,0	-4,8	n.b.	n.b.	
	8842	-2,7				
	10028	-16,5				
Referenzansatz** 2,7 mg/l 3,5-DCP	478	58,4	60,4			
	393	62,4				

* 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 GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
28870 Ottersberg

Institut Dr. Nowak
Analytik · Beratung · Gutachter

Protokoll zum Marinen Algentest nach ISO 10253-L45

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12756
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-14
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 73,3

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,55
 O₂ [mg/l]: 8,5
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,90
 Salinität: 30,50
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: < 0,05

Testorganismus

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

Angaben zur Testdurchführung

Probenvorbereitung: Filtration über Glasfaserfilter
 Testbeginn (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 10:00 Uhr
 Testende (Datum / Uhrzeit): 16.05.2022 10:00 Uhr

Testauswertung

Kontrollansatz	Relative Fluoreszenz F _K	Mittelwert F _K	Mittelwert Vervielfachung Zeldichte	Mittelwert pH-Wert Beginn	Mittelwert pH-Wert Ende	Variationskoeffizient [%] Wachstumsrate
1	10260	8606	139,4	7,9	8,8	3,0
2	9863					
3	8266					
4	6029					
5	8772					
6	8446					
Testansatz Verdünnungsstufe G	Relative Fluoreszenz F _G	Hemmwirkung [%]*	Mittelwert Hemmwirkung [%]*	Mittelwert pH-Wert Ende	NH ₄ -N Ende [mg/l]	
1	13151	-52,8	-46,4	9,2	0,1	
	11477	-33,4				
	13161	-52,9				
2	11801	-37,1	-34,2	n.b.	n.b.	
	11260	-30,8				
	11592	-34,7				
4	9228	-7,2	-16,3	n.b.	n.b.	
	9902	-15,1				
	10884	-26,5				
8	10901	-26,7	-25,1	n.b.	n.b.	
	10218	-18,7				
	11170	-29,8				
16	9401	-9,2	-18,3	n.b.	n.b.	
	10662	-23,9				
	10482	-21,8				
32	9605	-11,6	-11,0	n.b.	n.b.	
	9221	-7,1				
	9838	-14,3				
Referenzansatz** 2,7 mg/l 3,5-DCP	478	58,4	60,4			
	393	62,4				

* 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 GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
28870 Ottersberg

Institut Dr. Nowak
Analytik · Beratung · Gutachter

Protokoll zum Marinen Algentest nach ISO 10253-L45

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12757
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-15
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 77,5

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,61
 O₂ [mg/l]: 8,7
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,90
 Salinität: 30,40
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: < 0,05

Testorganismus

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

Angaben zur Testdurchführung

Probenvorbereitung: Filtration über Glasfaserfilter
 Testbeginn (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 10:00 Uhr
 Testende (Datum / Uhrzeit): 16.05.2022 10:00 Uhr

Testauswertung

Kontrollansatz	Relative Fluoreszenz F _K	Mittelwert F _K	Mittelwert Vervielfachung Zeldichte	Mittelwert pH-Wert Beginn	Mittelwert pH-Wert Ende	Variationskoeffizient [%] Wachstumsrate
1	10260	8606	139,4	7,9	8,8	3,0
2	9863					
3	8266					
4	6029					
5	8772					
6	8446					
Testansatz Verdünnungsstufe G	Relative Fluoreszenz F _G	Hemmwirkung [%]*	Mittelwert Hemmwirkung [%]*	Mittelwert pH-Wert Ende	NH ₄ -N Ende [mg/l]	
1	10023	-16,5	-17,7	8,9	0,1	
	10011	-16,3				
	10343	-20,2				
2	9793	-13,8	-15,2	n.b.	n.b.	
	9655	-12,2				
	10296	-19,6				
4	8271	3,9	-4,5	n.b.	n.b.	
	9168	-6,5				
	9536	-10,8				
8	10165	-18,1	-8,4	n.b.	n.b.	
	8944	-3,9				
	8879	-3,2				
16	8853	-2,9	-3,3	n.b.	n.b.	
	8999	-4,6				
	8818	-2,5				
32	8960	-4,1	-4,7	n.b.	n.b.	
	9108	-5,8				
	8951	-4,0				
Referenzansatz** 2,7 mg/l 3,5-DCP	478	58,4	60,4			
	393	62,4				

* 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: 22-12758
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-16
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 78,3

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,56
 O₂ [mg/l]: 8,7
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,90
 Salinität: 30,50
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: < 0,05

Testorganismus

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

Angaben zur Testdurchführung

Probenvorbereitung: Filtration über Glasfaserfilter
 Testbeginn (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 10:00 Uhr
 Testende (Datum / Uhrzeit): 16.05.2022 10:00 Uhr

Testauswertung

Kontrollansatz	Relative Fluoreszenz F _K	Mittelwert F _K	Mittelwert Vervielfachung Zeldichte	Mittelwert pH-Wert Beginn	Mittelwert pH-Wert Ende	Variationskoeffizient [%] Wachstumsrate
1	10260	8606	139,4	7,9	8,8	3,0
2	9863					
3	8266					
4	6029					
5	8772					
6	8446					
Testansatz Verdünnungsstufe G	Relative Fluoreszenz F _G	Hemmwirkung [%]*	Mittelwert Hemmwirkung [%]*	Mittelwert pH-Wert Ende	NH ₄ -N Ende [mg/l]	
1	11566	-34,4	-34,8	9,2	0,1	
	11874	-38,0				
	11374	-32,2				
2	10573	-22,9	-23,6	n.b.	n.b.	
	10691	-24,2				
	10649	-23,7				
4	10254	-19,1	-18,9	n.b.	n.b.	
	10150	-17,9				
	10284	-19,5				
8	9444	-9,7	-11,6	n.b.	n.b.	
	9639	-12,0				
	9739	-13,2				
16	9261	-7,6	-3,4	n.b.	n.b.	
	8856	-2,9				
	8572	0,4				
32	8798	-2,2	-1,8	n.b.	n.b.	
	8799	-2,2				
	8695	-1,0				
Referenzansatz** 2,7 mg/l 3,5-DCP	478 393	58,4 62,4	60,4			

* 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: 22-12759
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-17
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 77,0

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,54
 O₂ [mg/l]: 8,6
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,70
 Salinität: 30,30
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 0,4

Testorganismus

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

Angaben zur Testdurchführung

Probenvorbereitung: Filtration über Glasfaserfilter
 Testbeginn (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 10:00 Uhr
 Testende (Datum / Uhrzeit): 16.05.2022 10:00 Uhr

Testauswertung

Kontrollansatz	Relative Fluoreszenz F _K	Mittelwert F _K	Mittelwert Vervielfachung Zeldichte	Mittelwert pH-Wert Beginn	Mittelwert pH-Wert Ende	Variationskoeffizient [%] Wachstumsrate
1	10260	8606	139,4	7,9	8,8	3,0
2	9863					
3	8266					
4	6029					
5	8772					
6	8446					
Testansatz Verdünnungsstufe G	Relative Fluoreszenz F _G	Hemmwirkung [%]*	Mittelwert Hemmwirkung [%]*	Mittelwert pH-Wert Ende	NH ₄ -N Ende [mg/l]	
1	13175	-53,1	-44,9	9,1	0,1	
	12875	-49,6				
	11357	-32,0				
2	11763	-36,7	-33,8	n.b.	n.b.	
	11633	-35,2				
	11159	-29,7				
4	10830	-25,8	-27,4	n.b.	n.b.	
	10795	-25,4				
	11273	-31,0				
8	9764	-13,5	-11,7	n.b.	n.b.	
	9457	-9,9				
	9614	-11,7				
16	9226	-7,2	-7,3	n.b.	n.b.	
	9248	-7,5				
	9222	-7,2				
32	8884	-3,2	-2,4	n.b.	n.b.	
	8888	-3,3				
	8653	-0,5				
Referenzansatz** 2,7 mg/l 3,5-DCP	478	58,4	60,4			
	393	62,4				

* 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 GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
28870 Ottersberg

Institut Dr. Nowak
Analytik · Beratung · Gutachter

Protokoll zum Marinen Algentest nach ISO 10253-L45

(Anlage zum Prüfbericht)

Angaben zur Probe

Prüfberichtsnummer: 22-12760
 Probenbezeichnung: IMP Ingenieure GmbH & Co. KG; L-18
 Probeneingang: 06.05.2022
 Trockensubstanz [%]: 71,4

Angaben zum Testgut

Art des Testgutes: Eluat
 Elutionsmittel: ASW
 Herstellung des Testgutes: 13.05.2022
 Zentrifugation des Testgutes: nein
 Farbe: farblos
 pH-Wert: 7,33
 O₂ [mg/l]: 7,0
 O₂ [mg/l] nach Aufoxidierung: n.b.
 Leitfähigkeit [mS/cm]: 46,90
 Salinität: 30,50
 Ammonium-Stickstoff [mg/l]: 3,8

Testorganismus

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

Angaben zur Testdurchführung

Probenvorbereitung: Filtration über Glasfaserfilter
 Testbeginn (Datum / Uhrzeit): 13.05.2022 10:00 Uhr
 Testende (Datum / Uhrzeit): 16.05.2022 10:00 Uhr

Testauswertung

Kontrollansatz	Relative Fluoreszenz F _K	Mittelwert F _K	Mittelwert Vervielfachung Zeldichte	Mittelwert pH-Wert Beginn	Mittelwert pH-Wert Ende	Variationskoeffizient [%] Wachstumsrate
1	10260	8606	139,4	7,9	8,8	3,0
2	9863					
3	8266					
4	6029					
5	8772					
6	8446					
Testansatz Verdünnungsstufe G	Relative Fluoreszenz F _G	Hemmwirkung [%]*	Mittelwert Hemmwirkung [%]*	Mittelwert pH-Wert Ende	NH ₄ -N Ende [mg/l]	
1	17501	-103,4	-103,9	9,4	0,1	
	16974	-97,2				
	18174	-111,2				
2	16026	-86,2	-86,0	n.b.	n.b.	
	16371	-90,2				
	15618	-81,5				
4	15130	-75,8	-69,7	n.b.	n.b.	
	14667	-70,4				
	14015	-62,9				
8	13057	-51,7	-56,4	n.b.	n.b.	
	13606	-58,1				
	13709	-59,3				
16	11415	-32,6	-36,1	n.b.	n.b.	
	12673	-47,3				
	11050	-28,4				
32	10826	-25,8	-33,6	n.b.	n.b.	
	11733	-36,3				
	11937	-38,7				
Referenzansatz** 2,7 mg/l 3,5-DCP	478	58,4	60,4			
	393	62,4				

* 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.