

---

# **Gemeinsame Übergangsbestimmungen**

zwischen

**der Bundesrepublik Deutschland vertreten durch das  
Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung**

**der Freien Hansestadt Bremen vertreten durch den  
Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa**

**der Freien und Hansestadt Hamburg vertreten durch die  
Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt**

**des Landes Mecklenburg-Vorpommern vertreten durch das  
Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz**

**des Landes Niedersachsen vertreten durch das  
Ministerium für Umwelt und Klimaschutz**

**des Landes Schleswig-Holstein vertreten durch das  
Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume**

**zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern**

August 2009

---

# Inhaltsverzeichnis

## **1. EINLEITUNG**

- 1.1 Veranlassung
- 1.2 Zweck und Anwendung der internationalen Richtlinien für Baggergut
- 1.3 Technische Definitionen
- 1.4 Geltungsbereiche der Übereinkommen
- 1.5 Arbeitsablauf und Untersuchungsumfang

## **2. SEDIMENTOLOGISCHE UNTERSUCHUNG UND BEWERTUNG**

## **3. AUSNAHMEREGLUNGEN**

## **4. CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN UND BEWERTUNG**

- 4.1 Allgemeines
- 4.2 Probenahme
  - 4.2.1 Repräsentativität der Sedimentproben
  - 4.2.2 Probenzahl
  - 4.2.3 Einzelproben/Mischproben
  - 4.2.4 Häufigkeit der Probenahme
- 4.3 Analysenumfang, Bestimmungsgrößen und –methoden
- 4.4 Bewertung der Analysendaten und Maßnahmen
  - 4.4.1 Richtwerte zur Beurteilung von Schadstoffen im Baggergut
  - 4.4.2 Bewertung und Maßnahmen
    - 4.4.2.1 Bewertung des Baggergutes
    - 4.4.2.2 Maßnahmen bei der Ablagerung des Baggergutes

## **5. BIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN UND BEWERTUNG**

- 5.1 Allgemeines
- 5.2 Untersuchungsrahmen
  - 5.2.1 Untersuchungen im Rahmen der Auswirkungsprognose (vor der Baggerung)
  - 5.2.2 Untersuchungen im Rahmen des Überwachungsprogramms (nach der Ablagerung)
  - 5.2.3 Abfolge der Untersuchungen
- 5.3 Untersuchungsmethoden
  - 5.3.1. Ökotoxikologische Untersuchungen
  - 5.3.2 Benthosbiologische Untersuchungen
  - 5.3.3 Fischbiologische Untersuchungen
  - 5.3.4 Stoffhaushalt
- 5.4 Bewertung der Ergebnisse
  - 5.4.1 Ökotoxikologische Analysedaten
  - 5.4.2 Bewertung der Ergebnisse faunistischer und floristischer Untersuchungen
  - 5.4.3 Sauerstoffzehrung
  - 5.4.4 Nährstoffe

## **6. IDENTIFIZIERUNG VON SCHADSTOFFQUELLEN**

## **7. ALTERNATIVEN ZUR ABLAGERUNG**

---

## **8. AUSWIRKUNGSPROGNOSE**

- 8.1 Aufgabenstellung
- 8.2 Elemente der Auswirkungsprognose
  - 8.2.1 Schutzgüter bzw. Nutzungen des Ablagerungsgebietes
  - 8.2.2 Mögliche Auswirkungen bei der Ablagerung von Baggergut in Küstengewässern
- 8.3 Minimierungsmaßnahmen zur Reduzierung der Auswirkungen bzw. Alternativen gegenüber der geplanten Ablagerungsstelle

## **9. GENEHMIGUNG**

## **10. ÜBERWACHUNGSPROGRAMM FÜR DIE ABLAGERUNG VON BAGGERGUT**

- 10.1 Allgemeines
- 10.2 Überwachungsprogramm

## **11. BERICHTSPFLICHT**

## **12. FORTSCHREIBUNG**

### **Anhang 1**

Meldeformular für Baggergut für die OSPAR- und HELSINKI- Kommission

### **Anhang 2**

Ableitung der chemischen Richtwerte zur Bewertung von Schadstoffgehalten in Baggergut im Küstenbereich

### **Anhang 3**

Liste der in Baggergut zu untersuchenden Kenngrößen sowie Analysenhinweise

### **Anhang 4**

Literaturhinweise zur Handhabung von Baggergut

### **Anhang 5**

Abkürzungsverzeichnis

---

## VORBEMERKUNG

Die vorliegenden Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in Küstengewässern – Übergangsregelung- haben zum Ziel, einheitliche Maßstäbe und Kriterien für den Umgang mit Baggergut zu schaffen sowie negative Auswirkungen auf die Umwelt und legitime menschliche Nutzungen weitestgehend zu minimieren. Dabei sind die Anforderungen des europäischen und nationalen Gewässer-, Meeres- und Naturschutzes zu erfüllen und wirtschaftliche Belange, wie Hafen- und Verkehrswirtschaft, Tourismuswirtschaft und Fischerei zu wahren

Die Übergangsbestimmungen haben vorläufigen Charakter, da die regulativen und fachlichen Entwicklungen der Jahre 2007/ 2008, eine Überarbeitung erforderlich machen. In diesem Zusammenhang sind zu benennen:

- Die ersten Bewirtschaftungspläne gemäß EG-WRRL einschließlich Maßnahmenpläne wurde bis Dezember 2008 in den Flussgebietseinheiten erarbeitet, gehen jetzt als Entwurf in die öffentliche Anhörung und treten am 1.1. 2010 in Kraft.
- Die Tochterrichtlinie über Umweltqualitätsnormen (UQN) für prioritäre Stoffe (TR-PS) der EG-WRRL wurde am 16.12.2008 verabschiedet.
- Die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MS-RRL) der EU wurde am 17.06.2008 verabschiedet.
- Die Europäische Hochwasserschutzrichtlinie trat 2007 in Kraft (EG-HWRL).

Eine Überarbeitung der bisherigen Regelungen erfolgt derzeit durch die BfG im Auftrag des BMVBS. Nach Abstimmung auf Bund-Länder-Ebene soll die derzeit vorliegende Übergangsregelung durch die neue Regelung ersetzt werden.

Die bei Unterhaltungsmaßnahmen in den Küstenrevieren anfallenden Sedimentmengen sind sehr unterschiedlich und hängen unter anderem von hydrodynamischen und morphologischen Gegebenheiten ab. Eine Unterbringung des Baggerguts an Land wird auch künftig über das gegenwärtige Maß hinaus praktisch nicht möglich sein.

Hinzu kommt, dass die Sedimente variierende und zum Teil erhebliche Vorbelastungen erfahren haben. Es besteht zwischen den Küstenländern und dem Bund Konsens, dass alle Anstrengungen unternommen werden, um die Schadstoffeinträge deutlich zu reduzieren und damit die Sedimentqualität zu verbessern. Dieses Ziel muss im Rahmen der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie auch weiterhin mit Nachdruck verfolgt werden, zumal auch das künftig anfallende Baggergut nach Möglichkeit im Gewässersystem verbleiben und dort die hydromorphologische Entwicklung stützen soll. Bund und Küstenländer werden daher gemeinsame Lösungsansätze für die Unterhaltung der Wasserstraßen entwickeln und diese in nationalen und internationalen Gremien vertreten.

Es ist weiterhin beabsichtigt, die Sedimentmanagementkonzepte mit den Bewirtschaftungsplänen gemäß WRRL, den integrierten Bewirtschaftungsplänen gemäß FFH-RL und den Maßnahmenprogrammen gemäß MSRL weiterzuentwickeln.

---

## 1. EINLEITUNG

### 1.1 Veranlassung

Zur Reinhaltung des Meeres und in Bezug auf die Ablagerung von Baggergut in der Hohen See, im Küstenmeer und in den inneren Gewässern gibt es folgende relevante internationale Meeresschutz-Übereinkommen, die von der Bundesrepublik Deutschland ratifiziert wurden und dadurch innerstaatliches Recht sind:

- a) LONDON- Übereinkommen (von 1972):  
Übereinkommen über die Verhütung der Meeresverschmutzung durch das Einbringen von Abfällen und anderen Stoffen (BGBl. II 1977, S.165)
- b) OSPAR- Übereinkommen (von 1992):  
Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks (BGBl. II 1994, S.1355).
- c) HELSINKI- Übereinkommen (von 1992):  
Übereinkommen über den Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebiets (BGBl. II 1994, S. 1355).

Im Rahmen dieser Meeresschutz-Übereinkommen wurden spezielle Richtlinien für die ökologisch vertretbare Ablagerung von Baggergut in den jeweiligen Übereinkommensgebieten verabschiedet (LONDON 2000, OSPAR 2004, HELSINKI 1992). Sie sind bei Unterhaltungs-, Ausbau- und Sanierungsmaßnahmen zu berücksichtigen.

Entsprechend den Übereinkommen sind die Vertragsstaaten verpflichtet, Baggergut nicht ohne Zulassungen oder andere Regelungen durch zuständige Behörden im Übereinkommensgebiet unterzubringen. Die folgenden „Gemeinsamen Bestimmungen“ regeln die Anwendung der drei Baggergut-Richtlinien in den jeweils zuständigen Verwaltungen des Bundes und der Küstenländer

Die Richtlinien der internationalen Übereinkommen gelten nur für die Ablagerung von gebaggertem Material in das Gewässer. Die Mitgliedstaaten werden aber aufgefordert, auch beim Baggervorgang selbst auf eine Minimierung der Umweltauswirkungen hinzuwirken. Für diesen Zweck können die Ausführungen in Kapitel 8 der "Gemeinsamen Bestimmungen" als Hilfestellung benutzt werden.

Des weiteren sind u.a. die Schutzziele des Schutzgebietsystems NATURA 2000 entsprechend EU-Richtlinie FFH (Richtlinie 92/43/EWG) vom 21.05.92 und Vogelschutzrichtlinie (Richtlinie 79/409/EWG) vom 02.04.79 sowie die EG- Wasser- Rahmenrichtlinie (WRRL) und die EG-Meeressstrategie-Rahmenrichtlinie, und auf nationaler Ebene weitere Rechtsgrundlagen in der jeweiligen Bundes- oder Landesfassung zu beachten.

### 1.2 Zweck und Anwendung der internationalen Richtlinien für Baggergut

Ziel und Zweck ist es, den Vertragsstaaten einheitliche Regeln bei der Untersuchung, Bewertung und Ablagerung von Baggergut in den betroffenen Gewässern an die Hand zu geben, um so eine Verschmutzung zu verhindern und marine Arten und Lebensräume zu schützen. Da die Richtlinien der unter 1.1 genannten drei Übereinkommen im Wesentlichen inhaltlich widerspruchsfrei sind, wurden die Richtlinien der LONDON- und OSPAR-Übereinkommen als Grundlage für die Anwendung in Deutschland gewählt. Die Anforderungen nach den Richtlinien des HELSINKI-Übereinkommens sind damit ebenfalls erfüllt.

Da sich die Richtlinien nur auf Gewässer an der Nordsee- und Ostseeküste bis zu den Süßwassergrenzen beziehen, sind nur die dort zuständigen Verwaltungen betroffen.

Die „Gemeinsamen Bestimmungen“ gelten für die Ablagerung von Baggergut mittels Verklappung,erspülung und hydrodynamischer Baggerverfahren.

### 1.3 Technische Definitionen

(aus: Hafenbautechnische Gesellschaft, Fachausschuss Baggergut (2002): „Umgang mit Baggergut vor dem Hintergrund rechtlicher Vorgaben“)

#### Baggergut

Als Baggergut wird Boden, Bodenmaterial oder Aushubmaterial mit unterschiedlichem Anteil an mineralischen und organischen Bestandteilen bezeichnet, das im Rahmen von Maßnahmen des Gewässerausbaus, des Verkehrswasserbaus oder bei der Gewässerunterhaltung zur Sicherung des Gewässerabflusses oder der Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs im oder am Gewässer anfällt.

#### Baggern

Baggern ist eine technische Maßnahme des Aufnehmens und Förderns von Sedimenten oder auch von gewachsenem Boden mit dem Ziel der Herstellung eines gewünschten Gewässerprofils oder der Gewinnung von Sediment-/Bodenmaterial. Die Art und Weise einer Förderung hängt von den technischen Ausrüstungen der Geräte sowie von den Einsatzmöglichkeiten dieser Geräte ab. Die Techniken reichen von herkömmlichen Methoden bis hin zur Umweltbaggerung in sensiblen Gewässern.

#### Ablagern

Ablagern ist eine technische Maßnahme, um das gebaggerte Material im Gewässer oder an Land unterzubringen. Es kann sich um zeitlich begrenzte oder endgültige Ablagerungen handeln.

#### Gesicherte Ablagerung (Subaquatische Ablagerung / Landablagern)

Die gesicherte Ablagerung in einer technischen Einrichtung erfolgt, um belastetes Baggergut von der Umwelt abzuschließen und hat das Ziel, potenzielle Umweltauswirkungen zu kontrollieren und zu beherrschen.

#### Behandlung

Behandlung sind gezielte und zeitlich begrenzte Verfahren zur Verbesserung der Eigenschaften des Baggerguts und / oder der Verminderung seiner Schädlichkeit zum Zweck der weiteren Verwertung oder der Beseitigung.

#### Verwendung

Verwendung ist die unmittelbare Nutzung des Baggerguts ohne vorgeschaltete Behandlung.

#### Verwertung

Verwertung ist der Einsatz von Baggergut nach vorheriger Behandlung als Substitut zur Schonung natürlicher Ressourcen.

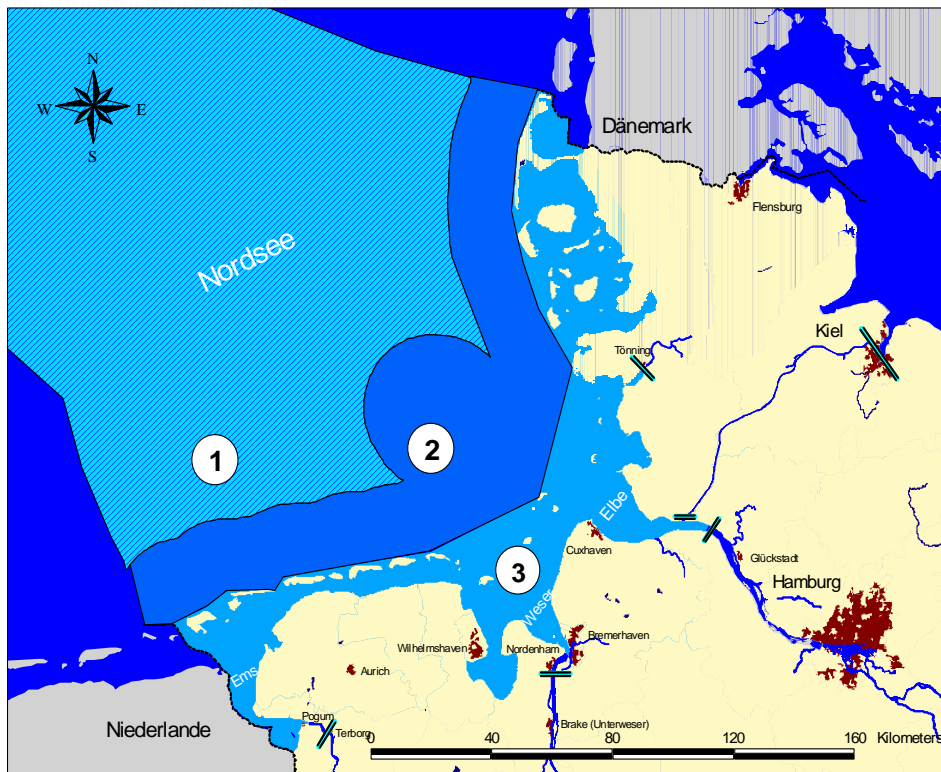
### 1.4 Geltungsbereiche der Übereinkommen

Das OSPAR-Übereinkommen umfasst formal den Nordostatlantik, einschließlich eines Teilbereichs des Arktischen Ozeans und der Nordsee. Im Sinne dieses Übereinkommens gehören zum Schutzbereich die Hohe See, das seewärts des Küstenmeers angrenzende Gebiet (Ausschließliche Wirtschaftszone, AWZ), das seewärts der Basislinie gelegene Küstenmeer sowie die inneren Gewässer landwärts der Basislinie bis zur Süßwassergrenze. Diese wird definiert als "Stelle in einem Wasserlauf, an der bei Ebbe und zu einer Zeit schwachen Süßwasserflusses aufgrund des Vorhandenseins von Meerwasser eine erhebliche Zunahme des Salzgehaltes festzustellen ist."

Die Süßwassergrenzen im Nordseegebiet für Ems, Jade, Weser, Elbe und Eider wurden wie folgt festgelegt (Abb. 1):

Ems:	Strom-km 25	(Terborg)
Jade:	MTHw-Grenze	
Weser:	Strom-km 58	(Nordenham)
Elbe:	Strom-km 683	(Freiburger Hafenpriel)
Eider:	Strom-km 104	(Schülperneuensiel)

Das Konventionsgebiet des LONDON- Übereinkommens umfasst die Meeressgewässer bis zur Basislinie der Mitgliedstaaten. Sein Umfang ist damit in dem des OSPAR-Übereinkommens enthalten.



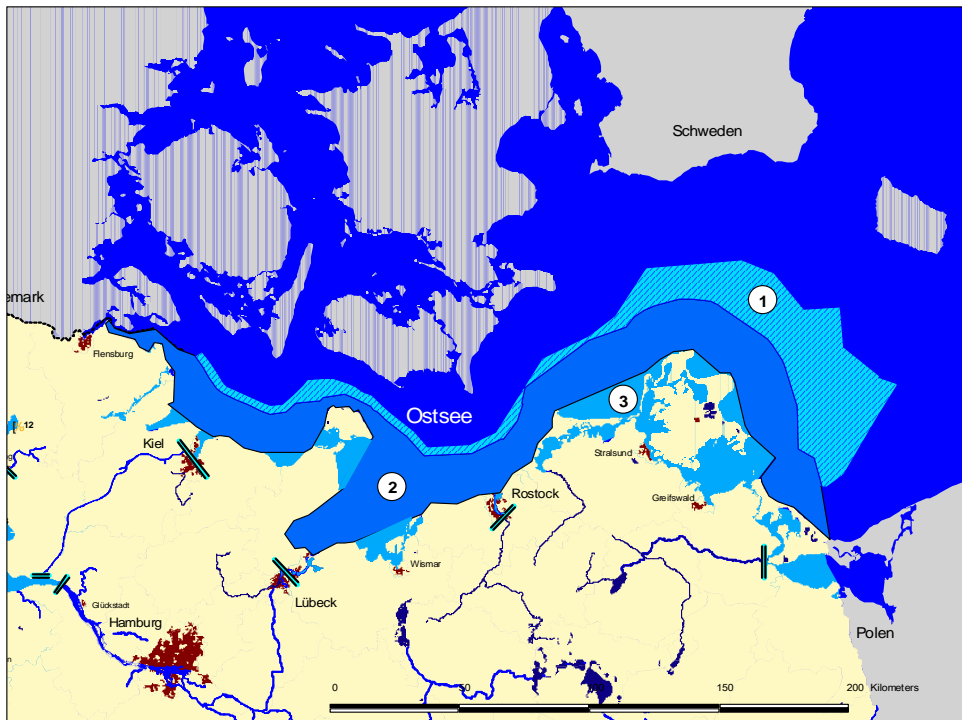
Hinweis: Grenzen der AWZ und 12- Seemeilenzone: BSH-Continental Shelf Information System (CONTIS).

**Abb. 1: Deutsches OSPAR- Übereinkommensgebiet und "innere Gewässer" an der Nordseeküste**

- 1 = Hohe See (Ausschließliche Wirtschaftszone / AWZ)
- 2 = Küstenmeer
- 3 = innere Gewässer
- === = Süßwassergrenze

Das HELSINKI-Übereinkommen umfasst das Ostseegebiet bis zur Basislinie und die inneren Gewässer. Es schließt somit in der Ostsee einen größeren Geltungsbereich als das LONDON- Übereinkommen ein. Als oberstromige Grenze der inneren Gewässer wird vorerst, aufgrund fehlender anderer Vorgaben, analog zum Nordseebereich die jeweilige Süßwassergrenze herangezogen. Diese wurden entlang der deutschen Ostseeküste wie folgt festgelegt (Abb. 2):

- Untertrave: Strom-km 6 (BWStr.) bzw. 19,5 (Konstinkai)
- Unterwarnow: Strom-km 12,5 (Schleuse Mühlendamm)
- Peene: Mündungsbereich des Küstengewässers „Peenestrom“ einschl. Achterwasser
- Boddengewässer, Förden, Haffe: Ihr Wasser ist salzhaltig, so dass Baggergutablagerungen dort den Richtlinien unterliegen.



**Abb. 2:** Deutsches HELSINKI- Übereinkommensgebiet und "innere Gewässer" an der Ostseeküste

- |     |   |   |
|-----|---|---|
| 1   | = | Hohe See (Ausschließliche Wirtschaftszone / AWZ ) |
| 2   | = | Küstenmeer  |
| 3   | = | innere Gewässer                                   |
| === | = | Süßwassergrenze                                   |

Der Geltungsbereich der Gemeinsamen Bestimmungen umfasst die Küstengewässer und damit die in den Abbildungen 1 und 2 dargestellten Küstenmeere und inneren Gewässer.

### 1.5 Arbeitsablauf und Untersuchungsumfang

Zweck der Untersuchungen ist es, Informationen zur Bewertung möglicher ökologischer Folgen zu erhalten, die durch die Ablagerung des Baggergutes im Übereinkommensgebiet verursacht werden.

Die Richtlinien beschreiben eine Liste von Untersuchungen, die in der Praxis - je nach Rahmenbedingungen - gegebenenfalls nur teilweise durchzuführen sind. Notwendiger Umfang und Häufigkeit der Untersuchungen werden im Normalfall auf der Grundlage der örtlichen Verhältnisse von den zuständigen Verwaltungen festgelegt. Der Untersuchungskatalog im nachfolgenden Fließschema (Abb. 3) ist aus den Richtlinien abgeleitet. Falls erforderlich, sind dabei die chemischen und biologischen Untersuchungen möglichst parallel durchzuführen.

Vor der Ablagerung im Gewässer ist zunächst die Verwendung, Behandlung, Verwertung oder ggf. gesicherte Ablagerung des Baggerguts unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte zu prüfen (s. Kapitel 7). Diese Prüfung ist entsprechend zu dokumentieren.

Die formale Zulassung erteilt die zuständige Behörde unter Angabe des Gültigkeitszeitraumes. Erarbeitete Untersuchungsdaten behalten ihre Gültigkeit bis zu fünf Jahre, sofern zwischenzeitlich keine wesentlichen Veränderungen bekannt werden.



---

Liegt die Ablagerungsstelle im Bereich der Hohen See, ist für die Festlegung der Untersuchungen und für die Genehmigung das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie zuständig. Die Hohe See umfasst auch die Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ). Hier gelten die Regelungen zum „Gesetz zur Ausführung des Protokolls vom 7. November 1996 zum Übereinkommen über die Verhütung der Meeresverschmutzung durch das Einbringen von Abfällen und anderen Stoffen von 1972“.

Die Zuständigkeiten in den verschiedenen Arbeitsphasen bei der Anwendung der Richtlinien sind durch die jeweilige Verwaltung zu regeln.

## 2. SEDIMENTOLOGISCHE UNTERSUCHUNG

(§ 4.1 LONDON, § 5.4 OSPAR)

Für die Bewertung der physikalischen Beschaffenheit von Baggergut werden für alle Baggervorhaben folgende Informationen benötigt:

- Dichte,
- Feststoffgehalt oder Wassergehalt (in %),
- Korngrößenfraktionen (% > 63, < 63, < 20 µm),
- organisches Material (TOC in % Trockensubstanz < 2 mm).

Zur Umrechnung von Baggergutvolumen zu -menge zum Zweck der Baggergutmeldung (vgl. Kap. 11) werden folgende mittlere Feuchtraumdichten verwendet:

Schlick:	$\rho = 1,2 \text{ [t/m}^3\text{]}$
Gemisch:	$\rho = 1,5 \text{ [t/m}^3\text{]}$
Sand:	$\rho = 1,8 \text{ [t/m}^3\text{]}$

## 3. AUSNAHMEREGLUNGEN

(§ 4.2 LONDON, § 5.2 OSPAR)

Baggergut kann von weiteren Untersuchungen ausgenommen werden, wenn eines der nachfolgenden Kriterien zutrifft:

- a. Das Material stammt vorwiegend aus ungestörten geologischen Schichten („gewachsenem Boden“) oder
- b. \*das Baggergut setzt sich gemäß Korngrößenanalyse hauptsächlich (> 90 %) aus Sand, Kies oder größerem Material (> 63 µm) zusammen (z.B. Barren, Platen und Rinnen) oder
- c. aus früheren Untersuchungen (s. Kap. 1.5 Abs. 4) sind keine oder nur geringe Schadstoffbelastungen des Baggergutes bekannt (s. Abschnitt 4.4.2.1, Fall 1) und das Baggergut stammt aus Maßnahmen mit Massen von weniger als 10.000 t Trockenmasse pro Jahr.

Wird für Baggergut eines der genannten Kriterien angewandt, sind noch die Abschn. 5.3.2 und 5.3.3 sowie Kapitel 8 (Auswirkungsprognose) und 10 (Überwachungsprogramm) zu berücksichtigen. Für Baggergut, auf das die o.g. Ausnahmen nicht angewandt werden können, sind weitere Informationen für eine Beurteilung der Schadstoffbelastung notwendig.

\* Um auszuschließen, dass größere organische Konglomerate [ $>63 \mu\text{m}$ ] bei der granulometrischen Fraktionierung zu einer Fehlinterpretation führen, ist der TOC der Gesamtfraktion zu prüfen. Bei Gehalten über 5% sind chemische Untersuchungen vorzunehmen.



## 4. CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN UND BEWERTUNG

(§ 4.3 - 4.6 LONDON, § 5.4 - 5.6 und 7.1 - 7.7 OSPAR)

### 4.1 Allgemeines

Für Baggergut, auf das die Ausnahmeregelung nach Kapitel 3 nicht angewandt werden kann, sind weitere Informationen für die Beurteilung der Belastung notwendig. Chemische Analysen sind erforderlich, um den Umfang der Schadstoff- und Nährstoffgehalte abschätzen zu können. Der jeweils erforderliche Umfang an Probenahme und Untersuchung wird von den zuständigen Verwaltungen festgelegt.

Allgemein sind bei der Festlegung der Häufigkeit und des Umfangs chemischer Untersuchungen von Baggergut unbedingt die örtlichen Besonderheiten zu berücksichtigen.

### 4.2 Probenahme

#### 4.2.1 Repräsentativität der Sedimentproben

Bei der Festlegung der Probenahmestellen und -tiefen ist die Größe des Baggergebietes, die Baggergutmenge und die erwartete Veränderlichkeit der horizontalen und vertikalen Verteilung der Schadstoffbelastung in der Sohle zu berücksichtigen. Das zu baggernde Sediment ist an repräsentativen Probenahmestellen zu untersuchen.

#### 4.2.2 Probenzahl

Die folgende Tabelle gibt Hinweise für eine ausreichende Anzahl einzelner Probenahmestellen, um repräsentative Ergebnisse zu erhalten, vorausgesetzt, es handelt sich hier um ein relativ einheitliches Baggergebiet:

Menge des zu baggernden Sediments in m <sup>3</sup>	Anzahl der Probenahmestellen
bis 25.000	3
25.000 - 100.000	4 - 6
100.000 - 500.000	7 - 15
500.000 - 2.000.000	16 - 30
größer als 2.000.000	weitere 10 pro 1.000.000 m <sup>3</sup>

Die Anzahl der Probenahmestellen ist den im jeweiligen Gebiet vorherrschenden Sedimentationsbedingungen anzupassen, z.B. weniger für offene (durchströmte) Gebiete und mehr für teilweise oder vollständig geschlossene Gebiete (Hafenbecken).

#### 4.2.3 Einzelproben/Mischproben

Im Regelfall werden die Proben von jeder Probenahmestelle gesondert untersucht.

Falls das Sediment homogen ist im Hinblick auf seine Eigenschaften (Korngröße, Kornverteilung und organische Anteile) und auf die zu erwartende Schadstoffbelastung, ist es möglich, Proben zweier oder mehrerer benachbarter Stellen zusammenzufassen. Dies setzt voraus, dass die Ergebnisse einen repräsentativen Mittelwert der Sedimentbelastung darstellen. Die Originalproben sind so lange aufzubewahren, bis die Maßnahme genehmigt ist.

#### 4.2.4 Häufigkeit der Probenahme

Die Häufigkeit der Probenahme ist der jeweiligen Baggermaßnahme und der Schadstoffbelastung anzupassen.

---

### 4.3 Analysenumfang, Bestimmungsgrößen und –methoden

Die Proben werden gefriergetrocknet und die Partikel > 2 mm abgeseibt.

Die Probe < 2 mm wird als Gesamtprobe bezeichnet. An ihr werden die organischen Parameter und die Nährstoffe bestimmt. Der Gehalt der organischen Parameter wird anschließend umgerechnet auf den Anteil der Fraktion < 63 µm der Gesamtprobe, da die organischen Schadstoffe überwiegend in dieser Fraktion vorliegen.

Aus der Gesamtprobe wird die Fraktion < 20 µm gewonnen, an dieser werden die Schwermetalle bestimmt. Für die bessere Einschätzung des Gesamteintrages an Schwermetallen wird empfohlen, an 10 %, jedoch mindestens an 2 der untersuchten Proben die Schwermetalle auch am Gesamtsediment zu bestimmen.

Bei Verdacht auf lokale Einträge (z.B. an Wertstandorten) ist auch Baggergut zu untersuchen, das gem. Kapitel 3 unter Ausnahmeregel 3b fällt (Anteil < 63 µm kleiner 10 %). Ist zu erwarten, dass Schadstoffe z.B. als Erzpartikel, Strahlgut, Farbreste u.ä. vorkommen können, sind auch hier die Untersuchungen im Gesamtsediment durchzuführen.

Der Analysenumfang richtet sich in erster Linie nach den in der Parameterliste im Anhang 3 aufgeführten Stoffen, unabhängig davon, ob ihnen ein Richtwert nach Tabelle 1 zugeordnet wurde. Bei Verdacht auf lokale Einträge oder Belastungen können ggf. weitere relevante Schadstoffe hinzukommen.

Der Analysenumfang kann im Einzelfall verringert werden, ist aber stets im Einvernehmen mit der zuständigen Fachbehörde festzulegen.

Für die Sedimentuntersuchungen sind die in Anhang 3 aufgeführten Analyseverfahren mit den zugehörigen Bestimmungsgrenzen einzusetzen.

Die mit den Analysen beauftragten Labore haben den Nachweis über eingesetzte Verfahren der analytischen Qualitätssicherung zu erbringen. Dazu zählen u.a.:

- die Messung von Blindproben und von geeigneten zertifizierten Referenzsedimenten in Probenserien mit Baggergutproben, sowie
- die Teilnahme an externen Ringversuchen für Sedimentproben oder- regelmäßigen Laborleistungstests wie z.B. QUASIMEME.

Informationen zu entsprechenden AQS-Maßnahmen werden von OSPAR mit den jährlichen nationalen Baggergutmeldungen verlangt.

### 4.4 Bewertung der Analysendaten und Maßnahmen

(Kap. 5 LONDON, § 5.10 – 5.13 OSPAR)

Eine objektive, wissenschaftlich begründete ökologische Bewertung der Analysendaten von Baggergut gibt es derzeit weder in Deutschland noch international. Um trotzdem die erforderliche Beurteilung von Baggergut durchführen zu können, wird bis auf weiteres eine Zwischenlösung angewandt.

#### 4.4.1 Richtwerte zur Beurteilung von Schadstoffen im Baggergut

Im Gegensatz zu rechtsverbindlichen Grenzwerten sind die in nachfolgender Tabelle aufgeführten Werte als Richtwerte zu verstehen und in diesem Sinne anzuwenden. Eine Unterschreitung bedeutet damit nicht automatisch die Zulässigkeit einer Einbringung ebenso wie die Überschreitung kein grundsätzliches Verbot der Einbringung darstellt. Die Richtwerte sind vielmehr als Bestandteil der Auswirkungsprognose (s. Kap. 5.2.1 und 8) und des daraus resultierenden Überwachungsprogramms zu werten. Sie leiten sich aus den Schadstoffkonzentrationen in Wattenmeer- und küstennahen Sedimenten der Nordsee und Ostsee ab (Ableitung s. Anhang2). Die Richtwerte beziehen sich bei Schwermetallen auf die Sedimentfraktion < 20 µm, bei organischen Schadstoffen auf die Sedimentfraktion < 63 µm.

Die Richtwerte können auf Grund der derzeitigen Belastungssituation nicht flächendeckend und somit nicht immer kurzfristig eingehalten werden. Es ist daher erforderlich, derartige regionale Besonderheiten im Rahmen von regionalen Sedimentmanagementkonzepten (siehe hierzu zum Beispiel „Strombau- und Sedimentmanagementkonzept für die Tideelbe vom 1. Juni 2008“) zu berücksichtigen.

Bei der Bewertung werden die in der < 20 µm Fraktion gemessenen Schwermetallkonzentrationen im Baggergut direkt mit den Richtwerten verglichen. Für die Bewertung der organischen Schadstoffe werden deren Konzentrationen in der Fraktion < 63 µm verwendet, die aus den in Gesamtsedimenten ermittelten Konzentrationen und dem prozentualen Anteil der Sedimentfraktion < 63 µm berechnet werden.

**Tabelle 1:** Richtwerte für die Bewertung von Schad- und Nährstoffen in Baggergut;  
Schwermetalle: bezogen auf Fraktion < 20 µm TS  
organische Schadstoffe: bezogen auf < 63 µm TS  
TBT: bezogen auf die Gesamtfraktion

Schadstoff	Konzentration	Nordsee Richtwerte		Ostsee Richtwerte	
		R1	R2	R1	R2
<b>Schwermetalle</b>					
Arsen	mg / kg	40	120	20	60
Blei	mg / kg	90	270	100	300
Cadmium	mg / kg	1,5	4,5	2	6
Chrom	mg / kg	120	360	90	270
Kupfer	mg / kg	30	90	70	210
Nickel	mg / kg	70	210	70	210
Quecksilber	mg / kg	0,7	2,1	0,4	1,2
Zink	mg / kg	300	900	250	750
<b>Organische Schadstoffe<sup>a</sup></b>					
Summe 7 PCB	µg / kg	13	40	40	120
α - HCH	µg / kg	0,5	1,5	1	3
γ - HCH	µg / kg	0,5	1,5	6	18
HCB	µg / kg	1,8	5,5	2	6
Pentachlorbenzol	µg / kg	1	3		
p, p' - DDT	µg / kg	1	3	7	21
p, p' - DDE	µg / kg	1	3	8	24
p, p' - DDD	µg / kg	2	6	7	21
Kohlenwasserstoffe	mg / kg	200	600	250	750
PAK Summe 16	mg / kg	1,8	5,5	3	9
TBT (OZK) <sup>a</sup>	µg/kg	20	100/300	20	300
Gesamtphosphor im Feststoff <sup>b</sup>	mg / kg	500		500	
Gesamtstickstoff im Feststoff <sup>b</sup>	mg / kg	1500		1500	
Gesamtphosphor im Eluat <sup>b</sup>	mg/l	2		2	
Gesamtstickstoff im Eluat <sup>b</sup>	mg/l	6		6	

<sup>a</sup> der RW2-Wert von 100 µg/kg gilt innerhalb des Nationalparks Wattenmeer, der RW2-Wert von 300 µg/kg außerhalb dieses Gebietes

<sup>b</sup> Phosphor und Stickstoff s. Kapitel. 5.4.4

---

## 4.4.2 Bewertung und Maßnahmen

### 4.4.2.1 Bewertung des Baggergutes

Die in Tabelle 1 dargestellten Richtwerte sind vereinheitlichte Bestimmungen, die von einer z. T. sehr unterschiedlichen Belastungssituation verschiedener Nord- und Ostseebereiche abgeleitet sind. Bei deren Anwendung sind folglich die tatsächlich vorliegenden regionalen Belastungen, die Schadstoff- und Sedimenttransporte und weitere örtliche Besonderheiten im Rahmen der Auswirkungsprognose (Kapitel 8) zu berücksichtigen.

Dies gilt einerseits für deutlich höher belastete Bereiche (z. B. Elbeästuar) und andererseits für deutlich niedriger belastete Bereiche (z. B. Nationalparke und sonstige gesetzlich geschützte Gebiete), deren Zustand durch den Umgang mit Baggergut nicht nachhaltig verschlechtert werden darf.

Zur Beschreibung der Schadstoffbelastung in Baggergut werden im Rahmen der "Gemeinsamen Bestimmungen" folgende Bereiche definiert:

**Fall 1**       **$c \leq R1$**

Die Schadstoffkonzentrationen  $c$  liegen unter den Basisrichtwerten  $R1$  oder erreichen sie:

Dieses Material entspricht dem Belastungszustand im Küstennahbereich.

**Fall 2**       **$R1 < c \leq R2$**

Mindestens eine Schadstoffkonzentration  $c$  überschreitet  $R1$  und keine überschreitet  $R2$ :

Dieses Material gilt als mäßig höher belastet als Sedimente des Küstennahbereichs.

**Fall 3**       **$c > R2$**

Mindestens eine Schadstoffkonzentration  $c$  überschreitet den Richtwert  $R2$ :

Dieses Material gilt als deutlich höher mit Schadstoffen belastet als Sedimente des Küstennahbereichs.

### 4.4.2.2 Maßnahmen bei der Ablagerung des Baggergutes

Je nach vorliegenden Schadstoffkonzentrationen (Fall 1 - 3) sind folgende Maßnahmen durchzuführen:

**Fall 1: Schadstoffgehalte im Baggergut  $\leq R1$**

1. Prüfung der Möglichkeit einer Verwendung oder Verwertung des Baggergutes gemäß Kap. 7.
2. Ablagern des Baggergutes unter Berücksichtigung der physikalischen und biologischen Auswirkungen (Auswirkungsprognose Abschnitt 8.2).
3. Erteilen einer Zulassung (vgl. Kap. 9).

**Fall 2: Schadstoffgehalte im Baggergut  $> R1, \leq R2$**

1. Prüfung der Möglichkeit einer Verwendung oder Verwertung des Baggergutes gemäß Kap. 7.
2. Erstellen einer Auswirkungsprognose (Abschnitt 8.2) und ggf. eines Überwachungsprogramms (Kap. 10).
3. Prüfung von Minimierungsmaßnahmen zur Reduzierung von schädlichen Umweltauswirkungen bei der Entnahme und Ablagerung des Baggergutes gemäß Abschnitt 8.3.
4. Wenn die Auswirkungsprognose ergibt, dass eine Ablagerung des Baggergutes im Gewässer zu einer erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigung der unter Abschnitt 8.2.1 angegebenen Schutzgüter oder an der Ablagerungsstelle zu Schad- und Nährstoffanreicherung im Sediment führt, Maßnahmen wie im Fall 3 durchführen.
5. Sonst: Erteilen einer Zulassung (vgl. Kap. 9).

**Fall 3: Schadstoffgehalte im Baggergut  $> R2$**

1. Maßnahmen wie im Fall 2 und zusätzlich:

- 
2. Prüfung der Herkunft der Schadstoffbelastung und Drängen auf deren Beseitigung, z.B. Information der zuständigen Behörde.
  3. Prüfung der Möglichkeit einer technischen Behandlung des Baggergutes (z.B. Abtrennung des höher belasteten Teils des Baggergutes und dessen Ablagerung an Land oder Verwertung von Teilfraktionen) oder Verwendung bzw. Ablagerung der weniger belasteten oder behandelten Anteile im Gewässer.
  4. Abwägung von See- und Landablagerung:
    - Prüfung und Bewertung der Möglichkeiten zur Isolierung des Baggergutes im Gewässer (z.B. Capping oder künstliche Inseln) unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Aspekte.
    - Prüfung, ob eine geeignete Ablagerungsfläche für eine gesicherte Unterbringung des Baggergutes an Land unter Bewertung folgender Faktoren verfügbar ist:
      - Risiken für die menschliche Gesundheit,
      - Umweltgefährdung im Zusammenhang mit der Landablagerung, (z.B. Schadstofffreisetzung, Ausschluss künftiger Nutzungen, Landschaftsverbrauch),
      - Gefahren in Verbindung mit dem Transport und der Landablagerung,
      - Wirtschaftlichkeitsüberlegungen (z.B. Kosten für Transport, Energie, Deponierung).
    - Vergleichende Bewertung der Unterbringungsmöglichkeiten im Gewässer und an Land.

Für die Hohe See und die AWZ gelten die Regelungen des „Gesetzes zur Ausführung des Protokolls vom 7. November 1996 zum Übereinkommen über die Verhütung der Meeresverschmutzung durch das Einbringen von Abfällen und anderen Stoffen von 1972“ (Hohe-See-Einbringungsgesetz, BGBl. 1998 I, S.2455).

## **5. BIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN UND BEWERTUNG**

(§ 4.7 – 4.10 LONDON, § 5.7 – 5.9 OSPAR)

### **5.1 Allgemeines**

Das Ablagern von Baggergut in Gewässern kann verschiedene Auswirkungen auf die Tier- und Pflanzenwelt haben (s. auch Kapitel 8):

- Beeinträchtigung von Lebensgemeinschaften im Wasser und im Gewässergrund durch schädliche chemische Substanzen im Baggergut,
- Physikalisch induzierte Schädigung von Flora und Fauna durch Trübung und/oder Überdeckung.
- Sauerstoffzehrung und Nährstofffreisetzung

Biologische Untersuchungen liefern über die summarischen, kurz- und langfristigen Wirkungen des Baggergutes Informationen, die mit chemischen Analysen alleine nicht zu erhalten sind. Sie stellen daher eine notwendige Ergänzung zu den chemischen und physikalischen Untersuchungen dar:

-Ökotoxikologische Untersuchungen geben Auskunft über die akute und chronische Wirkung von - Schadstoffen im Baggergut auf Organismen sowie über die Schadstoffanreicherung in Organismen (Bioakkumulation).Für jede Baggermaßnahme soll eine ökotoxikologische Gefährdungsabschätzung vorgenommen werden. Dies bedeutet nicht, dass ökotoxikologische Untersuchungen immer durchzuführen sind. Es kann auch ausreichen, wenn plausibel gemacht wird, dass eine ökologische Gefährdung, z.B. wegen fehlender Schadstoffquellen, auszuschließen ist. Ökotoxikologische Tests sind im Fall 3 der chemischen Untersuchungen verpflichtend.

- Benthosbiologische Untersuchungen beinhalten die Bestandsaufnahme von Makrophyten und Makrozoobenthos im Ablagerungsbereich und Untersuchungen zu ihrer möglichen Schädigung.
- Fischbiologische Untersuchungen dienen der Abschätzung der Auswirkung von Trübung, Überdeckung und/oder Sauerstoffmangel auf Fischpopulationen im Ablagerungsbereich.

---

## 5.2 Untersuchungsrahmen

### 5.2.1 Untersuchungen im Rahmen der Auswirkungsprognose (vor der Baggerung)

An der Baggerstelle sollen Untersuchungen zur ökotoxikologischen Bewertung des zu baggernden Sedimentes durchgeführt werden. Im Fall 3 der chemischen Untersuchungen ist dies verpflichtend (s. 4.4.2.2). Im Einzelnen umfasst dies die akute sowie die chronische Ökotoxizität.

Die Untersuchungen von bestehenden und neu einzurichtenden Ablagerungsflächen haben unterschiedliche Untersuchungsrahmen. Bei bestehenden Ablagerungsflächen sind vorhandene Informationen über Auswirkungen zu berücksichtigen und zu bewerten. Bei neu einzurichtenden Ablagerungsflächen ist eine Auswirkungsprognose (s. Kap. 8) durchzuführen. Entsprechend sind die Untersuchungskonzepte anzupassen.

Für die Ablagerungsstelle und ihre Umgebung sind Untersuchungen von Fauna und Flora, die durch Überdecken, Sedimentation oder erhöhte Trübung gefährdet sind, durchzuführen, es sei denn, es kann bereits auf gesicherte Kenntnisse zurückgegriffen werden,.. Das Mindestuntersuchungsprogramm umfasst Makrozoobenthos, Makrophyten und Fische. Außerdem ist zu prüfen, ob eine Gefährdung anderer wertvoller Artengruppen (z.B. Vögel, Meeressäuger) möglich ist. Grundlage hierfür kann z.B. der Abgleich von Erkenntnissen zum Artenvorkommen im Bereich der Ablagerungsstelle mit den verschiedenen Schutzkatalogen, wie z.B. BNatSchG, FFH-RL, Vogelschutz-RL, Rote-Listen, sein (s. a. Absatz 5.3.2). In diesem Fall kann ein erweiterter Untersuchungsumfang erforderlich sein.

Die Untersuchungen und die Bewertung von Fauna und Flora sind nach den gängigen wissenschaftlichen Methoden durchzuführen.

Das Makrozoobenthos (Wirbellose Tiere des Gewässerbodens, i.a. von über 1 mm bis mehrere Dezimeter Körpergröße, z.B. Muscheln, Schnecken, Krebse, Würmer) und die Makrophyten gelten als wichtiger Indikatoren für biotopbestimmende Faktoren (z.B. Korngröße, Salzgehalt, Sauerstoff, Trübung). Diese Organismen stellen mit ihren unterschiedlich großen Vertretern für viele Fische und Vögel eine wesentliche Nahrungsgrundlage dar. Die Analyse der Bestände ermöglicht eine Abschätzung der potentiellen Betroffenheit der benthischen Biozönose und darüber hinaus der höheren Stufen im Nahrungsnetz.

Untersuchungen der Fischfauna können Hinweise auf die Betroffenheit von Laichplätzen und Jungfischhabitaten sowie Lebensräumen insbesondere bodennah lebender Fischarten (z.B. Plattfische) geben. Mögliche Auswirkungen auf die Wanderwege von Fischen und Krebstieren sowie auf die Fanggebiete der gewerblichen und der Sportfischerei sollen abgeschätzt werden.

Organismen des Planktons und des Aufwuchses (Mikroepifauna, -epiflora) haben meist kurze Generationszeiten (Tage bis Wochen). So können Verluste, die durch Aufnahme und Verklappung von Baggergut entstehen, schnell wieder ausgeglichen werden. Gesonderte Untersuchungen sind deshalb i.a. nicht erforderlich.

### 5.2.2 Untersuchungen im Rahmen des Überwachungsprogramms

Umfang und Häufigkeit der Untersuchungen werden - wie bei den chemischen Analysen - jeweils in Abhängigkeit von der Auswirkungsprognose von Fall zu Fall festgelegt (vgl. Kapitel 10).

### 5.2.3 Abfolge der Untersuchungen

Bei der Abfolge der biologischen Untersuchungen sind, ähnlich wie bei den chemischen, grundsätzlich zu unterscheiden:

- Untersuchungen an der Baggerstelle sowie im Ablagerungsbereich einschließlich Umfeld
- Untersuchungen vor und ggf. während des Ablagerns von Baggergut im Rahmen der Auswirkungsprognose (vgl. Kapitel 8), sowie nach Abschluss des Vorhabens im Rahmen eines Überwachungsprogramms (vgl. Kapitel 10).



---

## 5.3 Untersuchungsmethoden

### 5.3.1. Ökotoxikologische Untersuchungen

Derzeit stehen in Deutschland folgende standardisierte Tests für Brack- und Meerwassersedimente zur Abschätzung toxischer Wirkungen von Schadstoffen in Baggergut zur Verfügung:

- Mariner Algentest modifiziert für Brack/Meerwasser (DIN EN ISO 10253)  
Der Test wird mit Eluat durchgeführt.
- Leuchtbakterientest modifiziert für Brack/Meerwasser (DIN EN ISO 11348- 1-3)  
Der Test wird mit Eluat durchgeführt.
- Akuter Amphipodentest (ISO DIN 16712 Entwurf)  
Der Test wird mit Sediment durchgeführt.

Die Tests innerhalb einer Testpalette sind als gleichrangig zu betrachten mit der Konsequenz, dass das ungünstigste gesicherte Ergebnis den Ausschlag für die Bewertung gibt.

### 5.3.2 Benthosbiologische Untersuchungen

Die Bestandsaufnahme des Benthos beinhaltet Arteninventar, Abundanzen und Biomassen im Bereich der Ablagerung, um Aussagen zur Schutzwürdigkeit der Arten, Populationen und Zönosen sowie zu Bestandsgrößen zu ermöglichen. Als Hilfsmittel bei der Beurteilung dienen u.a. das BNatSchG, FFH-RL, Vogelschutz-RL, „Roten Listen“ für Arten bzw. Habitate. Der Zeitpunkt der Durchführung der Bestandsaufnahme muss nach fachlichen Gesichtspunkten gewählt werden, um eine akzeptable Risikoabschätzung zu ermöglichen (jahreszeitliche Schwankungen). Es sind die fachmethodisch bereits eingeführten Untersuchungsstandards, z.B. nach ICES oder TMAP, anzuwenden.

Für Untersuchungen von Fauna und Flora ist ein eigenes Probenahmekonzept erforderlich, dessen Umfang von der Einzelmaßnahme abhängt. Allgemeine Angaben hierzu können daher nicht gemacht werden. Neben einer einmaligen Untersuchung können u.U. auch mehrmalige Beprobungen, z.B. zu verschiedenen Jahreszeiten notwendig sein.

Wenn mittels Auswertung von Daten über Arteninventar, Abundanzen und Biomassen die Auswirkungen im Ablagerungsgebiet hinreichend gut abgeschätzt werden können, kann auf die Untersuchung verzichtet werden.

### 5.3.3 Fischbiologische Untersuchungen

Eine Bestandsaufnahme der im Ablagerungsgebiet vorkommenden Fischarten ist mittels Auswertung von Daten der Fischereibehörden, einer Literaturrecherche oder eigener Untersuchungen zu ermitteln bzw. abzuschätzen (Arteninventar, Abundanzen, Biomassen). Anhand der Abundanzen und Biomassen wichtiger Fischnährtierpopulationen ist die Bedeutung des Bereiches als Nahrungsgebiet für die Fischfauna zu bewerten. Bestandsaufnahmen sind dann durchzuführen, wenn Auswirkungen auf räumlich eng begrenzte Habitate, Laichplätze und Jungfischlebensräume wahrscheinlich sind. Ferner ist zu prüfen, ob wichtige Fangplätze der kleinen Hochsee- und Küstenfischerei betroffen sein können.

### 5.3.4 Stoffhaushalt

#### 5.3.4.1 Untersuchungsumfang und -methoden

Sauerstoffzehrung und Nährstoffgehalte sind zu messen, wenn Baggergut mit hohem Feinkornanteil vorliegt:

- Sauerstoffzehrung des Baggergutes in mg/kg TS,
- Gehalte von Gesamtphosphor ( $P_{ges}$ ) in mg/kg TS,
- Gehalte von Gesamtstickstoff ( $N_{ges}$ ) in mg/kg TS,

Wenn Baggergut mit hohen Nährstoffgehalten in Gebieten mit hohen Feinkornanteilen abgelagert werden soll, sind Nährstoffgehalte auch im Porenwasser bzw. Eluat der Sedimente an der Ablagerungsstelle zu ermitteln.

## 5.4 Bewertung der Ergebnisse

### 5.4.1 Ökotoxikologische Analysendaten

Eine objektive, wissenschaftlich begründete Bewertung der ökotoxikologischen Wirkungen von Baggergut gibt es derzeit in Deutschland noch nicht. Um trotzdem die erforderliche Beurteilung der summarischen Schadstoffwirkungen im Baggergut durchführen zu können, wird bis auf weiteres eine Zwischenlösung bei den Eluattests (Leuchtbakterientest, Algentest) angewandt. Die Bewertung der Ergebnisse aus dem Testverfahren für Gesamtsediment (Amphipodentest) muss von den einbezogenen Fachleuten vorgenommen werden.

Die Toxizitätsklasse von Baggergut wird durch den pT-Wert (**p**ower of **t**oxicology) des empfindlichsten Organismus innerhalb einer Testpalette gleichrangiger Biotestverfahren bestimmt. Die ermittelten Toxizitätsklassen sind stets auf das unverdünnte Eluat bezogen.

Für die Bewertung der ökotoxikologischen Testergebnisse ist die in Tabelle 2 angegebene Kategorisierung anzuwenden.

Tabelle 2: Toxizitätsklassen zur Sedimentbewertung für die Baggergutunterbringung. Die ökotoxikologische Untersuchung erfolgt mit Eluat.

<b>höchste Verdünnungsstufe ohne Effekt</b>	<b>pT-Wert des Einzeltests</b>	<b>Toxizitätsklassen</b>
Originalprobe	0	0
1:2	1	I
1:4	2	II
1:8	3	III
1:16	4	IV
1:32	5	V
≤ (1:64)	≥ 6	VI

Im Gegensatz zu chemischen Analysen dienen ökotoxikologische Tests keinem quantitativen oder qualitativen Stoffnachweis sondern der Einschätzung des toxikologischen Wirkungs- und Gefährdungspotenzials gebaggerter Sedimente. Sie werden daher neben anderen Kriterien bei der Entscheidung über die Zulässigkeit der Verbringung berücksichtigt.

Wirkungen in den Toxizitätsklassen 0 bis II werden derzeit als unbedenklich eingestuft, über II gelten diese in Abhängigkeit der Ursachen der erhöhten Toxizität als bedenklich und sind in der Auswirkungsprognose zu berücksichtigen. In diesen Fällen ist den möglichen Ursachen der erhöhten Toxizität nachzugehen.

### 5.4.2 Bewertung der Ergebnisse faunistischer und floristische Untersuchungen

Wenn aus naturschutzfachlicher Sicht für schützenswerte Arten oder Lebensgemeinschaften eine erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten ist, so hat eine Prüfung zur Verlagerung der Ablagerungsstelle zu erfolgen (siehe hierzu Ziffer 9 der Bestimmungen)

### 5.4.3 Sauerstoffzehrung

Für die Sauerstoffzehrung von Sedimenten liegen noch keine allgemein anerkannten Richtwerte vor. Die für das Baggergut ermittelte Sauerstoffzehrung ist als Argumentationshilfe für die Beurteilung der Auswirkungen der

---

Nährstoffkonzentrationen im Baggergut heranzuziehen., Dabei sind die gewählten Bagger- und Ablagerungsverfahren einzubeziehen. Bei Sedimenten mit hohem Feinkornanteil ist zu prüfen, wie groß das Potenzial der Sauerstoff zehrenden Stoffe im Baggergut ist. Auf der Grundlage der relevanten hydrologischen Verhältnisse können quantitative Berechnungen zeigen, ob im betroffenen Gebiet Sauerstoffmangel eintreten kann.

#### 5.4.4 Nährstoffe

Eine Unterscheidung von Richtwerten RW1 und RW2 für Nährstoffe ist für den Zweck der Ablagerung von Baggergut nicht erforderlich, da bei erhöhten Gehalten die gemäß Kap. 8.3 ggf. erforderlichen Einschränkungen ausreichen, um nachteilige Auswirkungen auf die marine Umwelt zu minimieren.

Als einheitliche Richtwerte werden die in Tabelle 1 genannten Werte für Phosphor und für Stickstoff im Feststoff und im Eluat angewandt (gemäß Baggergutkonzept des Landes Schleswig-Holstein ,1996).

## 6. IDENTIFIZIERUNG VON SCHADSTOFFQUELLEN

(Kap. 2 LONDON, Kap. 6 OSPAR)

Die Vermeidung oder Verringerung von Kontaminationen in Baggergut sind von großer Bedeutung. Der Vorhabensträger, der ein Baggerprojekt ausführt, ist in der Regel nicht selbst der primäre Verursacher.

Bei nennenswerten Schadstoffbelastungen des Baggerguts ergibt sich die Notwendigkeit, nach Möglichkeit deren Quellen zu identifizieren und im Rahmen von Bewirtschaftungsplänen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie darauf hinzuwirken, die Schadstoffeinträge im Flusseinzugsgebiet zu minimieren (s. Kapitel 12).

## 7. ALTERNATIVEN ZUR ABLAGERUNG

(Kap. 3 LONDON, Kap. 8 OSPAR)

Alternativen zur freien Ablagerung im Gewässer können sein:

- Verwendung als Baustoff (z.B. Küstenschutz, Verfüllmaterial für Kolke und neue Ufer- oder Kaiflächen, Land- oder Biotopgewinnung, Sicherung von Unterwasserböschungen oder Strombauwerken);
- Verwendung als Bodenmaterial auf landwirtschaftlichen Flächen;
- Verwertung an Land nach Vorbehandlung (z.B. in Küstenschutz und Wegebau, im Land- und Landschaftsbau, als Dichtungsmaterial im Deponie- und Spülfeldbau, zur Rekultivierung von Deponien und Industriefolgelandschaften, als Zuschlagstoff bei der Herstellung von Bauprodukten);
- gesicherte Ablagerung im Gewässer;
- gesicherte Ablagerung an Land (entspr. Deponierung) nach Vorbehandlung.

Hinweise auf relevante Literatur sind in Anhang 4 zu finden.

---

## 8. AUSWIRKUNGSPROGNOSE

(Kap. 7 LONDON, Kap. 10 OSPAR)

### 8.1 Aufgabenstellung

Der wesentlichste Bestandteil der internationalen Richtlinien ist die Erstellung einer Auswirkungsprognose für jede Ablagerungsmaßnahme im Übereinkommensgebiet. Die Prognose ist zur abschließenden Bewertung der Auswirkungen der Ablagerung auf die Umwelt vor Erteilung einer Zulassung (vgl. Kap. 9) vom Vorhabensträger zu erstellen. Liegt im Rahmen der geplanten Maßnahme bereits eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) oder eine gleichwertige Untersuchung vor, kann diese anstelle der Auswirkungsprognose verwendet werden.

In einer Auswirkungsprognose sind die erwarteten Auswirkungen physikalischer, chemischer und biologischer Art auf die Umwelt an der Ablagerungsfläche darzustellen. Hierzu gehören Angaben sowohl zur zeitlichen als auch zur räumlichen Dimension möglicher Auswirkungen. Es kann zudem erforderlich sein, eine Grundlagenerhebung zur Beschreibung der Ablagerungsfläche durchzuführen oder computergestützte Transportmodelle zu nutzen oder zu entwickeln. Die Auswertung soll möglichst umfassend sein.

Die zu erwartenden Auswirkungen der Baggergutablagerung sind in Bezug auf die betroffenen Lebensräume, physikalischen Vorgänge, Tier- und Pflanzenarten, Lebensgemeinschaften und Nutzungsarten so zu beschreiben, dass daraus ein Programm zur Überwachung des Gebietes nach Durchführung der Ablagerung abgeleitet werden kann (s. Kapitel 10: Überwachungsprogramm).

### 8.2 Elemente der Auswirkungsprognose

Nachfolgend sind diejenigen Themen aufgeführt, die nach den internationalen Richtlinien in der Auswirkungsprognose zu berücksichtigen sind. Ihre jeweilige Bedeutung hängt von den speziellen Gegebenheiten der Baggergutablagerung ab.

#### 8.2.1 Schutzgüter bzw. Nutzungen des Ablagerungsgebietes

Folgende Schutzgüter bzw. Nutzungen können durch die Ablagerung von Baggergut beeinträchtigt werden und sind bei der Auswirkungsprognose zu berücksichtigen:

##### Menschen:

- Gesundheit, Erholung, Tourismus (z.B. Schadstoffe, Nährstoffe (Algen), Lärm),
- Schifffahrt (z.B. Untiefen),
- Fischerei (z.B. Schädigung von Fisch- oder Muschelkulturen, Brut-, Laich- oder Futtergründen), Hindernisse für Fischereigeschirre (z.B. Fels, Lehm, sperriges Material),
- technische Anlagen (z.B. Pipelines, Entsalzungsanlagen),
- Küstenschutz (z.B. Veränderung der hydrographischen Verhältnisse),
- Mineralgewinnung,
- andere legitime Nutzungen der Meeresumwelt.

##### Tiere und Pflanzen:

- Gesundheit (z.B. Schadstoffe, Überdeckung, Sauerstoffmangel, Veränderung der Sedimentzusammensetzung),
- Naturschutzgebiete, besonders geschützte Gebiete, Nationalparks,
- Bestand von seltenen oder bedrohten Arten bzw. Biotopen,
- Wanderung von Fischen, Brut-, Laich- und Futtergründe.

#### 8.2.2 Mögliche Auswirkungen bei der Ablagerung von Baggergut in Küstengewässern, u.a.

##### Physikalische Auswirkungen:

- Veränderung der Hydromorphologie (z.B. Untiefen, Querschnittsveränderungen),
- Trübung, Schwebstoffanreicherung,

- Veränderung der Lagestabilität des Sedimentes (z.B. feinere Kornverteilung),
- Veränderung der Oberflächenstruktur (z.B. Einebnung oder Zerklüftung),
- Weitertransport des Baggergutes durch Strömungen, Tide- oder Welleneinfluss.

#### Chemische Auswirkungen:

- Beeinträchtigung der Wasserbeschaffenheit (Sauerstoff, Schad- und Nährstoffe) während des Ablagerungsvorganges,
- Schad- und Nährstofffreisetzung aus dem abgelagerten Baggergut,
- Schad- und Nährstoffanreicherung im Sediment gegenüber der aktuellen Konzentration,
- Vergleich der Schadstoff- und Nährstofffrachten durch Baggergutverbringung mit den vorhandenen Frachten in dem Ablagerungsbereich.
- Verfrachtung von Schad- und Nährstoffen in den Nah- und Fernbereich.

#### Biologische Auswirkungen:

- Überdecken der vorhandenen Bodenflora und -fauna,
- Schädigung von Habitaten oder der im Gewässer lebenden Flora und Fauna und Veränderungen der Biozönose.

### **8.3 Minimierungsmaßnahmen zur Reduzierung der Auswirkungen bzw. Alternativen gegenüber der geplanten Ablagerungsstelle**

Bei der Abwägung der Ablagerungsalternativen ist die Auswirkungsprognose auf die alternative Ablagerung auszudehnen. Dabei sind die ökologischen Vorteile der Alternativen den wirtschaftlichen Vor- und Nachteilen gegenüberzustellen.

U.a. bestehen folgende Möglichkeiten

- Ausweichen auf andere Ablagerungszeiten (z.B. Winter),
- Ausweichen auf andere Entnahmeverfahren (z.B. spezielle Baggertechnik),
- Ausweichen auf andere Ablagerungsverfahren (z.B. Schlickvorhänge),
- Ausweichen auf andere Gewässerbereiche (z.B. biologisch tote Zonen bzgl. der untersuchten Organismen).

## **9. ZULASSUNGEN**

(Kap. 9 LONDON, Kap. 11 OSPAR,)

Die internationalen Baggergutrichtlinien sehen für die Ablagerung von Baggergut Zulassungen vor. Dieses Erfordernis geht auf den Genehmigungsvorbehalt für das Einbringen von Stoffen ins Meer der jeweiligen Übereinkommen zurück. Innerstaatlich erfolgt die Umsetzung dahingehend, dass für den Bereich der Hohen See das Gesetz zu dem Übereinkommen vom 15. Februar 1972 und 29. Dezember 1972 zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch das Einbringen von Abfällen durch Schiffe und Luftfahrzeuge vom 11. Februar 1977 (BGBl. II S. 165) die Erteilung einer solchen Genehmigung regelt und die Zuständigkeit hierfür dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie überträgt. Für den Bereich des Küstenmeeres und die Tideströme aufwärts bis zur jeweiligen Süßwassergrenze sind keine speziellen gesetzlichen Regelungen getroffen worden. Nach deutschem Recht gelten hier die landesrechtlichen Bestimmungen.

Soweit das jeweilige Landesrecht dies vorsieht, erteilen die Länder bei Maßnahmen Dritter für die Baggergutunterbringung wasserrechtliche Erlaubnisse gemäß § 3 i.V.m. § 7 WHG, die einer Zulassung nach den Richtlinien entsprechen. Ebenso ist bei erheblichen Beeinträchtigungen in Natur und Landschaft eine Genehmigung für den naturschutzrechtlichen Eingriff erforderlich (§ 18 BNatSchG).

Im Falle der erheblichen Beeinträchtigung gesetzlich geschützter Biotope (vgl. insbesondere § 30 Abs. 1 Nr. 6 BNatSchG) bzw. des Entgegenstehens von Verboten aus Schutzgebietsverordnungen bedarf es für die Bag-

---

gergutunterbringung bei Maßnahmen Dritter im Küstenmeer jeweils einer Ausnahme oder Befreiung durch die nach Landesrecht zuständige Naturschutzbehörde.

Projekte, die zu einer erheblichen Beeinträchtigung von für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen von Natura 2000-Gebieten führen können, sind vor ihrer Durchführung einer Prüfung der Verträglichkeit mit diesen Erhaltungszielen zu unterziehen. Im Falle der Unverträglichkeit sind die Projekte nur unter den Voraussetzungen des § 34 Abs. 3 und 4 BNatSchG zulässig.<sup>1</sup>

Die Unterhaltung der Bundeswasserstraßen ist gemäß § 7 WaStrG Hoheitsaufgabe des Bundes und bedarf keiner wasserrechtlichen oder naturschutzrechtlichen Erlaubnis, Bewilligung und Genehmigung. Gemäß § 4 WaStrG sind bei der Unterhaltung die Bedürfnisse der Landeskultur und der Wasserwirtschaft im Einvernehmen mit den Ländern zu wahren. Ferner ist die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes gem. § 48 WaStrG eigenständig zur Wahrung der Sicherheit und Ordnung verpflichtet, worunter nach ständiger Rechtsprechung auch die Einhaltung der naturschutzrechtlichen Anforderungen fällt.

Für den Fall, dass die Unterbringung des Baggergutes innerhalb der Bundeswasserstraßen durch wesentliche Änderung der Unterhaltungsmethode oder Wiederaufnahme der Unterhaltung nach einem sehr langen Zeitraum zu erheblichen Beeinträchtigungen der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts führen kann, bedarf es ebenfalls keiner Genehmigung des naturschutzrechtlichen Eingriffs. Die Bundeswasserstraßenverwaltung holt in diesen Fällen eine Stellungnahme der zuständigen Naturschutzbehörde ein. Beabsichtigt der Bund, von der Stellungnahme abzuweichen, entscheidet hierüber die fachlich zuständige Behörde des Bundes im Benehmen (d.h. nach Einholung einer Stellungnahme) mit der obersten Landesbehörde für Naturschutz und Landschaftspflege (vgl. § 20 Abs. 3 BNatSchG).

## **10. ÜBERWACHUNGSPROGRAMM FÜR DIE ABLAGERUNG VON BAGGERGUT**

(Kap. 8 LONDON, Kap. 12 OSPAR, Teil B HELCOM)

### **10.1 Allgemeines**

Die Überwachung der Ablagerungsfläche nach erfolgter Baggergutablagerung ist ein wesentlicher Bestandteil der gesamten Baggermaßnahme. Begriffsbestimmung, Zielsetzung und Strategie sind in den Richtlinien ausführlich beschrieben. Der notwendige Umfang der Überwachung wird auf der Grundlage der Auswirkungsprognose (Kapitel 8) festgelegt. Das Überwachungsprogramm ist vom Vorhabensträger durchzuführen.

Die Auswirkungen der Baggergutablagerung sind vielfach ähnlich. Daher ist die Überwachung aller Ablagerungsflächen, insbesondere derer, die nur geringe Mengen an Baggergut aufnehmen, nicht erforderlich. Detaillierte Untersuchungen sind an sorgfältig ausgewählten Ablagerungsflächen vorzunehmen.

Auswirkungsprognose und abgeleitetes Überwachungsprogramm gehören zu den Grundlagen für die Zulassung einer Baggermaßnahme (vgl. Kap. 9). Im folgenden Kapitel werden einige Anhaltspunkte gegeben.

### **10.2 Überwachungsprogramm**

Die Auswirkungen der Baggergutablagerung betreffen hauptsächlich den Gewässerboden. Deshalb sind normalerweise Überwachungsmaßnahmen auf die Sedimente und die Bodenorganismen im Bereich der Ablagerungsfläche zu beschränken.

Der Umfang der Untersuchungen innerhalb und außerhalb der Ablagerungsfläche wird entsprechend den Bedingungen von Fall zu Fall festgelegt. Dabei ist auch die Einhaltung der Standortvorgaben aus der Zulassung zu kontrollieren.

---

<sup>1</sup> Nach der Auffassung des Bundes und der EU-Kommission fallen nur Ausbaumaßnahmen unter den Begriff „Projekt“. Der Projektbegriff umfasst hingegen keine Unterhaltungsmaßnahmen.

---

### Räumliche Ausdehnung

Die Festlegung der räumlichen Ausdehnung des Untersuchungsgebietes erfolgt unter Berücksichtigung der Größe der vorgesehenen Ablagerungsfläche und aller Gebiete, auf denen unter Umständen unbeabsichtigt Baggergut abgelagert wird, sowie der möglichen Verdriftung des abgelagerten Baggerguts (Richtung und Ausmaß des Sedimenttransports).

Um die untersuchten Auswirkungen bewerten zu können, ist es erforderlich, die physikalische und chemische Beschaffenheit der Gebiete um die betroffene Ablagerungsfläche sowie die dort vorkommende Lebensgemeinschaft mit einem Referenzgebiet zu vergleichen, das nicht von der Ablagerung beeinflusst wird. Ein entsprechendes Gebiet ist im Überwachungsprogramm zu benennen.

### Häufigkeit

Die Untersuchungsfrequenz im Bereich der Ablagerungsfläche hängt von verschiedenen Faktoren ab. In Fällen, in denen eine Ablagerung bereits seit einigen Jahren in Gang ist, werden Wiederholungsuntersuchungen im Abstand von drei bis fünf Jahren oder dann notwendig, wenn in der Ablagerung Änderungen eintreten (Menge und Art des Baggerguts, Art der Ablagerung usw.).

Falls die Regeneration eines Ablagerungsgebietes überwacht werden soll, das nicht länger benutzt wird, können häufigere Messungen und Untersuchungen notwendig werden.

## **11. BERICHTSPFLICHT**

(Kap. 13 OSPAR, HELCOM MONAS 3/2001, 5/1)

### Bereitstellung von Eintragungswerten (input data)

Das oben beschriebene Untersuchungsschema liefert primär Informationen zum Zwecke der Erteilung von Zulassungen (vgl. Kap. 9). Gleichzeitig stellt es gegenwärtig die genaueste Abschätzung für den Gesamteintrag von Schadstoffen über das Ablagern von Baggergut dar (Bruttomengen). Die abgelagerten Baggergutmengen und die durchgeführten Analysen sind daher auf dem vorgeschriebenen Formular an die OSPAR- und HELSINKI-Sekretariate zu melden (vgl. Anlage 1).

Es wird davon ausgegangen, dass Baggergut, das nach Kapitel 2 von den Analysen ausgenommen worden ist, keine Schadstoffeinträge von Bedeutung verursacht. In diesem Fall ist es somit nur erforderlich, die betreffenden Baggergutmengen zu melden, nicht jedoch deren Schadstoffbelastungen.

### Überwachungsmaßnahmen

Zu den Überwachungsmaßnahmen sind Kurzberichte vom Zulassungsinhaber (vgl. Kap. 9) anzufertigen. Sie sollen Einzelheiten der durchgeführten Untersuchungen und der gewonnenen Ergebnisse enthalten und darstellen, ob die Überwachungsziele erreicht worden sind (Überprüfung der Auswirkungen auf die Umwelt).

### Berichterstattung

Die internationale Berichterstattung über Mengen und Qualität des abgelagerten Baggergutes sowie über die Überwachungsaktivitäten erfolgt gemäß Absprache mit dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie durch die Bundesanstalt für Gewässerkunde. Sie übergibt die ausgearbeiteten Berichte jährlich über das BMU an das OSPAR-Sekretariat mit der Bitte um Weiterleitung auch an das Büro des London-Übereinkommens und alle drei Jahre an das HELSINKI-Sekretariat.

## **12. FORTSCHREIBUNG**

Die Gemeinsamen Bestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern der Länder werden unter Einbeziehung der RICHTLINIE 92/43/EWG DES RATES vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen

---

Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen, der RICHTLINIE 2000/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik und der RICHTLINIE 2008/56/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, MSRL) weiterentwickelt.

Die Praxis des Sedimentmanagements ist mit Rücksicht auf die Entwicklung des Regimes weiterzuentwickeln. Die Richtwerte für Schadstoffe können mit erfolgreicher Entfrachtung der Mittel- und Oberelbe den veränderten Verhältnissen angepasst werden.

Mittelfristig können die Richtwerte (Kap. 4.4) auf Grund der derzeitigen Belastungssituation nicht flächendeckend und somit nicht immer kurzfristig eingehalten werden. Es ist daher erforderlich, derartige regionale Besonderheiten im Rahmen von regionalen Sedimentmanagementkonzepten zu berücksichtigen. Die bisherigen und weiteren zu entwickelnden Sedimentmanagementkonzepte stellen auf Basis des derzeitigen Systemverständnisses eine wichtige und allgemein anerkannte Grundlage für die Unterhaltungspraxis dar. Sie eröffnen die Weiterentwicklung und Optimierung der Unterhaltungspraxis und zeigen die Einflussmöglichkeiten auf die Verbesserung der Sedimentqualität auf. Es ist das Ziel, diese Sedimentmanagementkonzepte mit den Bewirtschaftungsplänen gemäß WRRL, den integrierten Bewirtschaftungsplänen gemäß FFH-RL und den Maßnahmenprogrammen gemäß MSRL weiterzuentwickeln.



# Anhang 1

## Meldeformular für Baggergut für die OSPAR- und HELSINKI- Kommission

Jährlicher Bericht über die in den Übereinkommensgebieten abgelagerten Mengen an Baggergut und den damit verbundenen Schadstofffrachten

<b>Amt:</b>	
<b>Berichtsjahr:</b>	
<b>Entnahmebereich:</b>	

### 1. Ablagerungsgebiet

a)	Name der Ablagerungsfläche								
b)	Ort	Gewässer:							
		inneres Gewässer (ja / nein)							
		Koordinaten (WGS 84):	Nord						
		Ost							
c)	Tiefe unter KN	[m]							
	Entfernung zur Küste	[Meilen]							
d)	Tideverlauf bzw. Strömung	Hauptrichtung	[Grad]						
		Maximale Geschwindigkeit	[m/s]						
e)	Hauptart des abgelagerten Material ( % Schlick, % Sand)								
f)	Jahr der Erteilung der betreffenden Erlaubnis	[a]							
g)	Gesamtmenge des tatsächlich eingebrachten Baggergutes	[m <sup>3</sup> ]							
h)	Gesamtmenge des genehmigten Baggergutes	[m <sup>3</sup> ]							
i)	Überwachungsbehörde								
j)	Überwachungsprogramm vorhanden (ja / nein)	wenn ja: Art*							
		wenn ja: Untersuchungshäufigkeit							
k)	Weitere wichtige Informationen								
zu j) falls Berichte zu Überwachungsprogrammen vorhanden, bitte beifügen									

### 2. Beschreibung der Herkunft und Menge des Baggergutes

a)	Ort	Gewässer:							
		Ortsangabe:							
		Koordinaten (WGS 84):	Nord						
		Ost							
b)	Gebiet der Baggerung (Hafen, Ästuar, Meeresbereich)								
c)	Art der Baggermaßnahme (Aus- oder Neubau, Unterhaltung)								
d)	Verbringungsart								
e)	Gesamtmenge des Baggergutes (nasses Material)	[m <sup>3</sup> ]							
		Schlick mit Dichte = 1,2 t/m <sup>3</sup> (nasses Material)	[t]						
		Gemisch mit Dichte = 1,5 t/m <sup>3</sup> (nasses Material)	[t]						
		Sand mit Dichte = 1,8 t/m <sup>3</sup> (nasses Material)	[t]						
f)	Dichte	kg/l							
g)	Wassergehalt (durchschnittlich)	[%]							

### 3. Beschreibung der Schad- und Nährstoffe im Baggergut

a)	Untersuchungsergebnisse der einzelnen Proben																		
	Gesamtmenge an organischem Material, angegeben als TOC		[% TS]																
		Korngrößenfraktionen	> 63 µm (Sand)	[% TS]															
			< 63 µm	[% TS]															
			< 20 µm	[% TS]															
	Schwermetalle in der < 20 µm Fraktion (bzw. in der Gesamtprobe < 2mm)	Cadmium	[mg/kg TS]																
		Quecksilber	[mg/kg TS]																
		Chrom	[mg/kg TS]																
		Kupfer	[mg/kg TS]																
		Blei	[mg/kg TS]																
		Nickel	[mg/kg TS]																
		Zink	[mg/kg TS]																
	Arsen	[mg/kg TS]																	
	Organische Verbindungen (in der Gesamtprobe < 2mm)	PCB 28	[µg/kg TS]																
		PCB 52	[µg/kg TS]																
		PCB 101	[µg/kg TS]																
		PCB 118	[µg/kg TS]																
PCB 138		[µg/kg TS]																	



---

# **Ableitung der chemischen Richtwerte zur Bewertung von Schadstoffgehalten in Baggergut im Küstenbereich**

## **1 Einleitung**

In den internationalen Baggergut-Richtlinien von LC und OSPAR wird die Einführung von zwei Konzentrationsniveaus (d.h. drei Qualitätsstufen) zur Schadstoffbewertung vorgeschlagen. Es handelt sich dabei um eine rein verbale Festlegung, der weder Konzentrationswerte zugeordnet wurden noch die Grundlagen deren Ableitung und Anwendung.

Aus diesem Grund war es erforderlich, für das Kapitel 4 der „Gemeinsamen Bestimmungen“ einen Abschnitt „Grundlagen für die Ableitung von Richtwerten sowie für die Bewertung der Analysendaten und Maßnahmen“ vor dem Hintergrund des aktuellen wissenschaftlichen, nationalen bzw. internationalen Erkenntnisstandes zu erarbeiten.

Im Folgenden werden diese Grundlagen und das darauf aufbauende Konzept zur Festlegung von Richtwerten dargelegt.

## **2 Definitionen**

### Natürlicher Hintergrundwert

Der natürliche Hintergrundwert gibt eine Stoffkonzentration an, die sich allein aufgrund der lokalen geogenen Einflüsse ohne Einfluss menschlicher Aktivitäten eingestellt hat. Natürliche Hintergrundwerte sind an der Nord- und Ostseeküste nur noch vereinzelt, z.B. in tieferen Sedimentschichten oder in seit langem abgeschlossenen Poldern, zu finden.

### Regionaler Belastungswert

Der regionale Belastungswert stellt die derzeitige Schadstoffkonzentration in Sedimenten dar, die sich aus einer Überlagerung des natürlichen Hintergrundwertes mit der diffusen Belastung, d.h. unter Ausschluss punktueller Schadstoffquellen (z.B. Großsiedlungen, Industrie, Bergbau, Hafenbetrieb), durch menschliche Aktivitäten in der betreffenden Region ergibt. Sie kann daher für verschiedene Gebiete unterschiedlich hoch sein. Anschauliche Beispiele dieser Differenziertheit sind das deutsche Wattgebiet, die Tidebereiche von Elbe, Weser und Ems sowie die Bodden und Buchten der Ostseeküste.

### Schutzziel

Die Verklappung von Baggergut in den Küstenbereichen beschleunigt allgemein den Schadstofftransport in Richtung Nord- und Ostsee. Da sich die Schadstoffe weitgehend im Küstenmeer ablagern, wurde dieses Gebiet als Schutzziel gewählt. Für die Nordsee ist dies das deutsche Wattenmeer, für die Ostsee sind es die Sedimentationsgebiete im Küstenbereich bzw. in der westlichen Ostsee.

### Regionale Gültigkeit

Die Richtwerte R1 sind ausschließlich auf dem gegenwärtigen Belastungsstatus der Sedimente der deutschen Küstenmeere von Nord- und Ostsee begründet. Neben diesen sind immer auch regionale Belastungswerte im Ablagerungsgebiet zu berücksichtigen.

## **3. Klassifizierungsschema**

Die eingehende Prüfung einer möglichen Ableitung von Richtwerten auf der Grundlage ökologischer Untersuchungen führte zum Ergebnis, dass dazu sowohl national als auch international noch keine allgemein akzeptierte Verfahrensweise existiert. Aus diesem Grund wurden, in Anlehnung an die bisherige Praxis, die Richtwerte auf der Basis gemessener Schadstoffkonzentrationen in den Sedimenten der Küstenbereiche von Nord- und Ostsee unter Berücksichtigung nachfolgender Gesichtspunkte abgeleitet.

---

### 3.1 Schadstoffgehalte in den Küstensedimenten

Die Datenlage zu den Schadstoffgehalten in den Küstengewässern stellt sich wie folgt dar.

#### 3.1.1. Nordsee

##### 3.1.1.1 Datengrundlage

- Bund-Länder-Messprogramm für die Nordsee [1] [2] [3]
- GKSS, Geesthacht [ 4 ]
- Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz
- Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg,
- Niedersächsisches Landesamt für Ökologie
- Landesamt für Umwelt und Natur, Schleswig-Holstein

##### 3.1.1.2 Datenbewertung

- Die Mehrzahl der Daten wurde bereits 1997 im Rahmen der Erarbeitung der "Gemeinsamen Empfehlungen von Bund und Küstenländern" [5] bei der Richtwertableitung berücksichtigt
- Neue Daten stammen im Wesentlichen aus den Küstenmonitoringprogrammen der Länder bzw. einzelnen Sedimentuntersuchungen der BfG.
- Es existieren keine aktuellen, großräumigen Untersuchungen im Wattenmeer, hier besteht weiterer dringender Untersuchungsbedarf.

Auf dieser Grundlage wurde vereinbart, für einen Übergangszeitraum zur erforderlichen Datenaktualisierung die R1 – Werte aus dem Entwurf der "Gemeinsamen Empfehlungen" mit Stand 1997 zum Ansatz zu bringen. Die organischen Schadstoffen wurden davon abweichend auf die Fraktion < 63 µm normiert.

#### 3.1.2. Ostsee

##### 3.1.2.1 Datengrundlage

- Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz
- Landesamt für Umwelt und Natur, Schleswig-Holstein
- Landesamt für Umwelt, Natur und Geologie, Mecklenburg-Vorpommern

##### 3.1.2.1. Datenbewertung

Für die Ostsee wurden 1997 erstmals auf der o.g. Datengrundlage separate Richtwerte zu den Schwermetallen erarbeitet. Da zu diesem Zeitpunkt für die organischen Schadstoffe kein gesicherter Datenfundus existierte, wurden zunächst die Richtwertvorschläge für die Nordsee übernommen. Auf der Grundlage der Analytik, der Folgejahre, des Datenbestandes bis 2004, können nunmehr auch für die Ostsee gesicherte spezifische Richtwerte abgeleitet werden.

### 3.2. Verfahrensweise zur Richtwertableitung

Die beschriebenen Daten wurden wie folgt bearbeitet:

- \* Um den "Korngrößeneffekt" (d.h. den Einfluss unterschiedlicher Korngrößenzusammensetzung) bei den Schwermetallen zu korrigieren und dadurch die Vergleichbarkeit der Daten zu erhöhen [ 6 ], wurden die Schwermetallkonzentrationen jeweils in der abgetrennten Fraktion < 20 µm gemessen. Sedimente mit einem Feinkornanteil von < 10 % wurden nicht berücksichtigt.  
Die Konzentrationen der organischen Schadstoffe wurden in der Gesamtprobe < 2mm gemessen und anschließend rechnerisch auf die zugehörige Fraktion < 63 µm normiert.
- \* Die normierten Werte wurden - unabhängig von der geographischen Lage der Probenahmestelle – nach steigendem Gehalt - sortiert.

Aus der Konzentrationsreihe jeder Verbindung wurde der 90-Perzentilwert c (90) berechnet. Die gerundeten Ergebnisse werden als " gegenwärtiger regionaler Belastungswert" bzw. als RW 1 definiert.

### 3.3 Richtwerte und Klassifizierung

Die Richtwerte R1 (Tabelle 1 in Kap. 4.4.1). bilden den Ausgangspunkt für die Klassifizierungsskala.

Der gemäß Vorgaben von LC und OSPAR geforderten Unterteilung in zwei Konzentrationsstufen (= drei Güteklassen) wird durch die Definition eines zweiten Richtwertes R2 entsprochen. Dazu wurde ein Faktor festgelegt, der so gewählt wurde, dass einerseits eine ausreichende Differenzierung im Baggergut gewährleistet ist und andererseits bei Einhaltung aller beschriebenen Forderungen keine nachhaltig nachteilige Veränderung des Sedimentzustandes zu befürchten ist. Auf der Grundlage von chemischen Analysen von Baggergut in Wasserstraßen und Häfen kann dieser Forderung mit folgenden Faktoren entsprochen werden.

Faktor f = 3 für Schwermetalle,  
Faktor f = 3 für organische Schadstoffe.

Durch Multiplikation der Richtwerte R1 mit diesem Faktor erhält man folgerichtig die Richtwerte R2 (siehe Tabelle 1) .

Je nach der Konzentration  $c_x$  eines Schadstoffes x resultieren daraus folgende drei Bewertungsklassen:

Klasse 1:	$c_x \leq$	R1:	Baggergut entspricht dem gegenwärtigen Belastungszustand im Küstennahbereich,
Klasse 2:	$R1 < c_x \leq$	R2:	Baggergut gilt als mäßig höher belastet als Sedimente des Küstennahbereichs,
Klasse 3:	$c_x >$	R3:	Baggergut gilt als deutlich höher belastet als Sedimente des Küstennahbereichs.

#### Literatur

- [1] Gemeinsames Bund/ Länder-Messprogramm für die Nordsee, Gütevermessungen im Küstenbereich der Bundesrepublik Deutschland, 1982/1983
- [2] Ems/Dollart, Jade, Ostfriesische Watten, BLMP 1982-1987
- [3] Nordfriesische Watten, BLMP 1986/1987
- [4] Koopmann, J. Faller, K.-H. van Bernem, A. Prange und A. Müller: Schadstoffkartierung in Sedimenten des deutschen Wattenmeeres Juni 1989 - Juni 1992. GKSS-Forschungszentrum Geesthacht, Geesthacht, 1994, Bericht Nr. GKSS/94/E/6
- [5] Bund- Länder- Arbeitskreis "Baggergut Küste": Empfehlungen zur Umsetzung der Baggergut-Richtlinien der OSLO- und der HELSINKI-Kommission in Bund und Ländern, Entwurf, 24.03.1997
- [6] Ackermann, H. Bergmann und U. Schleichert: Monitoring of heavy metals in coastal and estuarine sediments - a question of grain size: 20  $\mu\text{m}$  versus 60  $\mu\text{m}$ . Environm. Techn. Letters 4, 317-328 (1983)

### Anhang 3

#### Liste der im Baggergut zu untersuchenden Kenngrößen sowie Analysenhinweise

## Übersicht über Parameter und Bestimmungsgrenzen

Parameterliste	Einheit	Nordsee	Ostsee	Bestimmungsgrenze
<b>Physikalische Beschaffenheit</b>				
Dichte				
Feststoff- oder Wassergehalt	%	x	x	
Korngrößenfraktionen (>63, < 63, < 20µm)	%	x	x	
Organisches Material (TOC)	%	x	x	0,1
<b>Nährstoffe</b>				
Gesamtphosphor in Gesamtsediment < 2mm	mg/kg	x	x	5
Gesamtstickstoff in Gesamtsediment < 2mm	mg/kg	x	x	200
Gesamtphosphor im Eluat	mg/l	x	x	0,02
Gesamtstickstoff im Eluat	mg/l	x	x	0,5
<b>Schwermetalle in &lt; 20µm (&lt; 2mm)</b>				
Arsen	mg/kg	x	x	1
Blei	mg/kg	x	x	10
Cadmium	mg/kg	x	x	0,1
Chrom	mg/kg	x	(x)	10
Kupfer	mg/kg	x	x	10
Nickel	mg/kg	x	(x)	10
Quecksilber	mg/kg	x	x	0,1
Zink	mg/kg	x	x	10
<b>Organische Schadstoffe in Gesamtsediment &lt; 2mm</b>				
Kohlenwasserstoffe, gesamt	mg/kg	x	x	20
Kohlenwasserstoffe, Kettenlänge bis C20	mg/kg	x	x	
Kohlenwasserstoffe, Kettenlänge C21 bis C40	mg/kg	x	x	
Summe PCB, berechnet aus folgenden Kongeneren: PCB- Nr. 28, 52,101,118, 138,153,180	µg/kg	x	x	0,1 je Einzelsubstanz
p,p'-DDT	µg/kg	x	x	0,1
p,p'-DDE	µg/kg	x	x	0,1
p,p'-DDD	µg/kg	x	x	0,1
Hexachlorbenzol	µg/kg	x	x	0,1
gamma-HCH (Lindan)	µg/kg	x	x	0,05
Tributylzinn	µg/kg	x	x	1
Dibutylzinn	µg/kg	x	x	1
Monobutylzinn	µg/kg	x	x	1
Triphenylzinn	µg/kg	x	x	1
Tetrabutylzinn	µg/kg	(x)	(x)	1
alpha-HCH	µg/kg	(x)	(x)	0,05
Hexachlorbutadien	µg/kg	(x)	(x)	0,1
Pentachlorbenzol	µg/kg	x		0,1
Summe 16 PAK, berechnet aus folgenden Komponenten nach US-EPA-Liste: Naphthalin, Acenaphthylen, Acenaphten, Fluoren, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Fluoranthren, Pyren, Phenanthren, Chrysen, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[k]fluoranthren, Benzo[a]pyren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Benzo[ghi]perylen, Dibenzo[ah]anthracen	mg/kg	x	x	0,01 je Einzelsubstanz

Die in Klammern stehenden Parameter sind nur in Verdachtsfällen zu analysieren.  
Übersicht über Parameter und Analysenmethoden

Parameterliste	Methode
Gefriertrocknung	DIN 38414-S 22
Trocknung bei 105 °C	DIN/ISO 12880

Dichte	Gravimetrie
Trockenrückstand	DIN 38414-S22 oder DIN/ISO 12880
Wassergehalt	DIN /ISO 12880
Korngrößenfraktionen (>63, < 63, < 20µm)	Siebg. nach BfG -Methode
Organisches Material (TOC)	EN 13137, DIN 38409-H3, ISO 10694
Gesamtphosphor in Gesamtsediment < 2mm	DIN 38414-S12, EN ISO 11885-E22
Gesamtstickstoff in Gesamtsediment < 2mm	DIN 19684-T4, DIN ISO 11261
Herstellung von Eluaten	DIN 38414-S4
Gesamtphosphor im Eluat	DIN 38405-D11-4, DIN EN 1189
Gesamtstickstoff im Eluat	DIN EN ISO 11905-1, DINV ENV 12260 DIN 38409-H27
Sauerstoffzehrung /3h	TV-W/I 1994
Gewinnung der Feinkornfraktion < 20 µm	BfG-Methode
Aufschluss für Metallbestimmungen	DIN 38414-S7
Arsen	DIN EN ISO 11969-D18, DIN 38406-E29
Blei	DIN 38406-E6, DIN EN ISO 11885, DIN 38406-E29
Cadmium	DIN EN 5961-E19, DIN 38406-E29
Chrom	DIN EN 1233, DIN EN ISO 11885, DIN 38406-E29
Kupfer	DIN 38406-E7, DIN EN ISO 11885, DIN 38406-E29
Nickel	DIN 38406-E11, DIN EN ISO 11885, DIN 38406-E29
Quecksilber	DIN EN 1483, EN 12338-E31
Zink	DIN 38406-E8, DIN EN ISO 11885, DIN 38406-E29
Kohlenwasserstoffe, gesamt Kohlenwasserstoffe, Kettenlänge bis C20 Kohlenwasserstoffe, Kettenlänge C21 bis C40	z.B. ISO/DIS 16703 oder LAGA-Merkblatt MKW/04
Summe PCB, berechnet aus folgenden Kongeneren: PCB- Nr. 28, 52,101,118, 138,153,180 p,p'-DDT p,p'-DDE p,p'-DDD Hexachlorbenzol gamma-HCH (Lindan) alpha-HCH Hexachlorbutadien Pentachlorbenzol	z. B analog DIN 38407-F2 und DIN 38414-S20
Tributylzinn Dibutylzinn Monobutylzinn Triphenylzinn Tetrabutylzinn	z.B. DIN 19744-E
Summe 16 PAK, berechnet aus folgenden Komponenten nach US-EPA- Liste: Naphthalin, Acenaphthylen, Acenaphten ,Fluoren, Anthracen ,Benzo[a]anthracen, Fluor- anthen, Pyren, Phenanthren, Chrysen, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[k]-fluoranthen, Benzo[a]pyren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Ben- zo[ghi]perylen, Dibenzo[ah]anthracen	z.B. DIN-ISO-13877, DIN 38414-23, Merkblätter des LUA NRW
Mariner Algentest	DIN EN ISO 10253
Leuchtbakterientest	DIN EN ISO 11348-1-3
Akuter Amphipodentest	ISO DIN 16712 Entwurf

## Hinweise zur Durchführung der Analytik

### Anlage 1: Probenvorbereitung

---

Die Probenvorbereitung kann bei Anlieferung nasser Proben folgende Arbeitsschritte umfassen:

Herstellung von Mischproben  
Teilen der Proben (DIN 38402-A30)  
Homogenisieren der Proben (DIN 38402-A30)  
Trocknen der Proben  
Zerkleinern bzw. Mahlen der getrockneten Proben

Diese Arbeitsschritte werden vom Auftraggeber ggf. definiert.

## **Anlage 2: Bestimmung des Trockenrückstandes**

Der Trockenrückstand von nassen Proben kann bestimmt werden nach folgenden Methoden:

### Gefriertrocknung (gem. DIN 38414-S22):

Bei der Gefriertrocknung ist zu beachten, dass die Temperatur bei keiner Probe 25 °C überschreitet (Verluste z.B. von Hg und organischen Stoffen). Die Schichtdicke der zu trocknenden Proben soll 2 cm nicht überschreiten, um die Trockenzeit von 2-3 Tagen nicht unnötig zu verlängern.

Auf Vermeidung von Querkontaminationen beim Trockenvorgang ist besonders zu achten. Insbesondere dürfen keine stark mit Hg verunreinigten Proben gleichzeitig mit niedrig belasteten Sedimenten getrocknet werden. Auch Hg-Verschleppungen von vorhergehenden Trocknungen hochbelasteter Proben können zu erheblichen Kontaminationen führen.

### Trocknung bei 105 °C (gem. DIN/ISO 12880)

Die Trocknung bei 105 °C ist in Wärmeschränken mit verstellbaren Durchlüftungsöffnungen nach DIN 12880 Teil 1 durchzuführen. Als Behälter sind Abdampfschalen aus Porzellan oder Trockenbleche aus VA-Stahl oder Aluminium zu verwenden. Die Trocknungszeit ist zu beenden, wenn Gewichtskonstanz erreicht ist.

Abweichungen von der Methode bedürfen der Zustimmung des Auftraggebers.

Dem Auftraggeber sind nach abgeschlossenen Teilaufträgen zu übergeben:

- Ein vollständiger Analysenbericht, der Auskunft über die Ergebnisse der untersuchten Parameter und über etwaige Auffälligkeiten gibt.



---

### Anlage 3: Trocknung der Sedimente und Schwebstoffe

Nasse Sediment- und/oder Schwebstoffproben werden zur Untersuchung von Schwermetallen und organischen Schadstoffen gemäß DIN 38414-S22 gefriergetrocknet.

s. Hinweise Anlage 2: Gefriertrocknung

### Anlage 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung mittels Ultraschallsiebung mit Gewinnung einzelner Fraktionen (BfG-Verfahren)

Das folgende Verfahren, welches in der BfG entwickelt wurde, ist anzuwenden:

#### Ultraschallsiebung aller Fraktionen:

Trocknung: Die tiefgefrorene Sediment-Originalprobe wird gefriergetrocknet., (ca. 60 bis 80 ml, Schichtdicke ca. 2 cm, Trocken-Dauer ca. 2-3 Tage,  $T_{\max} = 25^{\circ}\text{C}$ ).

Ultraschallsiebung: Gesiebt wird im Ultraschallbad mit 2000  $\mu\text{m}$ -, 600  $\mu\text{m}$ -, 200  $\mu\text{m}$ -, 60  $\mu\text{m}$ - und 20  $\mu\text{m}$ - Sieben.

Repräsentative Teilprobe: ca. 10 bis 30 g oder auch mehr bei sehr grobkörnigen, sandigen Proben der getrockneten Originalprobe werden zusammen mit Siebhilfen (einige Achat- bzw. Zirkonoxidkugeln Durchmesser ca. 10 mm) auf das 2000  $\mu\text{m}$ -Sieb gegeben, welches seinerseits in einem 600 ml-Becherglas im Ultraschallbad steht.

Ca. 30 - 50 ml dest. Wasser in das Sieb/Becherglas geben und ca. 1 - 2 min mit Ultraschall behandeln. Dann von Hand schütteln und den Siebdurchgang zusammen mit einigen Achatkugeln auf das 600  $\mu\text{m}$ -Sieb geben.

Nach 1 - 2 min Ultraschallbehandlung den Durchgang des 600  $\mu\text{m}$ -Siebes auf das 200  $\mu\text{m}$ -Sieb geben und im Ultraschallbad aussieben. Diesen Vorgang entsprechend auch für das 60  $\mu\text{m}$ - und 20  $\mu\text{m}$ -Sieb durchführen.

Den Durchgang des 20  $\mu\text{m}$ -Siebes in einen ca 300 ml-Zentrifugenbecher geben.

Die vorgenannten Arbeitsschritte mehrfach wiederholen, so dass sich insgesamt knapp 300 ml Wasser mit dem ganz überwiegenden Teil (>95%) der "Fraktion <20  $\mu\text{m}$ " im Zentrifugenbecher befinden. 10 - 15 min Abzentrifugieren bei 2000 - 3000 g. Überstand vorsichtig abgießen. Rückstand gefriergetrocknen (über Nacht bei  $T_{\max} 25^{\circ}\text{C}$ ). Die gewünschte "Fraktion <20  $\mu\text{m}$ " steht damit für die Schadstoffanalyse zur Verfügung.

Die Rückstände auf den 2000  $\mu\text{m}$ , 600  $\mu\text{m}$ , 200  $\mu\text{m}$ , 60  $\mu\text{m}$  und 20  $\mu\text{m}$ -Sieben bestehen ganz überwiegend aus mineralischen Bestandteilen, insbesondere Quarz (Schwergut). Die noch beigemischten dunkleren und spezifisch sehr viel leichteren organischen Anteile (Leichtgut) können nun je nach Bedarf durch wiederholte und u.U. langwierige Siebungen im Ultraschallbad (s.o.) nahezu vollständig in die < 20 $\mu\text{m}$ -Fraktion überführt werden. Auch das Überführen der Siebrückstände in 50 ml-Bechergläser und mehrmaliges Aufschlänmen und Absedimentierenlassen (Absetzzeiten: Fraktion 20 - 60  $\mu\text{m}$ : 90 sec, Fraktion 60 - 200  $\mu\text{m}$ -Fraktion: 10 sec, bei jeweils ca. 40 ml-Füllung) und anschließendes vorsichtiges Dekantieren führt zu einer guten Abtrennung des Leichtgutes.

---

### Berechnung der Korngrößenverteilung:

Trocknen der Siebrückstände im Trockenschrank und auswiegen.

Berechnung des %-Anteils der "<20 µm-Fraktion" als Differenz der Einwaage des getrockneten Originalsedimentes und der Summe aller getrockneten Siebrückstände. Hierbei wird vorausgesetzt, dass keine relevanten Gewichtsanteile im Verlauf der Siebung verloren gehen. Der Anteil der Verluste ist minimal zu halten. Zur Kontrolle kann auch der Gewichts-Anteil der Fraktion <20 µm nach der Gefriertrocknung ausgewogen werden. Die ermittelten Werte sind auf ganze %-Zahlen aufzurunden.

### Bemerkungen

Mit diesem Ultraschall-Siebverfahren werden die mineralischen Anteile >20 µm, welche geringere Schadstoffkonzentrationen aufweisen, von der höher belasteten Feinkornfraktion < 20 µm getrennt. Agglomerate sowie organisches Material, wie z.B. Blattreste, Flocken werden weitgehend zerkleinert.

Wenn die Fraktion < 20 µm nur zum Zwecke der Schadstoffanalyse gewonnen werden soll und keine Bestimmung der Korngrößenverteilung vorgesehen ist, ist eine vollständige Abtrennung dieser Feinkornfraktion (z.B. > 99%) nicht notwendig: die Schadstoffgehalte in dieser Fraktion hängen nicht merklich von der Vollständigkeit der Abtrennung ab. In diesem Falle kann die Fraktion < 20 µm auch direkt aus der nassen Originalprobe ohne Vorschalten aller größermaschigen Siebe gewonnen werden. Allerdings können sich hierbei wegen des Verstopfens der Siebe Probleme ergeben.

Sollen dahingegen auch die gröbereren mineralischen Fraktionen (20-60 µm, 60-200 µm etc.) auf Schadstoffe untersucht werden, so sind die darin enthaltenen organischen Bestandteile, welche meist sehr viel höhere Schadstoffkonzentrationen aufweisen, sehr sorgfältig abzutrennen. Für die Bestimmung der prozentualen Gewichtsanteile der Siebrückstände (20-60 µm und 60-200 µm) spielen die nach einigen Sieb- bzw. Sedimentationsvorgängen noch zurückbleibenden organischen Anteile i.d.R. allerdings keine Rolle.

Eine merkliche Desorption von Schwermetallen aus der Fraktion < 20 µm konnte bei diesem Siebverfahren nicht beobachtet werden. Auch für organische Schadstoffe wurden bislang keine merklichen Verluste oder Kontaminationen festgestellt.

Die Siebe für die Ultraschall-Siebung können selbst hergestellt werden aus Plexiglasrohr und Gewebe aus der Mühlenindustrie (z.B. Fa. Verseidag in 47608 Geldern, oder Gleichwertiges). Falls gewünscht, können hierzu weitere Erläuterungen von der BfG Koblenz erfragt werden. Eine regelmäßige Überprüfung des Siebgewebes auf Löcher/Brüche, z.B. alle 10 - 30 Proben, mittels Lupe ist ratsam.

Dem Auftraggeber sind nach abgeschlossenen Teilaufträgen zu übergeben:

- Die Anteile der Kornfraktionen in %
- Ggf. Auffälligkeiten während der Bestimmung

---

**Anlage 5: Gewinnung der Feinkornfraktion < 20 µm in Schwebstoffen oder Sedimenten mittels Ultraschallsiebung für Schwermetalluntersuchungen (BfG-Verfahren) (AVEU 1994, überarbeitet von Ackermann und Pelzer, 11.09.03)**

Für die Beurteilung von Schwermetallgehalten in Schwebstoffen oder Sedimenten muss häufig die besonders hoch mit Schadstoffen angereicherte Fraktion < 20 µm („Trägerfraktion für Schadstoffe“) von den schadstoffarmen bzw. -freien gröberen mineralischen Fraktionen (Grobschluff, Sand) abgetrennt und separat analysiert werden. Dies erfolgt mittels der Ultraschallsiebung besonders wirkungsvoll, ohne dass dabei die gröberen (> 20 µm) mineralischen Fraktionen signifikant zerstört würden.

Da die Fraktion < 20 µm nur zum Zwecke der Schwermetallanalyse gewonnen werden muss, ist die vollständige Abtrennung dieser Feinkornfraktion nicht notwendig.

Für die Gewinnung der < 20 µm- Fraktion ist das nachfolgende Verfahren, welches in der BfG entwickelt wurde, anzuwenden:

Die Fraktion < 20 µm kann direkt aus der nassen Originalprobe oder aus der gefriergetrockneten Originalprobe gewonnen werden.

Je nach Korngrößenverteilung der Originalprobe und gewünschter Menge der < 20 µm-Fraktion werden ca. 5 bis 20 g der Probe zusammen mit einigen Achat- oder Zirkonoxidkugeln (Durchmesser ca. 10 mm) in das 20 µm-Sieb\* gegeben, welches sich seinerseits in einem 600 ml- Becherglas im Ultraschallbad befindet.

\*Die Siebe für die Ultraschall-Siebung können selbst hergestellt werden aus Plexiglasrohr und Gewebe aus der Mühlenindustrie (z.B. Fa. Verseidag in 47608 Geldern, oder Gleichwertiges). Falls gewünscht, können hierzu weitere Erläuterungen von der BfG Koblenz erfragt werden.

Eine regelmäßige Überprüfung des Siebgewebes auf Löcher/Brüche, z.B. alle 10 - 30 Proben, mittels Fadenzähler ist vorzunehmen, beschädigte Siebfolien sind ggf. durch neue zu ersetzen.

Bei Proben mit erhöhtem Sandanteil (z.B. > 50%) ist eine Vorsiebung mit einem 60 µm- bzw. 200 µm- Sieb, ebenfalls im Ultraschallbad, empfehlenswert. Ansonsten würde die bei sandigen Proben notwendige erhöhte Einwaage das < 20 µm- Sieb abdecken und verhindern, dass die Partikel in angemessener Zeit die Sieböffnung erreichen können.

Ca. 30 - 50 ml destilliertes Wasser werden zur Probe in das Sieb/ Becherglas gegeben und ca. 1 - 2 min mit Ultraschall behandelt. Dann wird von Hand geschüttelt und der Durchgang, d.h. die „Fraktion < 20 µm“ in einen ca. 300 ml- Zentrifugenbecher überführt.

Der vorgenannte Schritt wird mit der Probe so oft wiederholt, bis sich eine für die Schwermetallanalyse ausreichende Menge der „Fraktion < 20 µm“ im Zentrifugenbecher befindet.

Der Siebdurchgang wird 10 - 15 min bei 2000 - 3000 g abzentrifugiert. Der Überstand wird vorsichtig abgegossen und verworfen, der Rückstand wird gefriergetrocknet (über Nacht bei  $T_{max} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Die „Fraktion < 20 µm“ steht für die Schwermetallanalyse zur Verfügung.

Die Siebe für die Ultraschall-Siebung können selbst hergestellt werden aus Plexiglasrohr und Gewebe aus der Mühlenindustrie (z.B. Fa. Verseidag in 47608 Geldern, oder Gleichwertiges). Falls gewünscht, können hierzu weitere Erläuterungen von der BfG Koblenz erfragt werden.

Eine regelmäßige Überprüfung des Siebgewebes auf Löcher/Brüche, z.B. alle 10 - 30 Proben, mittels Fadenzähler ist vorzunehmen, beschädigte Siebfolien sind ggf. durch neue zu ersetzen.

---

## **Anlage 6: Eluatuntersuchungen**

Chemische Untersuchungen im Eluat sind nach LAGA TR (Stand November 1997) durchzuführen.

Die wässrigen Eluate sind aus den ungetrockneten Proben (DIN 38414-S4) herzustellen und darin die in der Tabelle aufgeführten Parameter zu untersuchen. Die Eluate sind vor der Analyse über ein Membranfilter (Porenweite 0,45 µm) zu filtrieren.

Dem Auftraggeber sind nach abgeschlossenen Teilaufträgen zu übergeben:

- Ein vollständiger Analysenbericht, der Auskunft über die Ergebnisse der untersuchten Parameter und über etwaige Auffälligkeiten gibt.
- Dokumentation der analytischen Qualitätssicherung, die im Rahmen der Untersuchung durchgeführt wurde.

---

## Anlage 7: Bestimmung des TOC

Die Bestimmung des TC und TOC ist gemäß EN 13137 bzw. der DIN 38409-H3 durchzuführen.

Abweichungen von der Methode sind gegebenenfalls mit dem Auftraggeber abzustimmen.

- Im Rahmen des Untersuchungsauftrags sind folgende qualitätssichernde Maßnahmen in der Analysenserie, in der die beauftragten Proben bearbeitet werden, durchzuführen und deren Ergebnisse dem Prüfbericht beizufügen:
  - Ein Blindwert muss für alle Geräte und verwendeten Reagenzien bestimmt werden. Falls notwendig muss er berücksichtigt werden.
  - Untersuchung mindestens eines geeigneten (s.u.) laborinternen oder zertifizierten Referenzsedimentes mit dem für die zu untersuchenden Proben eingesetzten Verfahren. Die aktuellen Ergebnisse für das Referenzsediment sowie die entsprechenden Mittelwerte/Sollwerte sind in den Untersuchungsbericht aufzunehmen. Die relativen einfachen Standardabweichungen der Ergebnisse vom Mittelwert/Sollwert des zertifizierten/internen Referenzmaterials dürfen 10% nicht überschreiten. Ein geeignetes Referenzsediment enthält die TOC in einem Konzentrationsbereich von ca. 1 - 10 % bezogen auf TS und sollte eine möglichst ähnliche Matrix wie die zu untersuchenden Proben aufweisen (hier: marines Sediment oder Fluss-Sediment) z.B. NIST-1941b oder ein in der Konzentration und Matrix geeignetes Referenzmaterial in Absprache mit dem Auftraggeber.
- Die Bestimmungsgrenzen von 0,1 % bezogen auf TS sind grundsätzlich einzuhalten. Abweichungen nach oben werden vom Auftraggeber im Einzelfall gesondert aufgeführt. Bei sandigen Proben (Sandanteil von mehr als 50 %) ist entsprechend mehr Ausgangsmaterial einzuwiegen.
- TOC-Messungen werden mindestens zweimal bei jeder Probe durchgeführt. Die Differenz zwischen den beiden Einzelmessungen sollte < 10 % des Mittelwertes betragen. Ist dies nicht der Fall, ist mindestens eine weitere Bestimmung notwendig; der Variationskoeffizient sollte dann < 10 % sein. Ist dies nicht der Fall, so ist der Variationskoeffizient mit dem Ergebnis anzugeben.
- Die Angabe der Ergebnisse erfolgt als % TOC bzw. % TC bezogen auf die Trockenmasse.

Dem Auftraggeber sind nach abgeschlossenen Teilaufträgen zu übergeben:

- Ein vollständiger Analysenbericht, der Auskunft über die Ergebnisse der untersuchten Parameter und über etwaige Auffälligkeiten gibt.
- Dokumentation der analytischen Qualitätssicherung, die im Rahmen der Untersuchung durchgeführt wurde (z.B. Kontrollkarte des Referenzmaterials und Wiederfindungsraten)

---

## Anhang 4

### Allgemeine Literaturhinweise zur Handhabung von Baggergut

#### 1 Internationale Übereinkommen

(über [www.bafg.de/Baggergut-Management](http://www.bafg.de/Baggergut-Management) oder [www.htg-baggergut.de](http://www.htg-baggergut.de))

**LONDON-Übereinkommen:** "Specific Guidance for Assessment of Dredged Material", adopted by the 22<sup>nd</sup> Consultative Meeting of Contracting Parties to the London Convention 1972 by resolution LC.22/5 (2000)

**OSPAR-Übereinkommen:** "OSPAR Guidelines for the Management of Dredged Material", OSPAR-Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic (2004), Dok. BDC 04/5/13

**HELSINKI-Übereinkommen:** "Revised Guidelines for the Disposal of Dredged Spoils", HELCOM-Baltic Marine Environment Protection Commission (1992)

#### 2 PIANC International Navigation Association

([www.pianc-aipcn.org/](http://www.pianc-aipcn.org/))

Special Report of the Permanent Environmental Commission "Dredged Material Management Guide"; Supplement to Bulletin no. 96. (1997)

Working Group PTC I-17 "Handling and Treatment of Contaminated Dredged Material from Ports and Inland Waterways "CDM" Vol. 1" PIANC-Bulletin, Supplement to Bulletin no. 89 (1996)

Working Group ENVICOM 1: "Management of aquatic disposal of dredged material" (1998)

Working Group ENVICOM 5 'Environmental Guidelines for Aquatic, Nearshore and Upland Confined Disposal Facilities for Contaminated Dredged Material' (2002)

Working Group ENVICOM 8: "Generic Biological Assessment Guidance for Dredged Material" (in Vorber.)

#### 3 CEDA / IADC Environmental Aspects of Dredging

([www.iadc-dredging.com/](http://www.iadc-dredging.com/))

Guide 1: Players, Processes and Perspectives (1996)

Guide 2a + 2b: Conventions, Codes and Conditions: Land Disposal. (1997)

Guide 3: Investigation, Interpretation and Impact (1997)

Guide 4: Machines, Methods and Mitigation (1998)

Guide 5: Reuse, Recycle or Relocate (1998)

Guide 6: Effects, Ecology and Economy (2000)

Guide 7: Frameworks, Philosophies and the Future (2001)

#### 4 Hafenbautechnische Gesellschaft (HTG)-Fachausschuss Baggergut

([www.htg-baggergut.de](http://www.htg-baggergut.de))

Umgang mit Baggergut vor dem Hintergrund rechtlicher Vorgaben: Definitionen (2002)

#### 5 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, ATV-DVWK

([www.atv.de](http://www.atv.de))

Umgang mit Baggergut. Merkblatt M 362, Teile 1, 2 und 3 (1997, 1999 und 2004)

#### 6 Deutsch-Niederländischer Austausch über Baggergut

(über [www.htg-baggergut.de](http://www.htg-baggergut.de))

Teil 1: "Dredged Material and Legislation" (2003)

Teil 2: "Treatment and Confined Disposal of Dredged Material" (2002)

Teil 3: "Sediment and Dredged Material Management - Relevance and Objectives" (2003)

---

## Literaturhinweise zu Kapitel 4 „Chemische Untersuchungen und Bewertung“

BLMP (1984): Gemeinsames Bund/Länder-Messprogramm für die Nordsee – Gemeinsame Gewässergütemessungen im Küstenbereich der Bundesrepublik Deutschland 1982/1983, Hannover 1984

OSPAR (2003): OSPAR List of Chemicals for Priority Action (Up-date 2003); Reference Number: 2003-19. Decision No. 2455/2001/EC of the European Parliament and of the Council of 20 November 2001 establishing the list of priority substances in the field of water policy and amending Directive 2000/60/EC

OSPAR (1997): JAMP Guidelines for Monitoring Contaminants in Sediment

QUASIMEME: Quality Assurance of Information for the Marine Environmental Monitoring, QUASIMEME Project Office, Marine Laboratory, PO Box 101, 375 Victoria Road, Aberdeen AB11 9DB, UK ([www.quasimeme.marlab.ac.uk](http://www.quasimeme.marlab.ac.uk))

## Anhang 5

### Abkürzungsverzeichnis

AWZ	Ausschließliche Wirtschaftszone
BartSchV	Bundesartenschutzverordnung
BwStr	Bundeswasserstrasse
FFH	Flora-Fauna-Habitat
ICES	International Council for the Exploration of the Sea
LC	London Convention
OSPAR	Oslo-Paris-Übereinkommen
TMAP	Trilateral Monitoring and Assessment Program
TOC	Total Organic Carbon
TS	Trockensubstanz
WRRL	EG- Wasser-Rahmenrichtlinie