

Monitoring-Kennblatt

Stand: 2010-01-27

Zooplankton





ARGE BLMP Nord- und Ostsee

Auf der 34. Umweltministerkonferenz Norddeutschland am 17. April 1997 sind die zuständigen Ressorts des Bundes und der Länder Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein übereingekommen, für die Zusammenarbeit bei der Überwachung der Meeresumwelt von Nord- und Ostsee eine Arbeitsgemeinschaft Bund/Länder-Messprogramm für die Meeresumwelt von Nord- und Ostsee (ARGE BLMP Nord- und Ostsee) zu bilden.

Mitglieder der ARGE BLMP sind:

- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
- Bundesministerium für Bildung und Forschung
- Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der Freien und Hansestadt Hamburg
- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern
- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz
- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein

Das Monitoring-Handbuch beschreibt das aktuelle Messprogramm des BLMP. Dabei finden die Überwachungsanforderungen der verschiedenen EG-Richtlinien (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, Wasser-Rahmenrichtlinie, Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie, Vogelschutz-Richtlinie), Meeres-schutz-Übereinkommen (OSPAR, HELCOM, Trilaterales Monitoring- und Bewertungsprogramm) und anderer Regelwerke Berücksichtigung. Als Bestandteil der BLMP-Webseite ist das Handbuch unter www.blmp-online.de/Seiten/Monitoringhandbuch.htm frei im Internet zugänglich.

Impressum

Herausgegeben vom
Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
Sekretariat Bund/Länder-Messprogramm für die Meeresumwelt von Nord- und Ostsee (BLMP)
Bernhard-Nocht-Straße 78
20359 Hamburg

www.blmp-online.de

Monitoring-Kennblatt Zooplankton (Stand: 2010-01-27)

1 Allgemeines

1.1 Themenbereich

Biologisches Monitoring - Fauna - Zooplankton

1.2 Definition

Mesozooplankton (200 - 2000 µm) und Makrozooplankton (2 - 20 mm)

1.3 Zuständige Behörde(n)

Bund: [BSH](#), [UBA](#)

Mecklenburg-Vorpommern: [LUNG](#)

Niedersachsen: [NLWKN](#)

Schleswig-Holstein: [LLUR](#)

1.4 Arbeitsgruppe

Ad-hoc-AG Nährstoffe und Plankton

2 Überwachungsanforderungen

2.1 Notwendigkeit

[MSRL](#)

Artikel 10

Bemerkung

(Festlegung von Umweltzielen)

Artikel 11

Fassung: Vorschlag des Generalsekretariats vom 13. November 2006.

Dazu gehören auch Übergangsgewässer und Küstengewässer gemäß der Richtlinie 2000/60/EG, sofern einschlägige Aspekte des Schutzes der Meeresumwelt betroffen sind, die in der Richtlinie 2000/60/EG nicht behandelt werden.

Bemerkung

(Überwachungsprogramme)

Artikel 8, Absatz 1 [\[1\]](#)

Bemerkung

(Bewertung)

Beschreibung der biologischen Gemeinschaften der vorherrschenden Lebensräume am Meeresgrund und in der Wassersäule. Dies umfasst Informationen über die Phytoplankton- und Zooplanktongemeinschaften einschließlich der Arten und der jahreszeitlichen und geografischen Variabilität. Ergebnisse der Überwachung werden für die Anfangsbewertung der Meeresgewässer benötigt.

Siehe MSRL Anhang III

Artikel 9

Bemerkung

(Beschreibung des guten Umweltzustandes)

[HELCOM](#)

COMBINE

Bemerkung

COMBINE-Programm zur Überwachung der Eutrophierung und ihrer Effekte: Räumliche und zeitliche Variabilität des Planktons:

- Artenzusammensetzung,
- Abundanz und
- Biomasse des Mesozooplanktons als sekundärer Eutrophierungseffekt und zur Charakterisierung von Wassermassen.

Untersuchungen erfolgen von deutscher Seite in den Bereichen: Östliches Gotlandbecken, südliche Zentrale Ostsee, Arkonabecken und Mecklenburger Bucht.

[COMBINE manual](#): Deutscher Beitrag zur Überwachung der Eutrophierung und ihrer Effekte:

Feste Probenahmestationen in der offenen See, an denen die Artenzusammensetzung und Abundanz des Mesozooplanktons untersucht werden.

OSPAR

JAMP-Common Procedure

OSPAR fungiert als regionale Koordinierungsplattform für die Umsetzung der MSRL im Nordostatlantik.

Bemerkung

Verfahren für die Bestimmung des Eutrophierungszustandes der OSPAR-Meeresregion.

In allen Regionen, die als (potentielle) Problemgebiete im Hinblick auf die Eutrophierung identifiziert wurden, muss die Comprehensive Procedure umgesetzt werden. Diese umfasst in der "checklist of qualitative parameters for a holistic assessment" Zooplankton-Grazing als Begleitparameter.

ICES

Working Group on Integrated Coastal Zone Management

Bemerkung

Das Zooplankton zeigt deutliche Auswirkungen von Temperaturänderungen: "Zooplankton seems sensitive to environmental changes, and these could be used as an indicator for climate change or other impacts." ([Working group on integrated coastal zone management - ICES, 2006](#)).

Fachliche Notwendigkeit

Das Zooplankton weist wichtige Wechselwirkungen mit anderen biologischen Komponenten auf, wie zum Beispiel den Fischen. Aus den Zooplanktondaten der Station Helgoland-Reede lassen sich deutliche Zusammenhänge mit der Entwicklung einzelner Fischbestände aufzeigen (z.B. Sandaale). Hieraus lässt sich die Entwicklung der Sandaalbestände mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % prognostizieren.

2.2 Umweltziele

MSRL

"Die Mitgliedstaaten legen auf der Grundlage der nach Artikel 8 Absatz 1 vorgenommenen Anfangsbewertung für jede Meeresregion bzw. -unterregion einen umfassenden Satz von Umweltzielen sowie entsprechende Indikatoren für ihre Meeresgewässer fest und berücksichtigen dabei die in Anhang IV enthaltene Liste von Merkmalen." (Artikel 10)

HELCOM

[HELCOM ökologische Qualitätsziele:](#)

Thriving and balanced communities of plants and animals: Indikator "Zooplankton community structure".

OSPAR

[Eutrophication strategy](#) und [Common Procedure](#)

Bewertung des Eutrophierungszustandes der Meeresumwelt:

"Übergreifendes Ziel ist es, bis 2010 einen gesunden Zustand der Meeresumwelt zu erreichen, in der keine Eutrophierung auftritt."

Ökologische Qualitätsziele ([Ecological Quality Objectives](#))

Eutrophierungszustand der Nordsee:

"Alle Bereiche der Nordsee sollen bis 2010 Nicht-Problemgebiete sein im Hinblick auf Eutrophierung, gemäß der Bewertung nach der OSPAR Common Procedure für die Bewertung des Eutrophierungszustandes von Meeresregionen."

2.3 Gefährdung

Eutrophierung

2.4 Räumliche Zuordnung

	AWZ 12 sm-Zone Küstengewässer		1) Übergangsgewässer	
MSRL	x	x	-	-
VRL	-	-	-	-
FFH	-	-	-	-
WRRL	-	-	-	-
HELCOM	x	x	x	-
OSPAR	x	x	x	x
TMAP	-	-	-	-

1) bei WRRL: Basislinie plus eine Seemeile

3 Messkonzept

3.1 Beschreibung des Messnetzes

Das Messnetz umfasst die offene Nordsee und die offene Ostsee. Die WRRL sieht kein Monitoring des Zooplanktons vor und war bis jetzt auch kein Teil der Überwachungsprogramme im Küstenwasser. Fürs Küstenwasser stehen die Zeitreihen des AWI und des IOW zur Verfügung.

Nordsee

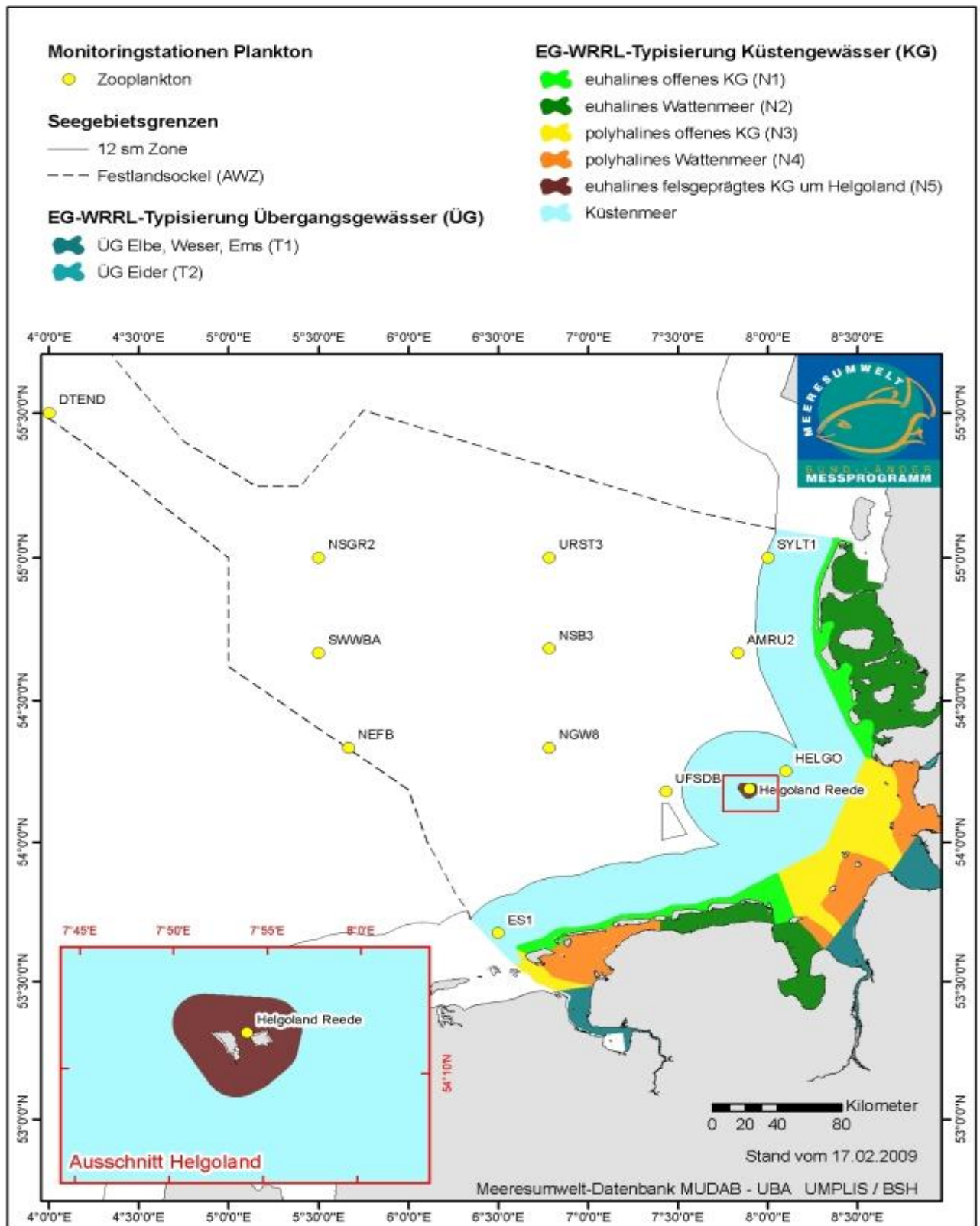


Abbildung 1: Karte mit den Stationen, an denen Zooplankton in der Nordsee überwacht werden soll.

[Abbildung 1 als PDF-Dokument](#)

Ostsee

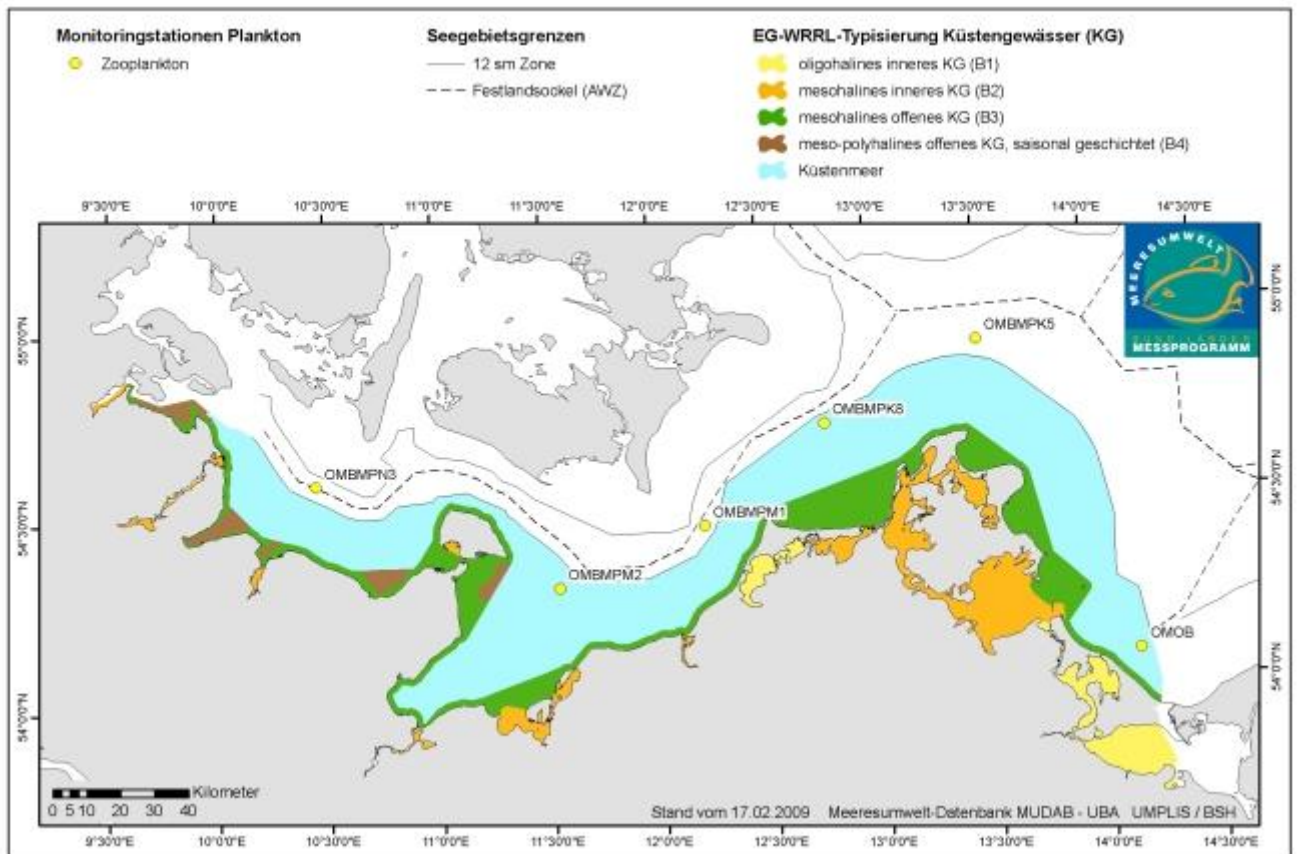


Abbildung 2: Karte mit den Stationen, an denen Zooplankton in der Ostsee überwacht werden soll.

[Abbildung 1 als PDF-Dokument](#)

3.2 Monitoring-Aktivitäten

Nord- und Ostsee

Zooplankton - Nord und Ostsee

Methoden:

Die Analyse der Zooplanktonproben hat entsprechend der im BLMP abgestimmten Muster-Standardarbeitsanweisung für Laboratorien des Bund/Länder-Messprogramms, Prüfverfahren-SOP: Mesozooplankton-Erfassung in marinen Gewässern (ohne innere Küstengewässer) zu erfolgen.

Das Beibehalten der bisherigen Methoden soll nur in begründeten Ausnahmefällen bei laufenden Langzeitmessreihen erfolgen.

Frequenzen:

Im Rahmen des COMBINE-Programms wird Zooplankton als Core-Variable in der Ostsee 5 mal pro Jahr gemessen. Darüber hinaus empfiehlt HELCOM für hochfrequente Messungen

eine Messfrequenz von mindestens 12 Messungen pro Jahr vor, wobei in der Vegetationsperiode wöchentlich gemessen werden sollte.

Diese Frequenz ist jedoch nicht ausreichend, da die Entwicklung des Zooplanktons sehr starke saisonale und insbesondere interannuelle Schwankungen aufweist. Messreihen mit einer Frequenz von mehr als 52 Proben pro Jahr werden für eine aussagekräftige Interpretation benötigt. Dabei sollte wenigen Stationen mit einer hohen Frequenz der Vorzug gegenüber vielen Stationen mit einer geringen Messfrequenz gegeben werden.

In der Nordsee wird im Rahmen der BSH-IOW Überwachung das Zooplankton 5 mal pro Jahr gemessen. Das AWI stellt seine Daten (wenn verfügbar) zu Verfügung. Im nordfriesischen Wattenmeer nimmt das AWI wöchentlich Proben, bei Helgoland 3 mal pro Woche.

Parameter:

- Abundanz (Fauna)
- Artenspektrum
- Biomasse

Zone:

Sublitoral

3.3 Zusätzliche Parameter

Für die Bewertung werden folgende Parameter zusätzlich benötigt:

- Nährstoffe
- Phytoplankton (Biomasse, Artzusammensetzung)
- Salzgehalt
- Temperatur

4 Bewertung

4.1 Bewertungsverfahren

Nord- und Ostsee

Titel

Zooplankton

Richtlinie:

Verschiedene Richtlinien

Bemerkung:

Ein Bewertungsverfahren steht nicht zu Verfügung. Auswertungen von Zeitreihen zeigen vor allem einen starken Temperatur-Effekt.

5 Qualitätssicherung

- [HELCOM](#) (ZEN-Trainingskurse und Ringversuche)
- [QS-Stelle](#) (des BLMP am UBA (Forschungsvorhaben zur Methodvalidierung, Ringversuche, Normung bei DIN, CEN und ISO, Begleitung der Etablierung von QM-Systemen, Erstellung von Muster_SOPs, Durchführung von Audits))

Bemerkung

Für die Koordinierung der Qualitätssicherung im Rahmen des BLMP ist die Qualitätssicherungsstelle am Umweltbundesamt zuständig. Die Etablierung und Pflege der Qualitätsmanagementsysteme nach DIN EN ISO/IEC 17025 obliegt der Eigenverantwortung der messenden Einrichtungen. Die Abstimmung mit den am BLMP beteiligten Einrichtungen erfolgt im Rahmen der AG Qualitätssicherung und deren Unterarbeitsgruppen.

5.1 Messende Einrichtungen

- [AWI](#)
- [IOW](#)
- [FTZ](#)
- [Senckenberg](#)

5.2 Leitfäden

- AQS-Merkblatt zu den Rahmenempfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) für die Qualitätssicherung bei Wasser-, Abwasser, - und Schlammuntersuchungen, 2004: Kontrollkarten (A-2).
- DEV zur Wasseruntersuchung, 1997: 39. und 45. Lieferung Bd. I: - Strategien für die Wasseranalytik : Verfahrensentwicklung, Validierung und Qualitätssicherung in der Routine, 74 S.
- HELCOM, COMBINE Manual, Annex C-7: [Mesozooplankton](#).
- JAMP, 2004: [Guidelines on quality assurance for biological monitoring in the OSPAR area.](#); ICES Techniques in Marine Environment Sciences; 32; 2004.
- Qualitätssicherungsstelle des BLMP am UBA, 2008: Muster-Qualitätsmanagementhandbuch für Laboratorien des Bund/Länder-Messprogramms nach DIN EN ISO/IEC 17025, Version: 01 vom 01.02.2008, Umweltbundesamt.

5.3 Normen

- DIN EN ISO 5667-3, 2004-05: Wasserbeschaffenheit - Probennahme - Teil 3: Anleitung zur Konservierung und Handhabung von Wasserproben (ISO 5667-3: 2003); Deutsche Fassung EN ISO 5667-3: 2003
- ISO 5667-9, 1992-10: Wasserbeschaffenheit; Probennahme; Teil 9: Hinweise zur Probennahme von Meerwasser
- DIN EN ISO/IEC 17025, 2005: Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025: 2005); Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17025: 2005.
- DIN EN 14996, 2006: Wasserbeschaffenheit - Anleitung zur Qualitätssicherung biologischer und ökologischer Untersuchungsverfahren in der aquatischen Umwelt

5.4 Ist-Stand

Mit dem ARGE BLMP-Beschluss (2006) sind die BLMP-Labore verpflichtet Qualitätsmanagementsysteme nach DIN EN ISO/IEC 17025 zu etablieren. Im Rahmen des BLMP wurde deshalb 2006/2007 ein Muster-Qualitätsmanagementhandbuch erarbeitet, das seit Mitte 2008 über das UBA bezogen werden kann und als Grundlage für die laborinterne QM-Dokumentation zu verwenden ist. Das Handbuch ist als Loseblattsammlung konzipiert, so dass im Bedarfsfall regelmäßige Aktualisierungen vorgenommen werden können. Es soll schrittweise durch im BLMP abgestimmte Muster-SOPs ergänzt werden. Für Zooplankton ist zur Zeit die SOP "Mesozooplankton-Erfassung in marinen Gewässern (ohne innere Küstengewässer)" in Vorbereitung.

Ringversuche

- UBA/HELCOM/BLMP-RV Zooplankton Analysis 2007/2008 (Anzahl der beteiligten Labore: 22, Bericht: 2009)
- Baltic Sea mesozooplankton ring test (Anzahl der beteiligten Labore: 10, Bericht: 2004)

Workshops

- ICES/HELCOM Workshop on QA of biological measurements in the Baltic (1996)
- HELCOM Working Group on Zooplankton, Third Biological Intercalibration Workshop (1990)
- HELCOM Working Group on Mesozooplankton, Second Biological Intercalibration (1982)
- First Biological Workshop, Baltic Marine Environment Protection Commission (1979)

6 Literatur

- Telesh, I., Postel, L., Heerkloss, R., Mironova, E., Skarlato, S.;2008;Zooplankton of the Open Baltic Sea: Atlas. BMB Publication No. 20. - Meerswiss. Ber., Warnemünde, 73, 1 - 251.

7 Aufgaben zur Umsetzung des Konzeptes

7.1 Änderungen im aktuellen Messprogramm

Es sollte sichergestellt werden, dass die Langzeitreihe bei Helgoland-Reede weitergeführt und als wichtiger Bestandteil im deutschen Meeresmonitoring verankert wird.

In folgenden Bereichen sollte eine Langzeitreihe zur Erfassung von Zooplankton mit einer Messfrequenz von ≥ 52 /Jahr eingerichtet werden:

- Niedersächsisches Wattenmeer
- Schleswig-Holsteinische Ostseeküste

Die angegebene Frequenz ist notwendig, um die interannuelle und saisonale Variabilität des Zooplanktons bei der Datenanalyse erfassen und in der Auswertung berücksichtigen zu können.

Für die bisherigen Daten ist eine umfassende Auswertung im Hinblick auf Zusammenhänge mit der Entwicklung von Fischbeständen notwendig. Außerdem sollte der Einfluss des Elbeinstroms auf die Variabilität des Zooplanktons an der Station Helgoland Reede stärker berücksichtigt werden.

7.2 Erforderliche Arbeitsschritte

Schwerpunkte

Für das Zooplankton liegt noch keine Bewertung des ökologischen Zustandes vor. Dies ist insbesondere für die Bewertung im Rahmen der MSRL notwendig.

Für die Bewertung des Eutrophierungszustandes der Nordsee nach der Common Procedure wird ein entsprechendes Bewertungskonzept benötigt, welches das Zooplankton als "supporting parameter" einschließt (Siehe auch [Phytoplankton](#), [Makrophyten](#) und [Makrozoobenthos](#)).

Ergänzung von Messstationen mit hochfrequenten Messungen.

Die Datenreihe der Helgoland-Reede sollte insbesondere im Hinblick auf Zusammenhänge mit der Entwicklung von Fischbeständen umfassender ausgewertet werden. Ein weiteres Defizit dieser Zeitreihe ist die ungenügende Auswertung unter Berücksichtigung der Wasserkörper bzw. des Salzgehaltes.

Die hochfrequenten Zooplankton-Langzeitreihen an der Helgoland Reede (≥ 52 Messungen pro Jahr) sollte unbedingt weitergeführt und ihre methodische und personelle Kontinuität sollte gesichert werden.

Allgemein

Die Komponente Zooplankton hat, gemessen an ihrer hohen ökologischen Bedeutung (Siehe Notwendigkeit), bisher einen sehr niedrigen Stellenwert im Rahmen der Überwachung der Meeresumwelt. Entsprechend ist es wichtig, dass das Zooplankton auch über die Anforderungen der relevanten Richtlinien hinaus intensiv langfristig untersucht wird. Daher wird ein Konzept vorgeschlagen, in dem das Zooplankton-Monitoring um weitere hochfrequente Messstationen erweitert wird (Siehe Abschnitt 3 Messkonzept).

Bewertung

Bis jetzt liegt keine Bewertung des Zooplanktons als Umwelt-Indikator vor. Diese Bewertung ist im Rahmen von OSPAR, HELCOM und MSRL notwendig. Aufgrund dieser Bewertung muss unter Umständen das Messkonzept ergänzt werden.

Qualitätssicherung

Bis 01.01.2012 soll die Etablierung der Qualitätsmanagementsysteme nach DIN EN ISO/IEC 17025 im Rahmen des BLMP abgeschlossen sein.

In diesem Zusammenhang soll neben der Entwicklung einheitlicher Qualitätsstandards (QM-System) auch erreicht werden, dass im Zuge der Erarbeitung von SOPs, die beteiligten Labore nach einer weitgehend gemeinsamen Vorschrift arbeiten. Deshalb sind in Ergänzung des Muster-Qualitätsmanagementhandbuchs für Zooplanktonuntersuchungen folgende SOPs zu erarbeiten:

- SOP Mesozooplankton-Erfassung in marinen Gewässern (ohne innere Küstengewässer) - Fertigstellung geplant für 1. Halbjahr 2010

Das Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO/IEC 17025 schließt folgende Punkte ein:

- dokumentierte Validierung/Verifizierung der eingesetzten Untersuchungsmethoden zur Ermittlung der Verfahrenskenndaten,
- kontinuierlicher Nachweis der verfahrensspezifischen Richtigkeit und Präzision, z.B. durch das Führen von Kontrollkarten und den Einsatz von (zertifizierten) Referenzmaterialien, soweit möglich,
- die Qualifikation und regelmäßige Schulung des Personals bezüglich der eingesetzten Verfahren,
- die regelmäßige Durchführung von internen und externen Audits,
- die regelmäßige Teilnahme an nationalen und internationalen Laborvergleichen, Ringversuchen, Schulungen und Workshops sowie deren Auswertung.

Die Labore müssen die rechtzeitige und vollständige Übermittlung der Untersuchungsergebnisse an die MUDAB auf Basis der MUDAB-Datenformate, einschließlich der als Mindestmaß definierten QS-Angaben, die aber die internationalen Vorgaben (ICES) abdecken, gewährleisten.

Weitere Schritte ab 2009 sind:

- Bereitstellung der einheitliche Artenliste einschließlich Synonymen über das QS-Informationssystem
- Erarbeitung von Vereinbarungen zu nicht bis zur Art bestimmbar Taxa
- Liste unabhängiger Experten für problematische Bestimmungsfälle
- alternierend Workshops zu taxonomischen Fragestellungen, zur Methodik und zu Auswertungsverfahren (Gewährleistung einheitliche Qualitätsmindeststandards aller Labore) und Ringversuche, damit möglichst einmal pro Jahr eine Form der externen QS angeboten werden kann (hier sind natürlich internationale Workshops und Ringversuche zu berücksichtigen, die eine niedrigere Frequenz durch die UBA QS-Stelle möglich machen), die ausreichend und zeitnah zu dokumentieren sind
- Etablierung eines Datenmanagements aller beteiligten Institutionen im Rahmen der Arbeit der AG Datenmanagement

Da durch die QS-Stelle (biologischer Bereich) nicht jährlich Workshops und Ringversuche angeboten werden können und Zooplankton-Langzeitreihen, ähnlich wie beim Phytoplankton,

Effekte aufweisen, die vom Bearbeiter der Proben abhängen, sollten regelmäßig bilateral und eigenständig Laborvergleichsanalysen zwischen den Laboren, die Zooplanktonuntersuchungen durchführen, organisiert und deren Ergebnisse in der AG Qualitätssicherung vorgestellt und diskutiert werden. Grundsätzlich ist bei Langzeitmessreihen auf eine Kontinuität der Bearbeiter sowie auf eine entsprechende Qualifizierung zu achten. Als Gremium für den fachlichen Austausch sollen die Bearbeiter aktiv das [HELCOM MONAS Zooplankton Expert Network](#) nutzen.

Methodik

Es sollten unbedingt Methoden getestet werden, mit denen durch Zusatzinformationen dem "undersampling" begegnet werden kann (Einsatz von Sedimentfallen und akustischen Verfahren). Für die Auswertung vorhandener Testreihen bedarf es temporär Bearbeitungskapazität.

Langzeitdatenreihen

Die hochfrequenten Zooplankton-Langzeitreihen an der Helgoland Reede (≥ 52 Messungen pro Jahr) sollte unbedingt weitergeführt und ihre methodische und personelle Kontinuität sollte gesichert werden. Zu empfehlen ist bei einer Weiterführung alternativ eine enge Zusammenarbeit mit dem BSH und der Bundesforschungsanstalt für Fischerei. Hierdurch wird eine enge Verknüpfung mit der Fischerei hergestellt.

Die Datenreihe ist bisher insbesondere im Hinblick auf Zusammenhänge mit der Entwicklung von Fischbeständen noch nicht umfassend ausgewertet worden. Ein weiteres Defizit dieser Zeitreihe ist die ungenügende Auswertung unter Berücksichtigung der Wasserkörper bzw. des Salzgehaltes.

Datenmanagement

Entscheidende Fortschritte in diese Richtung sind insbesondere über die Verfügbarkeit der Daten für die breite Forschergemeinde erreichbar. Bei der Nutzung sollte selbstverständlich die Einbeziehung der Datenerzeuger gewährleistet sein, damit Fehlschlüsse bei der Interpretation ausgeschlossen sind. Ein zukünftiges Datenmanagement, welches die zooplanktonspezifischen Belange berücksichtigt, kann diese Entwicklung unterstützen.

Fußnoten

(1) Fassung: Vorschlag des Generalsekretariats vom 13. November 2006.

Dazu gehören auch Übergangsgewässer und Küstengewässer gemäß der Richtlinie 2000/60/EG, sofern einschlägige Aspekte des Schutzes der Meeresumwelt betroffen sind, die in der Richtlinie 2000/60/EG nicht behandelt werden.