

Monitoring-Kennblatt

Stand: 2011-07-15

Biologische Effekte





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

1 Allgemeines

1.1 Themenbereich

Biologisches Monitoring - Biologische Effekte

1.2 Definition

Physiologische, biochemische, histologische und pathologische Untersuchungen an marinen Organismen zur Erfassung von Expositionen gegen und / oder schädigenden Effekten durch Schadstoffe.

Geltungsbereich: Meeres- und Küstengebiete in Nord- und Ostsee, für die Bund und Länder auf Grundlage geltender Bestimmungen und eingegangener Verpflichtungen zuständig sind, (Übergangs- und Küstengewässer einschließlich Hohe See im Bereich der AWZ).

1.3 Zuständige Behörde(n)

Bund:	UBA , vTI
Hamburg:	BSU
Mecklenburg-Vorpommern:	Lfa-Fischerei MV , LUNG
Niedersachsen:	NLWKN , NLPV NI
Schleswig-Holstein:	LLUR , LKN-SH
D, DK, NL:	CWSS

1.4 Arbeitsgruppe

Ad-hoc-AG Schadstoffe und biologische Effekte

2 Überwachungsanforderungen

Die folgenden internationalen Richtlinien, Konventionen und Überwachungsprogramme beinhalten Komponenten des Biologischen Effektmonitorings, oder planen diese zukünftig mit einzubeziehen:

2.1 Notwendigkeit

[MSRL \[1\]](#)

Bemerkung

Die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) dient der Umsetzung von Anforderungen der Marinen Strategie der EU (EMS). Die entsprechenden Programme und Bewertungsverfahren für den chemischen Bereich werden zurzeit entwickelt, bzw. sind von den Arbeitsgruppen der regionalen Meeresschutzkonventionen sowie des ICES bereits entwickelt worden. Für die Anfangsbewertung und die zukünftige Überwachung werden die regionalen Meeresschutzkonventionen entsprechend eingebunden.

Die Untersuchungen zur Beschreibung des chemischen Zustandes für die Anfangsbewertung sowie in den zukünftigen Überwachungsprogrammen umfassen:

- Problemchemikalien,
- Sedimentkontamination,
- Belastungsschwerpunkte (hot spots),
- gesundheitliche Fragen,
- Kontamination von Biota

Biologische Schadstoff-Effekte werden nicht ausdrücklich erwähnt, sind aber über den Bezug zu bestehenden und zu berücksichtigenden regionalen Programmen und Meeresschutzkonventionen eingeschlossen. Die Durchführungsbestimmungen zur MSRL werden derzeit in mehreren Expertengruppen erarbeitet.

[HELCOM](#)

[Baltic Sea Action Plan \[2\]](#)

Bemerkung

Der Baltic Sea Action Plan sieht vor, dass ausgewählte Schadstoffe, sowie ihre Effekte zukünftig in der Ostsee untersucht werden sollen. Mit einem biologischen Effektmonitoring soll dabei eine verlässliche Beurteilung der Gesundheit des Ökosystems ermöglicht werden.

COMBINE

Bemerkung

Das Biologische Effektmonitoring im COMBINE Programm soll Messungen der Effekte von Schadstoffkonzentrationen auf der Ebene der Gewebe von Organismen bis hin zur Populationsebene beinhalten und integrieren. Es soll ebenfalls verschiedene Ebenen des Nahrungsnetzes abdecken, sowie unterschiedliche Zeitskalen der Exposition (akute und chronische Antworten). Parallel zu diesen Untersuchungen sollen die Konzentrationen relevanter Schadstoffe in den Indikatororganismen und in den relevanten Umwelt-Matrices nachgewiesen werden.

Es ist wichtig, dass Monitoring-Daten, seien es Schadstoff- oder Effektdaten höchste Qualität haben. Qualitätssicherung ist eine wichtige Voraussetzung um einheitlich hohe Datenqualität sicherzustellen.

[OSPAR](#)

JAMP

Bemerkung

Hierbei handelt es sich um das so genannte "Co-ordinated Environmental Monitoring Programme" zur Überwachung der Konzentrationen chemischer Schadstoffe (ohne Radionuklide) in marinen Biota (in der Hauptsache Fische und Muscheln), Sedimenten und Meerwasser, biologischer Effekte, Nährstoffe, direkter und indirekter Eutrophierungseffekte.

TMAP [3]

Bemerkung

Das TMAP deckt hinsichtlich der Schadstoffeffekte die Erfassung der zeitlichen Entwicklung und räumlichen Verteilung von hatching success und reproductive success in Vögeln im Wattenmeergebiet ab.

2.2 Umweltziele

HELCOM

HELCOM's Hauptziel ist der Schutz der marinen Umwelt der Ostsee vor allen Arten der Umweltbelastung und die ökologische Balance wiederherzustellen, zu sichern und zu bewahren.

Das bedeutet Vermeiden der Verschmutzung der Meeresgebiete durch Reduzierung der Einträge, Emissionen und Verluste von Schadstoffen. Ziel ist es, bis 2020 alle Einträge zu unterbinden und in der Meeresumwelt Konzentrationen zu erreichen, die bei natürlich vorkommenden Substanzen nahe den natürlichen Hintergrundwerten bzw. für künstliche Substanzen nahe Null liegen.

Der Baltic Sea Action Plan (2007) hat als generelles Ziel das Erreichen eines guten ökologischen Zustands der Ostsee bis zum Jahr 2021. Er formuliert in Bezug auf Schadstoffe folgende ökologische Ziele:

- Schadstoffkonzentrationen nahe an den natürlichen Hintergrundwerten
- Sicherer Verzehr aller Fische und anderer Meeresfrüchte
- Ein guter Gesundheitszustand der Wildtiere
- Radioaktivität auf dem Niveau vor dem Tschernobyl-Reaktorunfall

Der Bezug zu Schadstoffeffekten ergibt sich primär aus dem Ziel "Guter Gesundheitszustand der Wildtiere", sekundär aber auch "sicherer Verzehr der Fische".

OSPAR

Die Mitglieder von OSPAR unternehmen alle möglichen Schritte um Umweltverschmutzung zu vermeiden und zu beseitigen und werden weiterhin alle nötigen Messungen durchführen um die Meere gegen nachteilige Effekte menschlicher Aktivitäten zu schützen. Sie werden die menschliche Gesundheit schützen und marine Ökosysteme bewahren bzw. wiederherstellen wenn sie besonders stark negativ beeinflusst wurden.

TMAP

Die trilaterale Politik und das Management zielen darauf ab, ein weitgehend natürliches und ungestörtes Ökosystem zu erhalten. Das Ziel des TMAP ist es, den Status und die Entwicklung des Wattenmeer Ökosystems zu erfassen.

EMS

Das übergreifende Ziel der Strategie zum Schutz und zur Erhaltung der Meeresumwelt ("European Marine Strategy", EMS) ist, "die nachhaltige Nutzung der Meere zu fördern und die Meeresökosysteme zu erhalten", da die Meeresumwelt zahlreichen Bedrohungen ausgesetzt ist. (Die Wasserrahmenrichtlinie geht nicht auf Schadstoffeffekte ein.)

2.3 Gefährdung

Zu den Bedrohungen für das marine Ökosystem zählen der Verlust bzw. die Verschlechterung der biologischen Vielfalt sowie Veränderungen in ihrer Zusammensetzung, der Verlust von Lebensräumen, die Verschmutzung durch gefährliche Stoffe und Nährstoffe sowie die möglichen künftigen Auswirkungen der Klimaveränderung. Sie sind die Folge verschiedener Belastungen wie dem kommerziellen Fischfang, der Öl- und Gasgewinnung, der Schifffahrt, dem Eintrag von Schadstoffen in Luft und Wasser, der Verklappung von Abfällen, der Verschlechterung des physischen Zustands der Lebensräume durch Eingriffe wie Baggerarbeiten oder Sand- und Kiesgewinnung.

2.4 Räumliche Zuordnung

	AWZ	12 sm-Zone	Küstengewässer 1)	Übergangsgewässer
HELCOM	x	x	x	x
OSPAR	x	x	x	x
TMAP	-	-	x	x
EMS	x	x	-	-

1) bei WRRL: Basislinie plus eine Seemeile

3 Messkonzept

HELCOM

COMBINE

Die Ziele von COMBINE, gemäß HELCOM (HELCOM 14/18, Paragraph 5.27) und ausgeführt unter BMP-WS 2/96, sind Effekte menschlichen Handelns in der Ostsee zu identifizieren und im Kontext der natürlichen Variabilität zu quantifizieren sowie Änderungen in der Umwelt als Resultat von regulatorischen Eingriffen zu erkennen und zu quantifizieren.

Dazu sollen biologische Messungen an ausgewählten Orten in der Ostsee ausgeführt werden und Kontaminanten in Wasser, Sediment, Schwebstoff und Organismen bestimmt werden, um zu untersuchen, ob sie nachteilige Effekte auf Organismen haben, etwa Veränderungen in der Struktur der Lebensgemeinschaften.

OSPAR

Gemeinsames Bewertungs- und Monitoringprogramm / Joint Assessment and Monitoring Programme (JAMP)

Das JAMP beinhaltet das biologische Effekt Monitoring integriert mit der chemischen Analytik. Das Ziel des JAMP ist es Situationen zu identifizieren, in denen Kontaminanten biologische Effekte verursachen, das höchste Organisationsniveau vorherzusagen auf dem diese Effekte auftreten und zu bestimmen ob diese Effekte eine Gefahr für Organismen oder Ökosysteme darstellen oder auf andere Weise mit der Nutzung der Meere kollidieren.

- Identifizierung von gefährdeten Regionen und den Ursachen für die Gefährdung;
- Verständnis für die Ursachen der biologischen Effekte;
- Maßnahmen für die Kontrolle der Verschmutzung;
- Überwachung der Effektivität dieser Maßnahmen.

Die Messungen biologischer Effekte werden unter anderem mit den folgenden Zielen durchgeführt:

- Das Ausmaß und die räumliche Verteilung der biologischen Effekte spezifischer Schadstoffe in marinen Organismen zu erfassen;
- Zeitliche und räumliche Veränderungen in diesen Effekten zu erkennen

Koordiniertes Umweltmonitoringprogramm / Coordinated Environmental Monitoring Programme (CEMP)

Das Ziel von CEMP ist es vergleichbare Daten aus dem gesamten OSPAR Gebiet zu liefern, die dazu benutzt werden können die spezifischen Fragen unter JAMP zu beantworten.

TMAP

Das Monitoring von Bruterfolg von Vögeln wird ausgeführt, um den Einfluss von Schadstoffbelastungen auf Vögel zu erfassen.

3.1 Beschreibung des Messnetzes

Nur ein Teil der in den folgenden Listen aufgeführten Parameter ist Bestandteil der oben beschriebenen Messprogramme. Die Messung der meisten der Parameter ist zurzeit noch freiwillig. Insofern unterliegen die Listen und Programme ständiger Überprüfung und ggf. Revision.

Nordsee

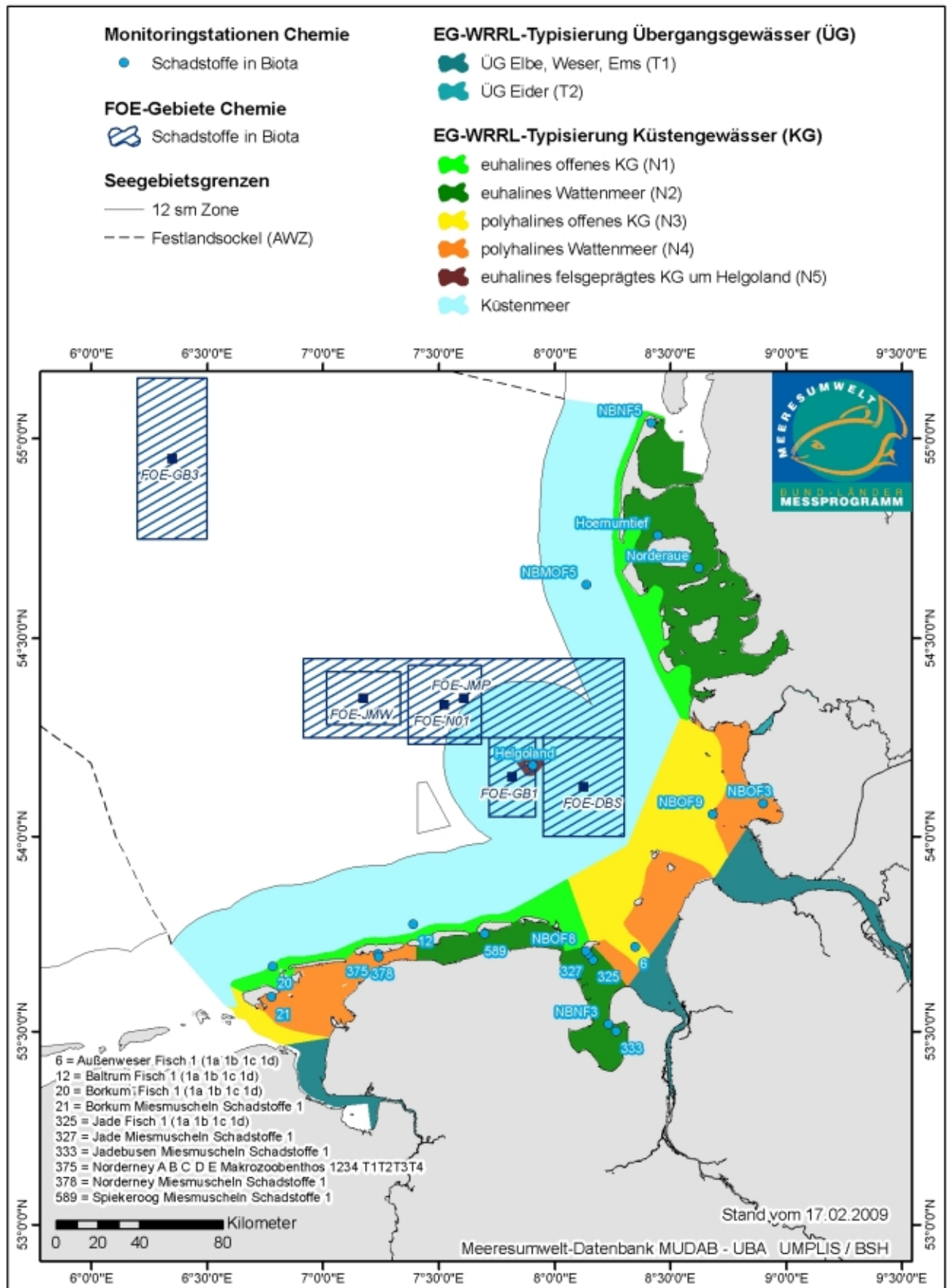


Abbildung 1: Karte mit den Stationen, an denen Schadstoffe in Biota in der Nordsee überwacht werden sollen.

[Abbildung 1 als PDF-Dokument](#)

Ostsee

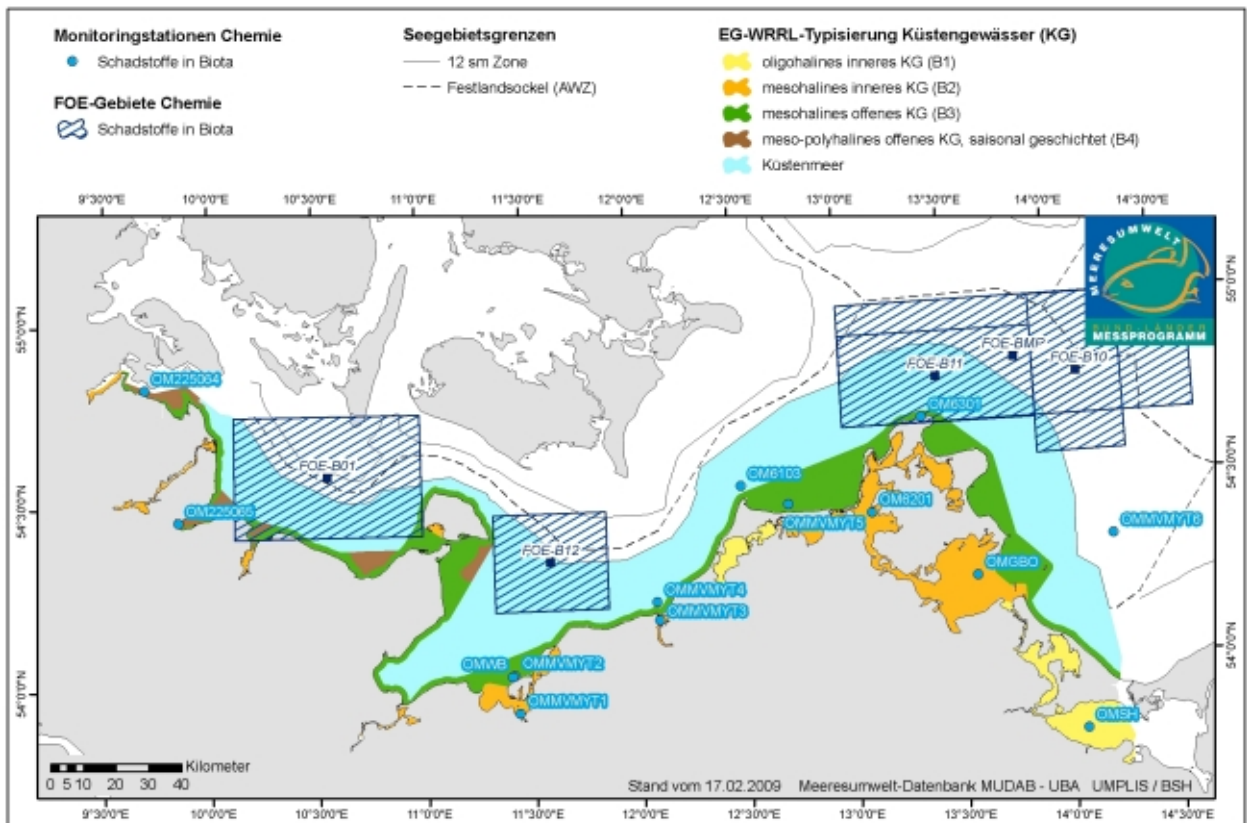


Abbildung 2: Karte mit den Stationen, an denen Schadstoffe in Biota in der Ostsee überwacht werden sollen.

[Abbildung 2 als PDF-Dokument](#)

3.2 Monitoring-Aktivitäten

Die Methoden und Maßnahmen für das biologische Effektmonitoring sind zu diesem Zeitpunkt noch nicht verbindlich festgelegt. Insbesondere in der Bewertung der Daten besteht noch Forschungsbedarf. Im Rahmen der BONUS+ Förderung beschäftigt sich das pan-baltische Forschungsprojekt "BEAST" (Biological Effects of Anthropogenic Chemical Stress: Tools for the Assessment of Ecosystem Health) mit der Entwicklung, Erprobung, und Anwendung von Biomarkern zur Überwachung des Gesundheitszustandes der unterschiedlichen Regionen der Ostsee. Im Nordseeraum läuft parallel der international Workshop "ICON" (Integrated Assessment of Contaminant Impacts on the North Sea). Bei beiden Projekten steht das integrierte Monitoring und die holistische Bewertung im Mittelpunkt.

Nordsee

OSPAR - CEMP und pre-CEMP

Methoden:

Coordinated Environmental Monitoring Programme (CEMP) und pre-CEMP

Das "Coordinated Environmental Monitoring Programme" ist in zwei Bereiche untergliedert, das verpflichtende CEMP (Anhänge 2 - 7) und das noch nicht verpflichtende pre-CEMP (Anhänge 8 - 15). Das Programm wird jährlich überprüft und gegebenenfalls aktualisiert. In der Regel werden in das pre-CEMP Parameter aufgenommen, deren Überwachung von OSPAR als notwendig angesehen wird, wobei jedoch noch nicht alle Voraussetzungen für eine reguläre und verpflichtende Überwachung gegeben sind. Es ist auch möglich, dass Untersuchungsparameter sowohl aus dem CEMP als auch dem pre-CEMP wieder entfernt werden.

OSPAR - CEMP

Methoden:

TBT - spezifische Effekte in Schnecken

Status	Appendix	Parameter	Bemerkungen
CEMP	5	TBT-spezifische Effekte (Imposex, Intersex) in Schnecken	In Schneckenarten, für die Bewertungsschlüssel vorliegen
		TBT in Sediment *)	*) alternativ zu TBT-Effekten, wenn kein geeigneter Organismus für TBT-spezifische Effekte vorhanden ist

OSPAR - pre-CEMP

Methoden:

Fische

Status	Appendix	Parameter	(Voraussichtlicher) Termin pre-CEMP nach CEMP/Anmerkungen
Pre CEMP	14	PAK-spezifische und Metall-spezifische biologische Effekte,	2010 JAMP Guidelines for Contaminant-Specific Biological Effects Anhänge 1 und 2.
		Metallspezifische Effekte: Metallothionein, ALA-D und oxidativer Stress	
	15	PAK-spezifische Effekte: Cytochrom P450 (EROD), DNA-Addukte, PAH-Metabolite, Leber Pathologie und makroskopische Leber Neoplasien	
		Bioassays mit Sedimenten, Porenwasser und Wasser	Technische Anhänge 1-4
		CYP1a (EROD)	Technischer Anhang 1
		Lysosomenmembranstabilität (LMS)	Technischer Anhang 6
		Leber Histopathologie/ Makroskopische Leber-Neoplasien	Technische Anhänge 7-8
Äußerlich sichtbare Fischkrankheiten	Technischer Anhang 9		
Fortpflanzungserfolg von Fischen	Technischer Anhang 10		

TMAP

Methoden:

Fortpflanzungserfolg bei Vögeln

Verpflichtende TMAP Parameter (alle intertidalen Bereiche)::

Parameter	Messnetz	Messhäufigkeit	Methode	Abdeckung
Schlupferfolg (Vögel)	2 - 4 Stationen pro Region	Jährlich (April - Juli)	Nach dem TMAP Pilotprojekt	15 Regionen
Fortpflanzungserfolg (Vögel)	2 - 4 Stationen pro Region	Jährlich (April - Juli)	Nach dem TMAP Pilotprojekt	15 Regionen

Ostsee

HELCOM - COMBINE

Methoden:

Im HELCOM Monitoringprogramme COMBINE gibt es zurzeit (Ende 2009) noch keine verpflichtenden Messungen biologischer Schadstoffeffekte. Einige Nationen führen regelmäßige Untersuchungen über biologische Schadstoffeffekte durch. Informationen darüber sind unter http://www.helcom.fi/groups/monas/CombineManual/PartD/en_GB/main/#d11 nachzulesen.

Substanzen	Parameter
TBT	TBT im Weichgewebe der Miesmuschel (<i>Mytilus edulis</i>). soft tissue (coastal supporting program)
	Imposex in der Wellhornschnecke ("coastal supporting program")
PAHs, PCDDs, PCDFs, coplanare PCBs	EROD Induktion Histopathologie
Organophosphor und Carbamat Pestizide	AChE Hemmung

HELCOM - BSAP

Methoden:

Der "Baltic Sea Action Plan" (BSAP) definiert die zukünftigen Ziele, die HELCOM im Hinblick auf den Zustand der Ostsee verfolgt. Für das biologische Effektmonitoring werden diese Ziele wie folgt beschrieben:

"The monitoring of biological effects of hazardous substances provides information on their adverse effects on marine organisms in situ. These effects are visible both as direct physical changes in some animals in the form of sterility and failed breeding among birds, but also as physiological changes measurable as biomarkers and other eco-toxicological tools. Detection of biological effects is of strategic importance to the overall monitoring of hazardous substances since many methods reveal the potential presence of substances (or substance groups) that are not feasible to be measured on a regular basis due to their huge number and technical difficulties in analysis." (HELCOM, 2007).

Weiter kommt HELCOM (2007) zu der Aussage: "There is a need to further develop the indicators and targets for Healthy wildlife".

3.3 Zusätzliche Parameter

Für die Bewertung werden folgende Parameter zusätzlich benötigt:

- Salzgehalt
- Sauerstoffgehalt
- Strömung
- Temperatur

4 Bewertung

4.1 Bewertungsverfahren

Nordsee

Titel

Biologische Effekte - Schnecken

Richtlinie:

OSPAR

Bemerkung:

OSPAR Bewertung:

Imposex bei Schnecken: Bewertungskategorien für die Gattungen *Nucella*, *Littorina*, *Nassarius*, *Buccinum* und *Neptunea* (OSPAR 2005).

Bewertungskategorie	<i>Nucella</i>	<i>Littorina</i>	<i>Nassarius</i>	<i>Buccinum</i>	<i>Neptunea</i>
Kriterium	VDSI	ISI	VDSI	PCI	VDSI
A Level von Imposex ist nahe Null	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
B Level von Imposex zeigt Exposition mit TBT in Konzentrationen unter EAC an.	0,3 - <2,0	<0,3	<0,3	<0,3	0,3 - <2,0
C Level von Imposex zeigt Exposition mit TBT in Konzentrationen über EAC an.	2,0 - <4,0	<0,3 - <0,7	0,3 - 4,0	0,3 - 4,0	2,0 - 4,0
D Die Reproduktionskapazität ist eingeschränkt durch das Vorkommen von sterilen Weibchen	4,0 - 5,0	0,7 - 2,0	Kann auftreten jenseits von 4,0	Kann auftreten jenseits von 4,0	Kann auftreten jenseits von 4,0
E Die Population kann nicht mehr reproduzieren. Die Mehrheit der Weibchen sind steril	5,0 - 6,0	>2,0	-	-	-
F Die Population ist nicht vorhanden oder ausgestorben.	-	-	-	-	-

EAC: "Environmental Assessment Concentration": Konzentration ab der nachteilige und unakzeptable Effekte und Risiken zu erwarten sind.

Nordsee

Titel

Verfahren in der Entwicklung

Richtlinie:

Verschiedene Richtlinien

Bemerkung:

Bei den Bewertungskriterien in der folgenden Tabelle handelt es sich um Vorschläge, die sich in wissenschaftlicher Diskussion befinden und noch laufend verändert werden.

Bioeffekt-Bewertungsverfahren, noch in der Entwicklung befindlich			Bewertungskriterium		
Name	Art/ Parameter	Quelle	Hintergrund	Erhöht	Hoch
Reproduktionserfolg in Aalmutter (Häufigkeit %)	missgebildete Larven	ICES WKIMON 2007	0 - 1	>1 - 2	>2
	spät tote Larven		0 - 2	>2 - 3	>3
	verzögerte Larven-Entwicklung		0 - 4	>2 - 6	>6
EROD S9-Fraktion (pmol/min mg Protein)	Kliesche (w), Flunder, Scholle	ICES/OSPAR SGIMC 2010	<=178, <=24 <=10	>178, >24 >10	-
EROD Mikrosomal (pmol/min mg Protein)	Kliesche (w), Kabeljau, Scholle	ICES/OSPAR SGIMC 2010	<=780, <=145 <=255	>780, >145 >255	-
Bioassays Sediment (% Mortalität)	<i>Corophium</i>	ICES WKIMON 2008	0 - 30	>30 - <60	>60
	<i>Arenicola</i>		0 - 10	>10 - <50	>50
Bioassays Wasser (% Abnormalität)	Muschel Embryonen	ICES/OSPAR SGIMC 2009	0 - 20	>20 - <50	>50
Bioassays Wasser (% Mortalität)	Copepoden		0 - 10	>10 - <50	>50
	Seegurken Embryonen		0 - 10	10 - <100	100
Bioassays Wasser (% Abnormalität)			0 - 10	10 - <50	50
Bioassays Wasser (% Wachstum)		0 - 20	>20 - <50	>50	
Lysosomale Stabilität (min)	Neutralrot Retention (alle Arten)	ICES WKIMON 2008	>120	<=120 - >=50	<50
	Cytochemisch (alle Arten)	ICES WKIMON 2007	>20	<=20 - >=10	<10

PAH-Metabolit 1-Hydroxypyren (ng/ml Galle; HPLC-F oder GC/MS)	Kliesche	ICES SGIMC 2010	<=16	-	-
	Kabeljau	ICES SGIMC 2010	<=21	21 - 483	>483
	Flunder	ICES SGIMC 2010	<=16	>16	>-
	Schellfisch	ICES SGIMC 2010	<=13	>13	>-
	Steinbutt	ICES SGIMC 2010	-	-	>909
	Heilbutt	ICES SGIMC 2010	-	-	>745
Fischkrankheiten Index - FDI	Alle Spezies	ICES WG PDMO 2010	wird überarbeitet	wird überarbeitet	wird überarbeitet
DNA-Addukte (nmol / mol DNA)	Kliesche	ICES WKIMON 2007	<=7,9	-	-
	Schellfisch	ICES WKIMON 2007	<=8,6	-	-
	Köhler	ICES WKIMON 2007	<=7,9	-	-
	Kliesche, Schellfisch, Köhler	ICES/OSPAR SGIMC 2009	Begrenzte Datenlage. Weitere Validierung und Entwicklung nötig.		

5 Qualitätssicherung

- [BEQUALM](#)
- [QS-Stelle](#)
- [QUASIMEME](#)

Bemerkung

5.1 Messende Einrichtungen

- [LimnoMar](#)
- [IfAO](#)
- [NLWKN](#)
- [vTI](#)

5.2 Leitfäden

- [HELCOM COMBINE](#)
- [ICES-Times](#)
- [JAMP/CEMP](#)
- [TMAP](#)

5.3 Normen

- 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

Ringversuche

- [BEQUALM](#)

Workshops

- BALCOFISH/BEAST practical workshop on eelpout sampling and examinations, 2009
- IMARE workshop on histochemistry of lysosomal disorders as biomarkers in environmental monitoring, 2008.
- [ICES/BSRP SEA-GOING WORKSHOP ON FISH DISEASE MONITORING IN THE BALTIC SEA 2005 \(WKFDI\)](#)
- [ICES workshop on biological effects of contaminants in pelagic ecosystems 2001](#)

6 Literatur

- Barsiene, J., Lehtonen, K.K., Köhler, A., Broeg, K., Vuorinen, P.J., Lang, T., Pempkowiak, J., Syvokiene, J., Dedonyte, V., Rybakovas, A., Repecka, R., Vuontisjärvi, H. and J. Kopecka, 2006: Biomarker responses in flounder (*Platichthys flesus*) and mussel (*Mytilus edulis*) in the Klaipeda-Butinge area (Baltic sea). *Mar Pollut Bull*, 53: 422-436.
- Feist, S.W., Lang, T., Stentiford, G.D. and A. Köhler, 2004: Biological effects of contaminants: use of liver pathology of the European flatfish dab (*Limanda limanda* L.) and flounder (*Platichthys flesus* L.) for monitoring. In: ICES Techniques in Marine Environmental Sciences, 38 42.
- Kammann, U., 2007: PAK metabolites in bile fluids of dab (*Limanda limanda*) and flounder (*Platichthys flesus*) - spatial distribution and seasonal changes. *Environ Sci Pollut Res*, 14(2): 102-108.
- Kammann, U., Lang, T., Berkau, A.-J. and M. Klempt, 2008: Biological effect monitoring in dab (*Limanda limanda*) using gene transcript of CYP1A or EROD ζ a comparison. *Environ Sci Pollut Res*, 15(7): 600-605
- Lang, T., Wosniok, W., Barsiene, J., Broeg, K., Kopecka, J. and J. Parkkonen, 2006: Liver histopathology in Baltic flounder (*Platichthys flesus*) as indicator of biological effects of contaminants. *Mar Pollut Bull*, 53:488-496.
- Lehtonen, K., Schiedek, D., Köhler, A., Lang, T., Vuorinen, P.J., Förlin, L., Barsiene, J., Pempkowiak, J. and J. Gercken, 2006: The BEEP project in the Baltic Sea: Overview of results and outline for a regional biological effects monitoring strategy. *Mar Pollut Bull*, 53: 523-537.
- Schnell, S., Schiedek, D., Schneider, R., Balk, L., Vuorinen, P.J., Karvinen, H. and T. Lang, 2008: Biological indications of contaminant exposure in Atlantic cod (*Gadus morhua*) in the Baltic Sea. *Canadian Journal of fisheries and aquatic sciences*, 65: 1122-1134.
- Thain, J.E., Vethaak, A.D. and K. Hylland, 2008: Contaminants in marine ecosystems: developing an integrated indicator framework using biological-effect techniques. *ICES JOURNAL OF MARINE SCIENCE*, 65:1508-1514.
- van der Oost, R., Beyer, J. and N.P.E. Vermeulen, 2003: Fish bioaccumulation and biomarkers in environmental risk assessment: a review. *Environ Toxicol Phar*, 13(2): 57-149.

7 Aufgaben zur Umsetzung des Konzeptes

7.1 Änderungen im aktuellen Messprogramm

Die Tatsache, dass in den internationalen Überwachungsprogrammen für Nord- und Ostsee (OSPAR, HELCOM, MSRL) gegenwärtig Konzepte für einen integrativen Monitoringansatz (Kombination chemischer und biologischer Komponenten) entwickelt werden und ihr möglicher Einsatz geprüft wird, weist auf die Notwendigkeit einer Einbindung biologischer Effekte in das BLMP hin. Aus diesem Grund sollte sich das BLMP Messprogramm an den internationalen Empfehlungen orientieren und insbesondere die Parameter berücksichtigen, die im CEMP Programm schon verpflichtend sind, bzw. das in Kürze sein werden.

Daneben gibt es weitere Programme und Projekte, die für eine zukünftige Gestaltung des BLMP Relevanz besitzen: Im Rahmen der BONUS+ Förderung beschäftigen sich die Forschungsprojekte "BEAST" und "BALCOFISH" mit Biomarkern zur Überwachung des Gesundheitszustandes der unterschiedlichen Regionen der Ostsee bzw. mit der Wirkung von Chemikalien auf Ostseefische.

Es bleibt zu klären, welche dieser Parameter auf welche Weise in ein zukünftiges BLMP Monitoringprogramm eingebracht werden können und wie dies möglichst effektiv umgesetzt werden kann.

Auswahl der Biomarker für das BLMP

Wie unter Punkt 3.2 angeführt listet das CEMP Programm verpflichtend zu messende Parameter auf und in der pre-CEMP Liste sind solche aufgeführt, die noch nicht alle Voraussetzungen für eine verpflichtende Messung erfüllt haben. Die Auswahlkriterien des CEMP-Programms können als Leitbild in das BLMP übernommen werden. Ein verbindlich zu messender Biomarker erfüllt im CEMP die folgenden Voraussetzungen:

- Es existiert eine oder mehrere verbindliche Messmethoden, die detailliert beschrieben und publiziert sowie von Expertengremien akzeptiert wurden.
- Die Messmethode weist die nötige Qualitätssicherung auf. Das beinhaltet u.a. erfolgreiche Laborvergleichsuntersuchungen. Die Daten aus verschiedenen Laboratorien sind vergleichbar und erfüllen die Voraussetzung, um in eine gemeinsame Datenbank einzufließen.
- Es existieren klare operationalisierbare Bewertungskriterien für den Parameter. Die Bewertungskriterien lassen eine Unterscheidung zwischen Hintergrundwerten und erhöhten Werten zu und kennzeichnen eine Grenze ab der unakzeptable Effekte oder Risiken zu erwarten sind. Mehrere Zwischenstufen sind denkbar.

Das CEMP ist nur eines von mehreren geeigneten Programmen, an denen sich die Auswahl der Biomarker für das BLMP orientieren kann. Die intelligente Einbindung von Biomarkern auf verschiedenen Ebenen biologischer Organisation kann in der Zukunft zu einer deutlichen Verbesserung des Umweltmonitorings führen.

7.2 Erforderliche Arbeitsschritte

Die Einrichtung einer deutschen BLMP Planungsstelle für integratives Monitoring ist nötig, um die Daten, die im regelmäßigen Schadstoffmonitoring erhoben werden in Bezug zu ihrer biologischen Wirkung zu setzen und mit Hilfe der Bewertungskriterien eine integrierte Auswertung der Daten vorzunehmen. Diese Planungsstelle müsste sich auf der einen Seite mit den internationalen Entwicklungen auf dem Gebiet des marinen Monitorings auseinandersetzen und auf der anderen Seite Empfehlungen für nationale Messnetze und die Integration biologischer und chemischer Komponenten geben können. Die BLMP Ad-hoc-AG Schadstoffe und biologische Effekte sollte in diese Diskussion eingebunden werden.

Es ergeben sich u.a. die folgenden Ziele:

- Definition der Fragestellung, ggf. Überarbeitung des Messnetzes und -konzeptes
- Auswahl der Biomarker und anderer Monitoringparameter
- Empfehlungen für Probennahmestrategien
- Operationalisierung der erhobenen Daten anhand vorliegender Bewertungskriterien (räumliche und zeitliche Eingrenzung)
- Entwicklung einer Strategie zur integrierten Auswertung von Monitoringdaten zu Schadstoffen und Effekten (Parameterwahl, -gruppierung und -gewichtung, Integrationsstufen)
- Qualitätssicherung/ Interkalibrierung der biologischen Parameter

Es wird zukünftig in Umweltüberwachungsprogrammen eine ganzheitliche Betrachtung anzustreben sein. Einzelne Faktoren können, was ihren Einfluss auf die Umwelt angeht, nicht getrennt voneinander bewertet werden können.

Fußnoten

- (1)** Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie; Richtlinie 2008/56/EG vom 17. Juni 2008. 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.
- (2)** Baltic Sea Action Plan, HELCOM 2007
- (3)** Die Überwachungsanforderungen im Rahmen von TMAP sind im Wattenmeerplan ([Sylt, 2010](#)) festgelegt worden (Siehe auch [TMAP-Manual Chapter 2](#)).