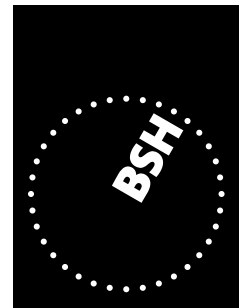




BUNDESAMT FÜR  
SEESCHIFFFAHRT  
UND  
HYDROGRAPHIE

# **Leitfaden Ostseemonitoring**

Anleitung für die Durchführung der Meeresüberwachung in  
der Ostsee im Zuständigkeitsbereich des BSH



BUNDESAMT FÜR  
SEESCHIFFFAHRT  
UND  
HYDROGRAPHIE

# **Leitfaden Ostseemonitoring**

---

Anleitung für die Durchführung der  
Meeresüberwachung in der Ostsee  
im Zuständigkeitsbereich des BSH

Hamburg und Rostock, April 2008

© Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)  
Hamburg und Rostock 2008  
[www.bsh.de](http://www.bsh.de)

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des BSH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

## Inhalt

Vorwort	5
<b>1 Einleitung</b>	
1.1 Gesetzliche Grundlagen	7
1.2 Zusammenarbeit	7
1.3 Geographischer Rahmen	8
<b>2 Grundsätzliche Festlegungen</b>	
2.1 Grundzüge der Meeresüberwachung	9
2.2 Ozeanographische Zustandsveränderungen	11
2.2.1 Überwachungsziele	11
2.2.2 Informationssammlung	11
2.2.3 Überwachungsprodukte	11
2.3 Eutrophierung	
2.3.1 Überwachungsziele	12
2.3.2 Bewertungshilfsmittel	12
2.3.3 Informationssammlung	12
2.3.4 Überwachungsprodukte	13
2.4 Biologische Vielfalt und Ökosysteme	
2.4.1 Überwachungsziele	13
2.4.2 Bewertungshilfsmittel	13
2.4.3 Informationssammlung	14
2.4.4 Überwachungsprodukte	14
2.5 Schadstoffe	
2.5.1 Überwachungsziele	14
2.5.2 Bewertungshilfsmittel	15
2.5.3 Informationssammlung	15
2.5.4 Überwachungsprodukte	15
2.6 Radioaktivität	
2.6.1 Überwachungsziele	15
2.6.2 Bewertungshilfsmittel	16
2.6.3 Informationssammlung	16
2.6.4 Überwachungsprodukte	16
2.7 Datentransfer, Datenhaltung	
2.7.1 Referenzen	16
2.8 Berichtswesen	17
2.8.1 Informationsgehalte	17
2.8.2 Informationsbedürfnisse und Formen	17

### 3 Spezifische Festlegungen

<b>3.1</b>	<b>Ozeanographische Zustandsveränderungen</b>	
3.1.1	Kurz- und längerfristige Veränderung der physikalischen Messgrößen .....	19
3.1.2	Veränderungen im Einstrom von Nordseewasser zur zentralen Ostsee .....	23
<b>3.2</b>	<b>Eutrophierung</b>	25
3.2.1	Nährstoffe und chemische Effekte der Eutrophierung .....	25
3.2.2	Effekte der Eutrophierung auf das Benthos .....	28
3.2.3	Effekte der Eutrophierung auf das Plankton .....	30
<b>3.3</b>	<b>Biologische Vielfalt und Ökosysteme</b>	
3.3.1	Benthische Organismen, Fische ,Vögel und Meeressäuger .....	33
3.3.2	Planktonische Organismen, pathogene Keime .....	36
<b>3.4</b>	<b>Schadstoffe</b>	
3.4.1	Spurenmetalle .....	39
3.4.2	Organische Spurenstoffe .....	43
<b>3.5</b>	<b>Radioaktivität</b>	
3.5.1	Natürliche und künstliche Radionuklide .....	51

## Vorwort

Mit diesem Leitfaden präsentiert das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) eine Zusammenschau und eine Beschreibung der physikalischen, chemischen und biologischen Routineüberwachung des Meeresumweltzustandes der Ostsee, soweit es dafür thematisch und räumlich zuständig ist.

Räumlich umfasst die Routineüberwachung des BSH das Meeresgebiet der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone. Dieser Betrachtungsraum wird nur erweitert, wenn es zur Bewertung des Umweltzustandes in den deutschen Meeresgewässern notwendig ist.

Die hier aufgeführten Tätigkeiten stellen den minimalen Aufwand für eine verlässliche Beschreibung des Umweltzustandes im oben genannten Meeresgebiet dar. Der Aufwand kann sich verändern, wenn neuere wissenschaftliche Erkenntnisse dies erfordern oder wenn veränderte Anforderungen an das Untersuchungsprogramm gestellt werden. Das BSH wird dann die notwendigen Anpassungen vornehmen. Diese können sich insbesondere aus der Umsetzung des Ballastwasserübereinkommens und aus den Anforderungen der Raumordnung ergeben.

Zeitlich begrenzte wissenschaftlich-technische Projekte zur Unterstützung des Messprogramms und Sonderuntersuchungen zum Verständnis des Meereszustandes oder zu besonderen Umweltereignissen sind nicht Bestandteil dieses Programms.

Das BSH führt nicht unbedingt alle nachfolgend beschriebenen Arbeiten selbst durch; Teile können im erforderlichen Umfang an andere Institutionen vergeben werden. Die Vergabe von Arbeiten verändert nicht die Zuständigkeit des BSH für deren ordnungsgemäße Durchführung und für die Berichterstattung.

Hamburg und Rostock, April 2008



# 1 Einleitung

## 1.1 Gesetzliche Grundlagen

Die Überwachung der Meeresumwelt in den von Deutschland zu verwaltenden Bereichen der Ostsee fällt unter unterschiedliche Zuständigkeiten.

Im Hoheitsgebiet bis zur 12-Seemeilengrenze, auch Küstengewässer genannt, liegt die Überwachung in der Verantwortlichkeit des jeweiligen Bundeslandes Schleswig-Holstein bzw. Mecklenburg-Vorpommern. Eine Ausnahme von dieser Unterteilung ist die Überwachung auf radioaktive Stoffe. Für diese Aufgabe ist der Bund in sämtlichen deutschen Meeresgebieten zuständig.

Die Überwachung der Meeresumwelt in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) seewärts der 12-Seemeilengrenze liegt in der Kompetenz des Bundes. Dies ist in der Organisation des Bundes intern unterschiedlichen Fachministerien zugeordnet: Der Naturschutz liegt in der Zuständigkeit des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, die Fischerei in der des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz und der chemische und biologische Gewässerschutz in der des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Mit der Durchführung der chemischen und biologischen Überwachung ist im vorgenannten Rahmen das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) betraut.

Die Meeresumweltüberwachung des BSH gründet sich auf folgende Gesetze und Übereinkommen (Stand: Dezember 2007):

- Seeaufgabengesetz. Neugefasst durch Bekanntgabe vom 26.07.2002 BGBl. I 2002, 2876, zuletzt geändert durch Art. 319 V vom 31.10.2006 BGBl. I, 2407.
- Gesetz zu internationalen Übereinkommen über den Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebietes und des Nordostatlantiks vom 23. August 1994 (BGBl. 1994 II S. 1355) (IntMUSchÜbkG) zuletzt geändert durch die Neunte Zuständigkeitsanpassungsverordnung (ZustAnpV 9) 31.10.2006 BGBl. I 2006, 2407 (2007, 2149) Art 2 Nr. 1 Buchst a und b (Inkrafttreten der Änderung am 08.11.2006)
- Gesetz zu dem Internationalen Übereinkommen von 1973 zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe und zu dem Protokoll von 1978 zu diesem Übereinkommen (MARPOL-Gesetz) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. September 1998 (BGBl. 1998 II S. 2546), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3762)
- Gesetz zum vorsorgenden Schutz der Bevölkerung durch Strahlenbelastung (Strahlenschutzvorsorgegesetz) vom 19. Dezember 1986 (BGBl. I S. 2610), zuletzt geändert durch Artikel 64 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407)

## 1.2 Zusammenarbeit

Die Überwachung des Meereszustandes durch Bund und Länder wird in Deutschland weitgehend durch die Bildung einer Arbeitsgemeinschaft Bund/Länder-Messprogramm (BLMP) koordiniert. Basis sind die „Grundsätze für die Bildung einer Arbeitsgemeinschaft Bund/Länder-Messprogramm für die Meeresumwelt von Nord- und Ostsee (BLMP)“ vom 16. Juni 1997.



Das BSH stellt im Rahmen seiner Zuständigkeit Informationen und Bewertungen über den Zustand der Meeresumwelt der Öffentlichkeit und den politischen Entscheidungsträgern der Bundesrepublik Deutschland zur Verfügung. Sie werden im Rahmen des HELSINKI-Übereinkommen (HELCOM), der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL), der europäischen Meeresschutzstrategie (EMS) sowie für Informationsanforderungen der International Maritime Organization (IMO) verwendet.

### 1.3 Geographischer Rahmen

Das vom BSH zu überwachende Meeresgebiet umfasst zunächst die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) in der Ostsee. Für das Verständnis wichtiger umweltrelevanter Vorgänge in der zentralen Ostsee wird in besonderen Situationen (z.B. Nordseewasser-Einstrom) das Untersuchungsgebiet auf das gesamte Arkona- und Teile des Bornholmbeckens ausgedehnt.

Für die Überwachung der Radioaktivität sind die Hoheitsgewässer mit einbezogen.

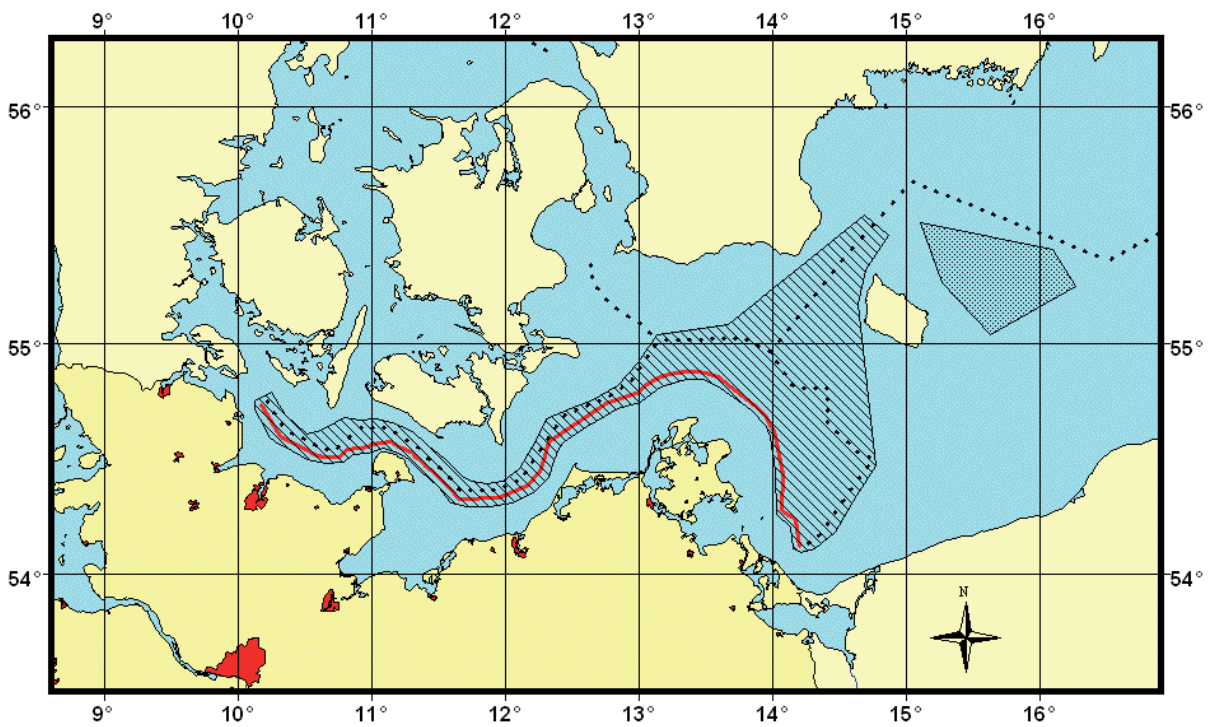


Abb 1: Gebiete der Routineüberwachung in der Ostsee in der Zuständigkeit des BSH

- rote Linie: seewärtige Grenze der deutschen Hoheitsgewässer
- gepunktete Linie: seewärtige Grenze der AWZ
- schraffierte Fläche: Meeresgebiet der Routineüberwachung
- gerasterte Fläche: erweitertes Überwachungsgebiet bei Einstromsituationen

## 2 Grundsätzliche Festlegungen

### 2.1 Grundzüge der Meeresüberwachung

Eine Einschätzung der Qualität des Meereszustandes ist gleichbedeutend mit einer Aussage über die Gesundheit der Meeresumwelt. Dies umfasst die Folgen des Eintrages von Schadstoffen, Nährstoffen und radioaktiven Substanzen, der Ausbeutung biologischer und nicht-biologischer Ressourcen sowie durch Einschleppung nicht einheimischer Arten. Ein weiterer wesentlicher Bestandteil der Einschätzung ist die Erfolgskontrolle von Maßnahmen zum Schutz der Meeresumwelt und der daraus resultierende Hinweis auf weitere notwendige Maßnahmen. Die Überwachung überprüft, ob bisher getroffene Maßnahmen, die mit erheblichen Finanzaufwendungen verbunden sind, auch tatsächlich zur Verbesserung des Meereszustandes zielführend, erfolgbringend und ausreichend eingesetzt sind; sie erfüllt somit die Funktion eines "betriebswirtschaftlichen" Controllings.

Eine vollständige Beschreibung des Umweltzustandes beinhaltet eine räumliche und zeitliche Analyse der Hydrodynamik, der chemischen und der biologischen Verhältnisse mit einer Bewertung des menschlichen Einflusses, unter Berücksichtigung der natürlichen Variabilität. Zustandseinschätzungen behandeln deshalb bevorzugt folgende Aspekte:

- den Einfluss des Klimas auf das Meer,
- den Zustand des Meeres bezüglich Nähr- und Schadstoffen und deren Effekte für die Sicherheit und Gesundheit der Bevölkerung,
- den Zustand des Meeres bezüglich des Schutzes der marinen biologischen Vielfalt,
- die Auswirkung von Maßnahmen zum Schutz der Meeresumwelt, einschließlich der möglichen Auswirkungen, die durch Maßnahmen im Rahmen der Durchführung des Raumordnungsplanes auf die Meeresumwelt entstehen.

Obwohl das BSH keine Untersuchungen zum Schutz der Gesundheit der Bevölkerung (z.B. im Sinne des Lebensmittelrechts) durchführt, sind diese zum Verständnis dort auftretender Probleme hilfreich.

Überwachung ist das Sammeln von Informationen über den Umweltzustand und hat den Zweck, spezifische Fragen zu beantworten. Sie umfasst alle Formen des Erhebens, Zusammenstellens und Verarbeitens von Daten und anderen Informationen über die Qualität der Meeresumwelt, d.h. von Wasser, Sediment, Organismen und Lebensgemeinschaften, über anthropogene Aktivitäten und über Einträge sowie deren Effekte.

Folgende Zielvorgaben gelten für die Sammlung von Informationen:

- Beschreibung der räumlichen Verteilung von festgelegten physikalischen, chemischen und biologischen Messgrößen. Hier ist auch die Bedeutung des anthropogenen Anteils festzulegen.
- Beschreibung der zeitlichen Veränderungen (Trend). Damit soll auch die Wirksamkeit von Maßnahmen und an Hand geeigneter Indikatoren die Veränderung der Qualität des Meereszustandes festgestellt werden.

Festzulegen sind dabei:

- Messgrößen, über die Informationen zu sammeln sind,
- Messorte und Messhäufigkeiten,
- Sicherung der Qualität von Messungen,
- Bewertungsmethoden, Bewertungszeitpunkte und –räume und Berichtsformen.

Bei der technischen Durchführung von Untersuchungen sind die Regeln und Vorgaben von HELCOM, der Europäischen Gemeinschaft und der IMO einzuhalten. Weitere Vorgaben finden sich im BLMP.

Für die Bewertung des Meeresumweltzustandes stehen bislang wenige Umweltqualitätsziele, bzw. Umweltqualitätsnormen zur Verfügung. Für die Küstengewässer sind im Zuge der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie chemische Umweltqualitätsnormen und biologische Klassifizierungssysteme erarbeitet worden. Für die Meeresgebiete jenseits der Küstengewässer werden, wenn erforderlich, solche Standards und Ziele erarbeitet.

Die Erledigung von Berichtspflichten im Rahmen der Umsetzung der o.g. Gesetze soll sich in nationale und internationale Gegebenheiten und Erforderlichkeiten einpassen.

Thematisch wird die Überwachung in der Ostsee in folgende Bereiche unterteilt:

- Ozeanographische Zustandsveränderungen
- Eutrophierung
- Biologische Vielfalt, Ökosysteme
- Schadstoffe, einschließlich Radioaktivität

Die ozeanographischen Untersuchungen des BSH tragen zur Feststellung langfristiger räumlicher Veränderungen im physikalischen Zustand des Meeres bei (z.B. Auswirkungen des Klimawandels). Zusätzlich unterstützen sie die chemische und biologische Überwachung sowie die Schifffahrt. Sie werden beispielsweise zur Bewertung der Konzentration eines Stoffes in einer Probe oder zur Charakterisierung des Lebensraumes eines gesammelten Organismus verwendet. Außerdem gehen Strömungs- und Pegelmessungen in die Schifffahrtsdienste ein.

Die Untersuchungen des BSH zur Eutrophierung beinhalten neben der Kontrolle der Wirksamkeit von Maßnahmen zur Eintragsreduktion von Nährstoffen auch die Untersuchung der unmittelbaren und mittelbaren chemischen und biologischen Auswirkungen der Eutrophierung.

Die Untersuchungen des BSH zur biologischen Vielfalt beziehen sich auf die Auswirkungen von Klimawandel und wirtschaftlicher Nutzung, hier besonders durch die Fischerei, auf die Einschleppung nicht-einheimischer Arten durch den Schiffsverkehr, sowie auf das Monitoring im Rahmen des Raumordnungsplanes. Die Überwachung durch das BSH berührt mittelbar auch Zielstellungen aus der Umsetzung der FFH- und der Vogelschutzrichtlinie. Die erhobenen Informationen können, sofern geeignet, zur Beantwortung von Fragen zum Naturschutz verwendet werden.

Die Untersuchungen zur Schadstoffbelastung beschreiben und bewerten den Zustand des Meeres hinsichtlich des Gefährdungspotentials für Organismen und zur Kontrolle von Maßnahmen (z.B. Eintragsreduktionen).

Die Überwachung der Radioaktivität dient vorrangig dem Schutz der Bevölkerung vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung.

Die Überwachung im Rahmen des Raumordnungsplanes überprüft die fortlaufende Gültigkeit der dort vorgenommenen Umweltprognosen. Sie ist thematisch in die vorgenannten Bereiche eingebettet.

## 2.2 Ozeanographische Zustandsveränderungen

### 2.2.1 Überwachungsziele

Die ozeanographischen Verhältnisse des Meerwassers haben einen bedeutenden Einfluss auf das Vorkommen von Organismen und von Schadstoffen. Salzgehalts-, Temperatur- und Bewegungszuständen, mit Hilfe von Messungen, Modellrechnungen und Fernerkundung ermittelt, beeinflussen sie maßgeblich die Konzentration, Ausbreitung und die raum-zeitliche Verteilung von radioaktiven, chemischen und biologischen Komponenten im Meer.

Zur Beantwortung folgender Fragen soll beigetragen werden:

- Wie ist der Einfluss der physikalischen Verhältnisse des Meerwassers auf die chemischen und biologischen Messgrößen im Überwachungsgebiet?
- Wie ändern sich die physikalischen Messgrößen kurz- und längerfristig?
- Wie verändert sich der Einstrom von Nordseewasser hin zur zentralen Ostsee?
- Wie verändert sich das ausströmende Oberflächenflächenwasser, insbesondere auch vor der deutschen Küste, als Folge von Einträgen in das Tiefenwasser in der Vergangenheit?

### 2.2.2 Informationssammlung

Messung von Temperaturverhältnissen, Salzgehalten sowie der Einstromsituation von Nordseewasser im Untersuchungsgebiet, u.a. durch Echtzeitmessungen und Fernerkundung.

### 2.2.3 Überwachungsprodukte

Im Berichtswesen wird nach Produkten unterschieden, die in Echtzeit, jährlich und in mehrjährigen Abständen zu erstellen sind.

in Echtzeit:

- Darstellung der ozeanographischen und meteorologischen Grundmessgrößen an den MARNET-Stationen zur Beschreibung des Wasseraustausches

jährlich:

- Bewertung der ozeanographischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet
- Bewertung der Einstromverhältnisse von Nordseewasser auf den Untersuchungsraum

jedes 6. Jahr:

- Bewertung der ozeanographischen Verhältnisse im Hinblick auf Klimaveränderungen und menschliche Aktivitäten

## 2.3 Eutrophierung

### 2.3.1 Überwachungsziele

Die Ostsee als intrakontinentales Nebenmeer der Nordsee reagiert aufgrund des geringen Wasseraustausches mit dem Weltmeer empfindlich auf die überschüssigen Einträge von Nährstoffen. Das BSH trägt hierbei Informationen zu den Aktivitäten des BLMP, von HELCOM und der EMS bei, weil die Beurteilung der Eutrophierung in der deutschen AWZ nicht losgelöst von dem Zustand der gesamten Ostsee oder einer hydrographisch zusammenhängenden Region beurteilt werden kann.

Zur Beantwortung folgender Fragen soll beigetragen werden:

- Wie ist der Eutrophierungsstatus in den zu überwachenden Gewässern?
- Wie ist die Entwicklung der von HELCOM verwendeten Indikatoren in dem zu überwachenden Gewässern?
- Wie können eingeleitete Massnahmen bewertet werden?

### 2.3.2 Bewertungshilfsmittel

Folgende Bewertungsinstrumente sollen zum Einsatz kommen, bzw. müssen bei Erforderlichkeit entwickelt werden:

- natürliche Hintergrundwerte für chemische Messgrößen
- ökologische Klassifizierungssysteme von HELCOM und der europäischen Gemeinschaft
- COMBINE-Arbeitshilfen zum Monitoring und zur Qualitätssicherung
- ökologische Qualitätsziele und andere Bewertungskriterien von HELCOM
- Numerische Modelle

### 2.3.3 Informationssammlung

Untersuchung von Nährstoffen, chemischen und biologischen Eutrophierungseffekten, einschließlich mit Mitteln der Satellitenfernerkundung hinsichtlich der

- Einhaltung der ökologischen und anderen Qualitätsziele
- Wirksamkeit von Eintragsreduktionen bei Nährstoffen

### 2.3.4 Überwachungsprodukte

Im Berichtswesen wird nach Produkten unterschieden, die in Echtzeit, jährlich und in mehrjährigen Abständen zu erstellen sind.

jährlich:

- Darstellung und Bewertung des Zustandes im Berichtszeitraum, und zwar bzgl. der chemischen und der biologischen Effekte der Eutrophierung

jedes 6.Jahr

- Langfristige Bewertung des Eutrophierungszustandes, u.a. im Hinblick auf Maßnahmen zur Eintragsreduktion von Nährstoffen

## 2.4 Biologische Vielfalt und Ökosysteme

### 2.4.1 Überwachungsziele

Das BSH überwacht benthische und planktonische Organismen sowie pathogene Keime zur Einschätzung des Meereszustandes hinsichtlich der biologischen Vielfalt, der Auswirkungen von Klimaveränderungen und der Einschleppung nicht-einheimischer Arten durch Schiffsbalastwasser.

Das BSH überwacht im Zuge der Raumordnung in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) die erheblichen Auswirkungen der Durchführung der Raumordnungspläne auf die Umwelt.

Zur Beantwortung folgender Fragen soll beigetragen werden:

- Wie sind die Verteilungen von Arten und Habitaten und wie verändern sie sich?
- Wie sind die Einwirkungen auf Arten und Habitate?
- Wie verändern sich diese?

Die hierzu vorzusehenden Untersuchungen haben nicht den Zweck, Überwachungstätigkeiten im Rahmen von NATURA-2000-Gebieten (FFH- und Vogelschutzgebiete), sowie MPA, etc. durchzuführen. Untersuchungen zum Ballastwasserabkommen sind nach dessen Inkrafttreten dem Zweck und den Vorgaben entsprechend durchzuführen.

### 2.4.2 Bewertungshilfsmittel

Folgende Bewertungsinstrumente sollen zum Einsatz kommen, bzw. müssen bei Erforderlichkeit entwickelt werden:

- Umweltberichte zu besonderen Eignungsgebieten nach SeeAnIV
- Umweltberichte Raumordnung

- die relevanten Listen von gefährdeten oder vom Aussterben bedrohten Arten und Habitaten
- ökologische Klassifizierungssysteme
- ökologische Qualitätsziele
- Arbeitshilfen zum Monitoring und zur Qualitätssicherung

### 2.4.3 Informationssammlung

Untersuchung von Lebensgemeinschaften und Habitaten, u.a. auch eingeschleppte Arten, hinsichtlich der

- Einhaltung von ökologischen Qualitätszielen,
- Veränderungen im Vorkommen von bedrohten, eingewanderten und eingeschleppten Arten

### 2.4.4 Überwachungsprodukte

Im Berichtswesen wird nach Produkten unterschieden, die in Echtzeit, jährlich und in mehrjährigen Abständen zu erstellen sind.

jährlich:

- Darstellung der Vielfalt und Häufigkeit von bedrohten, eingewanderten und eingeschleppten Arten im Untersuchungsjahr und ihre Einordnung in ein Klassifizierungssystem bzw. im Verhältnis zu ökologischen Qualitätszielen

jedes 6. Jahr:

- Bewertung (einschließlich Trendanalyse) der Häufigkeit und Vielfalt der Arten im Hinblick auf längerfristige ozeanographische und andere Veränderungen
- Bewertung von Maßnahmen gegen die Einschleppung von nichteinheimischen Arten

## 2.5 Schadstoffe

### 2.5.1 Überwachungsziele

In erster Linie sollen die von den relevanten zwischenstaatlichen Einrichtungen identifizierten prioritär und potentiell gefährlichen Stoffe überwacht werden. Einzubeziehen sind auch spezifische Stoffe gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie aus den in die westliche Ostsee einmündenden Flusseinzugsgebieten sowie die Suche nach weiteren Stoffen im Meer, die schädliche Auswirkungen haben können.

Zur Beantwortung folgender Fragen soll beigetragen werden:

- Wie sind die Konzentrationen der prioritären und anderen bedeutsamen Stoffe? Nähern sich die natürlich vorkommenden prioritären und anderen bedeutsamen Stoffe den Hintergrundwerten, bzw. künstliche Stoffe dem Wert null (gem. Definition WRRL)?
- Stehen andere Stoffe und deren Konzentrationen in der Meeresumwelt im Verdacht, unerwünschte Effekte hervorzurufen?

### 2.5.2 Bewertungshilfsmittel

Folgende Bewertungsinstrumente sollen zum Einsatz kommen, bzw. müssen bei Erforderlichkeit entwickelt werden:

- COMBINE Monitoring-Arbeitshilfen
- natürliche Hintergrundwerte
- Umweltqualitätsnormen (EQS)
- Arbeitshilfen zur Qualitätssicherung

### 2.5.3 Informationssammlung

Untersuchungen von Schadstoffen im Wasser, Schwebstoff und Sediment hinsichtlich

- der innerjährlichen Variabilität und zwischenjährlicher Trends
- der räumlichen Belastungsstrukturen und ihrer Veränderlichkeit

### 2.5.4 Überwachungsprodukte

Im Berichtswesen wird nach Produkten unterschieden, die in Echtzeit, jährlich und in mehrjährigen Abständen zu erstellen sind.

jährlich:

Bewertung der Jahresmesswerte der festgelegten chemischen Messgrößen

jedes 6. Jahr

- Bewertung von Trends der festgelegten chemischen Messgrößen, u.a. im Hinblick auf getroffene Maßnahmen
- Bewertung von räumlichen Veränderungen der festgelegten chemischen Messgrößen
- Bewertung von anderen Stoffen, die in der Meeresumwelt im Verdacht stehen, unerwünschte Effekte hervorzurufen

## 2.6 Radioaktivität

Das BSH überwacht die Ostsee einschließlich der Küstengewässer auf radioaktive Stoffe im Rahmen des StrVG. Zu diesem Zweck wird ein Radioaktivitätsmessnetz betrieben und es werden nuklidspezifische Messungen in Meerwasser, Schwebstoff und Sediment durchgeführt.

Es gelten die Messprogramme für den Normal- bzw. den Intensivbetrieb (AVV-IMIS). Die Betriebsartenwechsel werden jeweils vom BMU angeordnet. Die Messprogramme sind im "Gemeinsamen Ministerialblatt" (GMBI 1994 und 1995, Hrsg. BMI) veröffentlicht.

### 2.6.1 Überwachungsziele

Ziel der Überwachung auf Radioaktivität ist es, Mensch und Umwelt vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung zu schützen (Strahlenschutzverordnung in der Neufassung 2001).



## 2.6.2 Bewertungshilfsmittel

Ökologische Qualitätsziele der HELCOM-Arbeitsgruppe MORS-PRO.

## 2.6.3 Informationssammlung

Untersuchung von Wasser, Schwebstoff und Sediment hinsichtlich

- künstlicher Radionuklide
- Betrieb eines Messnetzes zur kontinuierlichen Überwachung der Radioaktivität

## 2.6.4 Überwachungsprodukte

Täglich

- Übermittlung der Messwerte des Radioaktivitätsmessnetzes an die ZdB/BfS entsprechend AVV-IMIS

Regelmäßig

- Übermittlung nuklidspezifischer Daten entsprechend AVV-IMIS an die ZdB/BfS

Jährlich

- nuklidspezifische Belastungen in Meerwasser, Schwebstoff und Sediment

## 2.7 Datentransfer, Datenhaltung

Die Daten und Metadaten aus den Überwachungsuntersuchungen sind nach Überprüfung ihrer Qualität kurzfristig an die Meeresumweltdatenbank MUDAB abzugeben. Die Modalitäten der Abgabe (Termine, Inhalte, Formate) sind mit der MUDAB und dem BLMP gemäß den Vorgaben aus BSH [2000, 2005] zu regeln.

Die Ergebnisse der Radioaktivitätsüberwachung gehen direkt in das Integrierte Mess- und Informationssystem (IMIS) des BMU ein. Weiterhin werden die Ergebnisse der nuklidspezifischen Radioaktivitätsüberwachung entsprechend der HELCOM-Recommendation 26/3 jährlich an die HELCOM-MORS-PRO Datenbank übermittelt.

Die Daten werden in Zukunft der Öffentlichkeit über das BSH eigene [Geodaten-Portal](#) und zusätzlich im Rahmen von [Bund-online](#) im Internet zur Verfügung stehen.

### 2.7.1 Referenzen

BSH, 2000: Beschreibung des Formates zur Übernahme von Daten in die Datenbank des Deutschen Ozeanographischen Datenzentrum (MUDAB). Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie Hamburg und Rostock, Deutsches Ozeanographisches Datenzentrum, Hamburg, 28.07.2000.

BSH, 2005: Beschreibung des Formates zur Übernahme von Daten in die von BSH und UBA gemeinsam betriebene Meeresumwelt - Datenbank (MUDAB), Version 2.0, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie Hamburg und Rostock, Deutsches Ozeanographisches Datenzentrum, Hamburg, 18.05.2005.

## 2.8 Berichtswesen

Sinn der Umweltüberwachung ist die Verwendung der Ergebnisse für politische oder administrative Steuerungsmaßnahmen sowie die Information der Gesellschaft über den Zustand der Meeresgewässer. Das Berichten des BSH über den Zustand der in seiner Verantwortung stehenden Meeresgewässer ist darum ein elementarer Bestandteil seiner Überwachungstätigkeit.

Darüber hinaus tragen die durch das BSH erhobenen Daten und Informationen zu überregionalen, bzw. internationalen Zustandseinschätzungen bei und müssen dafür in der geeigneten Form zur Verfügung gestellt werden. Empfänger von Daten und Informationen sind insbesondere das BLMP, nationale politische Entscheidungsträger, die Meeresschutzübereinkommen OSPAR und HELCOM sowie die Europäische Kommission.

Zur Information der Öffentlichkeit gibt das BSH auch selbst Informationen heraus.

Dem entsprechend ist das Berichtswesen so auszurichten, dass es die unterschiedlichen Informationsbedürfnisse, bzw. -verpflichtungen in Inhalt und Umfang angemessen erfüllt.

### 2.8.1 Informationsgehalte

Die abgegebene Information muss den Qualitätsanforderungen des BSH und denen der nationalen und internationalen Abkommen entsprechen.

Grundsätzlich sollten Berichte folgende Elemente enthalten

- eine Beschreibung des Problems,
- eine Beschreibung der Minderungsmaßnahmen,
- eine Beschreibung des Umweltzustandes (allgemein oder speziell),
- die Ursachen von Veränderungen,
- eine Beurteilung der Messergebnisse in Bezug auf den Erhebungsgrund,
- eine möglichst statistisch abgesicherte Prognose,
- Handlungsempfehlungen.

Je nach Berichtserfordernis und Adressat können diese Elemente im erforderlichen Detaillierungsgrad kombiniert werden.

Die Beschreibung des Umweltzustandes erfolgt anhand allgemein anerkannter oder beschlossener Methodiken. Gleiches gilt auch für die Beurteilung. Handlungsempfehlungen sollten in ihrer Tragweite beleuchtet sein.

### 2.8.2 Informationsbedürfnisse und Formen

#### 2.8.2.1 Maßnahmenüberwachung

Die Überwachung der Wirksamkeit von Maßnahmen zum Schutz der Meeresumwelt ist eine zentrale Aufgabe des Monitorings, da diese Ergebnisse Einfluss auf ökonomische Entscheidungen haben. Maßnahmen sind in der Regel auf einen längeren Zeitraum ausgerichtet. Da

die Maßnahmen nicht kontinuierlich ablaufen und die Effekte im Meer zusätzlich einer Modifikation durch die Naturverhältnisse unterliegen, sind zuverlässige Beurteilungen (Trendentwicklungen) und Handlungsempfehlungen nur in größeren Zeitintervallen sinnvoll. Hier spielen die Beurteilungen im Hinblick auf die Zielerreichungen, die Prognose, sowie Handlungsempfehlungen eine besondere Rolle; die Zustandsbeschreibung ist nachrangig. Das BSH passt sich hier den Anforderungen europäischer Richtlinien an. Die derzeit insbesondere international bevorzugte Berichtsform ist der Indikatorbericht.

#### 2.8.2.2 Warnmeldungen

Warnmeldungen generieren sich zumeist aus einer für Meeresumwelt, Mensch oder Technik nachteiligen, akuten Umweltsituation heraus. In derartigen Berichten sollten die Beschreibung des (nachteiligen) Zustandes und die Prognose im Vordergrund stehen.

#### 2.8.2.3 Gesundheitszustand des Meeres

Berichte zu Veränderungen des Umweltzustandes (Gesundheit des Meeres) sind zumeist ganzheitliche Gesamtbeurteilungen von wesentlichen physikalischen, chemischen und biologischen Zustandsindikatoren im Meer. In dieser Beurteilung des Umweltzustandes werden die natürlichen wie auch die anthropogenen Veränderungen, ihre gegenseitigen Beeinflussungen sowie die Ursachen dieser Veränderungen berücksichtigt. Wie die Maßnahmenkontrolle sind derartige Berichte handlungsorientiert. Die vom BSH geschaffenen Informationen tragen u.a. zu überregionalen Aktivitäten bei und sollten deshalb in deren Berichtsrythmus eingepasst sein.

#### 2.8.2.4 Öffentlichkeitsinformation

Die Öffentlichkeit wird über die Ergebnisse der Überwachungsaktivitäten in Form von Berichten informiert.

Diese Berichte können jährlich herausgegeben werden. Da jährliche Veränderungen in der Regel nicht tiefergehend bewertbar sind, sollte sich ein derartiger Bericht weitgehend auf eine knappe Beschreibung der bedeutendsten Veränderungen von Indikatoren, anderen Zustandsgrößen oder besonderen Ereignissen beschränken.

## 3 Spezifische Festlegungen

### 3.1 Ozeanographische Zustandsveränderungen

#### 3.1.1 Kurz- und längerfristige Veränderung der physikalischen Messgrößen

##### 3.1.1.1 Bewertungshilfsmittel

#### Technische Arbeitshilfen

- Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM  
<http://sea.helcom.fi/Monas/CombineManual2>
- EU-Projekt PAPA – Deliverable 3.1 (Design of common protocols for data collection, transmission and quality control)
- EU-Projekt PAPA – Deliverable 3.2 (Practical application of D3.1 across local networks)
- IOC CEC: DG-XII, MAST and IOC: IODE, 1993 Manual and Guides 26 - Manual of Quality Control Procedures for Validation of Oceanographic Data ICES/HELCOM Advisory Committee on the Marine Environment, 2002
- ICES/HELCOM Steering Group on Quality Assurance of Chemical Measurements
- CULBERSON, C. H., 1991, Rev. 1994: Dissolved Oxygen. In: WOCE Operations Manual, Edt. WHP Operations and Methods, WOCE, Vol. WHP Office Report WHPO 91-1, p. 1-15.
- Procedures for Validation of Oceanographic Data, in SC-93/WS-19, UNESCO .
- FOFONOFF, N. P. and R. MILLARD, 1991, Rev. 1994: Calculation of Physical Properties of Seawater. In: WOCE Operations Manual, Edt. WHP Operations and Methods, WOCE, Vol. WHP Office Report HPO 91-1, p. 1-26.
- MILLARD, R., 1993, Rev. 1994: CTD Oxygen Calibration Procedure. In: WOCE Operations Manual, Edt. WHP Operations and Methods, WOCE. Vol. WHP Office Report WHPO 91-1, p. 1-30.
- SAUNDERS, P. M., K.-H. MAHRT and R. T. WILLIAMS, 1991, Rev. 1994: Standards and Laboratory Calibration. In: WOCE Operations Manual, Edt. WHP Operations and Methods, WOCE, Vol. WHP Office Report WHPO 91-1, p. 1-11.
- STALCUP, M. C., 1991, Rev. 1994: Salinity Measurements. In: WOCE Operations Manual, Edt. WHP Operations and Methods, WOCE, Vol. WHP Office Report WHPO 91-1, p. 1-9.
- TAYLOR, P. and R. WELLER, 1991, Rev. 1994: Meteorological Measurements from WOCE Research Ships. In: WOCE Operations Manual, Edt. WHP Operations and Methods, WOCE, Vol. WHP Office Report WHPO 91-1, p. 1-26.
- UNESCO, 1978: The definition of a Practical Salinity Scale, pss-78, *Unesco technical papers in marine science*, **30**, 1-32.
- WEISS, R. F., 1970: The solubility of nitrogen, oxygen and argon in water and seawater, *Deep-Sea Res.*, **17**, 721-735.

## Qualitätssicherung

- QUASIMEME Quality Assurance Laboratory Performance Studies for Environmental Measurements in Marine Samples.  
<http://www.quasimeme.org/>
- HELCOM Baltic Marine Environment Protection Commission (Helsinki Commission)  
<http://www.helcom.fi>
- WOCE WHP WHP 91-1 : WOCE Operations Manual Revision: November 1994 (Calibrations and Standards, Methods for Water Sampling, Underway Measurements, CTD Methods)  
<http://whpo.ucsd.edu/manuals.htm>
- IODE Data Centre International Oceanographic Data and Information Exchange (IODE), Quality control  
<http://www.oceanteacher.org/>

Folgende Qualitätssicherungsmaßnahmen sind durch zu führen:

- Kalibrierlabor (pre-, post calibration; ITS90, PSS78, Winkler)
- zykl. Vergleichsmessungen
- Validation
- Plausibilitätskontrolle

Zu verwendende Bewertungskriterien sind langzeitige Mittelwerte mit ihren Schwankungsbreiten, bei deren Auswahl bekannte Trends und systematische Änderungen auf dekadischen Zeitskalen zu beachten sind.

### 3.1.1.2 Informationssammlung

Untersuchungsorte und Zeitpunkte sind mit gleichartigen Untersuchungen für andere Überwachungsthemen abzustimmen.

#### Messgrößen, Messorte, Messqualität, Datentransfer

Messgröße	Genauigkeit
Temperatur	0,01 K
Salzgehalt	0,01 PSU
Sauerstoffgehalt/ Schwefelwasserstoff	1% v.E.
Druck	10 kPa
Strömung	1 cm/s
Meteorologie	nach DWD-Standards

Schiffsgebundene Messungen sind auszuführen entsprechend den internationalen Roscop Parameter Codes (ICES, 31 Jan 2005, <http://www.ices.dk/ocean/roscop/par-cod.htm>) für folgende Parameter:

Data Type	Description
PHYSICAL OCEANOGRAPHY	
H09	Water bottle stations
H10	CTD stations
H16	Transparency (eg. transmissometer)
METEOROLOGY	
M06	Routine standard measurements

Stationsname IOW	MUDAB Nr.	Geogr. Breite	Geogr. Länge	Frequenz [J-1]
001		54°41,8' N	12°42,4' E	5
002		54°39,0' N	12°27,0' E	5
010 Fehmarn Belt	OM BMP N1	54°33,1' N	11°19,2' E	5
011		54°24,8' N	11°37,0' E	5
012 Mecklenb. Bucht	OM BMP M2	54°18,9' N	11°33,0' E	5
018 Kühlungsborn		54°11,0' N	11°46,0' E	1*
022		54°06,6' N	11°10,5' E	5**
030 Darßer Schwelle	OM BMP K8	54°43,4' N	12°47,0' E	5
040		54°29,3' N	12°03,9' E	5
041		54°24,4' N	12°03,7' E	5
046		54°28,0' N	12°13,0' E	5
069		55°00,0' N	13°18,0' E	5
102		55°09,3' N	13°56,5' E	5
103		55°03,8' N	13°59,3' E	5
104		55°04,1' N	13°48,8' E	5
105		55°01,5' N	13°36,4' E	5
109 östl. Arkonasee	OM BMP K4	55°00,0' N	14°05,0' E	5
111		54°53,4' N	13°58,1' E	5
112		54°48,2' N	13°57,5' E	5
113		54°55,5' N	13°30,0' E	5
114		54°51,6' N	13°16,6' E	5
115		54°47,7' N	13°03,5' E	5
121		54°42,6' N	13°56,8' E	5
140		55°28,0' N	14°43,0' E	5
142		55°24,3' N	14°32,2' E	5
144		55°15,0' N	14°30,4' E	5
145		55°10,0' N	14°15,0' E	5
150		54°36,7' N	14°02,6' E	5
152 nördl. Pommernb.	Om BMP K3	54°38,0' N	14°17,0' E	1*
160 Pommernbucht		54°14,4' N	14°04,1' E	1*
200		55°23,0' N	15°20,0' E	5
213		55°15,0' N	15°59,0' E	5
214		55°09,6' N	15°39,6' E	5
360 Kieler Bucht	OM BMP N3	54°36,0' N	10°27,0' E	5
361		54°39,5' N	10°46,0' E	5
O11		54°32,1' N	13°46,2' E	5**
O5		54°13,9' N	12°04,5' E	5**

Tabelle 1: Lage der Messorte für die ozeanographischen Untersuchungen

\* in Verbindung mit Benthosbeprobung

\*\* Schnittstelle Landesämter

Station	Geogr. Breite	Geogr. Länge
DARSSER SCHWELLE	54°42,0' N	12°42,0' E
ARKONA-BECKEN	54°52,9' N	13°51,5' E
ODER-BANK	54°04,6' N	14°09,6' E
KIEL LEUCHTTURM	54°30,0' N	10°16,0' E
FEHMARM BELT	54°36,0' N	11°09,0' E

Tabelle 2: Lage der MARNET-Messstationen

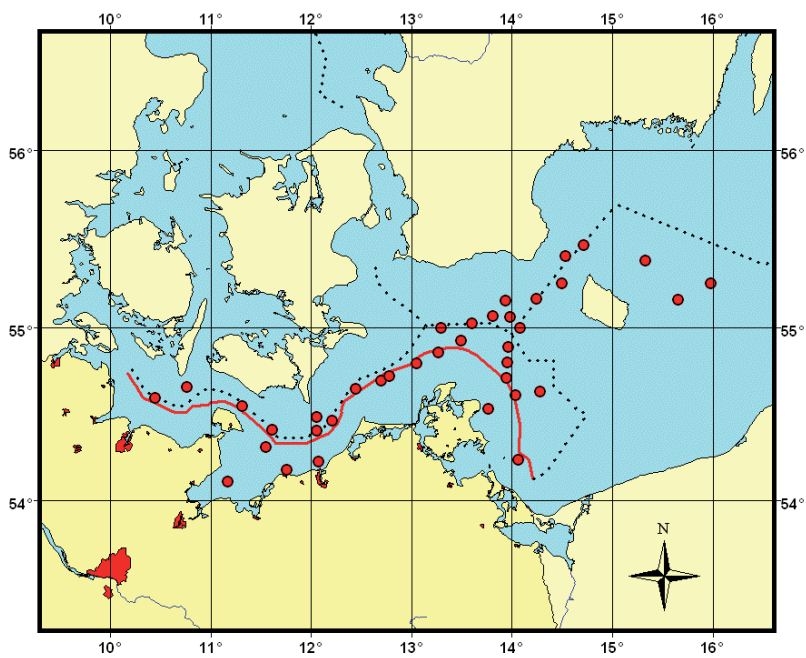


Abb. 2: Lage der Messorte für physikalische Wasseruntersuchungen

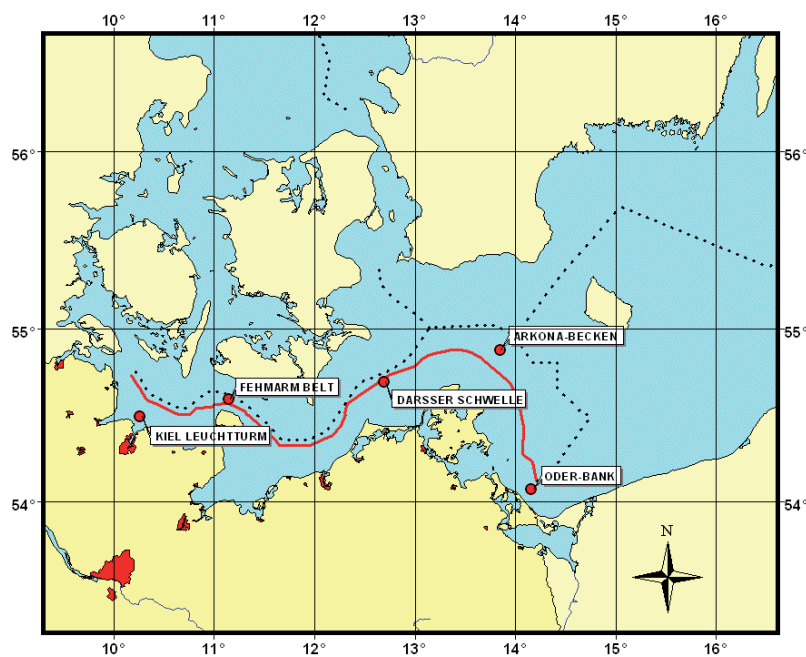


Abb. 3: Lage der MARNET-Messstationen

**Beprobungshäufigkeit und Termine:**

MARNET (Intensivmessstationen):	1 x stündlich
Flächenmessstationen/-profilschnitte:	5 x J <sup>-1</sup>
Monate:	Februar, März, Mai, Juli/August, Oktober/November
Satellitenfernerkundung:	nach Verfügbarkeit

**Datentransfer:**

MARNET:	in Echtzeit
Flächenmessstationen:	spätestens 3 Monate nach Fahrtende
Datenformat:	entspr. Anforderungen MUDAB, siehe <a href="#">2.7</a>

**3.1.1.3 Überwachungsprodukte**

jährlich:

- Beschreibung und Bewertung der raum-zeitlichen Strukturen und Bewegungsvorgänge im Berichtsjahr

jedes 6.Jahr:

- Beschreibung und Bewertung des langjährigen Trends
- Beschreibung und Bewertung von längerfristigen räumlichen Veränderungen

**3.1.2 Veränderungen im Einstrom von Nordseewasser zur zentralen Ostsee****3.1.2.1 Bewertungshilfsmittel**

Siehe [3.3.1.1](#), jedoch mit Schwerpunkt auf operative und Echtzeiterfassung und –interpretation der aktuellen Daten.

**3.1.2.2 Informationssammlung**

Siehe in [3.1.1.2](#) beschrieben, jedoch mit Schwerpunkt auf operative und Echtzeiterfassung und -interpretation der aktuellen Daten.

**Messgrößen, Messorte, Messqualität, Datentransfer**

Messgröße	Genauigkeit
Temperatur	0,01 K
Salzgehalt	0,01 PSU
Sauerstoffgehalt/ Schwefelwasserstoff	1% v.E.
Druck	10 kPa
Strömung	1 cm/s
Meteorologie	nach DWD-Standards



Station	Geogr. Breite	Geogr. Länge
DARSSER SCHWELLE	54°42,0'N	12°42,0'E
ARKONA-BECKEN	54°52,9'N	13°51,5'E
ODER-BANK	54°04,6'N	14°09,6'E
KIEL LEUCHTTURM	54°30,0' N	10°16,0' E
FEHMARM BELT	54°36,0' N	11°09,0' E

Tabelle 3: Lage der MARNET-Messstationen

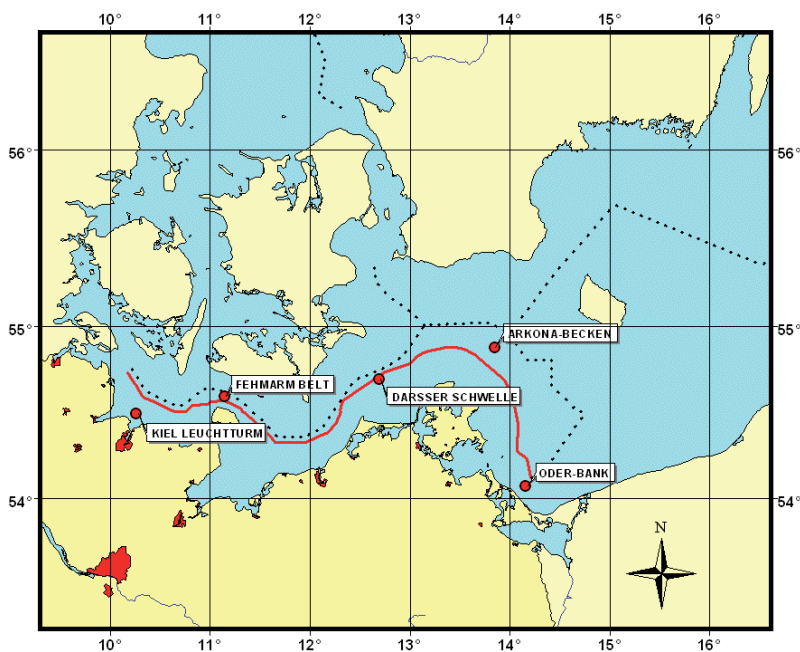


Abb. 4: Lage der MARNET-Messstationen

### Beprobungshäufigkeit und Termine:

Intensivmessstationen (MARNET): 1 h<sup>-1</sup>

Bei durch MARNET identifizierten Einstromsituationen sind Sondermessfahrten je nach Verfügbarkeit von Schiffszeit operativ durchzuführen

Um die Bedeutung von starken Einstromereignissen für die zentralen Becken zu beurteilen, sind die angegebenen Stationen 200, 213, 214 (siehe [Tab. 1](#)) im Bornholmbecken im Rahmen der regulären Terminfahrten nachträglich zu beproben!

### Datentransfer:

Abgabetermin : operative, kurzfristige Information über Echtzeitdaten

Datenformat: siehe [2.7](#)

### 3.1.2.3 Überwachungsprodukte:

jährlich:

- Beschreibung und Bewertung der Nordseewasser-Einstromereignisse im Berichtsjahr

jedes 6. Jahr

- Beschreibung und Bewertung des langjährigen Trends des Einstromes von Nordseewasser in die Ostsee

## 3.2 Eutrophierung

### 3.2.1 Nährstoffe und chemische Effekte der Eutrophierung

#### 3.2.1.1 Bewertungshilfsmittel

Folgende technische Richtlinien sind anzuwenden:

- Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM
- HELCOM/ICES Guideline (ICES 2004: Chemical measurements in the Baltic Sea: Guidelines on quality assurance. Lysiak-Pastuszek and M. Krysell (Eds.). ICES Techniques in Marine Environmental Sciences, No. 35. 149 pp, ISBN 87-7482-021-4.

An folgenden Qualitätssicherungsaktionen ist teilzunehmen:

- BLMP Arbeitsgruppe Qualitätssicherung
- QUASIMEME AQ2
- ICES/HELCOM Steering Group on Quality Assurance of Chemical Measurements

Zu verwendende Bewertungskriterien, bzw. müssen bei Erforderlichkeit entwickelt werden:

- Hintergrundwerte HELCOM EUTRO
- Hintergrundwerte BLMP
- Qualitätsnormen BLMP

#### 3.2.1.2 Informationssammlung

Untersuchungsorte und Zeitpunkte sind mit gleichartigen Untersuchungen für andere Überwachungsthemen abzustimmen.

Die Stationen östlich von Bornholm werden nur in Verbindung mit Einstromereignissen beprobt.

#### Messgrößen, Messorte, Messqualität, Datentransfer

Nährstoff/ Begleitmessgröße	Genauigkeit [ $\mu\text{Mol/l}$ ]
Nitrat	0,05
Nitrit	0,02
Ammonium	0,1
DON	< 1
PON	< 0,5
Gesamt-N	0,1
Phosphat	0,02
Gesamt-P	0,1
Silikat	0,1
POC	< 0,5
DOC	< 1
Sauerstoff	0,02 ml/l
Schwefelwasserstoff	1 mg/l

Stationsname IOW	MUDAB Nr.	Geogr. Breite	Geogr. Länge	Frequenz [J-1]
001		54°41,8' N	12°42,4' E	5**
002		54°39,0' N	12°27,0' E	5**
010 Fehmarn Belt	OM BMP N1	54°33,1' N	11°19,2' E	5
011		54°24,8' N	11°37,0' E	5
012 Meckl. Bucht	OM BMP M2	54°18,9' N	11°33,0' E	5
018 Kühlungsborn		54°11,0' N	11°46,0' E	1*
022		54°06,6' N	11°10,5' E	5***
030 Darßer Schwelle	OM BMP K8	54°43,4' N	12°47,0' E	5
040		54°29,3' N	12°03,9' E	5
041		54°24,4' N	12°03,7' E	5
046		54°28,0' N	12°13,0' E	5
069		55°00,0' N	13°18,0' E	5
102		55°09,3' N	13°56,5' E	5
103		55°03,8' N	13°59,3' E	5
104		55°04,1' N	13°48,8' E	5
105		55°01,5' N	13°36,4' E	5
109 östl. Arkonasee	OM BMP K4	55°00,0' N	14°05,0' E	5
111		54°53,4' N	13°58,1' E	5
112		54°48,2' N	13°57,5' E	5
113		54°55,5' N	13°30,0' E	5
114		54°51,6' N	13°16,6' E	5**
115		54°47,7' N	13°03,5' E	5**
121		54°42,6' N	13°56,8' E	5
140		55°28,0' N	14°43,0' E	5
142		55°24,3' N	14°32,2' E	5
144		55°15,0' N	14°30,4' E	5
145		55°10,0' N	14°15,0' E	5
150		54°36,7' N	14°02,6' E	5
152 nördl. Pommernb.	Om BMP K3	54°38,0' N	14°17,0' E	1*
160 Pommernbucht		54°14,4' N	14°04,1' E	5
200		55°23,0' N	15°20,0' E	5
213		55°15,0' N	15°59,0' E	5
214		55°09,6' N	15°39,6' E	5
360 Kieler Bucht	OM BMP N3	54°36,0' N	10°27,0' E	5
361		54°39,5' N	10°46,0' E	5
O11		54°32,1' N	13°46,2' E	5***
O5		54°13,9' N	12°04,5' E	5***

Tabelle 4: Lage der Messorte für die Nährstoffuntersuchungen in der Wassersäule

- \* in Verbindung mit Benthosbeprobung
- \*\* nur Hydrographie (Sauerstoff)
- \*\*\* Schnittstelle Landesämter

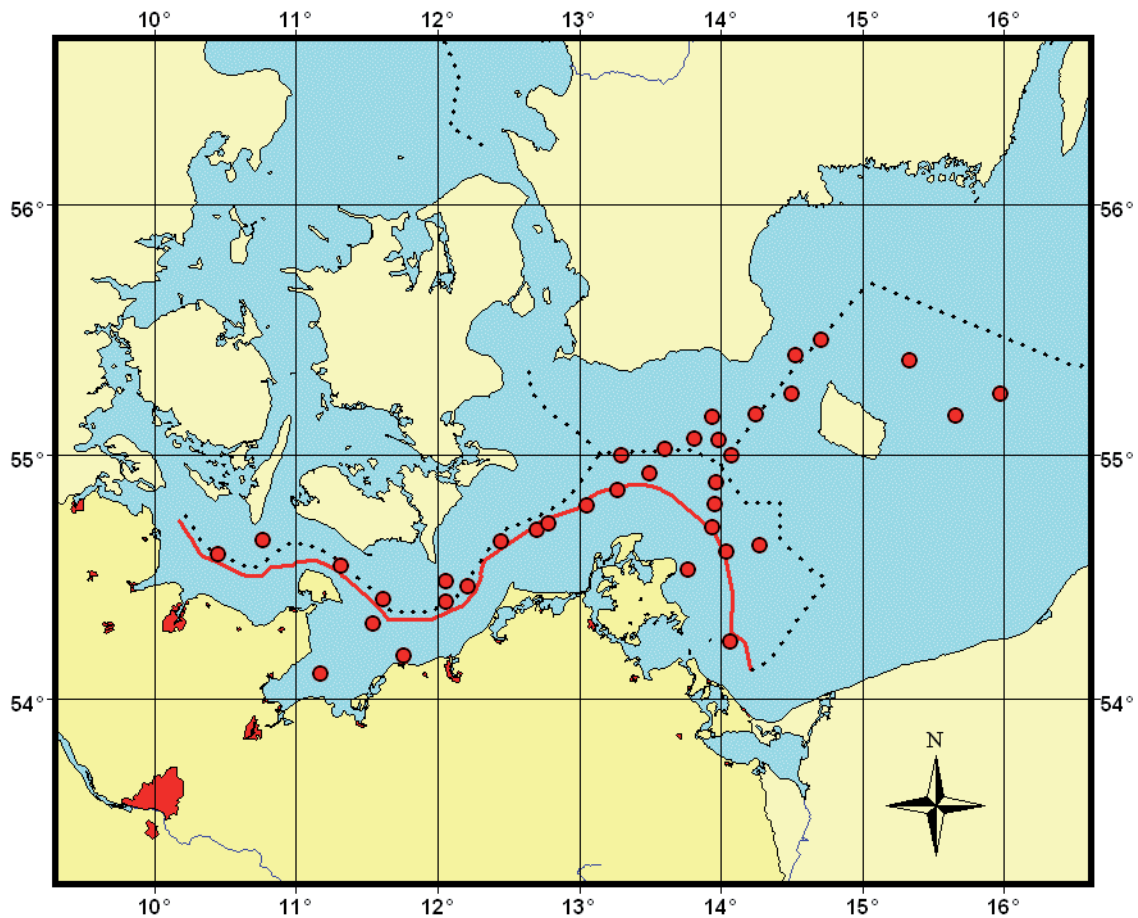


Abbildung 5: Lage Messorte für die Nährstoffuntersuchungen in der Wassersäule

### Zeitpunkte der Probennahmen:

Februar, März, Mai, Juli/August, Oktober/November

Es ist sicher zu stellen, dass die Konzentrationsmaxima der Stoffe im Jahresgang hinreichend genau erfasst werden .

### Probennahmetiefen:

Standardwassertiefen [m]: 0, 5, 10, 15, 20, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, Boden

### Begleitmessgrößen:

Salzgehalt  
Temperatur  
Trübung/Sichttiefe

### Datentransfer:

Abgabetermin: spätestens bis 15.3. des Folgejahres  
Datenformat: entsprechend den Anforderungen der MUDAB, siehe [2.7](#)

### 3.2.1.3 Überwachungsprodukte

jährlich:

- Beschreibung und Bewertung der zeitlichen und räumlichen Situation (u.a. Einhaltung von Qualitätsnormen) auf der Basis der ausgewählten Indikatoren (HELCOM)

jedes 6 Jahr:

- Beschreibung und Bewertung der langjährigen Trends
- Beschreibung und Bewertung von längerfristigen räumlichen Veränderungen

## 3.2.2 Effekte der Eutrophierung auf das Benthos

### 3.2.2.1 Bewertungshilfsmittel

Folgende technische Richtlinien sind anzuwenden:

- Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM  
[http://www.helcom.fi/groups/monas/CombineManual/en\\_GB/main/](http://www.helcom.fi/groups/monas/CombineManual/en_GB/main/)
- RUMOHR, H., 1999: Soft bottom macrofauna: Collection, treatment, and quality assurance of samples, ICES Techniques in Marine Environmental Sciences. No 27, 29p.
- ICES Benthos Ecology Working Group: Guidelines
- REES, H., 2004: Biological monitoring: General guidelines for quality assurance. ICES Techniques in Marine Environmental Sciences. 45pp.

An folgende Qualitätssicherungsaktionen ist teilzunehmen:

- BLMP Arbeitsgruppe Qualitätssicherung
- Ringtests, taxonomische Workshops, Zertifizierung

Zu verwendende Bewertungskriterien, bzw. müssen bei Erforderlichkeit entwickelt werden:

- HELCOM Ökologische Qualitätsziele
- Klassifikationen Europäische Meeresschutzstrategie

### 3.2.2.2 Informationssammlung

Untersuchungsorte und Zeitpunkte sind mit gleichartigen Untersuchungen für andere Überwachungsthemen abzustimmen.

Die Stationen östlich von Bornholm werden nur in Verbindung mit Einstromereignissen beprobt.

#### **Organismen, Messorte, Messzeitpunkte, Messqualität, Datentransfer**

<b>Organismengruppe</b>	<b>Genauigkeit</b>
Makrozoobenthos (Abund., Divers., Biomasse)	Artenniveau

Stationsname	MUDAB Nr.	Geogr. Breite	Geogr. Länge	Frequenz [J-1]
360 Kieler Bucht	OM BMP N3	54°36,0' N	10°27,0' E	1
010 Fehmarnbelt	OM BMP N1	54°33,1' N	11°19,2' E	1
012 Meckl. Bucht	OM BMP M2	54°18,9' N	11°33,0' E	1
018 Kühlungsborn		54°11,0' N	11°46,0' E	1
030 Darßer Schwelle	OM BMP K8	54°43,4' N	12°47,0' E	1
109 östl. Arkonasee	OM BMP K4	55°00,0' N	14°05,0' E	1
152 nördl. Pommernb.	OM BMP K3	54°38,0' N	14°17,0' E	1
160 Pommernbucht		54°14,4' N	14°04,1' E	1

Tabelle 5: Lage der Messorte für die Benthosuntersuchungen

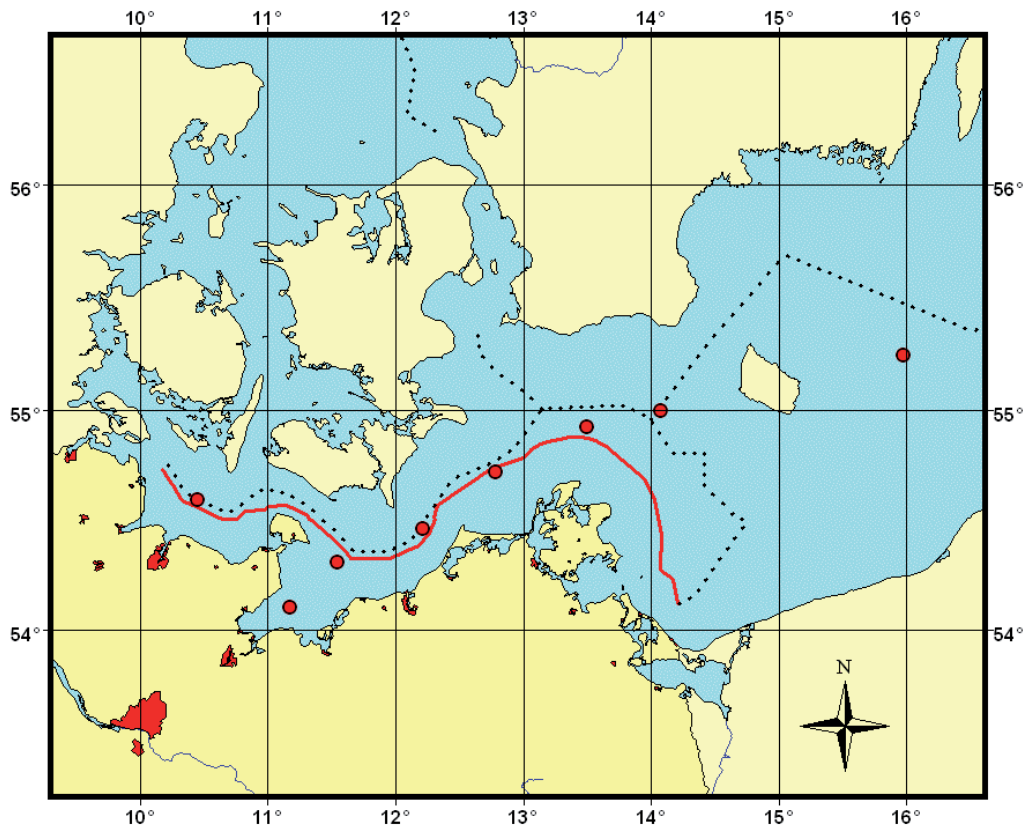


Abb. 6: Lage der Messorte für Benthosuntersuchungen

**Zeitpunkte der Probennahmen:**

Oktober/November

**Begleitmessgrößen:**

Salzgehalt

Temperatur

Wassertrübung, Sichttiefe

Sauerstoff

**Datentransfer:**

Abgabetermin: spätestens bis 15.7. des Folgejahres

Datenformat: Anforderungen der MUDAB, siehe [2.7](#)

**3.2.2.3 Überwachungsprodukte**

jährlich:

- Beschreibung und Bewertung des Zustandes im Berichtszeitraum (u.a. Einhaltung von Qualitätsnormen)

jedes 6. Jahr:

- Beschreibung und Bewertung des langjährigen Trends

**3.2.3 Effekte der Eutrophierung auf das Plankton****3.2.3.1 Bewertungshilfsmittel**

Folgende technische Richtlinien sind anzuwenden:

- Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM

An folgenden Qualitätssicherungsaktionen ist teilzunehmen:

- BLMP Arbeitsgruppe Qualitätssicherung
- ICES/HELCOM Steering Group on Quality Assurance of Biological Measurements in the Baltic Sea (SGQAB)
- Annual meeting and training course of the HELCOM Phytoplankton Expert Group
- The HELCOM MONAS Zooplankton Expert Network
- QUASIMEME (für Chlorophyll)

Zu verwendende Bewertungskriterien, bzw. müssen bei Erforderlichkeit entwickelt werden:

- HELCOM Ökologische Qualitätsziele
- Klassifikationen Europäische Meeresschutzstrategie
- Langjährige Artenliste (The HELCOM MONAS Zooplankton Expert Network)

### 3.2.3.2 Informationssammlung

Untersuchungsorte und Zeitpunkte sind mit gleichartigen Untersuchungen für andere Überwachungsthemen abzustimmen.

Die Stationen östlich von Bornholm werden nur in Verbindung mit Einstromereignissen beprobt.

#### Organismen, Messorte, Messzeitpunkte, Datentransfer

Messgröße	Genauigkeit
Phytoplankton (Abund., Divers., Biomasse)	Artenniveau
Zooplankton (Abund., Divers., Biomasse)	zweckentspr. taxonom. Niveau
Chlorophyll a	0,1 µg/l
Sedimentation (POC, PON, POP, P-Si, $\delta^{15}\text{N}$ )	

Stationsname IOW	MUDAB Nr.	Geogr. Breite	Geogr. Länge	Frequenz [ $\text{J}^{-1}$ ]
360 Kieler Bucht	OM MBP N3	54°36,00' N	10°27,00' E	5
012 Mecklenb. Bucht	OM BMP M2	54°18,90' N	11°33,00' E	5 ) <sup>1</sup>
022 Lübecker Bucht	OM O22	54°06,60' N	11°10,50' E	5
046 Gedser Rev	OM BMP M1	54°28,00' N	12°13,00' E	5 ) <sup>1</sup>
030 Darßer Schwelle	OM BMP K8	54°43,40' N	12°47,00' E	5 ) <sup>1</sup>
113 Arkonasee	OM BMP K5	54°55,50' N	13°30,00' E	5 ) <sup>1</sup>
109 östl. Arkonasee	OM BMP K4	55°00,00' N	14°05,00' E	5 ) <sup>1</sup>
213 Bornholmsee	OM BMP K2	55°15,00' N	15°59,00' E	5 ) <sup>2</sup>

Tabelle 6: Lage der Messorte für die Planktonuntersuchungen

<sup>1)</sup> Wenn möglich, sollte diese Station auf jeder Fahrt sowohl auf der Hin- als auch auf der Rückreise beprobt werden

<sup>2)</sup> Die Sinkstoff-Falle soll an Station BMP K2 stationiert werden. Falls objektive Gründe (z.B. Gefahr für die Falle durch zu starke Fischereiaktivität) dagegen sprechen, soll sie statt dessen im Arkonabecken (54°52,9' N, 13°51,5' E) installiert werden



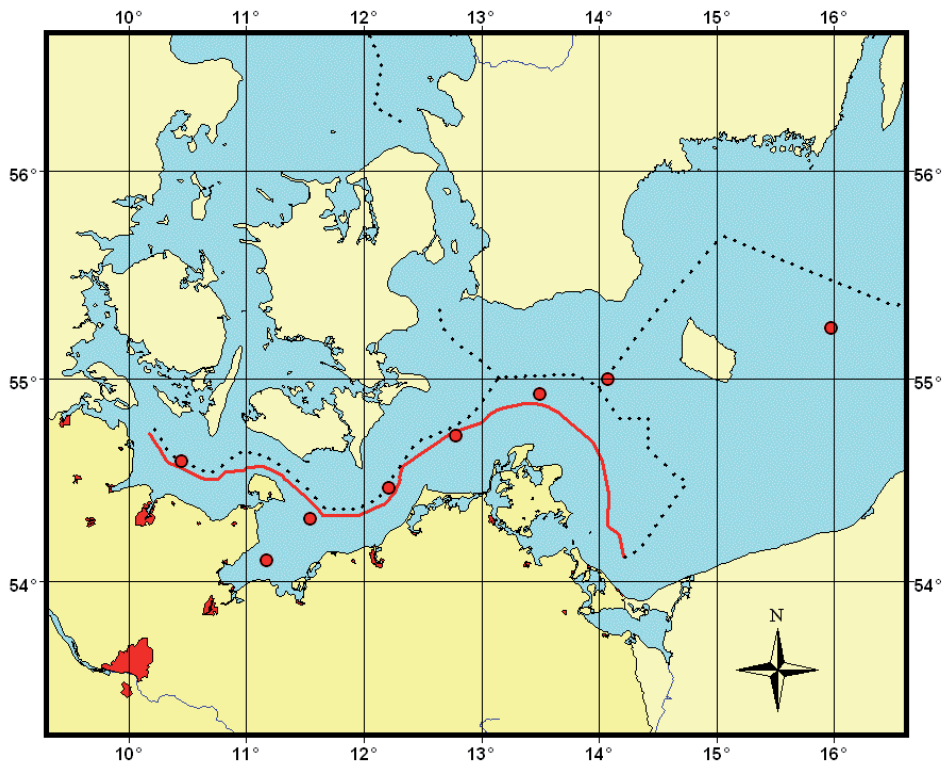


Abbildung 7: Lage der Messorte für Planktonuntersuchungen

### Zeitpunkte der Probennahme:

Feb., März, Mai, Juli/August, Oktober/November

### Begleitmessgrößen:

Salzgehalt  
 Temperatur  
 Trübung  
 Chlorophyll a  
 Sauerstoff  
 Nährstoffe  
 Sedimentation Seston (Artenzusammensetzung)  
 Artenzusammensetzung (Sedimentfalle)

### Datentransfer:

Abgabetermin: spätestens bis 15.7. des Folgejahres  
 Datenformat: Anforderungen MUDAB, siehe [2.7](#)

### Einsatz der Satellitenfernerkundung:

**Messgröße:** Chlorophyllgehalt, Wassertrübung, SST

**Beprobungshäufigkeit, Termine:** nach Verfügbarkeit

### 3.2.3.3 Überwachungsprodukte

aktuell:

- Auftreten von außergewöhnlichen Algenblüten oder sonstige Hinweise darauf (z.B. aus Fernerkundung)

jährlich:

- Beschreibung und Bewertung des Zustandes im Berichtszeitraum.

jedes 6. Jahr:

- Beschreibung und Bewertung von langjährigen Trends
- Beschreibung und Bewertung von räumlichen Veränderungen

## 3.3 Biologische Vielfalt und Ökosysteme

### 3.3.1 Benthische Organismen, Fische ,Vögel und Meeressäuger

#### 3.3.1.1 Bewertungshilfsmittel

Folgende technische Richtlinien sind anzuwenden:

- Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM  
[http://www.helcom.fi/groups/monas/CombineManual/en\\_GB/main/](http://www.helcom.fi/groups/monas/CombineManual/en_GB/main/)
- RUMOHR, H., 1999: Soft bottom macrofauna: Collection, treatment, and quality assurance of samples, ICES Techniques in Marine Environmental Sciences No 27, 29p
- ICES Benthos Ecology Working Group: Guidelines
- Standarduntersuchungskonzept des BSH „Auswirkungen der Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt“ ([STUK](#); aktuelle Version)
- Rees, H., 2004: Biological monitoring: General guidelines for quality assurance. ICES Techniques in Marine Environmental Sciences. 45pp

An folgenden Qualitätssicherungsaktionen ist teilzunehmen:

- BLMP Arbeitsgruppe Qualitätssicherung
- Ringtests, taxonomische Workshops, Zertifizierung

Zu verwendende Bewertungskriterien, bzw. müssen bei Erforderlichkeit entwickelt werden:

- HELCOM Ökologische Qualitätsziele
- Liste der bedrohten Arten (Rote Liste Arten)
- Klassifikationen der Europäische Meeresschutzstrategie
- Umweltberichte zu besonderen Eignungsgebieten
- Umweltberichte zu Raumordnungsplänen

### 3.3.1.2 Informationssammlung

Untersuchungsorte und Zeitpunkte sind mit gleichartigen Untersuchungen für andere Überwachungsthemen abzustimmen.

Organismen, Messorte, Messzeitpunkte, Datentransfer	
Organismengruppe	Genauigkeit
Makrozoobenthos (Abund., Divers., Biomasse)	Artenniveau
Makrophytobenthos (Abund., Divers., Biomasse)*	Artenniveau
Fische (Abund., Divers.)*	Artenniveau
Marine Rastvögel (Abund., Divers.)*	Artenniveau
Vogelzug*	Artenniveau
Meeressäuger* <sup>*</sup>	Artenniveau

\* nur in Eignungsgebieten nach ROG

Stationsname	MUDAB Nr.	Geogr. Breite	Geogr. Länge	Frequenz [J-1]
360 Kieler Bucht	OM BMP N3	54°36,0' N	10°27,0' E	1
010 Fehmarnbelt	OM BMP N1	54°33,1' N	11°19,2' E	1
012 Meckl. Bucht	OM BMP M2	54°18,9' N	11°33,0' E	1
018 Kühlungsborn		54°11,0' N	11°46,0' E	1
030 Darßer Schwelle	OM BMP K8	54°43,4' N	12°47,0' E	1
109 östl. Arkonasee	OM BMP K4	55°00,0' N	14°05,0' E	1
152 nördl. Pommernbucht	OM BMP K3	54°38,0' N	14°17,0' E	1
160 Pommernbucht		54°14,4' N	14°04,1' E	1

Tabelle 7: Lage der Messorte für die Benthosuntersuchungen (HELCOM)

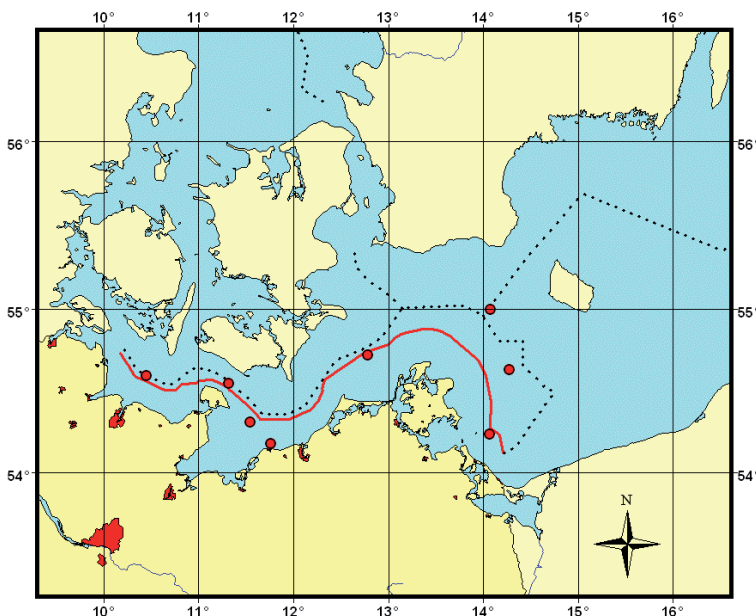


Abb. 8: Lage der Messorte für Benthosuntersuchungen

**Zeitpunkte der Probennahme:**

Oktober/November

**Begleitmessgrößen:**

Salzgehalt  
Temperatur  
Nährstoffe  
Sauerstoff  
Schwefelwasserstoff

**Datentransfer:**

Abgabetermin:           spätestens bis 17.7. des Folgejahres  
Datenformat:           Anforderungen MUDAB, siehe [2.7](#)

### 3.3.1.3 Überwachungsprodukte

jährlich:

- Darstellung der Vielfalt und Häufigkeit von bedrohten, eingewanderten und eingeschleppten Benthosarten im Untersuchungsjahr und Bewertung im Verhältnis zu den ökologischen Qualitätszielen

jedes 6. Jahr:

- Bewertung (einschließlich Trendanalyse) der Häufigkeit und Vielfalt der bedrohten, eingewanderten und eingeschleppten Benthosarten im Hinblick auf längerfristige ozeanographische und andere Veränderungen

### 3.3.2 Planktonische Organismen, pathogene Keime

#### 3.3.2.1 Bewertungshilfsmittel

Folgende technische Richtlinien sind anzuwenden:

- Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM  
[http://www.helcom.fi/groups/monas/CombineManual/en\\_GB/main/](http://www.helcom.fi/groups/monas/CombineManual/en_GB/main/)
- Phytoplankton-Artenliste: Checklist of Baltic Sea phytoplankton species. *Baltic Sea Environ. Proc.*, No, 95 [2004]

An folgende Qualitätssicherungsaktionen ist teilzunehmen:

- BLMP Arbeitsgruppe Qualitätssicherung
- ICES/HELCOM Steering Group on Quality Assurance of Biological Measurements in the Baltic Sea (*SGQAB*)
- Annual meeting and training course of the HELCOM Phytoplankton Expert Group
- The HELCOM MONAS Zooplankton Expert Network

Zu verwendende Bewertungskriterien, bzw. müssen bei Erforderlichkeit entwickelt werden:

- HELCOM Ökologische Qualitätsziele
- Liste der bedrohten Arten (Rote Liste Arten)
- Langjährige Zooplankton-Artenliste (The HELCOM MONAS Zooplankton Expert Network)

#### 3.3.2.2 Informationssammlung

Untersuchungsorte und Zeitpunkte sind mit gleichartigen Untersuchungen für andere Überwachungsthemen abzustimmen.

Die Stationen östlich von Bornholm werden nur in Verbindung mit Einstromereignissen beprobt.

#### Organismen, Messorte, Messzeitpunkte, Datentransfer

Organismengruppe	Genauigkeit
Phytoplankton (Abund., Divers., Biomasse)	Artenniveau
Zooplankton (Abund., Divers., Biomasse)	zweckentsprechendes taxonomisches Niveau
Pathogene Keime	zweckentsprechendes taxonomisches Niveau
Sedimentierendes Phytoplankton (rel. Häufigkeit)	Artenniveau

Stationsname IOW	MUDAB Nr.	Geogr. Breite	Geogr. Länge	Frequenz [J-1]
360 Kieler Bucht	OM BMP N3	54°36,00' N	10°27,00' E	5
012 Mecklenburger B.	OM BMP M2	54°18,90' N	11°33,00' E	5 <sup>1)</sup>
022 Lübecker Bucht	OM O22	54°06,60' N	11°10,50' E	5
046 Kadet Rinne	OM BMP M1	54°28,00' N	12°13,00' E	5 <sup>1)</sup>
030 Darßer Schwelle	OM BMP K8	54°43,40' N	12°47,00' E	5 <sup>1)</sup>
113 Arkonabecken	OM BMP K5	54°55,50' N	13°30,00' E	5 <sup>1)</sup>
109 östl. Arkonasee	OM BMP K4	55°00,00' N	14°05,00' E	5 <sup>1)</sup>
213 Bornholmtief	OM BMP K2	55°15,00' N	15°59,00' E	5 <sup>2)</sup>

Tab. 8: Lage der Messorte für die Planktonuntersuchungen

- 1) Wenn möglich, sollte diese Station auf jeder Fahrt sowohl auf der Hin- als auch auf der Rückreise beprobt werden  
 2) Die Sinkstoff-Falle soll an Station BMP K2 stationiert werden. Falls objektive Gründe (z.B. Gefahr für die Falle durch zu starke Fischereiaktivität) dagegen sprechen, soll sie statt dessen im Arkonabecken (54°52,9'N, 13°51,5'E) installiert werden

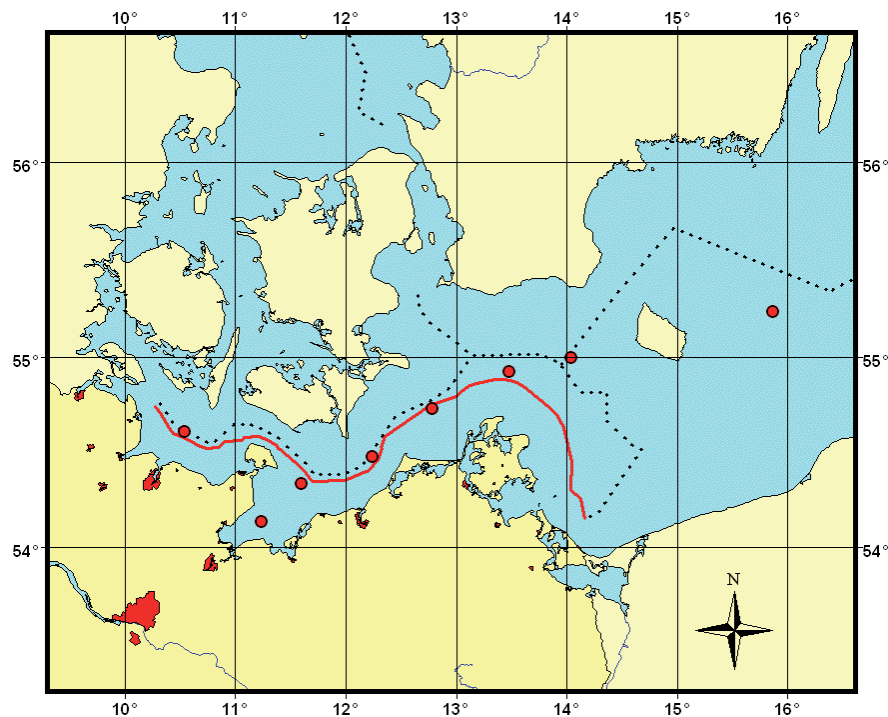


Abbildung 9: Lage der Messorte für Untersuchungen des Planktons [und pathogener Keime]

**Zeitpunkte der Probennahmen:**

Feb., März, Mai, Juli/August, Oktober/November

**Begleitmessgrößen:**

Salzgehalt  
Temperatur  
Trübung  
Chlorophyll<sub>a</sub>  
Sauerstoff  
Nährstoffe  
Sedimentation Seston (Artenzusammensetzung)  
Artenzusammensetzung (Sedimentfalle)

**Datentransfer:**

Abgabetermin: spätestens bis 15.7. des Folgejahres

Datenformat: Anforderungen MUDAB, siehe [2.7](#)

### 3.3.2.3 Überwachungsprodukte

aktuell:

- Die Beobachtung von nicht-einheimischen Arten und pathogenen Keimen ist unverzüglich an das BSH zu melden.

jährlich:

- Darstellung der Vielfalt und Häufigkeit von bedrohten, eingewanderten und eingeschleppten Planktonarten im Untersuchungsjahr und ihre Einordnung in ein Klassifizierungssystem bzw. im Verhältnis zu den ökologischen Qualitätszielen

jedes 6. Jahr:

- Bewertung (einschließlich Trendanalyse) der Häufigkeit und Vielfalt der bedrohten, eingewanderten und eingeschleppten Planktonarten und pathogenen Keime im Hinblick auf längerfristige natürliche und andere Veränderungen

### 3.4 Schadstoffe

#### 3.4.1 Spurenmetalle

##### 3.4.1.1 Bewertungshilfsmittel

Folgende technische Richtlinien sind anzuwenden:

- HELCOM Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme Annex B11, Annex B13  
<http://sea.helcom.fi/Monas/CombineManual2/CombineHome.htm>
- General guidelines on quality assurance for monitoring in the Baltic Sea” des HELCOM Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme.

An folgende Qualitätssicherungsaktionen ist teilzunehmen:

- BLMP Arbeitsgruppe Qualitätssicherung
- QUASIMEME Ringversuch, Metalle im Wasser (AQ3), Quecksilber (AQ4)
- QUASIMEME Ringversuch: Spurenmetalle im Sediment (MS1)

Zu verwendende Bewertungskriterien, bzw. müssen bei Erforderlichkeit entwickelt werden:

- Hintergrundwerte BLMP
- Qualitätsnormen BLMP

##### 3.4.1.2 Informationssammlung

Untersuchungsorte und Zeitpunkte sind mit gleichartigen Untersuchungen für andere Überwachungsthemen abzustimmen.

#### **Stoffe, Matrices, Messorte, Messzeitpunkte, Datentransfer**

<b>Spurenstoff (gelöst)</b>	<b>Untere Anwendungsgrenze (ng/l)</b>	<b>Messunsicherheit (%)</b>
Blei	4	15
Cadmium	4	10
Kupfer	100	15
Quecksilber	0,5	15
Zink	400	5



Spurenstoff (partikulär gebunden)	Untere Anwendungsgrenze (mg/kg)	Messunsicherheit (%)
Blei	15	25
Cadmium	0,5	20
Kupfer	20	10
Quecksilber		
Zink	150	20

Spurenstoff (Sediment < 20 µm)	Untere Anwendungsgrenze (mg/kg)	Messunsicherheit (%)
Aluminium	20	5
Arsen	5	5
Blei	25	5
Cadmium	2	5
Chrom	30	5
Eisen	15.000	5
Lithium	15	5
Kupfer	15	5
Mangan	200	5
Nickel	15	5
Quecksilber	04	5
Zink	85	5

Stationsname IOW	MUDAB Nr.	Geogr. Breite	Geogr. Länge	Frequenz [J-1]
360 Kieler Bucht	OM BMP N3	54°36,0'N	10°27,0'E	4
010 Fehmarnbelt	OM BMP N1	54°33,1'N	11°19,2'E	4
012 Meckl. Bucht	OM BMP M2	54°18,9'N	11°33,0'E	4
046 Kadet Rinne	OM BMP M1	54°28,0'N	12°13,0'E	4
030 Darßer Schwelle	OM BMP K8	54°43,4'N	12°47,0'E	4
113 Arkonabecken	OM BMP K5	54°55,5'N	13°30,0'E	4
109 östl. Arkonasee	OM BMP K4	55°00,0'N	14°05,0'E	4
152 nördl. Pom- mernb.	OM BMP K3	54°38,0'N	14°17,0'E	4
MARNET Oderbank		54°05,0'N	14°10,0'E	4

Tabelle 9: Lage der Messorte für die Spurenmetalluntersuchungen im Wasser

Stationsname IOW	MUDAB Nr.	Geogr. Breite	Geogr. Länge	Frequenz [J-1]
360 Kieler Bucht	OM BMP N3	54°36,0' N	10°27,0' E	1 (2)
010 Fehmarnbelt	OM BMP N1	54°33,1' N	11°19,2' E	1 (2)
012 Meckl. Bucht	OM BMP M2	54°18,9' N	11°33,0' E	1 (2)
030 Darßer Schwelle	OM BMP K8	54°43,4' N	12°47,0' E	1 (2)
069 Arkonasee	OM BMP K7	55°00,0' N	13°18,0' E	1 (2)
Oder (BSH)		54°00,4' N	14°12,0' E	1 (2)
109 östl. Arkonasee	OM BMP K4	55°00,0' N	14°05,0' E	1 (2)

Tabelle 10: Lage der Messorte für die Spurenmetalluntersuchungen in Sedimenten

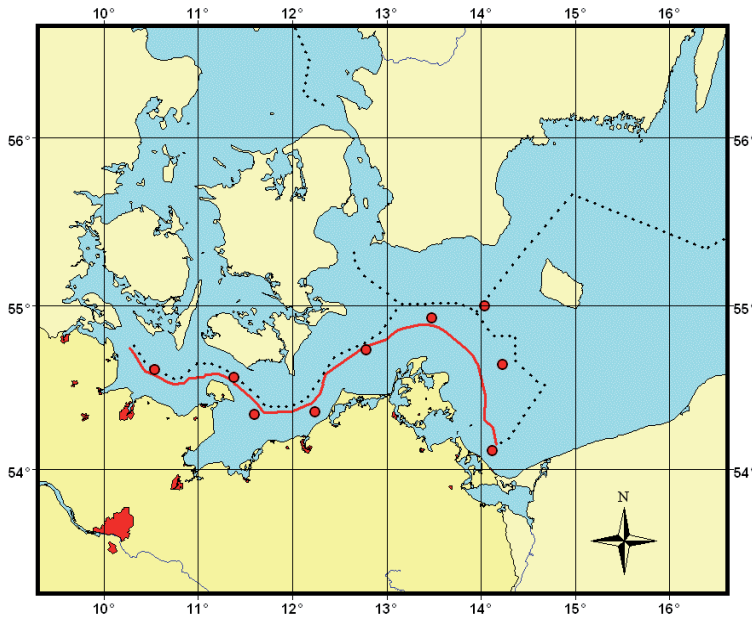


Abb. 10: Lage der Messorte für Spurenmetalluntersuchungen im Wasser

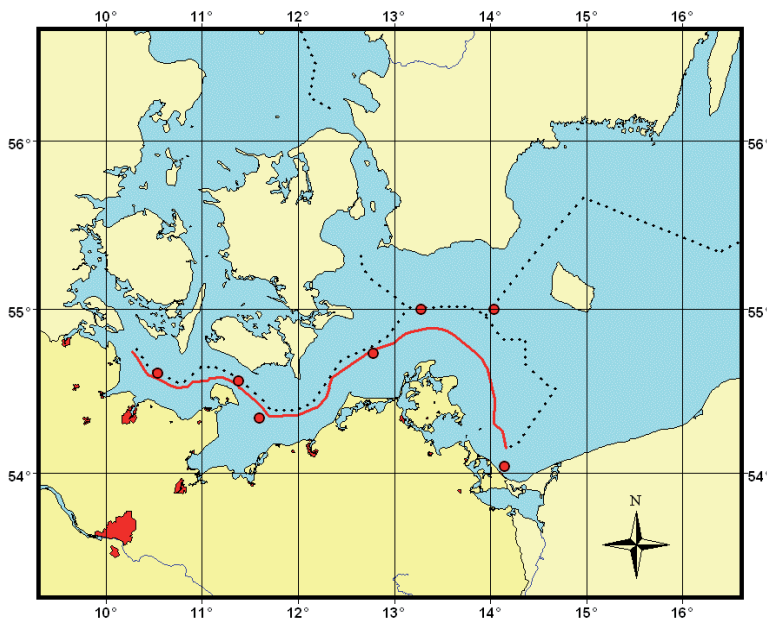


Abb. 11: Lage der Messorte für Spurenmetalluntersuchungen im Sediment

**Zeitpunkte der Beprobung:**

Wasser: Januar-Februar, März, Juli-August, Oktober-November  
 Sediment: Juni (wenn möglich auch Februar)

**Probennahmetiefen:**

Wasser: Oberfläche  
 Unterhalb der Pyknokline, wenn vorhanden  
 Bodennah

Sediment: Multicorer oder 3 Greifer zur Bildung einer Mischprobe oberste 2 cm

**Begleitmessgrößen:**

Wasser: Salzgehalt  
 Temperatur  
 Sauerstoff/Schwefelwasserstoff  
 Trübung

Sediment: Korngrößenverteilung (< 20 µm, 20 - 63 µm, > 63 µm)  
 TOC, Karbonat-Gehalt, N, S

**Datentransfer:**

Abgabetermin: spätestens bis 15.3. des Folgejahres

Datenformat: Anforderungen MUDAB

**3.4.1.3 Überwachungsprodukte**

jährlich:

- Beschreibung und Bewertung des zeitlichen [und räumlichen] Zustandes im Berichtsjahr (u.a. Einhaltung von Qualitätsnormen)

jedes 6. Jahr:

- Beschreibung und Bewertung der langjährigen Trends im Verhältnis zu Hintergrundwerten und anderen Qualitätsnormen.
- Beschreibung und Bewertung von räumlichen Veränderungen
- Liste von Stoffen außerhalb der Routineüberwachung und deren Konzentrationen, die in der Meeresumwelt zu nachteiligen biologischen Effekten führen können

### 3.4.2 Organische Spurenstoffe

#### 3.4.2.1 Bewertungshilfsmittel

Folgende technische Richtlinien sind anzuwenden:

- Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme
- Annex B-11: Technical annex on the determination of heavy metals and persistent organic compounds in seawater". Appendix 2. TECHNICAL NOTE ON THE DETERMINATION OF PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS IN SEAWATER  
<http://sea.helcom.fi/Monas/CombineManual2/PartB/App2toAnnexB11.pdf>
- Determination of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in Sediments: Analytical Methods“, ICES ACME Report 1997
- Guidelines for the determination of chlorobiphenyls in sediments: Analytical methods, ICES ACME Report 1996
- Determination of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH)s in Biota“, ICES ACME Report 1998

Bei abweichenden “Hausmethoden” muss mittels Validierung nachgewiesen werden, dass diese äquivalente Ergebnisse liefern.

An folgende Qualitätssicherungsaktionen ist teilzunehmen:

- BLMP Arbeitsgruppe Qualitätssicherung
- QUASIMEME relevante Ringversuche, mind. 1 mal pro Jahr

Zu verwendende Bewertungskriterien, bzw. müssen bei Erforderlichkeit entwickelt werden:

- Hintergrundwerte BLMP für natürlich vorkommende Stoffe nahe Null entsprechend WRRL für synthetische Stoffe
- Qualitätsnormen BLMP

#### 3.4.2.2 Informationssammlung

Untersuchungsorte und Zeitpunkte sind mit gleichartigen Untersuchungen für andere Überwachungsthemen abzustimmen.

#### **Organismen, Messorte, Messzeitpunkte, Datentransfer**

#### **Wasseruntersuchungen und Sedimentuntersuchungen (Gesamtsediment)**

Folgende Stofflisten sind für die Überwachung relevant:

HELCOM Rec. 19/5, Att., App. 3 (Selected substances for immediate priority action)

EG-Liste der prioritären Stoffe der europäischen Wasserpolitik

Relevant sowohl nach HELCOM als auch nach EG-Liste

Stoffe, die nach BSH von Relevanz sind

Im Einzelnen sind die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Stoffe zu messen.

## Organische Verbindungen im Wasser

(W = Wasser; S = Hinweis auf zusätzliche Messung im Sediment)

Stoff	CAS - Nummer	Priorität	Matrix	Anmerk.
2-4-D	94-75-7	1	W	
2,4,5-T	93-76-5	1	W	
ALACHLOR	15972-60-8	2	W	
ALDRIN	309-00-2	2	W	
ANTHRACENE	120-12-7	1	W S	
ARAMITE	140-57-8	3		
ATRAZINE	1912-24-9	1	W	
AZINPHOS-METHYL	86-88-4	2	W	
AZINPHOS-ETHYL	2642-71-9	2	W	
BETA-HCH	319-85-7	1	W S	
BIS(2ETHYLHEXYL)PHTHALATE (DEHP)	117-81-7	3/2	W S	Schwierig
CHLORDANE	57-74-9	3	W S	
CHLORDECONE (KEPONE)	143-50-0	3	W S	
CHLORDIMEFORM	6164-98-3	3		
CHLORFENVINPHOS	470-90-6	3	W	
CHLOROTOLURON	15545-48-9	2	W	
CHLORPYRIFOS	2921-88-2	2	W	
DIBUTYLPHTHALATE	84-74-2	3	W S	Schwierig
DICHLORPROP	120-36-5	2		
DIETHYLHEXYLPHTHALATE				
DDT	50-29-3	1	W S	
DIELDRIN	60-57-1	3	W S	
DIMETHOATE	60-51-5	2	W	
DIURON	330-54-1	1	W	
ENDOSULFANE	115-29-7	3	W S	
ALPHA-ENDOSULFANE	959-98-8	3		
ENDRIN	72-20-8	3	W	
FENURON	101-42-8	2	W	
FLUOROACETIC ACID & DERIVATES	144-49-0	3	W	schwierig
FLUORANTHENE	206-44-0	1	W S	
HCH	608-73-1	1	W	
HEPTACHLOR	76-44-8	3	W S	
HEXACHLOROBENZENE	118-74-1	1	W S	
HEXACHLOROBUTADIENE	87-68-3	2	W S	
IRGAROL	28159-98-0	1	W S	
ISODRIN	465-73-6	3	W	
ISOBENZANE	297-78-9	3		
ISOPROTURON	34123-59-6	1	W	
KELEVAN	4234-79-1	3		
LINDANE	58-89-9	1	W	
MALATHIONE	121-75-5	2	W	
MCPA	94-74-6	1	W	
MECOPROP	93-95-6	1	W	
METAZACHLOR	67129-08-2	2	W	
METOLACHLOR	51218-45-2	2	W	

MIREX	2385-85-5	3	W S	
MORFAMQUAT	4636-83-3	3		
MUSK XYLENE		3	W S	
NAPHTALINE	91-20-3	1	W S	
NITROPHEN	1836-75-5	3		
NONYLPHENOLETHOXYLATE & DEGRADATION/TRANSFORMATION PRODUCTS	25154-52-3	3	W S	
4-(PARA)NONYLPHENOLE	104-40-5	3	W S	
OCTYLPHENOLE	1806-26-4	3	W S	
ORGANOTIN COMPOUNDS		1	W S	
PCB		1	W S	
PENTACHLOROBENZENE	608-93-5	3	W S	
PENTACHLOROPHENOL	87-86-5	3	W S	
PERFLUOROCTANSÄURE (PFOA)	335-67-1	1	W S	
PERFLUOROCTYLSULFONSÄURE (PFOS)	307-35-7	1	W S	
POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS		1	W S	
BENZO(A)PYRENE	50-32-8	1	W S	
BENZO(B)FLUOROANTHENE	205-99-2	1	W S	
BENZO(K)FLUOROANTHENE	207-08-9	1	W S	
BENZO(G,H,I)PERYLENE	191-24-2	1	W S	
CHRYSENE/TRIPHENYLENE	218-01-9	1	W S	
INDENO(1,2,3)PYRENE	193-39-5	1	W S	
FLUORENE	86-73-7	1	W S	
PHENANTHRENE	85-01-8	1	W S	
PYRENE	129-00-0	1	W S	
C17		1	W S	
C28		1	W S	
C29		1	W S	
C30		1	W S	
PROMETRYN	7287-19-6	1	W	
QUINTOZENE	82-68-8	3	W S	
SIMAZINE	548-62-9	1	W	
TERBUTHYLZAZINE	5915-41-3	1	W	
TERBUTRYN	886-50-0	2	W	
TRIBUTYL TIN	688-73-3	1	W S	
TRICHLOROBENZENE	12002-48-1	2	W	
1,2,4-TRICHLOROBENZE	120-82-1	2	W	
TRIFLURALINE	1582-09-8	2	W	

#### Prioritäts-Einteilung:

- 1: verpflichtend, wegen Bedeutung als Schadstoff (Vorkommen, Toxizität, Mengen) und Relevanz in Überwachungsprogrammen,
- 2: mittlere Priorität: steht in Prioritäts-Listen, liegt aber in geringen Konzentrationen im Meer vor oder hat aus anderen Gründen geringere Bedeutung, - sollte nur (max.) 1 mal pro Jahr untersucht werden. Wenn diese Stoffe bei mindestens zwei Messkampagnen < LOD (ca. 0,02 µg/kg) vorliegen, kann die Häufigkeit weiter reduziert werden,
- 3: niedrige Priorität: man sollte wissen, in welchen Konzentrationsbereich diese Stoffe vorkommen, - sollten zumindest durch Pilotstudien untersucht werden, um nachzuweisen, dass sie im Meer von geringerer Bedeutung sind - sollten alle 3 bis 5 Jahre untersucht werden. Zum Teil sind dies Stoffe, über die wenig bekannt ist, und/oder die schwierig zu analysieren sind. Wenn diese Stoffe bei mindestens zwei Messkampagnen < LOD (ca. 0,01 ng/L) vorliegen, können sie aus der Liste gestrichen werden.

## Organische Verbindungen im Sediment (Gesamtprobe)

(W = Wasser; S = Hinweis auf zusätzliche Messung im Sediment)

Stoff	CAS - No.	Priorität	Matrix	Anmerk.
ANTHRACENE	120-12-7	1	S W	
ARAMITE	140-57-8	3		
BETA-HCH	319-85-7	1	S W	
BIS(2ETHYLHEXYL)PHTHALATE (DEHP)	117-81-7	3/2	S W	schwierig
CHLORDANE	57-74-9	3	S W	
CHLORDECONE (KEPONE)	143-50-0	3	S W	
CHLORDIMEFORM	6164-98-3	3		
CHLORINATED PARAFFINS, SHORT CHAINED (SCCP)		2	S	schwierig
DIBUTYLPHTHALATE	84-74-2	3	S W	schwierig
DICHLORPROP	120-36-5	2		
DIETHYLHEXYLPHTHALATE				
DDT	50-29-3	1	S W	
DIELDRIN	60-57-1	3	S W	
ENDOSULFANE	115-29-7	3	S W	
ALPHA-ENDOSULFANE	959-98-8	3		
FLUORANTHENE	206-44-0	1	S W	
HEPTACHLOR	76-44-8	3	S W	
HEXACHLOROBENZENE	118-74-1	1	S W	
HEXACHLOROBUTADIENE	87-68-3	2	S W	
IRGAROL	28159-98-0	1	S W	
ISOBENZANE	297-78-9	3		
MIREX	2385-85-5	3	S W	
MORFAMQUAT	4636-83-3	3		
MUSK XYLENE		3	S W	
NAPHTALINE (Gruppensumme C1-C3)	91-20-3	1	S W	
NITROPHEN	1836-75-5	3		
NONYLPHENOLETHOXYLATE & DEGRADATION/TRANSFORMATION PRODUCTS	25154-52-3	3	S W	
4-(PARA)NONYLPHENOLE	104-40-5	3	S W	
OCTYLPHENOLE	1806-26-4	3	S W	
PARA-TERT-OCTYLPHENOLE		3	S W	
ORGANOTIN COMPOUNDS		1	S W	
PCB		1	S W	
PCT (MIXTURES)		3	S	
POLYBROMINATED BIPHENYLETHER	32534-81-9	1	S	
PENTACHLOROBENZENE	608-93-5	3	S W	
PENTACHLOROPHENOL	87-86-5	3	S W	
PERFLUOROCTANSÄURE (PFOA)	335-67-1	1	S W	

PERFLUOROCTYLSULFONSÄURE (PFOS)	307-35-7	1	S W	
POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS		1	S W	
BENZO(A)PYRENE	50-32-8	1	S W	
BENZO(B)FLUOROANTHENE	205-99-2	1	S W	
BENZO(K)FLUOROANTHENE	207-08-9	1	S W	
BENZO(G,H,I)PERYLENE	191-24-2	1	S W	
CHRYSENE/TRIPHENYLENE	218-01-9	1	S W	
INDENO(1,2,3)PYRENE	193-39-5	1	S W	
FLUORENE	86-73-7	1	S W	
PHENANTHRENE (Gruppensumme C1-C3)	85-01-8	1	S W	
PYRENE	129-00-0	1	S W	
C17		1	S W	
C28		1	S W	
C29		1	S W	
C30		1	S W	
QUINTOZENE	82-68-8	3	S W	
TCDD, PCDD, PCDF (DIOXINS, FURANS)		2	S	schwierig
TOXAPHENE	8001-35-2	3	S	
TRIBUTYLTIN	688-73-3	1	S W	

### Prioritäts-Einteilung:

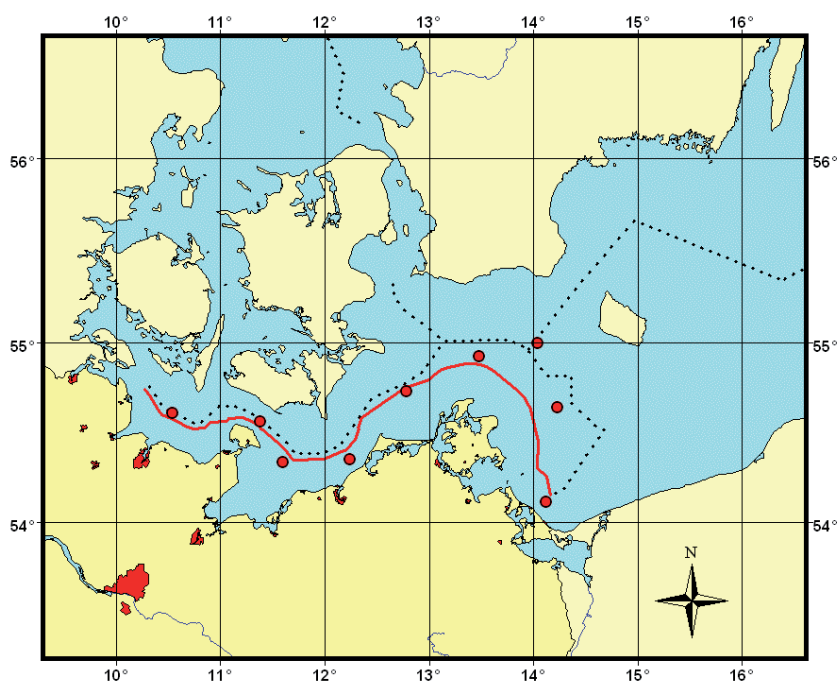
- 1: höchste Priorität, wegen Bedeutung als Schadstoff (Vorkommen, Toxizität, Mengen) und Relevanz in Überwachungsprogrammen, - sollte möglichst hoch aufgelöst (räumlich und zeitlich) und empfindlich gemessen werden,
- 2: mittlere Priorität: steht in Prioritäts-Listen, liegt aber in geringen Konzentrationen im Meer vor oder hat aus anderen Gründen geringere Bedeutung, - sollte nur (max.) 1 mal pro Jahr untersucht werden,
- 3: niedrige Priorität: man sollte wissen, in welchen Konzentrationsbereich diese Stoffe vorkommen, - sollten zumindest durch Pilotstudien untersucht werden, um nachzuweisen, dass sie im Meer von geringerer Bedeutung sind - sollten alle 3 bis 5 Jahre untersucht werden. Zum Teil sind dies Stoffe, über die wenig bekannt ist, und/oder die schwierig zu analysieren sind.



Stationsname IOW	MUDAB Nr.	Geogr. Breite	Geogr. Länge	Frequenz [J-1]
360 Kieler Bucht	OM BMP N3	54°36,0' N	10°27,0' E	3
010 Fehmarnbelt	OM BMP N1	54°33,1' N	11°19,2' E	3
012 Meckl. Bucht	OM BMP M2	54°18,9' N	11°33,0' E	3
046 Kadet Rinne	OM BMP M1	54°20,0' N	12°13,0' E	3
030 Darßer Schwelle	OM BMP K8	54°43,4' N	12°47,0' E	3
113 Arkonabecken	OM BMP K5	54°55,5' N	13°30,0' E	3
109 östl. Arkonasee	OM BMP K4	55°00,0' N	14°05,0' E	3
152 nördl. Pommernb.	OM BMP K3	54°38,0' N	14°17,0' E	3
MARNET Oderbank		54°05,0' N	14°10,0' E	3

Tabelle 11: Lage der Messorte für die Untersuchungen organischer Stoffe **in der Wassersäule** (Gesamtprobe)

Stationsname IOW	MUDAB Nr.	Geogr. Breite	Geogr. Länge	Frequenz [J-1]
360 Kieler Bucht	OM BMP N3	54°36,0'N	10°27,0'E	2
010 Fehmarnbelt	OM BMP N1	54°33,1'N	11°19,2'E	2
012 Meckl. Bucht	OM BMP M2	54°18,9'N	11°33,0'E	2
030 Darßer Schwelle	OM BMP K8	54°43,4'N	12°47,0'E	2
113 Arkonabecken	OM BMP K5	54°55,5'N	13°30,0'E	2
109 östl. Arkonasee	OM BMP K4	55°00,0'N	14°05,0'E	2
Oder (BSH)		54°00,4'N	14°12,0'E	2

Tabelle 12: Lage der Messorte für die Untersuchungen auf organische Verbindungen **im Sediment**Abb. 12: Lage der Messorte für die Untersuchungen organischer Stoffe **in der Wassersäule**

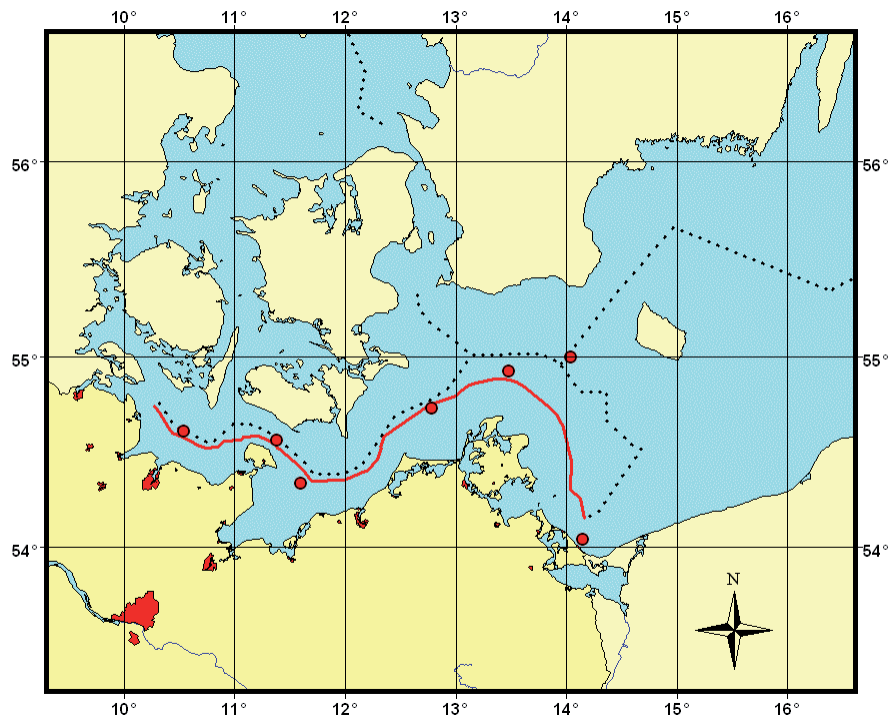


Abb. 13: Lage der Messorte für die Untersuchung von organischen Verbindungen **im Sediment**

#### **Zeitpunkte der Beprobung:**

Wasser: Februar, Mai-Juni, September  
Es ist anzustreben, dass die Zeiträume der höchsten Konzentrationen im Jahresgang erfasst werden.

Sediment: Februar, Juni

#### **Probennahmetiefen:**

Wasser: Oberfläche (5m)  
Unterhalb der Pyknokline, wenn vorhanden

Sediment: 3 - 5 Greifer zur Bildung einer Mischprobe, oberste 2 cm

#### **Begleitmessgrößen:**

Wasser: Salzgehalt  
Temperatur

Sediment: Korngrößenverteilung (< 20  $\mu\text{m}$ , 20-63  $\mu\text{m}$ , > 63  $\mu\text{m}$ )  
TOC

#### **Datentransfer:**

Abgabetermin: spätestens bis 15.3. des Folgejahres

Datenformat: Anforderungen MUDAB

### 3.4.2.3 Überwachungsprodukte

jährlich:

- Beschreibung und Bewertung des zeitlichen und räumlichen Zustandes im Berichtszeitraum (u.a. Einhaltung von Qualitätsnormen)

jedes 6. Jahr:

- Beschreibung und Bewertung des langjährigen Trends
- Beschreibung und Bewertung von räumlichen Veränderungen

## 3.5 Radioaktivität

### 3.5.1 Künstliche Radionuklide

#### 3.5.1.1 Bewertungshilfsmittel

Folgende technische Richtlinien werden angewendet:

- Messanleitungen zur Überwachung der Radioaktivität

Zu verwendende Bewertungskriterien:

- Ökologische Qualitätsziele der HELCOM - Arbeitsgruppe MORS-PRO.

#### 3.5.1.2 Informationssammlung

Untersuchungsorte und Zeitpunkte sind mit gleichartigen Untersuchungen für andere Überwachungsthemen abzustimmen.

Die Entnahme von Schwebstoffproben (4-8) wird *ad-hoc* festgelegt.

#### Radionuklide, Matrices, Messorte, Messqualität, Datentransfer

Zu untersuchende Radionuklide in Meerwasser, Schwebstoff und Sediment

Radionuklid	Bestimmungsgrenze [Bq/l]	Matrix
<sup>137</sup> Cs	1 · 10 <sup>-3</sup>	W, SM, SED
<sup>90</sup> Sr	5 · 10 <sup>-3</sup>	W
<sup>238</sup> Pu	2 · 10 <sup>-3</sup>	W, SED
<sup>239,240</sup> Pu	2 · 10 <sup>-3</sup>	W, SED
<sup>241</sup> Am	2 · 10 <sup>-3</sup>	W, SED
<sup>3</sup> H	0,05	W
<sup>99</sup> Tc	1 · 10 <sup>-3</sup>	W
weitere Gammastrahler		SM, SED

W = Wasser  
 SM = Schwebstoff  
 SED = Sediment

Stationsname	Geogr. Breite	Geogr. Länge	Wasser	Sediment	Frequenz [J <sup>-1</sup> ]
KFOTN6	54°25,0' N	10°12,0' E	x	x	1
LTKIEL	54°30,0' N	10°17,5' E	x		1
STOLGR	54°33,0' N	10°12,0' E	x	x	1
ECKFBU	54°28,0' N	09°52,5' E	x	x	1
SCHLEI	54°40,0' N	10°08,0' E	x		1
KALKGR	54°50,0' N	09°54,0' E	x	x	1
KIBU1	54°34,0' N	10°34,0' E	x		1
KIBU2	54°35,0' N	10°51,5' E	x		1
FBELT2	54°30,5' N	11°25,0' E	x		1
KOTN12	54°21,7' N	11°45,0' E	x	x	1
ODER	54°00,4' N	14°12,0' E	x	x	1
USEDOM	54°08,0' N	14°10,0' E	x		1
RU DEN	54°11,3' N	13°46,0' E	x	x	1
ARKO4	54°15,0' N	14°05,0' E	x		1
ARKO3	54°40,0' N	13°45,0' E	x	x	1
ARKO2	54°55,0' N	13°30,0' E	x		1
ARKO1	54°45,0' N	12°48,0' E	x	x	1
DARSS2	54°35,0' N	12°19,5' E	x	x	1
WARNEM	54°18,0' N	12°05,0' E	x		1
TROLGR	54°12,0' N	11°40,0' E	x		1
MEBU1	54°07,0' N	11°20,0' E	x		1
LUEBU	54°03,0' N	11°04,0' E	x	x	1
NEUBU	54°03,0' N	10°51,0' E	x	x	1
MEBU2	54°15,0' N	11°15,0' E	x	x	1
FBELT1	54°36,0' N	11°13,0' E	x	x	1
HOWABU	54°25,1' N	10°45,0' E	x		1

Tabelle 13: Lage der Messorte für die Radionukliduntersuchungen in Wasser und Sediment

Stationsname	Geogr. Breite	Geogr. Länge	Frequenz [J <sup>-1</sup> ]
Schleimündung	54°40,0'N	10°04,0'E	4
Fehmarnbelt	54°36,0'N	11°13,0'E	4
Neustädter Bucht	54°03,0'N	10°51,0'E	4
Darss	54°36,3'N	12°19,9'E	4
Arkona	54°51,6'N	13°16,6'E	4

Tabelle 14: Lage der Messorte für Vierteljahresproben (**Wasser**)

Stationsname	Geogr. Breite	Geogr. Länge
Leuchtturm Kiel	54°30,0'N	10°16,0'E
Fehmarnbelt	54°36,0'N	11°09,0'E
Neustadt	54°06,0'N	10°49,0'E
Kühlungsborn	54°09,0'N	11°44,0'E
Darsser Schwelle	54°42,0'N	12°42,0'E
Arkona See	54°52,9'N	13°51,5'E
Greifswalder Oie	54°15,0'N	13°55,0'E

Tabelle 15: Lage der Stationen des Radioaktivitätsmessnetzes

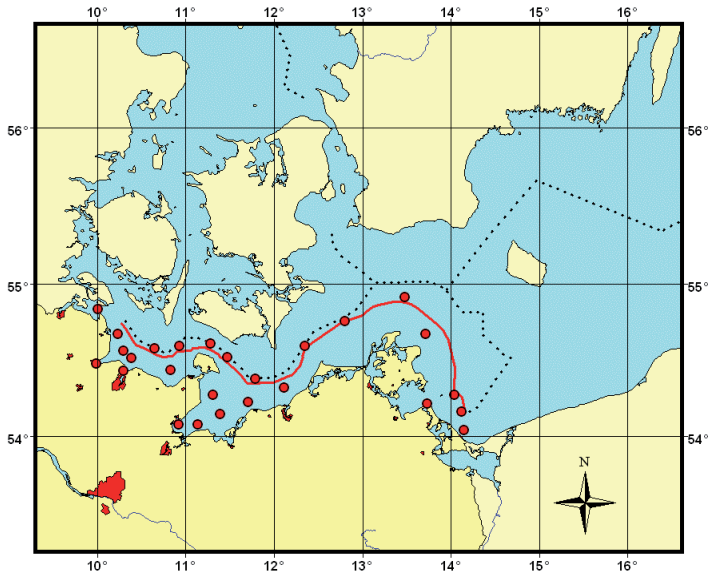


Abbildung 14:  
Lage der Messorte für Radionukliduntersuchungen in **Wasser und Sediment**

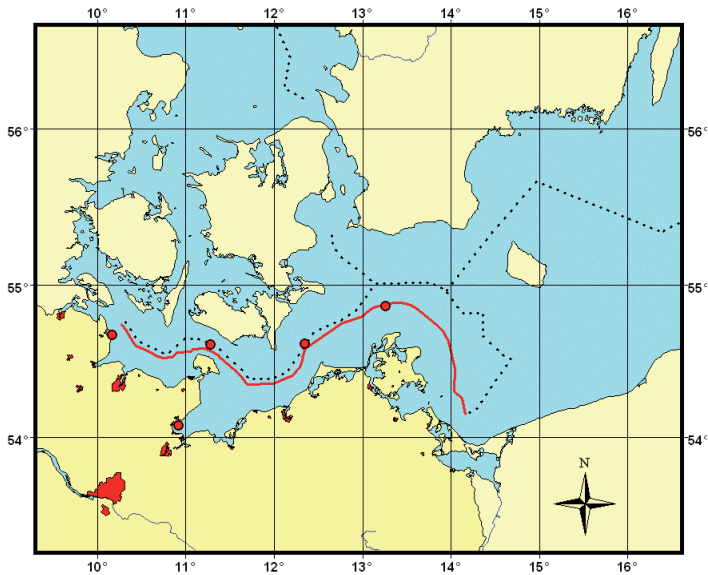


Abbildung 15:  
Lage der Messorte für Vierteljahresproben (**Wasser**)

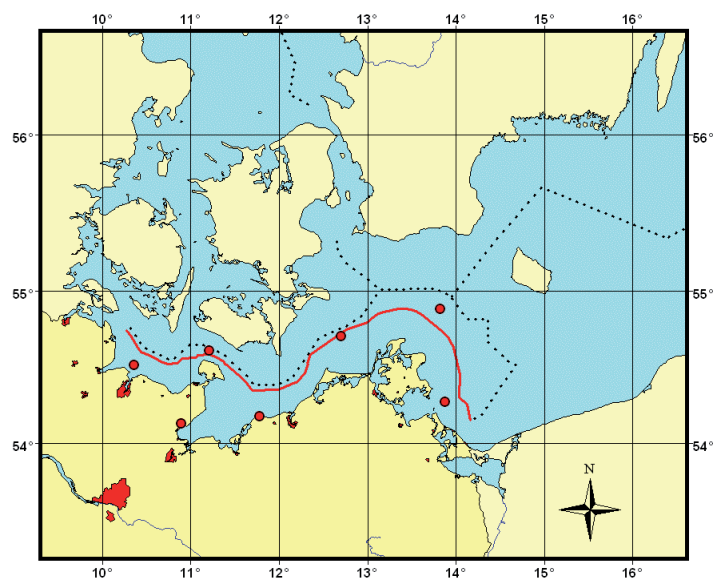


Abbildung 16:  
Lage der Messorte des Radioaktivitätsmessnetzes

