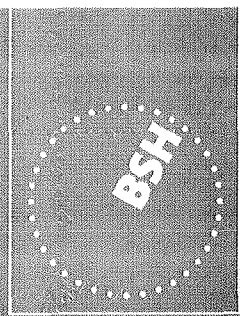


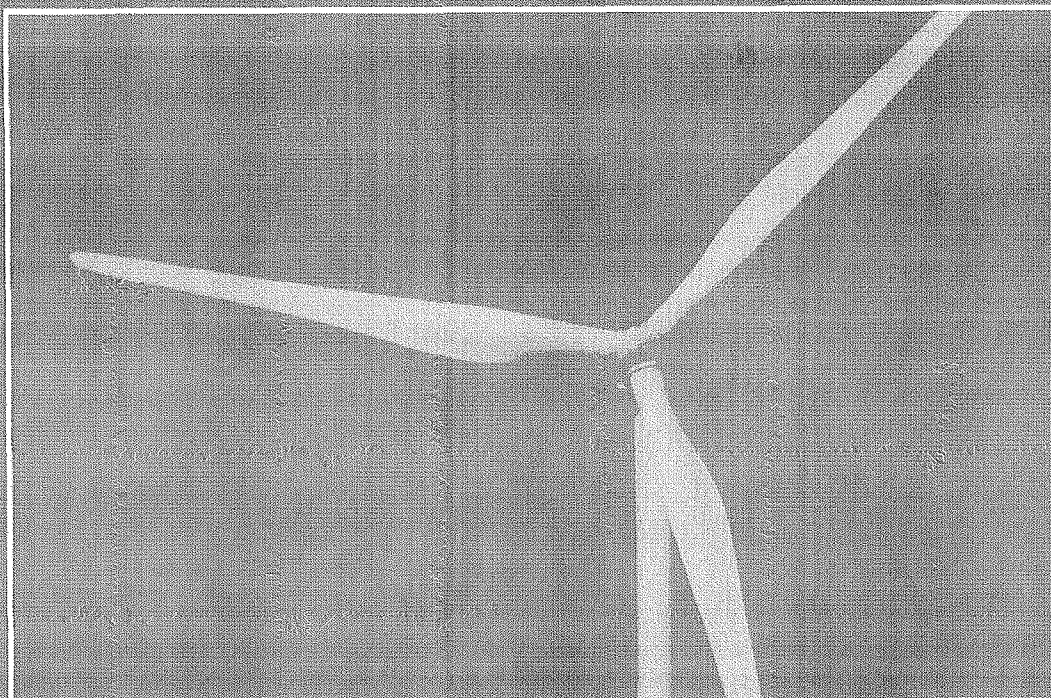
1511-18

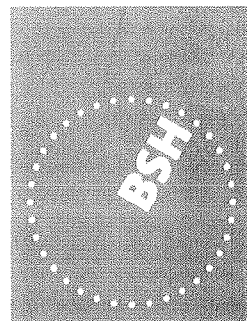


BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

Standarduntersuchungs- konzept

**Auswirkungen von Offshore-Windenergie-
anlagen auf die Meeresumwelt**





BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

Standarduntersuchungskonzept (StUK)

**für die Untersuchung und Überwachung
der Auswirkungen von Offshore Windenergieanlagen(WEA)
auf die Meeresumwelt**

1. Fortschreibung

Stand: 25. Februar 2003

Herausgegeben vom Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH),
unter Mitwirkung von:

Dr. Uwe Böttcher
Ansgar Diederichs
Dr. Siegfried Ehrich
Dr. Michael Exo
Joachim Gabriel
Dr. Stefan Garthe
Dr. Manfred Schultz von Glahn
Dr. Jens Heuers
Matthias Hintzsche
Joachim Hoffmann
Dr. Ommo Hüppop
Dr. Rudolf Kafemann
Christiane Ketzenberg

Dr. Rainer Knust
Klaus Lucke
Thomas Merck
Werner Piper
Dr. Karsten Runge
Dr. Meike Scheidat
Alexander Schröder
Dr. Frank Thomsen
Albrecht Tiedemann
Ursula Verfuß
Helmut Wendeln
Dr. Gerd-Peter Zauke
Catherine Zucco

© Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH),
Hamburg and Rostock, 2003
www.bsh.de

BSH - No. 7003

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.

Inhaltsverzeichnis

Teil A: Rahmenbedingungen

1.	Vorbemerkungen.....	5
2.	Potentielle Belastungsrisiken.....	5
2.1	Bauphase.....	5
2.2	Betriebsphase.....	6
2.3	Rückbauphase.....	6
3.	Ziele.....	6
4.	Abweichungen vom Standarduntersuchungskonzept, Fortschreibung.....	6
5.	Qualitätssicherung.....	7
6.	Pilotphase.....	7
7.	Ausbauphase.....	7
8.	Rückbauphase.....	8
9.	Landschaftsbild.....	8
10.	Risikoanalyse.....	8
11.	Ablaufschema.....	9
12.	Untersuchungszeitraum.....	10
12.1	Basisaufnahme.....	10
12.2	Bauphase.....	10
12.3	Betriebsphase.....	10
13.	Untersuchungsgebiete.....	10
13.1	Vorhabensgebiet.....	10
13.1.1	Benthos / Fische.....	10
13.1.2	Vögel.....	11
13.1.3	Säuger.....	11
13.2	Referenzgebiete.....	11
13.2.1	Benthos / Fische.....	11
13.2.2	Vögel.....	12
13.2.3	Säuger.....	12
14.	Berichterstattung.....	12
14.1	Basisuntersuchungen.....	12
14.2	Monitoring.....	13

Teil B: Technische Anleitung

15.	Schutzgüter.....	15
15.1	Benthos.....	16
15.1.1	Sedimentstruktur und -dynamik / Seitensichtsonar (SSS).....	17
15.1.2	Epifauna – Video.....	18
15.1.3	Epifauna - Baumkurre / Dredge.....	19
15.1.4	Infauna – Greifer.....	20
15.1.5	Aufwuchs an Bauwerken.....	21
15.1.6	Makrophytobenthos.....	22
15.2	Fische.....	23
15.2.1	Baumkurre / Schleppnetz.....	23
15.3	Rast- und Zugvögel (Avifauna).....	25
15.3.1	Avifauna - Nahrungsgäste, Mauser- und Rastbestände.....	25

15.3.2	Avifauna - Vogelzug und sonstige Vogelbewegungen im Untersuchungsgebiet.....	27
15.3.2.1	Untersuchungen mit Radar.....	27
15.3.2.2	Sichtbeobachtungen / Erfassung von Flugrufen.....	28
15.4	Marine Säugetiere.....	29
15.4.1	Vorkommen, Verbreitung.....	30
15.4.2	Habitatnutzung.....	31
15.4.3	Hydroschallemissionen und –immissionen.....	32

Anhang

Anhang 15.2.1	Standardnetze.....	35
Anhang 15.2.1-1	Baumkurre für die Nordsee.....	35
Anhang 15.2.1-1-Abb. 1	Baumkurre: Schematische Skizze.....	35
Anhang 15.2.1-1-Abb. 2	7m-Baumkurre: Material, Zuschnitt und Montage des Netzes.....	36
Anhang 15.2.1-2	Standardnetz - Scherbrettnetz für die Ostsee (Windparktrawl).....	37
Anhang 15.2.1-2-Abb. 1	Windparktrawl: Material, Zuschnitt und Montage des Netzes.....	37
Anhang 15.2.1-2-Abb. 2	Windparktrawl: Vorgeschrir.....	38
Anhang 15.2.1-2-Abb. 3	Windparktrawl: Bestückung von Kopf- und Grundtau.....	39
Anhang 15.3.1	SAS – Positionsbogen.....	40
Anhang 15.3.1	Hinweise zum Ausfüllen des Positionsbogens.....	41
Anhang 15.3.1-Abb. 1	Prinzip der Transekterfassung.....	42
Anhang 15.3.1-Tab. 1	Länge der Schnappschussbereiche.....	42
Anhang 15.3.1	SAS – Vogelbogen.....	43
Anhang 15.3.1	Hinweise zum Ausfüllen des SAS – Vogelbogens.....	44
Anhang 15.3.1-Abb. 2	Transektbänder bei einer Flughöhe von 78m.....	45
Anhang 15.3.1-Tab. 2	Transektbreiten bei Zählungen vom Flugzeug.....	45
Anhang 15.3.2.1	Distanzkorrektur für Radargeräte.....	46
Anhang 15.4.1	Beobachtungsprotokoll – Säuger.....	47
Literaturverzeichnis.....		50

Teil A - Rahmenbedingungen

1. Vorbemerkungen

Im Rahmen der Genehmigungsverfahren für Offshore-Windenergieparks in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) ist zu prüfen, ob die beantragten Anlagen die Meeresumwelt gefährden. Ferner ist mit der Novellierung der Seeanlagenverordnung mit Wirkung vom 5. April 2002 die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung gemäß §2a SeeAnlV für die meisten Projekte obligatorisch. Mit dem vorliegenden Standarduntersuchungskonzept wird den Antragstellern der Rahmen der von der Genehmigungsbehörde für erforderlich gehaltenen Untersuchungen vorgegeben sowie konkretisiert und erläutert.

Das Standarduntersuchungskonzept stellt die gegenwärtigen thematischen und technischen Mindestanforderungen an die Untersuchung und Überwachung des Umweltzustandes für die Beurteilung der die Meeresumwelt betreffenden Tatbestandsmerkmale des § 3 Seeanlagenverordnung dar.

Grundlage für die erste Fortschreibung des Standarduntersuchungskonzepts sind Erfahrungen die mit der Version vom 20. Dezember 2001 gewonnen wurden. Außerdem sind neben dem allgemein steigenden Erkenntnisgewinn Erfahrungen aus der Umweltüberwachung für das Bund-Länder-Messprogramm für Meeresumwelt von Nord- und Ostsee, für das Helsinki-Übereinkommen zum Schutz der Ostsee, und für das OSPAR-Übereinkommen zum Schutz der Nordsee und des Nordostatlantiks berücksichtigt worden.

Es wird darauf hingewiesen, dass dieses Konzept das Ergebnis einer sachverständig geführten Diskussion ist. Soweit einige Auffassungen und Vorstellungen, die im Rahmen des Entscheidungsfindungsprozesses zur Diskussion gestellt wurden, keine Berücksichtigung gefunden haben, so spricht dies nicht gegen die einzelne sachverständige Auffassung. Vielmehr hat sich die in dieser Weise sachverständig beratene Genehmigungsbehörde für jeweils eine von mehreren möglichen Lösungen entschieden oder Alternativen zugelassen, die für das Verfahren als angemessen angesehen wurden.

2. Potentielle Belastungsrisiken

In der aktuellen Diskussion sind über mögliche Auswirkungen von Offshore Windenergieanlagen auf die marine Umwelt verschiedene Belastungsrisiken für die Bauphase, die Betriebsphase und für die Rückbauphase identifiziert worden. Sie werden im folgenden in Stichworten aufgeführt:

2.1 Bauphase

- visuelle und auditive Belastungen
- Belästigungen durch am Bau beteiligte Fahrzeuge und Maschinen
- Verlust von Lebensräumen (z.B. Rast-, und Nahrungsgebiete) für Organismen durch Bauaktivitäten
- Schadstoffemissionen
- Trübung des Gewässers durch Sedimentfahnen aufgrund von Fundamentierungsarbeiten, bei der Kabelverlegung und bei dem Abstützen und Verankern von Fahrzeugen und Maschinen auf dem Meeresgrund

2.2 Betriebsphase

- Visuelle Belastungen und Belastungen durch Geräuschemissionen durch den Betrieb der WEA
- Schattenwurf durch die Rotorblätter
- Vibrationen (Schallemissionen)
- Zusätzliche elektrische und magnetische Felder
- Inanspruchnahme der benötigten Flächen durch die Infrastruktur (Fundamente, Kabel etc.)
- Möglichkeit des Austretens von Schadstoffen (Öle, Fette)
- Veränderung von Sedimentverteilung, -dynamik
- Veränderung von vorhandenen Strömungsverhältnissen
- Auswirkungen auf die Qualität der Wasserbeschaffenheit
- Kollisionen mit WEA (Vogelschlag) bei Flugbewegungen
- Barrierewirkung für die Tierwelt (z.B. bei Vögeln Barrierewirkung auf "Zugstraßen" oder "Zerschneidung" der Verbindungen zwischen verschiedenen Rast- und/oder Nahrungsgebieten)
- Scheuchwirkung (z.B. bei Vögeln langfristiger Verlust von Rast- und Nahrungsgebieten)
- Belastungen durch Wartungs- und Reparaturmaßnahmen

2.3 Rückbauphase

- Visuelle und auditive Belastungen
- Belästigungen durch am Rückbau beteiligte Fahrzeuge und Maschinen
- Verlust von Lebensräumen (Rast- und Nahrungsgebiete) für Organismen durch Rückbauaktivitäten
- Schadstoffemissionen
- Trübung des Gewässers durch Sedimentfahnen beim Rückbau der Fundamente (Piles), bei der Kabelhebung und bei dem Abstützen und Verankern von Fahrzeugen und Maschinen auf dem Meeresgrund

3. Ziele

Ziele der Untersuchungen zu den Schutzgütern Fische, Benthos, Vögel und Säuger sind:

- Ermittlung der räumlichen Verbreitung und zeitlichen Variationen der Schutzgüter vor Baubeginn (Basisuntersuchungen)
- Überwachung (Monitoring) der Auswirkungen von Bau-, Betriebs- und Rückbauphase
- Die Basisuntersuchungen liefern die Grundlage für die Bewertung der Ergebnisse des Monitoring
- Ziel der Voruntersuchungen bezüglich des Schutzgutes Fische ist es, soweit methodisch möglich, den bodennahen standorttreuen Anteil der gesamten Fischfauna quantitativ zu erfassen

4. Abweichungen vom Standarduntersuchungskonzept, Fortschreibung

Zeigen Untersuchungs- und Überwachungsergebnisse im Verlauf der Datenerhebung und Datenauswertung, dass Teile des Untersuchungs- bzw. Überwachungsprogramms standortbedingt oder aus anderen Gründen unzureichend oder entbehrlich oder aus nachvollziehbaren Gründen nicht, nicht in der vorgeschlagenen Weise oder nur unter Einsatz unverhältnismäßiger Mittel durchführbar sind, so kann das Untersuchungs- bzw.

Überwachungsprogramm allgemein oder im Einzelfall durch die Genehmigungsbehörde angepasst werden. Begründete Abweichungen, etwa auf der Basis von verbreitetem und vertieftem Erfahrungswissen oder allgemeinem Erkenntnisgewinn, können jederzeit beantragt und angeordnet werden.

5. Qualitätssicherung

Die ermittelten erhobenen Daten müssen richtig und vergleichbar sein, um eine zutreffende Bewertung zu ermöglichen.

Die an der Durchführung Beteiligten sollen eine ausreichend hohe Qualifikation vorweisen können und über ausreichend belegbare Erfahrungen verfügen. Die Namen der Bearbeiter sind in den Untersuchungsprotokollen festzuhalten.

Bei der Planung und Durchführung der Untersuchungen auf See, sowie bei der Auswertung und Bewertung der Ergebnisse sind die z.Z. national und international festgelegten wissenschaftlichen Standards anzuwenden. Qualitätsvorgaben sind einzuhalten. Die Teilnahme an qualitätssichernden Maßnahmen wie nationale oder internationale Ringversuche bzw. an Workshops oder Programmen zur Qualitätssicherung ist vorzusehen.

Seevogeluntersuchungen vom Schiff dürfen nur von Teams vorgenommen werden, die zumindest eine Einweisung, möglichst jedoch auch ein intensives Training z.B. durch ESAS-Mitglieder erhalten haben (Garthe et al. 2002).

Für Seevogeluntersuchungen vom Flugzeug ist es wichtig, dass die Beobachter über eine sichere Artenkenntnis verfügen und mit Flugzeugzählungen vertraut sind. Neue Beobachter müssen daher erst auf Trainingsflügen für die Anwendung der Methode geschult werden (Diederichs et al. 2002).

Für Radarbeobachtungen müssen Beobachter in die Technik und in die Optimierung der Einstellungen der Radargeräte von einem erfahrenen Radarbeobachter eingewiesen werden (Hüppop et al. 2002).

Inhalte und Durchführung der Einweisungen sind zu dokumentieren.

Für den Aspekt Schall- und Schwingung ist ein Nachweis der Kompetenz (z.B. über eine Akkreditierung nach DIN EN 45001 für Messungen an Windenergieanlagen und Schallmessungen) beizubringen.

6. Pilotphase

Größere Windenergieparks bedürfen zur Einschätzung ihrer Genehmigungsfähigkeit derzeit einer Pilotphase. Vor und während der Pilotphase werden Basisuntersuchungen und Überwachung (Monitoring) nach der verfahrensspezifischen Mitteilung über den voraus-sichtlichen Untersuchungsrahmen durchgeführt, die auf dem Standarduntersuchungskonzept aufbaut. Der Umfang des Monitorings wird auf der Grundlage der bei den Basisuntersuchung festgestellten Ergebnis und dem bis dahin entstandenen allgemeinen Erkenntnisgewinn festgelegt.

7. Ausbauphase

Für jede sich an die Pilotphase anschließenden Ausbaustufe sind ebenfalls Basisuntersuchungen und Monitoring auf der Grundlage des Standarduntersuchungs-

konzeptes durchzuführen. Standortbedingte Modifizierungen werden im Einzelfall in der entsprechenden Mitteilung zum Untersuchungsrahmen festgelegt.

8. Rückbauphase

Ein vollständiger Rückbau der Windenergieanlagen einschließlich der Fundamente mit anschließender Entsorgung an Land wird vorausgesetzt.

Das Monitoring wäre grundsätzlich entsprechend den im Standarduntersuchungskonzept für die „Bauphase“ vorgesehenen Untersuchungsanforderung durchzuführen. Mögliche Umweltauswirkungen werden insbesondere durch die verwandte Rückbautechnik bestimmt, für die in den nächsten Jahrzehnten wegen der anstehenden Entsorgung von Öl- und Gas-Plattformen eine starke technische Weiterentwicklung zu erwarten ist. Der endgültige Umfang des Monitorings wird daher erst zur gegebenen Zeit festgelegt.

9. Landschaftsbild

Im Rahmen der Bearbeitung der Basisuntersuchungen für die Pilotphase ist das Landschaftsbild im Hinblick auf das Vorhaben photorealistisch darzustellen (Text und Visualisierung), soweit das Vorhaben nicht weiter als 50 Kilometer vom küstennächsten Standpunkt entfernt geplant ist.

Eine Visualisierung soll folgende Darstellungen enthalten:

- Visualisierung von projektnahen Küstenstandorten, zum einen von Strandhöhe und zum anderen von markanten Aussichtspunkten (Leuchttürme, Strandpromenaden, Deiche etc.)
- Visualisierung zum einen der 1. Ausbaustufe/Pilotphase und zum anderen des gesamten ausgebauten Windparks
- Visualisierung unter Voraussetzung günstigster Sichtverhältnisse
- Visualisierung soll mit Normalperspektive, d.h. keine Weitwinkel-/ keine Teleperspektive, erfolgen
- Visualisierung mit Messtange (2,40m Höhe, 20cm Unterteilungen, 7m Abstand zum Betrachter) im Bildvordergrund (zur Orientierung von Größenverhältnissen)
- Angabe der Nabenhöhe der WEA und der Entfernung des Standortes zum Windpark (km Angabe) sowie der Position und der Höhe des Standortes am unteren Bildrand der Visualisierung
- Darstellung einer Übersichtskarte mit Eintragung des Blickwinkels

10. Risikoanalyse

Eine Risikoanalyse zur Ermittlung der Eintrittswahrscheinlichkeit einer Kollision eines Schiffes mit einer WEA, einschließlich einer exemplarischen Betrachtung der Konsequenzen eines etwaigen Schadstoffaustritts, ist im Rahmen der Basisuntersuchungen für die Pilotphase nach dem Stand der Technik anzufertigen und vorzulegen.

11. **Ablaufschema zur Durchführung und Auswertung von Untersuchungen zum Bau und Betrieb von Offshore-Windenergieanlagen**

Antrag zur Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen

- Vorlage folgender Unterlagen:
- Literaturstudie zur Charakterisierung des Planungsgebietes
- Vorschlag für ein Untersuchungsprogramm entsprechend des Standarduntersuchungskonzeptes



Untersuchungsprogramm - Basisaufnahme: a) Voruntersuchungen

- Charakterisierung des Plangebietes zur Festlegung des Vorhabensgebietes, des Untersuchungsprogramms und der Referenzgebiete für die einzelnen Schutzgüter



Untersuchungsprogramm - Basisaufnahme: b) Zustandsaufnahme

- Untersuchungen vor dem Baubeginn zur Charakterisierung der Naturausstattung im Vorhabens- und Referenzgebiet insbesondere der Lebensgemeinschaften und ihrer jahreszeitlichen Dynamik



Untersuchungsprogramm - Überwachung der Bauphase

- Untersuchungen im Vorhabensgebiet und im Referenzgebiet zur Erfassung der Auswirkungen der Bauphase auf die Meeresumwelt



Untersuchungsprogramm - Überwachung der Betriebsphase

- Untersuchungen im Vorhabensgebiet und im Referenzgebiet zur Erfassung der Auswirkungen des Betriebes auf die Meeresumwelt

12. Untersuchungszeitraum

Die nachfolgend erläuterten Untersuchungszeiträume gelten für alle Vorhaben (Pilotphase, Ausbauphasen) gleichermaßen.

12.1 Basisaufnahme

Vor Baubeginn sind entsprechend den Vorgaben des Standarduntersuchungskonzeptes in der Basisaufnahme ohne Unterbrechungen Untersuchungen über zwei aufeinanderfolgende vollständige Jahresgänge durchzuführen. Ein Jahresgang umfasst einschließlich des Monats des Beginns der Untersuchungen zwölf Kalendermonate.

Die Basisaufnahme behält für zwei darauffolgende abgeschlossene Jahre Gültigkeit. Werden die Bauarbeiten im dritten Jahr nach Abschluss der Basisaufnahme nicht aufgenommen, so ist die Basisaufnahme mit einem weiteren Jahresgang zu aktualisieren. Weitere Details für die Folgezeit werden im Einzelfall geregelt.

12.2 Bauphase

Die Bauphase erstreckt sich grundsätzlich vom Beginn der Bauarbeiten bis zur Fertigstellung des Bauvorhabens. In diesem Zeitraum ist ein Bauphasenmonitoring durchzuführen. Werden vor Beendigung des Bauvorhabens bedeutende Teile in Betrieb genommen, so kann in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde in diesem Abschnitt mit dem Betriebsmonitoring begonnen werden. In diesem Fall ist jedoch auszuschließen, dass Beeinträchtigungen des weiteren Baubetriebs signifikante Auswirkungen auf die Untersuchungsergebnisse des Betriebsmonitoring haben. Der Zeitpunkt des Endes der baubegleitenden Untersuchungen wird dann im Einzelfall von der Genehmigungsbehörde festgestellt.

12.3 Betriebsphase

Die Betriebsphase im Sinne des StUK beginnt grundsätzlich nach Beendigung der Bauarbeiten mit Inbetriebnahme der Windenergieanlagen. Nach Inbetriebnahme des Vorhabens ist für das gesamte Vorhabensgebiet ein Betriebsmonitoring über einen Zeitraum von mindestens drei und - sofern erforderlich - bis zu fünf Jahren durchzuführen. Der Zeitpunkt des Beginns der betriebsbegleitenden Untersuchungen wird im Einzelfall von der Genehmigungsbehörde festgelegt.

13. Untersuchungsgebiete

Bei den Untersuchungsgebieten sind das jeweilige Vorhabensgebiet (Pilotphase, Ausbauphasen) und das jeweilige Referenzgebiet zu unterscheiden. Bei Größenangaben für das Vorhabensgebiet ist die Sicherheitszone nicht zu berücksichtigen. Die einzelnen Schutzgüter stellen unterschiedliche Ansprüche an Größe und Lage der Untersuchungsgebiete. Liegen im Einzelfall Randbedingungen vor, die im folgenden beschriebene Größen für Untersuchungsgebiete ausschließen, so müssen die Untersuchungsgebiete in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde den standörtlichen Gegebenheiten angepasst werden.

13.1 Vorhabensgebiet

13.1.1 Benthos / Fische

Die Größe des Untersuchungsgebietes entspricht der Größe des Vorhabensgebietes.

13.1.2 Vögel

- **Schiffszählungen:**

Die Untersuchungsfläche bei Vorhabensgebieten muss grundsätzlich insgesamt mindestens 200 km² umfassen.

Grundsätzlich muss das Vorhabensgebiet immer von einer 2 m breiten Untersuchungsfläche umgeben sein.

- **Flugzeugzählungen:**

Die Fläche muss incl. Referenzgebiet mindestens 2000 km² betragen.

13.1.3 Säuger

- **Flugzeugzählungen:**

Das Untersuchungsgebiet incl. Referenzgebiet muss mindestens 2.000 km² abdecken, wobei das Untersuchungsgebiet einen rechteckigen Zuschnitt haben sollte. Das Vorhabensgebiet sollte möglichst in der Mitte des Untersuchungsgebietes liegen. Der Abstand zwischen den Windparkseiten und dem Rand des Untersuchungsgebietes muss mindestens 20 km betragen.

- **Schiffszählungen:**

Die Größe des Untersuchungsgebietes entspricht der Größe des Untersuchungsgebietes für Vogeluntersuchungen (siehe 13.1.2).

13.2 Referenzgebiete

Referenzgebiete dienen als Vergleich für die Entwicklung der Schutzgüter ohne den Einfluss der Windenergieanlagen. Referenzgebiete sollten außerhalb von Planungsgebieten für spätere Ausbauphasen liegen, auch als Referenzgebiete für Ausbauphasen geeignet sein und ggf. für später zu realisierende Ausbaustufen eines Windenergieparks weiterhin zur Verfügung stehen. Die natürlichen Randbedingungen im Referenzgebiet (Lage, Strömungsverhältnissen, Wassertiefe, Sedimentbeschaffenheit, Entfernung zur Küste, Größe, Artenspektrum und Individuendichte) müssen denen im jeweiligen Vorhabensgebiet entsprechen. Das Referenzgebiet soll frei von direkten Auswirkungen der Windenergieanlage sein. Fällt die Wahl für ein Referenzgebiet für die Pilotphase auf ein Gebiet im Planungsgebiet für Ausbauphasen, so ist folgendes zu berücksichtigen:

- die Entfernung muss groß genug sein, um Auswirkungen der Pilotphase auszuschließen
- für Ausbauphasen ist ebenfalls ein Referenzgebiet erforderlich

Für die einzelnen Schutzgüter werden unterschiedliche Ansprüche an Größe und Lage und Beschaffenheit der Referenzgebiete gestellt:

13.2.1 Benthos / Fische

Die Größe des Referenzgebietes soll der Größe des Vorhabensgebietes entsprechen. Bei sehr heterogener Habitatstruktur des Vorhabensgebietes (z.B. unterschiedliche Sedimentbeschaffenheit, Hydrographie oder Wassertiefe) sollte ein Referenzgebiete mit möglichst ähnlich strukturiertem Habitatmuster gefunden werden. Ist dies durch die Wahl eines einzelnen Referenzgebietes nicht möglich, kann das Referenzgebiet auch durch einzelne kleinere Gebiete repräsentiert werden, die in ihrer Summe der Habitatstruktur des Baugebietes entsprechen. Hierbei ist auf eine möglichst enge räumliche Bindung der Einzelgebiete zu achten.

Das Referenzgebiet soll in der Nähe des Vorhabensgebietes liegen, jedoch muss es möglichst frei von Störungen des Baugebietes sein. Das beinhaltet auch, dass es außerhalb der Reichweite von betriebsbedingten Geräuschen des Windparks ist. Ob und wenn wie weit die Auswirkungen der WEA auf die einzelnen Schutzgüter reichen, kann oftmals erst während der Betriebsphase ermittelt werden. Es sollte daher möglichst eine Mindestentfernung von 500m für Benthos (Infauna) und 1 km für Fische und Epifauna eingehalten werden.

Die anthropogenen Eingriffe im Referenzgebiet sollen soweit möglich, mit Ausnahme der Bauaktivitäten und des Betriebes der Anlagen, sowie deren Nebenaktivitäten, mit denen im Baugebiet vergleichbar sein.

Die Lage der Referenzgebiete für Makrozoobenthos und Fische sollten sich weitgehend decken.

13.2.2 Vögel

- **Flugzeugzählungen:**
siehe Vorhabensgebiet (13.1.2)
- **Schiffszählungen:**
Die Größe des Referenzgebietes entspricht der Größe des Untersuchungsgebietes für das Vorhabensgebiet.

13.2.3 Säuger

- **Flugzeugzählungen:**
siehe Vorhabensgebiet (13.1.3)
- **Schiffszählungen:**
Die Fläche des Referenzgebietes entspricht der Fläche des Untersuchungsgebietes für das Vorhabensgebiet.

14. Berichterstattung

Die Ergebnisse der Basisuntersuchungen und des Monitorings sind der Genehmigungsbehörde in Form von nachvollziehbaren Gutachten vorzulegen. Rohdaten und Erhebungsdokumente sind von der Antragstellerin bzw. Genehmigungsinhaberin komplett und im Original in geeigneter Form aufzubewahren und der Genehmigungsbehörde auf Verlangen ganz oder teilweise zur Verfügung zu stellen. Über die Aufbewahrung der Rohdaten können mit der Genehmigungsbehörde auch anderweitige Vereinbarungen getroffen werden. Die zu verwendenden Datenformate sind mit der Genehmigungsbehörde zu vereinbaren.

14.1 Basisuntersuchungen

14.1 Basisuntersuchungen

Nach Abschluss der Basisuntersuchungen ist der Genehmigungsbehörde eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) vorzulegen. Ist bereits auf der Grundlage der Untersuchungen eines Jahresgangs eine UVS erstellt worden, ist diese um die Ergebnisse des zweiten Jahresgangs zu ergänzen. Die Untersuchungsdaten sind der Genehmigungsbehörde auf deren Verlangen spätestens mit der Abgabe der UVS zu überlassen.

Befindet sich das beplante Gebiet in oder in der Nähe eines Nationalparks, eines Meeresschutzgebietes oder eines nach den bisherigen Erkenntnissen durch Naturschutzvorschlag indiziell ökologisch wertvollen Gebietes, so muss bei Einreichung einer UVS zwecks Genehmigungserteilung zusätzlich eine FFH-Verträglichkeitsuntersuchung vorgelegt werden (§34 BNatSchG).

14.2 Monitoring

Die Ergebnisse des Monitoring sind der Genehmigungsbehörde jährlich jeweils vier Monate nach Abschluss des Jahresgangs vorzulegen. In den Ergebnissen ist eine Dokumentation des Zustandes, der Entwicklung und von Veränderungen vor, während und nach der Bauphase darzustellen.

Auf der Grundlage der Ergebnisse entscheidet die Genehmigungsbehörde über Art und Umfang der Fortsetzung der weiteren Untersuchungen. Soweit die für die Untersuchungen verantwortliche Antragstellerin bzw. Genehmigungsinhaberin keinen von der Mitteilung über den voraussichtlichen Untersuchungsrahmen und diesem Standarduntersuchungskonzept abweichenden Vorschlag für die weiteren Untersuchungen unterbreitet, bleibt es bei den bis dahin getroffenen Regelungen und den im Standarduntersuchungskonzept aufgeführten Untersuchungszeiträumen.

Teil B - Technische Anleitung

15. Schutzgüter

Technische Details für die Untersuchungen bzw. das Monitoring zu den Schutzgütern Benthos, Fische, Vögel und Säuger sind im folgenden dargestellt. Zu jedem Schutzgut werden die verfolgten Untersuchungsziele, der Umfang der Untersuchungen, die anzuwendenden Methoden und die Bewertungsgrundlagen beschrieben.

15.1 Benthos

Untersuchungen bzw. die Überwachung zum Schutzgut Benthos umfassen:

- Untersuchungen der Sediment- und Habitatstruktur und ihrer Dynamik mit dem Seitensichtsonar und durch Sedimentbeprobungen
- Untersuchungen der Epifauna mit Video und Baumkurre/Dredge
- Untersuchungen der Infauna durch Greiferbeprobung
- Untersuchungen des Aufwuchses an den Piles und den Fundamenten und
- Untersuchungen zum Makrophytobenthos, sofern im Gebiet vorhanden

Begleitend sind an der Wasseroberfläche und in Bodennähe Messungen von Salzgehalt, Temperatur und Sauerstoffgehalt durchzuführen, die die hydrographische Situation im Gebiet repräsentativ erfassen.

Ferner sind die Sedimenteigenschaften Korngrößenverteilung und organischer Kohlenstoffgehalt stationsweise und über den gesamten Untersuchungszeitraum zu ermitteln.

Die Untersuchungen sollten möglichst gemeinsam mit den Fischuntersuchungen durchgeführt werden, aber so organisiert, dass sie sich nicht gegenseitig stören.

In Gebieten mit homogenen Sandflächen sind Seitensichtsonar-Untersuchungen im 500 m Abstand durchzuführen. In Gebieten mit heterogener Sedimentstruktur ist eine flächendeckende Aufnahme erforderlich.

Die Sedimentologischen und benthologischen Untersuchungen sind zusammenzuführen und verknüpfend darzustellen.

15.1.1 Sedimentstruktur und – dynamik Seitensichtsonar (SSS)

	Basisaufnahme a) Voruntersuchungen	Basisaufnahme b) Zustandsaufnahme	Überwachung der Bauphase	Überwachung der Betriebsphase
Ziele	Erkundung der Bodenmorphologie und des Substrattypus für die Planung des Benthosprogramms und zur Interpretation der Benthosdaten. Verifizierung der Aufnahmen durch Unterwasservideo und Greiferproben ("ground truthing")	Im Falle von heterogenen Verteilungen eine Kontrollaufnahme zur Feststellung möglicher Änderungen	Feststellung des Substrats für die Interpretation der Benthosdaten.	Feststellung des Substrats für die Interpretation der Benthosdaten
Umfang	Vor Festlegung des Probenentnahmedesigns muss eine SSS-Aufnahme des Meeresbodens erfolgen, die die wesentlichen Sedimentstrukturen erfasst (möglichst flächendeckend, zumindest aber mit einem Profilabstand von 500 m)	Möglichst flächendeckende (zumindest aber mit einem Profilabstand von 500m) SSS-Aufnahme des Vorhabens- und des Referenzgebietes	Untersuchungen im Bereich derjenigen Einzelanlagen, an denen biologische Untersuchungen durchgeführt werden Transektbefahrung mit SSS	Untersuchungen im Bereich derjenigen Einzelanlagen, an denen biologische Untersuchungen durchgeführt werden
Zeitraumen	Einmalig	Je einmal jährlich nach dem Winter , sofern erforderlich	Soweit erforderlich	Soweit erforderlich
Methode	Seitensichtsonar (SSS) Fahrtgeschwindigkeit max. 4 kn			
Ergebnisdarstellung	Karten zur Bodenmorphologie und zum Substrattypus (GIS-Format mit den Spezifikationen: Längen-und Breitenangaben in WGS84)			

15.1.2 Epifauna - Video

	Basisaufnahme a) Voruntersuchungen	Basisaufnahme b) Zustandsaufnahme	Überwachung der Bauphase	Überwachung der Betriebsphase
Ziele	Grundlegende Beschreibung der Epifauna im Vorhabensgebiet und Festlegung eines geeigneten Referenzgebietes.	Mittel- und kleinräumige Erfassung des Status <i>quo ante</i> als Grundlage für die Beurteilung eventueller Auswirkungen von WEA	Mittel- und kleinräumige Erfassung von Auswirkungen der Baumaßnahmen.	Mittel- und kleinräumige Erfassung von Auswirkungen in der Betriebsphase.
Umfang	Videotransekte sind im Bereich aller Baumkurren (kleine Baumkurre) bzw. Dredgenuntersuchungen vorzunehmen. Die Mindestanzahl der Videotransekte und/oder Fotostationen ist 10. Die Video-Erfassungen sind zusammen mit den Epifaunabeprobungen durchzuführen.			
Zeitraumen	Zusammen mit den übrigen Benthosuntersuchungen			
Methode	Videotransekte von ca. 15 bis 30 Minuten Dauer bei einer Driftgeschwindigkeit von max. 1 kn, geographische Positionierung des Transektes und/oder Foto (hochauflösende 6X6 Kamera) mit 10 bis 20 Fotos pro Station. Die Videountersuchungen sind mit einer digitalen Kamera durchzuführen, wobei möglichst Stationsnummer, GPS-Daten, Datum und Wassertiefe in das Bild eingeblendet werden sollen. Zumindest sind geographische Positionen zu protokollieren.			
Ergebnis- darstellung	Videoaufnahmen, bzw. Fotos. Im einzelnen sind zumindest darzustellen: • Vorkommen/Häufigkeiten von Steinen, von Schillfeldern usw. • Häufigkeit von Epifauna (Bedeckungsgrad in Prozent) • Spuren/Bauten von Infauna (z.B. Lanice-Röhren) • Erkennbare Störungen der Sedimentoberfläche (z.B: Fischereispuren) Die Aufnahmen müssen geographischen Positionen zugeordnet sein. Für die Videoaufnahmen ist ein Zusammenschnitt vorzulegen.			

15.1.3 Epifauna - Baumkurre/Dredge

	Basisaufnahme a) Voruntersuchungen	Basisaufnahme b) Zustandsaufnahme	Überwachung der Bauphase	Überwachung der Betriebsphase
Ziele	Grundlegende Beschreibung des Vorhabensgebietes und Festlegung eines geeigneten Referenzgebietes.	Mittel- und kleinräumige Erfassung des Status <i>quo ante</i> mit Erfassung der jahreszeitlichen Dynamik als Grundlage für die Beurteilung eventueller Auswirkungen von WEA.	Mittel- und kleinräumige Erfassung der relevanten Auswirkungen der Baumaßnahmen auf die Lebensgemeinschaften und deren jahreszeitlicher Entwicklung	Mittel- und kleinräumige Erfassung der relevanten Auswirkungen der Betriebsphase auf die Lebensgemeinschaften und deren jahreszeitlicher Entwicklung
Umfang	Die Anzahl der Baumkurren oder Dredgenfänge pro Gebiet (Vorhaben/ Referenz) richtet sich nach der Anzahl der ermittelten Infauna- Stationen. Die Hälfte der Anzahl von Infaunastation ist mit Baumkurren oder Dredgenfängen zu untersuchen. Bei kleinen Gebieten (< 20 Quadratseemeilen) sollen mindestens 10 Baumkurren oder Dredgenfänge durchgeführt werden.			
	Verteilung der Stationen nach Zufallsprinzip unter Berücksichtigung aller mit Seitensichtsonar bzw. Video ermittelten Habitatstrukturen.		Zusätzlich ist während der Bautätigkeit ein anlagenorientiertes Effektmontoring durchzuführen.	An mindestens zwei Windenergieanlagen zusätzlich ein anlagenorientiertes Probennahmedesign nach „OSPAR Guidelines for Monitoring the Environmental Impact of Offshore Oil and Gas Activities“ (OSPAR-Kommission 2001).
	Einmalig möglichst im Frühjahr.	2/Jahr: im Frühjahr und im Herbst		
Zeitraumen	Einmalig, kann als Bestandteil der Zustandsaufnahme genutzt werden	Mindestens zwei aufeinanderfolgende vollständige Jahresgänge vor Baubeginn	Während der gesamten Bauphase	Mindestens drei, sofern erforderlich bis zu fünf Jahre ab Inbetriebnahme
Methode	In der Nordsee: Baumkurre mit einer Breite von 2 - 3 m und einer Maschenweite von 1 cm und in Ausnahmefällen mit der Dredge. In der Ostsee: wahlweise Baumkurre mit einer Breite von 2 - 3 m und einer Maschenweite von 1 cm oder Dredge Ein Wechsel des Gerätestandards ist nicht erlaubt ! Schleppdauer 5 Minuten an Grund, Schleppgeschwindigkeit 1 - 3 Knoten (Schleppzeit von 10 Minuten, wenn die Fänge auch für die demersale (bodenorientierte) Fischfauna genutzt werden) Biomasse: Feuchtgewicht pro Art			
Ergebnisdarstellung	• Gesamtindividuenzahl pro Fläche, • Gesamtbiomasse pro Fläche, • Individuenzahl pro Art und Fläche, • Biomasse pro Art und Fläche, • Dominanzverhältnisse (bezogen auf Individuenzahl und Biomasse), • Diversität/Eveness zur Gemeinschaftsanalyse, Clusteranalyse bzw. Multidimensionale Skalierung			

15.1.4 Infauna – Greifer

	Basisaufnahme: a) Voruntersuchungen	Basisaufnahme: b) Zustandsaufnahme	Überwachung der Bauphase	Überwachung der Betriebsphase
Ziele	Grundlegende Beschreibung des Vorhabensgebietes und Festlegung eines geeigneten Referenzgebietes.	Mittel und kleinräumige Erfassung des Status <i>quo ante</i> mit Erfassung der jahreszeitlichen Dynamik als Grundlage für die Beurteilung eventueller Auswirkungen von WEA	Mittel und kleinräumige Erfassung der relevanten Auswirkungen der Baumaßnahmen auf die Lebensgemeinschaften und deren jahreszeitlicher Entwicklung.	Mittel und kleinräumige Erfassung der relevanten Auswirkungen der Betriebsphase auf die Lebensgemeinschaften und deren jahreszeitlicher Entwicklung.
Umfang	Grobes Stationsraster (Abstand von 1 sm sollte nicht überschritten werden) jeweils im Vorhabens- und im Referenzgebiet. Bei kleinen Gebieten (< 20 Quadratseeemeilen) mindestens 20 Stationen. Bei großen homogenen Gebieten ist in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde ein größerer Stationsabstand als 1 sm möglich.			
			Zusätzlich ist während der Bautätigkeit ein anlagenorientiertes Effektmonitoring durchzuführen	An mindestens zwei Windenergieanlagen zusätzlich ein anlagenorientiertes Probennahmedesign nach „OSPAR Guidelines for Monitoring the Environmental Impact of Offshore Oil and Gas Activities“ (OSPAR-Kommission 2001)
	Mindestens 3 Parallelproben pro Station	Mindestens 2 Parallelproben pro Station		
	Einmalig, möglichst im Frühjahr,	Zweimalige Probennahme: Frühjahr, Herbst,		
Zeitraumen	Einmalig, kann als Bestandteil der Zustandsaufnahme genutzt werden	Mindestens zwei aufeinanderfolgende vollständige Jahresgänge vor Baubeginn	Während der gesamten Bauphase	Mindestens drei, sofern erforderlich bis zu fünf Jahre ab Inbetriebnahme
Methode	Backengreifer (van Veen) modifiziert, 0,1 m² Fläche, 70- 100 kg, Siebdeckel, Rollenumlenkung Siebung mit 1000 µm Maschenweite, bei hohem Anteil von Grob- und Mittelsanden bzw. Kies zunächst Probe über Sieb dekantieren, wobei mindestens 5 mal gespült werden muss. Die Art und Weise der Probenaufarbeitung ist zu dokumentieren. Fixierung in 4% gepuffertem Formalin, Bestimmung der Anzahl der Arten und Artenzusammensetzung, Individuenzahl pro Art, und Biomasse (Feuchtgewicht) pro Art			
Ergebnisdarstellung	• Gesamtindividuenzahl pro Fläche • Gesamtbiomasse pro Fläche • Verteilungskarte der Individuenzahl und Biomasse der dominanten Arten • Dominanzverhältnisse (bezogen auf Individuenzahl und Biomasse) • Diversität/Evenness zur Gemeinschaftsanalyse, Clusteranalyse bzw. Multidimensionale Skalierung • Hydrographische Daten (T, S, O₂) • Vorkommen und Verteilung der Rote-Liste-Arten			

15.1.5 Aufwuchs auf Bauwerken

	Basisaufnahme a) Voruntersuchungen	Basisaufnahme b) Zustandsaufnahme	Überwachung der Bauphase	Überwachung der Betriebsphase
Ziele			Untersuchung des Aufwuchses auf den an den Piles bzw. Fundamenten	
Umfang			Untersuchung der Piles bzw. Fundamente von mindestens zwei Anlagen in jeweils drei unterschiedlichen Wassertiefen (nahe Oberfläche, Mitte und nahe Meeresboden)	
Zeitraumen			Nach Errichtung der Piles bzw. Fundamente	Mindestens drei, sofern erforderlich bis zu fünf Jahre ab Inbetriebnahme
Methode			Entnahme von Kratzproben durch Taucher so-wie digitale Bilddokumentation (Video, Foto), Bestimmung der Anzahl der Arten und Artenzusammensetzung, Individuenzahl pro Art, und Biomasse (Feuchtgewicht) pro Art	
Ergebnis- darstellung			• Gesamtindividuenzahl pro Fläche • Gesamtbiomasse pro Fläche • Individuenzahl pro Art und Fläche • Biomasse pro Art und Fläche • Dominanzverhältnisse (bezogen auf Individuenzahl und Biomasse) • Artspezifischer und absoluter Grad der Bedeckung • Diversität/Evenness zur Gemeinschaftsanalyse, Clusteranalyse bzw. Multidimensionale Skalierung • Vergleich mit natürlicher Hartsubstratbesiedlung – soweit vorhanden	

15.1.6 Makrophytobenthos

Bei Windparks in geringen Wassertiefen ist mit dem Vorkommen von Makrophytobenthos zu rechnen. Bei Vorkommen von Makrophytobenthos muss ein Überwachungsprogramm dazu aufgenommen werden.

	Basisaufnahme a) Voruntersuchungen	Basisaufnahme b) Zustandsaufnahme	Überwachung der Bauphase	Überwachung der Betriebsphase
Ziele	Grundlegende Beschreibung des Vorhabensgebietes und Festlegung eines geeigneten Referenzgebietes	Mittel und kleinräumige Erfassung des Status <i>quo ante</i> als Grundlage für die Beurteilung eventueller Auswirkungen von WEA	Mittel und kleinräumige Erfassung der relevanten Auswirkungen der Baumaßnahmen auf die Lebensgemeinschaften	Mittel und kleinräumige Erfassung der relevanten Auswirkungen der Betriebsphase auf die Lebensgemeinschaften
Umfang	Transektfahrten in 500 m Abständen - Erfassung der Bestände durch Video zur Auswahl von Untersuchungsgebieten	Mindestens 3 Transekte in jedem Habitattyp, der im Vorhabensgebiet vorkommt		
	Einmalig, im Zeitraum von Juni bis September	1/Jahr im Monat der Untersuchungen für die Basisaufnahme a)		
Zeitraumen	Einmalig, kann als Bestandteil der Zustandsaufnahme genutzt werden	Mindestens zwei aufeinanderfolgende vollständige Jahresgänge vor Baubeginn	Während der gesamten Bauphase	Mindestens drei, sofern erforderlich bis zu fünf Jahre ab Inbetriebnahme
Methode	Entsprechend der HELCOM Guidelines "Monitoring of phytobenthic plant and animal communities": Tauchkartierung (aus Sicherheitsgründen nur in Tiefen <30m) und/oder Einsatz von optischen Methoden (digital Video/Foto) mit Navigationskopplung (Navigationsdaten im Bild) zur Erfassung der Artenzusammensetzung der Verteilung der Arten und des Bedeckungsgrades			
Ergebnisdarstellung	Mann-Whitney U-Test oder Kruskal-Wallis Test zur Untersuchung der Unterschiede zwischen den Jahren und Diversitätsindex für die Untersuchung von Änderungen in der Artenzusammensetzung			

15.2 Fische

Untersuchungen bzw. Überwachung zum Schutzgut Fische umfassen Untersuchungen mit Schleppnetz und/ oder Baumkurre. Begleitend sind Informationen zu Wetter, Tiefe, Salzgehalt, Temperatur, Sauerstoffgehalt repräsentativ zu ermitteln und festzuhalten.

15.2.1 Baumkurre / Schleppnetz

	Basisaufnahme: a) Voruntersuchungen	Basisaufnahme: b) Zustandsaufnahme	Überwachung der Bauphase	Überwachung der Betriebsphase
Ziele	Einmalige Aufnahme der Fischfauna im Vorhabensgebiet und in einem geeigneten Referenzgebiet.	Charakterisierung und Erfassung der Fischfauna im Vorhabensgebiet und in einem geeigneten Referenzgebiet.	Erfassung von Auswirkungen der Baumaßnahmen im Vorhabensgebiet und Vergleich mit einem geeigneten Referenzgebiet	Erfassung von Auswirkungen des Betriebs der WEA im Vorhabensgebiet und Vergleich mit einem geeigneten Referenzgebiet
Umfang	Alternative 1: - In Vorhabens- und Referenzgebieten von >100km² sollte die Holanzahl mindestens je 30 betragen. Bei der Verwendung einer Baumkurre ist die Holanzahl von je 20 ausreichend. - In Planungs-, Referenz- und Pilotgebieten von <100km² sollte die Mindestanzahl von je 20 nicht unterschritten werden. Bei der Verwendung einer Baumkurre ist die Holanzahl von je 15 ausreichend.		- In Vorhabens- und Referenzgebieten von >100km² sollte die Holanzahl mindestens je 30 betragen. Bei der Verwendung einer Baumkurre ist die Holanzahl von je 20 ausreichend. - In Vorhabens- und Referenzgebieten von <100km² sollte die Mindestanzahl von 20 nicht unterschritten werden. Bei der Verwendung einer Baumkurre ist die Holanzahl von je 15 ausreichend. - Zusätzlich anlagenorientierte Untersuchungen an zwei Anlagen (ca. 6 Tage/Jahr).	
	Frühjahr oder Herbst	Zweimal im Jahr: Frühjahr und Herbst.	Einmal im Jahr im Herbst	
Zeitraumen	Alternative 2 Mindestens 10 Hols pro Gebiet			
	Frühjahr oder Herbst	Dreimal pro Jahr im Frühjahr, Sommer und Herbst	Zweimal pro Jahr im Frühjahr und Herbst	
Zeitraumen	Einmalig, kann als Bestandteil der Zustandsaufnahme genutzt werden	Mindestens zwei aufeinanderfolgende vollständige Jahresgänge vor Baubeginn	Während der gesamten Bauphase	Mindestens drei, sofern erforderlich bis zu fünf Jahre ab Inbetriebnahme

	Basisaufnahme: a) Voruntersuchungen	Basisaufnahme: b) Zustandsaufnahme	Überwachung der Bauphase	Überwachung der Betriebsphase
Methode	Gerätestandard/Nordsee - zwei Alternativen: 6-8m Baumkurre (Vorschlag für eine Spezifikation s. Anhang 15.2.1-1) - Scherbrettnetz in Kombination mit einer 3m Baumkurre. Gerätestandard/Ostsee: Scherbrettnetz (Windparktrawl) - s. Anhang 15.2.1-2 Grundsätzlich sollten die Netzsteerte mit einem Innensteert einer Maschenöffnung von ungefähr 38 mm (Maschenweite 20 mm) versehen sein. Die Holdauer soll möglichst 30 Minuten und die Schleppgeschwindigkeit 3 bis 4 kn betragen Beprobungsstrategie - zwei Alternativen: Unter Berücksichtigung der projektspezifischen Gegebenheiten ist grundsätzlich ein zufälliges Stationsnetz einem festen Stationsnetz vorzuziehen. Die Probenentnahmetermine sollten möglichst jährlich im gleichen engen Zeitfenster liegen. Das Zeitfenster für die Befischung sollte auf die Hellphase (Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang) beschränkt sein Ein Wechsel von Beprobungsstrategie oder Gerätestandard ist nicht erlaubt ! Die Aufarbeitung des Fanges sollte dokumentiert und standardisiert werden. (z. B. Erfassung seltener Arten aus dem Gesamtfang) Die Beschaffenheit des Fanggeräts ist zu dokumentieren. Zu ermitteln bzw. festzuhalten sind folgende Informationen: - Aussetz- und Hievposition, Schleppzeit, befischte Fläche, - Pro Fischart: Gewicht, Anzahl, Längenverteilung. - Kurze, semi-quantitative Beschreibung des wirbellosen Beifanges - Hydrographische und meteorologische Daten.			
Ergebnis- darstellung	Dokumentation des Zustands und der Veränderung (vorher/nachher) durch Darstellung von: - Gesamtindividuenzahl pro Fläche - Gesamtbiomasse pro Fläche - Individuenzahl pro Art und Fläche (Artentabelle) - Biomasse pro Art und Fläche - Dominanzverhältnisse (bezogen auf Individuenzahl und Biomasse) - Diversität - Längenhäufigkeitsverteilung dominanter Arten - Gemeinschaftsanalyse			

15.3 Rast- und Zugvögel (Avifauna)

15.3.1 Avifauna - Nahrungsgäste, Mauser- und Rastbestände

	Basisaufnahme a) Voruntersuchungen	Basisaufnahme b) Zustandsaufnahme	Überwachung der Bauphase	Überwachung der Betriebsphase
Ziele	Grundlegende Erfassung der großräumigen Verteilung und Dichte des Vogelvorkommens sowie des Verhaltens der Vögel (Fluggewohnheiten, Störungsempfindlichkeit) zur Überprüfung der Bedeutung als Rast-, Nahrungs- und/oder Mausergebiet im Vorhabensgebiet und Wahl des Referenzgebietes.	Erfassung des Vogelvorkommens zur Überprüfung der Bedeutung als Rast-, Nahrungs- und/oder Mausergebiet vor Baubeginn.	Erfassung von Auswirkungen und Verhalten während der Bauphase.	Erfassung von Auswirkungen und Verhalten während der Betriebsphase.
Umfang	Ganzjährig jeweils: eine Schiffszählung und eine Flugzeugzählung pro Monat Zwölf weitere Schiffszählungen pro Jahr: Verteilung auf die Jahreszeiten in Abhängigkeit von Gebiet und jahreszeitlichem Vorkommen der Arten Abdeckung einer Fläche durch die Transekte von jeweils 10 % des Untersuchungsgebietes			
Zeitraumen	Einmalig, kann als Bestandteil der Zustandsaufnahme genutzt werden	Mindestens zwei aufeinanderfolgende vollständige Jahresgänge vor Baubeginn	Während der gesamten Bauphase	Mindestens drei, sofern erforderlich bis zu fünf Jahre ab Inbetriebnahme
Methode	Schiffstransekt-Untersuchungen (soweit im Folgenden nicht anderweitig festgelegt nach Garthe et al. 2002) <u>Transektabstände:</u> - ca. 3 km. (Zur Minimierung von Scheucheffekten keine kleineren Abstände!) <u>Transektbreite:</u> - Bei guten Witterungsverhältnissen beidseitige Beobachtungen von jeweils grundsätzlich 300 m durch je ein Beobachterteam pro Schiffsseite. - Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen einseitige Beobachtung von 300 m. <u>Transektausrichtung:</u> - Möglichst küstennormal; z. B. in der Deutschen Bucht vor der Küste Schleswig-Holsteins vorzugsweise in Ost-West-, vor der Küste Niedersachsens vorzugsweise in Nord-Süd-Richtung. <u>Fahrtgeschwindigkeit:</u> - zwischen 7 und 16 kn. <u>Zählintervalle:</u> - Stationäre Vögel sind kontinuierlich zu erfassen und zu registrieren. (Basis: in 10 Minuten-Zählintervallen) - Grundsätzlich werden alle Vögel auf der jeweiligen Seite des Schiffes erfasst. Die geografische Zuordnung zur automatischen Positionsregistrierung mittels GPS in einminütigem Abstand erfolgt über die Zeit (Digitaluhr, mit der vom GPS-Gerät angezeigten Zeit abgleichen!). Details siehe Anhang 15.3.1 "Seabirds at Sea (SAS) Positionsbogen" und "Hinweise zum Ausfüllen des SAS-Positions bogens". - Fliegende Vögel sind -unter Angabe der Flughöhe- ebenfalls vollständig zu erfassen. Für Dichteberechnungen ist zusätzlich die Anwendung der Schnappschuss-Methode unumgänglich, bei der im einminütigen Abstand (Digitaluhr!) alle zu dem jeweiligen Zeitpunkt im Transektabschnitt befindlichen Vögel als „im Transekt“ registriert werden (vergl. Anhang 15.3.1 Abb. 1 und Garthe et al. 2002). Die Länge des Transektabschnitts wird durch die Fahrtgeschwindigkeit des Schiffes bestimmt. Bei schnellen Schiffen (ab 15 kn) ist der Abstand zwischen den "Schnappschüssen" auf eine halbe Minute zu verkürzen, da der Transektabschnitt nach vorne für Intervalle von 1 min zu groß ist. (vergl. Anhang 15.3.1Tab. 1 aus Garthe et al. 2002). Die Vogelerfassung ist mit dem SAS-Vogelbogen vorzunehmen. Details siehe Anhang 15.3.1 "SAS-Vogelbogen" und "Hinweise zum Ausfüllen des SAS-Vogel bogens" <u>Standort des Beobachters:</u> - Peildeck oder Nock, Augenhöhe des Beobachters mindestens 5m (besser 7m) über dem Wasserspiegel. <u>Witterungsbedingter Abbruch:</u> - Bei Sea state > 4 müssen die Untersuchungen abgebrochen werden.			

	Basisaufnahme a) Voruntersuchungen	Basisaufnahme b) Zustandsaufnahme	Überwachung der Bauphase	Überwachung der Betriebsphase
Methode	Flugzeugtransekt-Untersuchungen (soweit im Folgenden nicht anderweitig festgelegt nach Diederichs et al. 2002) <u>Transektabstände</u> • Transektabstand ca. 5 km. (Zur Minimierung von Scheucheffekten keine kleineren Abstände!) <u>Transektbreite:</u> • Auf jeder Seite des Flugzeugs in 90° zur Flugrichtung drei Abstandsklassen (Transektbänder: Band A: 60° bis 26°, Band B: 25° bis 11° und Band C: 10° bis zur Mitte zwischen den Transekten (vergl. Anhang 15.3.1Abb. 2 und Anhang 15.3.1Tab. 2)) <u>Transektausrichtung:</u> • Möglichst küstennormal; z. B. in der Deutschen Bucht vor der Küste Schleswig-Holsteins vorzugsweise in Ost-West-, vor der Küste Niedersachsens vorzugsweise in Nord-Süd-Richtung. <u>Zählintervalle:</u> • Alle Beobachtungen sind mit einer Genauigkeit von mindestens vier Sekunden (entspricht einer Flugstrecke von ungefähr 200m) auf Band zu sprechen. Bei sehr hohen Vogeldichten Zusammenfassung über maximal zehn Sekunden. <u>Flugzeugtyp:</u> • Offshore Erfassungen aus Sicherheitsgründen nur mit zweimotorigen Flugzeugen. Hochflügelige Propellermaschine möglichst mit nach außen gewölbten Scheiben (bubble-windows) <u>Fluggeschwindigkeit:</u> • ca 180 km/h <u>Flughöhe:</u> • ca. 250 Fuß (ca 80 m) (hierfür ist eine luftfahrtrechtliche Ausnahmegenehmigung erforderlich) <u>Flugdaten:</u> • Positionserfassung mit GPS alle 250m (entspricht ungefähr fünf Sekunden) und Verknüpfung sämtlicher Beobachtungszeiten über mit dem GPS synchronisierte Digitaluhren. <u>Erfassungsbedingungen:</u> • Erfassung nur bei ruhiger Wasseroberfläche, so dass die Wellenkämme sich nicht brechen. Bis seastate max. 3 (entspricht Windgeschwindigkeiten von max. zehn Knoten (~fünf m/s oder 3 bft)). Die Sicht sollte fünf km nicht unterschreiten.			
Ergebnis- darstellung	Vergleich der eigenen Ergebnisse mit denen vorhandener Untersuchungen. <u>Schiffstransektuntersuchungen:</u> • Tabellarische Darstellung der mittleren Dichten pro km² bzw. bei weniger häufigen Arten der mittleren Zahl der Individuen pro zurückgelegtem km nach Monaten aufgeschlüsselt, mit Angaben des Wertebereichs und der Zahl der Kartierungsfahrten (für schwimmende Vögel ist bei den Dichteberechnungen eine Korrektur nach publizierten Faktoren bzw. nach der in Buckland et al. (2001) beschriebenen Methode anhand eigener Daten vorzunehmen). • Kartographische Darstellung der Dichten (Berechnung s.o.) bzw. Individuen pro kartiertem km nach Monaten getrennt für die häufigsten Arten. Geographischer Bezug für alle Berechnungen sind Rechtecke mit Kantenlängen von nicht größer als 3 Minuten in der Breite und 6 Minuten in der Länge. Die Rechtecke sollen so gewählt werden, dass sie sich an das geographische Gitternetz anlehnen. <u>Flugtransektuntersuchungen:</u> (Diederichs et al. 2002) • Die Dichteberechnungen erfolgen nur nach Vögeln in Transektband A. • Zuordnung von Positionen zu allen Beobachtungen unter Verknüpfung von aufgezeichneter Beobachtungszeit und GPS-Zeit in einem Geografischen Informationssystem (GIS). • Abbildung der Verteilung der Tiere über das Untersuchungsgebiet in Punktkarten nach Arten getrennt abgebildet. • Darstellung der Gebietsnutzung durch häufige Arten kumulativ und nach Beobachtungsaufwand korrigiert in Gitternetzkarten.			

15.3.2 Avifauna - Vogelzug und sonstige Vogelbewegungen im Untersuchungsgebiet

15.3.2.1 Untersuchungen mit Radar

	Basisaufnahme: a) Voruntersuchungen	Basisaufnahme: b) Zustandsaufnahme	Überwachung der Bauphase	Überwachung der Betriebsphase
Ziele	Erfassung von Vogelbewegungen (Zugbewegungen, Flüge nahrungssuchender Vögel und Flüge zwischen Nahrungs- und Rastgebieten)	Erfassung des Status quo ante mit Erfassung der jahreszeitlichen Dynamik	Erfassung von Auswirkungen und Anpassungsverhalten während der Bauphase. Dokumentation etwaiger Ausweichmanöver.	Erfassung von Auswirkungen und Anpassungsverhalten während der Betriebsphase. Dokumentation etwaiger Ausweichmanöver
Umfang	Untersuchungsfrequenz in den Hauptzugzeiten 7 Tage/Monat (möglichst nicht in einem Block). <u>Hauptzugzeiten:</u> • Nordsee: März bis Mai und Mitte Juli bis Mitte November • Ostsee: März bis Mai und Mitte Juli bis Ende November • Untersuchungstage umfassen volle 24 Stunden, wobei die Untersuchungen am Tage auch während der Fahrt durchgeführt werden können. • Insgesamt sind mindestens 50 Untersuchungstage anzusetzen. Kontinuierlicher Einsatz. Im Routinebetrieb Speicherung der Radarbilder alle 5 Minuten (vergl. Hüppop et al. 2002) Berücksichtigung von Reaktionen fliegender Vögel gegenüber den Anlagen (Änderungen von Flugrichtung/ -höhe, Kollisionsereignisse) Erfassung mit Methoden nach dem Stand der Technik (repräsentative Stichproben)			
Zeitraumen	Einmalig, kann als Bestandteil der Zustandsaufnahme genutzt werden	Mindestens zwei aufeinanderfolgende vollständige Jahresgänge vor Bau-beginn	Während der gesamten Bauphase	Mindestens drei, sofern erforderlich bis zu fünf Jahre ab Inbetriebnahme
Methode	Radaruntersuchungen (soweit im Folgenden nicht anderweitig festgelegt nach. Hüppop et al. 2002) Einsatzort • Die Messungen sollten vorzugsweise von unbeweglichen Standorten aus durchgeführt werden, ansonsten von Schiffen während der Nacht bei möglichst feststehendem Schiff, am Tage auch bei Fahrt. Während der Bau- und Betriebsphase ist der Standort des Schiffes / der Plattform so zu wählen, dass er vom Baugebiet aus jeweils in der hauptsächlichen Herkunftsrichtung der Vögel liegt, um mögliche Ausweichbewegungen fliegender Vögel optimal zu erkennen. Höhenradar: - Einsatz verbindlich • Quantifizierung der Flugintensitäten in verschiedenen Höhenstufen • Abschätzung der jahreszeitlichen Flugintensitäten • Grobe Abschätzung auch der Flugrichtungen <u>Erfassungsbedingungen:</u> • Einsatz auch bei stärkeren Winden (bis zu mindestens etwa 7 Bft. bzw. einer Wellenhöhe von 2m) <u>Anforderungen an das Radargerät:</u> • Höhenradar mit einer Leistung von mindestens 10 kW, einem vertikalen Öffnungswinkel von 20° bis 25° und einem horizontalen Öffnungswinkel von 0,9° bis 1,2° und einer Sendefrequenz von 9,4 GHz (X-Band-Radar). <u>Standard-Arbeitsbereich:</u> • Der Standardarbeitsbereich (range) soll 1,5 nm sein. Nur für gezielte Beobachtungen (Ausweichbewegungen) darf hiervon abgewichen werden. Horizontalradar: - Einsatz empfohlen • Erfassung von Flugrichtungen und -intensitäten <u>Erfassungsbedingungen:</u> • Maximal bis 4 oder 5 Bft. <u>Anforderungen an das Radargerät:</u> • Horizontalradar mit einer Leistung von mindestens 25 kW. <u>Standard-Arbeitsbereich:</u> • Der Standardarbeitsbereich (range) soll 3 nm sein. Nur für gezielte Beobachtungen (Ausweichbewegungen) darf hiervon abgewichen werden.			
Ergebnisdarstellung	Ergebnisse der Radarbeobachtungen. Für die Höhenverteilung ist eine Distanzkorrektur unabdingbar! Diese berücksichtigt Erfassbarkeit und Volumen des Radarstrahls (s. Anhang 15.3.2.1 und vgl. Hüppop et al. 2002 und nächstes Kapitel).			

15.3.2.2 Sichtbeobachtung / Erfassung von Flugrufen

	Basisaufnahme: a) Voruntersuchungen	Basisaufnahme: b) Zustandsaufnahme	Überwachung der Bauphase	Überwachung der Betriebsphase
Ziele	Erfassung von Vogelbewegungen (Zugbewegungen, Flüge nahrungssuchender Vögel und Flüge zwischen Nahrungs- und Rastgebieten)	Erfassung des Status <i>quo ante</i> mit Erfassung der jahreszeitlichen Dynamik	Erfassungen von Flugbewegungen im Randbereich des Baugebietes, um mögliche Ausweichbewegungen fliegender Vögel zu erkennen.	Erfassungen von Flugbewegungen im Randbereich des Baugebietes, um mögliche Ausweichbewegungen fliegender Vögel zu erkennen.
Umfang	Parallel zu den Radarbeobachtungen			
Zeitraumen	Einmalig, kann als Bestandteil der Zustandsaufnahme genutzt werden	Mindestens zwei aufeinanderfolgende vollständige Jahresgänge vor Baubeginn	Während der gesamten Bauphase	Mindestens drei, sofern erforderlich bis zu fünf Jahre ab Inbetriebnahme
Methode	Sichtbeobachtungen/Erfassung von Flugrufen - Zur Bestimmung des Artenspektrums der mit Radar erfassten Vögel sind parallel tagsüber Sichtbeobachtungen durchzuführen und nachts Flugrufe zu registrieren. <u>Erfassungsfrequenz:</u> - Minimal ist jeweils ein Block von 15 min pro Stunde abzudecken, besser zwei Blöcke zu 15 min pro Stunde. Zwischen den Beobachtungsböcken müssen Pausen von mindestens 15 min. liegen, um Ermüdung des Beobachters zu vermeiden. <u>Einsatzort</u> - Die Messungen sollten vorzugsweise von unbeweglichen Standorten aus durchgeführt werden, ansonsten von Schiffen. Während der Bau- und Betriebsphase sollten die Erfassungen im Randbereich des Baugebietes erfolgen, um mögliche Ausweichbewegungen fliegender Vögel zu erkennen (Details siehe Radarbeobachtungen). Sichtbeobachtungen - Zwischen dem Beobachter am Radargerät und dem Beobachter, der die Sichtbeobachtung durchführt, kann Sprechkontakt sinnvoll sein. Die Registrierung soll aber grundsätzlich unabhängig erfolgen. - Aufnahme des Artenspektrums und der Anzahl der Vögel in einem Sichtfenster vom Horizont bis zu einer Winkelhöhe von 45° (Fernglas 10 x 40 mm oder mit größerer Öffnung). bis zu einer Entfernung von 1,5 km. Auch unbestimmbare Vögel müssen registriert werden (z.B. als "Pieper spec." oder "graue Gänse"). - Die Flughöhen können anhand der Decks- /Masthöhe des eigenen Schiffes bzw. während der Bau- und Betriebsphase anhand der WEA-Maße geschätzt werden. Es soll eine Einteilung in folgende Höhenklassen erfolgen: 0 bis 5m, 5 bis 10m, 10 bis 20m, 20 bis 50m, 50 bis 100m, 100 bis 200m und über 200m. - Wenn z.B. eine Plattform zur Verfügung steht ist zusätzlich eine Registrierung mit einem Spektiv in einem definierten Sichtfenster durchzuführen ("Seawatching"). Das Sichtfenster ist durch die Vergrößerung und den Sichtwinkel des Spektivs vorgegeben (alle Vögel bis 5 km Entfernung). Zu verwenden ist ein Weitwinkel-Spektiv mit 30x Vergrößerung und mindestens 80 mm Öffnung) Erfassung von Flugrufen - Nachts sind Flugrufe zu registrieren. Zwischen dem Beobachter am Radargerät und dem Beobachter, der die Verhörung durchführt, kann Sprechkontakt sinnvoll sein. Die Registrierung soll aber grundsätzlich unabhängig erfolgen. Sinnvoll kann der Einsatz eines Richtmikrofons zur Dokumentation der Vogelrufe sein.			
Ergebnisdarstellung	Liste der beobachteten Vogelarten nach Tag, Nacht und Monaten getrennt Darstellung der: - relativen Flugintensitäten je Beobachtungsnacht und -tag in Tabellenform (z.B. Vögel/h oder Rufe/h) - mittleren relativen Flugintensität im Tagesverlauf (nach Monaten zusammengefasst) - relativen Flughöhenverteilung (in den o.g. Stufen) und der relativen Flugrichtungsverteilung für jede Beobachtungsnacht und -tag in Tabellenform oder als Graphiken für Monate gemittelt (tageszeitliche Verteilung) - entsprechenden Aufbereitung von "Seawatching"-Beobachtungen getrennt für die häufigsten Arten /Artengruppen Vergleich der eigenen Untersuchungen mit vorhandenen Daten. Exemplarische Darstellung der Flugbewegung von Vögeln, die auf die Anlagen zufliegen und tabellarische Darstellung aller Reaktionen bzw. Nichtreaktionen, vor allem der Änderungen von Flugrichtungen bzw. -höhen			

15.4 Marine Säugetiere

Untersuchungen bzw. Überwachung zum Schutzgut „Marine Säugetiere“ umfassen Untersuchungen zum Vorkommen und der Verbreitung, zur Habitatnutzung und zu Schallemissionen und Schallimmissionen.

Zur Erfassung des Vorkommens und der Verbreitung ermöglichen Sichtungen bei Transektuntersuchungen Aussagen über den Bestand von marinen Säugern im Untersuchungsgebiet.

Der stationäre Einsatz von Klickdetektoren dient der kontinuierlichen Erfassung der Nutzung des Gebietes (Habitatnutzung) durch Schweinswale. Als Grundlage für das Monitoring ist dieser Einsatz zusätzlich zur Erfassung von Schiffen und Flugzeugen erforderlich.

Durch den Bau und Betrieb von Windenergieanlagen ist mit einem breitbandigen Schalleintrag (u.a. Körperschall und Luftschall) in den Wasserkörper zu rechnen. Die Bildung von Interferenzen kann nicht ausgeschlossen werden. Es sollen standortbezogene Immissions- wie auch schallquellenbezogene Emissions-Messungen während der Bau- und Betriebsphase durchgeführt werden.

Neben den emittierten Frequenzen muss auch die Schallcharakteristik (Impulshaltigkeit / Tonhaltigkeit) erfasst werden. Über Ausbreitungsrechnungen wird - mit Hilfe von Daten zur Schallemission der WEA und geeigneter Modelle - die zu erwartende Immission der WEA prognostiziert.

15.4.1 Vorkommen, Verbreitung

	Basisaufnahme: a) Voruntersuchungen	Basisaufnahme: b) Zustandsaufnahme	Überwachung der Bauphase	Überwachung der Betriebsphase
Ziele	Bestandserfassung der im Untersuchungsgebiet vorkommenden marinen Säugetierarten zur Beurteilung der ökologischen Bedeutung des Vorhabensgebietes für marine Säugetiere		Erfassung der Auswirkungen der Bauphase auf das Vorkommen und die Habitatnutzung mariner Säugetiere im Untersuchungsgebiet.	Erfassung der Auswirkungen der Betriebsphase auf das Vorkommen und die Habitatnutzung mariner Säugetiere im Untersuchungsgebiet unter Berücksichtigung unterschiedlicher Betriebszustände (Volllast, Teillast)
Umfang	Die Untersuchungen sollen monatlich 12 mal im Jahr stattfinden. Werden die Untersuchungen gemeinsam mit den Vogelerfassungen durchgeführt (die Beobachter müssen für beide Gruppen qualifiziert sein), so sind zusätzlich 6 Befliegungen im Jahr ausschließlich für marine Säuger erforderlich. Vier Befliegungen sollen im monatlichen Intervall von Mai bis August stattfinden. Zusätzlich sollen zwei Befliegungen im Herbst und Winter durchgeführt werden. In Konzentrationsgebieten von Meeresenten (z. B. Pommersche Bucht) ist eine gemeinsame Vogel- und Säugererfassung nicht zulässig.			
Zeitraumen	Mindestens zwei aufeinanderfolgende vollständige Jahresgänge vor Baubeginn		Während der gesamten Bauphase	Mindestens drei, sofern erforderlich bis zu fünf Jahre ab Inbetriebnahme
Methode	Linientransekt-Methode Entsprechend der Methodenbeschreibung "Introduction into Distance Sampling" (Buckland. et al., 2001). Monatliche Flugzeugtransekt-Untersuchungen sind verpflichtend. Ergänzende Schiffstransekt-Untersuchungen werden empfohlen. Flugzeugtransektuntersuchungen • Flughöhe: Für die monatlichen Befliegungen ist eine konstante Flughöhe festzulegen und einzuhalten. Sie kann zwischen 250 und 600 Fuß liegen. Die sechs reinen Schweinswalerfassungen werden in einer Flughöhe von 600 Fuß durchgeführt. • Flugzeugtyp: Zweimotorige und hochflügelige Propellermaschine mit nach außen gewölbten Scheiben (bubble-windows) • Fluggeschwindigkeit: ca. 160 km/h (90 – 100 Knoten). • Transektanzahl/ Transektabstände: Mindestens 10 Transekte. Der Abstand sollte nicht kleiner als 3 km und nicht größer als 10 km sein. • Transektstrecke: 700 km. Sie darf in begründeten Ausnahmen kleiner sein, 500 km jedoch nicht unterschreiten. • Beobachtungsaufwand: Die visuelle Erfassung vom Flugzeug aus muss mit 2-3 Beobachtern durchgeführt werden. Aufgrund der hohen Fluggeschwindigkeit müssen Beobachtungen auf Diktafon gesprochen werden, um Erfassungslücken durch aufschreiben zu vermeiden. Dabei sind die Parameter des beigefügten Protokolls zu beachten (Anlage 15.4.1). • Witterungsbedingter Abbruch: Erfassungen sind nur bei guten Witterungsbedingungen (seastate bis 2) möglich, d. h. Sicht muss über 5 km liegen, Seegang auf der Skala nach Petersen nicht mehr als 2 (Wind: max. 10 Knoten) Schiffstransektuntersuchungen • Gemeinsam mit den Vogeluntersuchungen (siehe 15.3.1). Erfassung von Meeressäugern anhand des beigefügten Protokolls (Anhang 15.4.1) • Hydrophone: Einsatz von Schlepphydrophonen mit nachgeschalteten Klickdetektoren zur Erhöhung der Effizienz der visuellen Erfassung von Schweinswalen werden empfohlen			
Ergebnisdarstellung	Vergleich mit anderen Gebieten. Vorkommen : • Anzahl der Tiere pro km Transektstrecke im Jahresgang (monatliche Daten zur relativen Häufigkeit) • Anzahl der Tiere pro km² im Jahresgang (monatliche Daten zur absoluten Häufigkeit) - falls der Korrekturfaktor g (0) ermittelt werden kann • Gruppengrößen (monatliche Daten zu Einzeltieren und Mutter/Kalb Paaren) im Jahresgang • Grobe Charakterisierung des Verhaltens (Tauchzeiten, Schwimmrichtungen) • Veränderungen des Vorkommens über den Untersuchungszeitraum Verbreitung : • Verteilung der gesichteten Tiere im Nah- und Fernbereich der Anlage anhand von Punktkarten. • Veränderungen der Verteilung im Nah- und Fernbereich der Anlage über den Untersuchungszeitraum anhand von Punktkarten.			

15.4.2 Habitatnutzung

	Basisaufnahme: a) Voruntersuchungen	Basisaufnahme: b) Zustandsaufnahme	Überwachung der Bauphase	Überwachung der Betriebsphase
Ziele	Aufenthaltshäufigkeit, –dauer und Verhalten (soweit möglich) durch Schweinswale im jahreszeitlichen Verlauf im Bereich des Vorhabensgebietes und an Referenzstationen außerhalb des Vorhabensgebietes.		Aufenthaltshäufigkeit, –dauer und Verhalten (soweit möglich) während der Bauaktivitäten.	Aufenthaltshäufigkeit, –dauer und Verhalten (soweit möglich) im Nahbereich der Anlagen sowie in verschiedenen Entfernungen dazu unter Berücksichtigung unterschiedlicher Betriebszustände (Vollast, Teillast)
Umfang	Kontinuierlicher Einsatz im Jahresverlauf			
Zeitraumen	Mindestens zwei aufeinanderfolgende vollständige Jahresgänge vor Baubeginn		Während der gesamten Bauphase	Mindestens drei, sofern erforderlich bis zu fünf Jahre ab Inbetriebnahme
Methode	Voraussetzung: Im ersten Untersuchungsjahr sind 3 Klickdetektoren (TPODs) einzusetzen, um den Einsatz der Methode in dem jeweiligen Untersuchungsgebiet zu testen. Ist die Anwendung der Methode sinnvoll, so ist die Anzahl der Geräte nach maximal einem Jahr auf mindestens 9 zu erhöhen. Sollten Lieferengpässe bei der Beschaffung der erforderlichen Ausrüstung bestehen, so ist dies der Genehmigungsbehörde anzuzeigen. Vor der Nutzung der Geräte und für die Datenanalyse wird das Lesen der Hilfe-Datei des dazu gehörigen TPOD-Programmes vorausgesetzt. Kalibrierung: Die Geräte sind vor ihrer dauerhaften Ausbringung untereinander zu kalibrieren. Dazu müssen alle einzusetzenden Detektoren mit einem als Standard definierten TPOD zusammen ausgebracht werden. Der Abstand zwischen den zu kalibrierenden Geräten soll zwischen 0,3 und 1,5 m liegen. Die Dauer der Eichung ist abhängig von der Frequentierung des Gebietes durch Schweinswale und muss statistisch absicherbare Datenmengen liefern. Für die geeichten Detektoren soll ein Korrekturfaktor in Bezug auf das Standardgerät berechnet werden. Das Standardgerät ist idealer Weise nicht für die eigentlichen Untersuchungen zu verwenden. Weiterhin ist eine Kalibrierung der Geräte in einem Kalibriertank empfehlenswert (Angaben von Anbietern in der Hilfe-Datei des TPOD-Programmes). Positionierung: Ziel ist eine dreistrahlige sternförmige Ausbringung (Mercedes-Stern) der Geräte, wobei am Ende idealer Weise 3 TPODs im Zentrum des Planungsgebietes, 3 in einem Radius ca. 12 km, weitere 3 in einem Radius von ca. 25 km auf den Strahlen des Sterns ausgebracht werden. Im ersten Untersuchungsjahr ist einer der 3 Klickdetektoren in das Zentrum des Untersuchungsgebietes auszubringen. Die anderen 2 sind auf 2 unterschiedliche Positionen des oben beschriebenen Sterns auszubringen. Sobald sich die Methode als sinnvoll erweist, sind die anderen Positionen mit weiteren TPODs aufzufüllen. In der zweiten Hälfte der Überwachungsphase sollten die Radien des Sterns sinnvoll verkleinert werden, um den Effekt der Anlage im Nahbereich zu untersuchen. Ausbringung: Die Geräte sollen mindestens 5 m unter der Wasseroberfläche angebracht sein, können jedoch tiefer hängen. Dabei ist zu beachten, dass alle Geräte während des ganzen Untersuchungszeitraums auf derselben Tiefe hängen. Alle Geräte sind mit denselben Einstellungen (settings) zu nutzen (empfohlen für den ersten Einsatz: porpoise only, normal sensitivity, detection mode = normal, nach erster Datenanalyse den Umständen anpassen, falls notwendig). Die „minimum intensity“ kann zum Abgleich der Sensitivität während der Kalibrierphase unterschiedlich eingestellt werden, sollte dann jedoch für das einzelne Gerät immer denselben Wert betragen. Empfehlenswert ist die Nutzung von Geräten derselben Version mit demselben oder ähnlichen „sensitivity factor“, der vom Hersteller angegeben wird. Weiterhin sollte nach Möglichkeit derselbe TPOD, oder ein TPOD ähnlicher Sensitivität (bzw. mit zu erwartenden vergleichbaren Ergebnissen laut Kalibrierung (s.o.)) auf ein und derselben Position ausgebracht werden. Dies erleichtert die Datenanalyse. Datenauswertung: Habitatnutzung (Aufenthaltshäufigkeit und –dauer) werden anhand schweinswalpositiver Tage oder Stunden (= Tage / Stunden mit registrierten Schweinswallauten) ausgewertet. Anzahl und Dauer von Klickereignissen (= encounters, siehe Hilfe-Datei des TPOD-Programmes) sollen zur Interpretation der Habitatnutzung herangezogen werden, wobei eine „silent period“ (laut TPOD-Programm) von 10 min empfohlen wird. Randbedingungen: Fischereiliche Untersuchungen sollte im Gebiet der Detektoren vermieden werden, um den Verlust oder eine Beschädigung der Geräte zu vermeiden.			
Ergebnisdarstellung	Habitatnutzung (z.B. Tagesrhythmik, saisonale Nutzung) an jeder Position, deren Änderung über die Zeit und im Vergleich der Positionen zueinander. Vergleich der Daten mit Ergebnissen der Linientranssektuntersuchungen			

15.4.3 Hydroschallemissionen und -immissionen

	Basisaufnahme: a) Voruntersuchungen	Basisaufnahme: b) Zustandsaufnahme	Überwachung der Bauphase	Überwachung der Betriebsphase
Ziele	- Prognose der Ausbreitungscharakteristik für die während der Bau- und Betriebsphase zu erwartende Schallimmission und Gegenüberstellung der gemessenen standortspezifischen Hintergrundbelastung für Hinweise auf Konstruktionsverbesserungen zur Minderung störender Schallemissionen - Erfassung der hydroakustischen Hintergrundbelastung am jeweiligen Standort vor Baubeginn		Überwachung der Hydroschallemissionen und -immissionen	Kontrolle der Hydroschallemissionen und -immissionen in der Umgebung der WEA
Umfang	Die durch den Bau und den Betrieb von Offshore-WEA im Wasserkörper zu erwartenden Hydroschallimmissionen sind durch Prognoserechnungen zu ermitteln. Für jedes Zielgebiet muss vor Baubeginn eine Hintergrundgeräuschmessung durchgeführt werden. Die Messung ist bei ruhiger Wetterlage (Wellenhöhe kleiner 1 m, keine Niederschläge) auszuführen. In der Bauphase sind Überwachungsmessungen während geräuschintensiver Arbeitsphasen (z. B. Rammarbeiten) durchzuführen. Nach Abschluss sämtlicher Bauarbeiten sind nach Inbetriebnahme aller Anlagen in der Umgebung des Windparks Kontrollmessungen durchzuführen.			
Zeitraumen	- Die Immissionsprognose ist vor Baubeginn und Genehmigungserteilung zu erstellen. - Erfassung der hydroakustischen Hintergrundbelastung am Standort vor Baubeginn		Während der Bauphase	Mindestens 6 Monate nach Inbetriebnahme des gesamten Parks
Methode	Immissionsprognose - Die zu erwartenden, auf den Bau und den Betrieb des geplanten Windpark bezogenen Schallimmissionen im Wasserkörper sollen durch Prognoseberechnungen ermittelt werden. Die Vorbelastung durch eventuell vorhandene Anlagen ist zu berücksichtigen. - Darzustellen ist: - für die Betriebsphase der äquivalente Schalldruckpegel (unbewertet) in Terzen im emittierenden Frequenzbereich (mindestens von 1 Hz bis 20 kHz) als Funktion des Ortes. - und für die Bauphase: der maximale Schalldruck L_{peak} als Funktion des Ortes. - Die Gebietsgröße, für die die Schallausbreitung mindestens prognostiziert wird, soll sich für die Betriebsphase an der Hörschwelle mariner Säugetiere und für die Bauphase an einer sicheren Unterschreitung von Werten für eine temporäre Hörschwellenverschiebung mariner Säugetiere orientieren. Messung der Hintergrundgeräusche - Die Hintergrundgeräusche sind am geplanten Standort des Anlagenparks messtechnisch zu erfassen. Hintergrundgeräusche sind die Summe aller natürlichen Geräusche im Planungsgebiet, d. h. ohne Bau- und Betriebsgeräusche der Anlagen eines Windparks sowie möglichst ohne Schiffsverkehr. - Die Schallmessungen sollen, im Frequenzbereich von 1 Hz bis 20 kHz durchgeführt werden. Wenn in Zukunft durch den Einsatz anderer Technologien in den WEA zu erwarten ist, dass auch im Frequenzbereich oberhalb 20 kHz Hydroschall emittiert wird, sind die Hintergrundmessungen auf den in Frage kommenden Frequenzbereich auszudehnen. - Die Messungen müssen zur Minimierung von Fremdgeräuschen durch ein abgesetztes System erfolgen. Fremdgeräusche (Stampfgeräusche im Seegang, Schiffsaggregate, Bewegungen der Besatzung etc.) sind von der Messung auszuschließen. Auf manuelle Messungen kann wegen der Zuordnung von Fremdgeräuschen zu bestimmten Ereignissen nicht verzichtet werden. - Die Messdauer soll mindestens 48 Stunden betragen. - Die Datenaufnahme sollte im Minutenintervall erfolgen. - Die Rahmenbedingungen sollen zur Minimierung von Fremdgeräuschen und zur Maximierung der Reproduzierbarkeit geeignet sein. Die Messungen sind bei überwiegend ruhigem, niederschlagsfreiem Wetter durchzuführen. Die Wellenhöhe soll 1 m nicht überschreiten. Zur Minimierung von Dämpfungseffekten durch den Meeresboden ist eine Messhöhe der Hydrofone von ca. 3 m über dem Boden vorzusehen, jedoch nicht höher als die Hälfte der Meerestiefe. - Die Auswertung der Messungen soll frequenz aufgelöst in Terzbändern erfolgen und nachstehende Angaben enthalten: - energieäquivalenter Mittelungspegel L_{eq}, Zeitbewertung „slow“, Bezugszeit eine Stunde - Schallpegel extremwerte L_{max}, L_{min}, Zeitbewertung „slow“, Bezugszeit jeweils 1 Stunde			

	Basisaufnahme: a) Voruntersuchungen	Basisaufnahme: b) Zustandsaufnahme	Überwachung der Bauphase	Überwachung der Betriebsphase
Methode	Überwachungsmessung in der Bauphase - Während geräuschintensiver Bauarbeiten (z. B. Rammarbeiten) sind Kontrollmessungen in der Umgebung der Baustelle durchzuführen. Für jeden Fundamenttyp, der in einem Windpark zum Einsatz kommt, sind stichprobenartige Messungen vorzunehmen. - Wenn an den einzelnen Anlagenstandorten stark unterschiedliche Bodenverhältnisse vorliegen, ist dies bei der Auswahl der zu vermessenden Anlage zu berücksichtigen. Es soll diejenige Anlage überwacht werden, an der die höchsten Geräuschimmissionen zu erwarten sind. - Gemessen wird der unbewertete Schalldruck im Frequenzbereich von 1 Hz bis 20 kHz. Dargestellt werden: - der Spitzenschalldruckpegel L_{peak} - der Sound Exposure Level SEL (frequenz aufgelöst in Terzspektren) Kontrollmessung nach Inbetriebnahme Nachweis, dass Prognosewerte eingehalten werden. - Mindestens 6 Monate nach Inbetriebnahme aller Anlagen im Windpark sind Kontrollmessungen der Geräuschimmissionen in der Umgebung des Parks vorzunehmen. Hierbei sind alle zur Energiegewinnung nutzbaren Windstärken zu berücksichtigen. - Die Auswertung der Messungen soll frequenz aufgelöst in Terzbändern erfolgen und nachstehende Angaben enthalten: - energieäquivalenter Mittelungspegel L_{eq}, Bezugszeit eine Minute - Schallpegelextremwerte L_{max}, L_{min}, Bezugszeit jeweils eine Minute - Die Messergebnisse sind mit den Werten der Immissionsprognose zu vergleichen. Es ist der Nachweis zu erbringen, dass die Prognosewerte eingehalten werden.			
Ergebnis- darstellung	- Detaillierte Ausbreitungsrechnung für den Bau- und Betriebsschalleintrag - Gefährdungsreichweiten des Schalleintrages der Bauarbeiten und des Anlagenbetriebes für die marine Fauna - Gegenüberstellung der prognostizierten und der gemessenen Immissionen - Darstellung des Quellenschalls und Schallcharakteristik (Impulshaltigkeit / Tonhaltigkeit) während lärmintensiver Bauphasen - Darstellung des Quellenschalls und Schallcharakteristik (Impulshaltigkeit / Tonhaltigkeit) während der Betriebsphase - Prognose und Definition von Wirkzonen (Fische und Meeressäugetiere) des während des Baus und des Betriebes anfallenden Schalleintrages - Darstellung der Korrelation von Veränderungen im Vorkommen und/oder Artenzusammensetzung mariner Fauna durch Schalleintrag			

Anhang

Anhang 15.2.1: Standardnetze

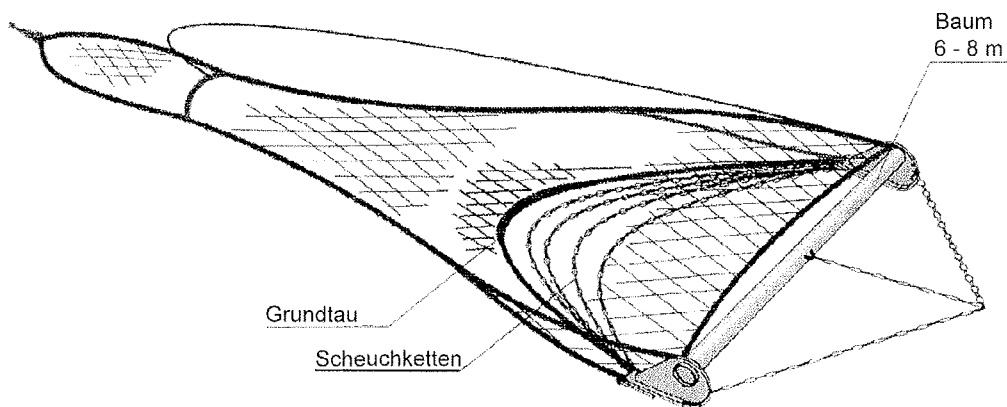
Anhang 15.2.1 - 1: Baumkurre für die Nordsee

Im Standarduntersuchungskonzept ist für die Nordsee als Standardnetz zur Erfassung der Fischfauna eine Baumkurre von 6 bis 8m Baumlänge vorgesehen. Im folgenden wird eine 7m-Baumkurre beschrieben. Es handelt sich um die Beschreibung des Standardfanggerätes von FKK Solea. Abweichungen von diesem Dstandard sind möglich, müssen aber mittels einer Fanggerätespezifikation dokumentiert werden.

Die Baumkurre besteht aus dem eisernen Kurrenbaum mit Kufen und dem Netz. Schematische Darstellung einer Baumkurre siehe Abb. 1. Das Netz hat eine Gesamtlänge von 21.4 m und einen Umfang von 19m. Es besteht aus dem Oberblatt, den Seitenteilen und dem Unterblatt. Das Material, der Zuschnitt und die Montage ist der Abb. 2 zu entnehmen. Das Grundtau des Netzes ist eine mit Tauwerk umwickelte Kette. Der Steert ist zum Fang auch kleiner Fische mit einem Netztuch (Innensteert) von 18mm Maschenöffnung (10mm Schenkellänge) ausgekleidet.

Der eiserne Kurrenbaum hat eine Gesamtlänge von 7,45m, das lichte Maß zwischen den Kufen beträgt 7,15m. Die seitlich angebrachten Kufen ragen mit einer Höhe von 70cm um 15cm über den Baum hinaus, so dass die Höhe des Baumes über Grund 55cm ergibt. Die Laufbreite der Kufen beträgt 21cm.

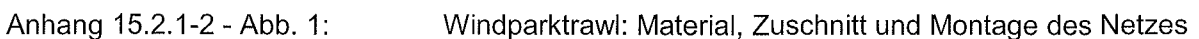
Vor der Netzöffnung sind 5 Kettenvorläufer (Scheuchketten) von unterschiedlicher Länge angebracht, die von vorne nach achtern um jeweils 80cm zunehmen (Länge der ersten Kette = 13,3m).



Anhang 15.2.1-1-Abb. 1: Baumkurre: Schematische Skizze

Im Standarduntersuchungskonzept ist für die Ostsee ein Scherbrettnetz vorgesehen. Das im folgenden skizzierte Netz wurde extra für die ökologische Begleituntersuchung entworfen. Das Netz besteht aus einem Oberblatt und einem Unterblatt. Es hat eine Gesamtlänge von ca. 40m (mit Steert) und einen Umfang von 32,6m. Die Merkmale des Materials, der Zuschnitt und die Montage sind der Abb. 1 zu entnehmen. Der Steert ist mit einem Netztuch (Innensteert) von 38mm Maschenöffnung (20mm Schenkellänge) ausgekleidet. Die Vorgeschrir-Charakteristica sind in Abb. 2 dargestellt und die Bestückung von Kopf- und Grundtau der Abb. 3.

In den für die Windparks vorgesehenen Tiefen beträgt im Mittel die vertikale Öffnung des Netzes ca. 1,5m und die horizontale Öffnung zwischen den Flügelspitzen ca. 10m.



[illegible]

Anhang 15.3.1: Hinweise zum Ausfüllen des "SAS-Positionsbogens" (aus Garthe et al. 2002)

Schiff: Name des Schiffes.

Datum: Tag, Monat, Jahr.

Zahl der SAS-Beob.-Bögen: Anzahl der insgesamt ausgefüllten SAS-Beobachtungs-bögen (s.u.) pro Schiff, Tag und (bei Doppeltransekten) Schiffsseite (BB / StB).

Beobachter: Name des/der Beobachter(s) (bitte Vor- und Nachnamen **ausschreiben**). Wenn irgend möglich mit mindestens zwei Personen beobachten.

Zählseite: Bitte markieren, ob die Zählungen durchweg auf der Backbordseite (BB), Steuerbordseite (StB) oder je nach Bedingungen wechselnd durchgeführt wurden.

Alle Arten: Ankreuzen, wenn alle Arten erfasst werden. Wenn Arten(gruppen) weggelassen werden müssen, sind diese *unbedingt* anzugeben.

Flugrichtungen: Angeben, ob die Flugrichtungen auf den Beobachtungsbögen die absoluten oder die relativen Flugrichtungen der Vögel widerspiegeln (Details s. SAS-Vogelbogen).

Transektbreite: Bei halbwegs guten Wetterbedingungen und ausreichend hohem Beobachtungsstandort 300 m; bei schlechtem Wetter und/oder niedrigem Beobachtungsstandort (z.B. F.B. "Aade") auf 200 m reduzieren. Änderungen während der Zählung unbedingt vermerken!

Schiffstyp: z.B. Forschungsschiff, Fähre, ...

Beobachtungsstandort: Peildeck (= Dach des Schiffes), Nock (= "Balkon" seitlich der Brücke), ...

Geschwindigkeit: In Knoten über Grund, evtl. Veränderungen der Geschwindigkeit in der anschließenden Tabelle (unter "Bemerkungen") korrigieren, z.B. beim Übergang von normaler Fahrt zu langsamer Fahrt. Ggfs. auf der Brücke erfragen.

Beobachtungsbedingungen:

Angaben zum Sea state **müssen** stets vorgenommen werden, solche zur Sicht möglichst auch. Da sich diese Bedingungen während einer Zählung oft fortlaufend ändern, können/sollten diese Angaben (auch) auf den SAS-Vogelbögen vorgenommen werden.

Sea state (Seegang): Achtstufige Skala zur Beschreibung des Seegangs (Meereszustandes) und damit der Qualität der Beobachtungsbedingungen. Die Skala entspricht prinzipiell der Windstärke in Beaufort (Bft). Eine Vergleichbarkeit von Windstärke und Seegang liegt aber nur dann vor, wenn der Wind mit gleichbleibender Richtung und Geschwindigkeit hinreichend lange auf ein großes Seegebiet einwirkt (DIETRICH et al. 1975); eine Situation, die in den deutschen Nord- und Ostseegewässern fast nie eintritt. **Der Seegang sollte daher nicht anhand der aktuellen Windstärke, sondern ausschließlich aufgrund eigener Beobachtungen gemäß nachfolgender Aufstellung klassifiziert werden.** Spätestens bei Stufe 7 müssen die Zählungen abgebrochen (und der Mageninhalt nicht ausgebrochen) werden. Änderungen des Meereszustandes müssen wiederum stets auf dem SAS-Vogelbogen oder unter "Positionen: Bemerkungen" angegeben werden.

- 0 spiegelglatt
- 1 ganz kleine Rippeln
- 2 sehr kleine Wellen; Wellenkämme glasig, brechen sich nicht
- 3 kleine Wellen; Wellenkämme beginnen sich zu brechen; vereinzelte Schaumkronen
- 4 Wellen werden länger; zahlreiche Schaumkronen
- 5 mäßig große Wellen; viele Schaumkronen; etwas Gischt
- 6 größere Wellen; überall Schaumkronen; mehr Gischt, vermindertes Interesse am regelmäßigen Gang in die Messe
- 7 Wellen türmen sich auf; weißer Schaum von brechenden Wellen ordnet sich in Windrichtung in Streifen an; noch rauhere Bedingungen; erhöhte Übelkeit

Sicht: Anhand von Seezeichen, anderen Schiffen o.ä. schätzen. Für eine Sicht ≥ 10 km ist in der Spalte "Sicht" 10 anzugeben, für geringere Sichtweite eine Zahl in km. Änderungen in der Sicht sind sinnvollerweise auf dem SAS-Vogelbogen anzugeben.

Wetter: Angaben zum Wetter sind für die Zählungen nicht zwingend, aber grundsätzlich erwünscht. Wichtig sind vor allem Vermerke, wenn die Bedingungen extrem sind (d.h. immer dann, wenn dadurch die Erfassung in ihrer Genauigkeit beeinträchtigt sein könnte, dies gilt vor allem für Niederschlag, aber z.B. auch für Gegenlicht).

Positionen:

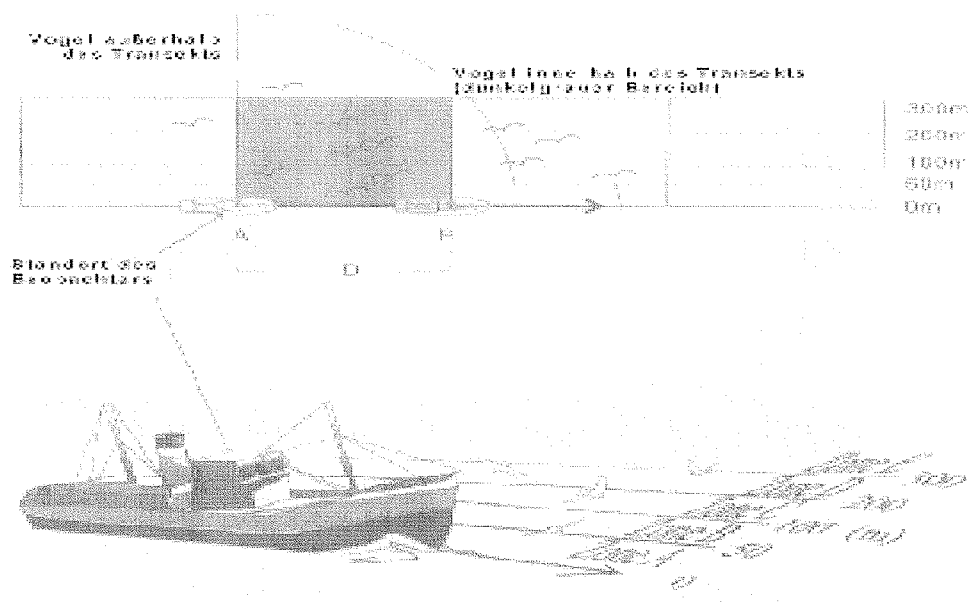
Parallel zu den Vogelbeobachtungen sind regelmäßige Positionsangaben unerlässlich, damit die Beobachtungen überhaupt geografischen Einheiten zugeordnet werden können. Bei den meisten Forschungsschiffen können diese Positionen automatisch, z.B. in minütlichen Intervallen, aufgezeichnet werden. Auf anderen Schiffen bietet es sich an, ein eigenes GPS-Gerät mitzuführen und entsprechend die Positionen minütlich selbst aufzuzeichnen. Falls beide Varianten nicht realisierbar sind, ist die nachfolgende Tabelle dafür vorgesehen, Positionsangaben zu notieren, wie sie z.B. direkt von Geräten auf der Schiffsbrücke abgeschrieben werden können. Auch hier gilt, dass die geografische Position möglichst oft, aber mindestens einmal pro Stunde (besser öfter) und in jedem Fall bei *allen* Kurswechseln ($> 10^\circ$) sowie starken Geschwindigkeitsänderungen vermerkt werden muss. Bei den Fahrten der Bäderschiffe (Fahrgastschiffe) von und nach Helgoland können auch die Positionen durch Notieren der Tonnen bestimmt werden. Bei Nichterfahrung mit Tonnen ist jedoch vor dem Gebrauch dieser Methode unbedingt mit erfahrenen Beobachtern Rücksprache zu halten.

Zeit: Zeit in UTC, entspricht GMT (= Greenwich Mean Time). UTC entspricht der deutschen Winterzeit minus 1 Stunde bzw. der deutschen Sommerzeit minus 2 Stunden.

Geografische Position: In Grad, Minuten und hundertstel Minuten (wie vom GPS-Gerät angezeigt) eintragen (z.B. $54^\circ 52.59' N$) oder als gesamter Dezimalwert (z.B. $54.8765^\circ N$)

Bemerkungen: Hier unbedingt Änderungen der Schiffsgeschwindigkeit, Stopps, Aussetzen und Hieven von Netzen u. ähnl. vermerken. Außerdem können/sollten hier Änderungen von Windrichtung oder -stärke eingetragen werden

Anhang 15.3.1- Abb. 1: Prinzip der Transekterfassung aus Garthe et al. 2002. Das Schiff befindet sich am Punkt B eine bzw eine halbe Minute nachdem es Punkt A verlassen hat (je nach Fahrtgeschwindigkeit und damit Länge des Schnappschuss-Bereichs)



Anhang 15.3.1-Tab. 1: Länge der Schnappschuss-Bereiche in Abhängigkeit von der Schiffsgeschwindigkeit (aus Garthe et al. 2002)

Geschwindigkeit (in Knoten)	zurückgelegte Strecke (in m)		Geschwindigkeit (in Knoten)	zurückgelegte Strecke (in m)	
	in 1 min	in 30 s		in 1 min	in 30 s
7	216	108	13	401	201
8	247	123	14	432	216
9	278	139	15	463	232
10	309	154	16	494	247
11	340	170	17	525	262
12	370	185	18	556	278

Version BSH (Februar 2003)

Entfernung:	Flugrichtung:	Assoziiert mit:	Verhalten:	48 = tauchen (pursuit diving), keine Flucht!
F = fliegend	1 = ungerichtet	12/13 = Front/Schaumlinie	30 = + Fisch	49 = aktiv Nahrung suchend
A = schw., 0-50m	sonst: alle Flug-	14/15/16 = Holz/Müll/Öl	31 = - Fisch (Alken, Seeschw.)	111 = NICHT Nahrung suchend
B = schw., 50-100m	richtungen auf 10°	17 = Algen, Seetang	33 = fressend, ohne Details	60 = ruhend, schlafend, "abhängen"
C = schw., 100-200m	genau, gemäß	18/21 = eigenem/anderem Schiff	36 = Luftverfolgung, z.B. Skua	61/65 = Balz/mit Küken
D = schw., 200-300m	beiliegender	19 = AUF eigenem Schiff	40 = Aas fressend	66 = Körperpflege
0 = schw., A-D	Kompaßscheibe	26 = Fischereifahrzeug	41 = Fischereiabfall fressend	67 = (hoch) kreisend (Möwen)
E = schw., >300m	(von 10° - 360°)	22 = Seezeichen	42/43 = dipping/surface seiz.	
W = schw., falsche Seite	Transekt:	28/29 = Land, Sandbank	44 = surface pecking	90 = attackiert von Klektoparasit
1 = außerhalb, 2 = innerhalb			45/46 = tief/flach Sturztauch.	97/98/99 = verölt/krank/tot

[illegible]

Flughöhe: 1 = 0 - 5 m, 2 = 5 - 10 m, 3 = 10 - 20 m, 4 = 20 - 50 m, 5 = 50 - 100 m, 6 = 100 - 200 m, 7 = > 200 m

Anhang 15.3.1: Hinweise zum Ausfüllen des "SAS-Vogelbogens" (aus Garthe et al. 2002)

Oben auf jeder Seite des SAS-Vogelbogens bitte zunächst Schiff, Beobachter, Datum und Blattnummer notieren. Dann sollten auf jeder Seite stets Sea state (SS) und möglichst auch Sicht angegeben werden, denn diese Angaben sind von großer Bedeutung (s. oben), ändern sich oftmals in kurzer Zeit und werden leider gelegentlich bei der Protokollierung vergessen.

Zeit: Hier wird jeweils die genaue Zeitangabe (in h und min; in UTC!) für jede Vogelbeobachtung eingetragen.

WICHTIG: am Anfang der Zählung *muss* die Minute angegeben werden sowie der Vermerk START, unabhängig davon, ob in der Minute ein Vogel gesehen wurde. Am Ende der Zählung, also auch bei kurzzeitigen Unterbrechungen, muss die Notiz STOP mit der genauen Minutenangabe erfolgen. Am Anfang eines jeden Zählbogens nicht die *vollständige* Uhrzeit (d.h. Stunde und Minute) vergessen.

Art: Für häufig zu beobachtende Arten können Abkürzungen eingetragen werden. Für diese Arten dürfen auf *keinen* Fall andere Abkürzungen verwendet werden. Ebenso dürfen diese Abkürzungen nicht für andere Arten benutzt werden.

Alter: A = adult, IM = immatur oder juvenil (das Alter in Kalenderjahren kann unter Kleid angegeben werden).

Kleid: W = Winterkleid, B = Brut-/Prachtkleid, T = Übergangskleid ('transient')

Bei den adulten Möwen bezieht sich die Kleidangabe weitgehend auf das Kopfgefieder.

Basstölpel: Plumage code von 1 bis 5 nach der Abb. in Anhang 3 oder A (für adult) angeben.

Eissturmvogel: L (für die typischen, hellen Nordsee-Vögel; entspricht dem früheren LL) sowie C (für alle "gefärbten" Individuen).

Enten: M = Männchen, F = Weibchen ('female'). Auf keinen Fall W (= Winterkleid!).

Raubmöwen: L = helle Morphe, I = intermediäre Morphe, D = dunkle Morphe.

Ein diesjähriger Vogel wird also als IM 1 notiert. Achtung beim Jahreswechsel: Als dann vorjähriges Tier wird unser Beispiel zum IM 2. Wichtig: Es sollen wirklich *nur die beobachteten* Kleider (und nicht die nach der Jahreszeit wahrscheinlichsten) notiert werden.

Anzahl

Gruppe: Vögel, die zu einer gemeinsamen Gruppe gehören, mit gleichen Nummern oder mit einer geschweiften Klammer kennzeichnen.

Entfernung: Schwimmende Vögel erhalten Buchstaben:

- A = 0 bis 50 m
- B = 50 bis 100 m
- C = 100 bis 200 m
- D = 200 bis 300 m
- E = mehr als 300 m (= außerhalb des Transektes!)

Fliegende Vögel erhalten stets den Buchstaben F, unabhängig von der Entfernung.

Schwimmende Vögel *im* Transekt, deren genaue Entfernung z.B. aus Zeitgründen nicht genau notiert werden kann, erhalten die Zahl 0, die der Distanz A bis D (also zusammen von 0 bis 300 m) entspricht. Dieses gilt auch für solche Individuen, die zu weit vor dem Schiff aufflogen, als dass eine genaue Zuordnung zu den Streifen A, B, C und D möglich wäre.

Mit W werden schwimmende Vögel auf der anderen Seite des Schiffes gekennzeichnet, unabhängig von ihrer tatsächlichen Entfernung vom Schiff (genauere Angaben entfallen, da dies

ja nicht die Zählseite ist; entsprechend können diese Vögel auch nie im Transekt sein).

Die Entfernung ist immer senkrecht zur Kiellinie zu schätzen. Es gilt nicht der direkte Abstand zum Beobachter. Die Entfernungsschätzungen regelmäßig an kleinen (!) Schiffen und Booten, Tonnen oder ähnl. mit dem Radar, mit einem handelsüblichen Entfernungsmesser oder mit einer Schublehre ("range finder" nach HEINEMANN 1981) überprüfen! 1 Seemeile (sm) entspricht 1852 m (1/2 sm = 926 m, 1/4 sm = 463 m, 1/8 sm = 232 m).

Transekt: Im Transekt? Ja = 2, Nein = 1

Flugrichtung: Bei ziehenden Vögeln und bei Vögeln mit gerichtetem Flug (auch wenn dem Beobachter unklar ist, zu welchem Ziel die Tiere letztlich fliegen) sollte möglichst die Flugrichtung in Grad (auf 10° genau, Eigenbewegung des Fahrzeugs bedenken) angegeben werden. Besonders wichtig ist dies bei Vögeln mit Nahrung (z.B. Fisch) im Schnabel, die gezielt in eine Richtung fliegen (also z.B. zurück zur Kolonie). Von den Beobachtern sollte möglichst die absolute (= echte) Flugrichtung angegeben werden, wobei eine Kompassrosette, ein an Bord montierter Kompass oder ein Kompass auf einem GPS-Gerät zu verwenden sind. Sind diese Verfahren nicht möglich, kann die Flugrichtung auch auf die Fahrtrichtung des Schiffes bezogen angegeben werden (unbedingt auf dem Protokollbogen vermerken!). Dabei entspricht die Fahrtrichtung 360°, genau nach Steuerbord (= rechts) 90°, genau nach achtern (= nach "hinten") 180° und genau nach Backbord (= links) 270°. Die so angegebene Richtung wird dann bei der Dateneingabe bzw. -auswertung in die absolute Richtung umgerechnet. Relative Flugrichtungen können auch als Pfeil (nach oben = in Richtung der Schiffsbewegung) eingezeichnet werden.

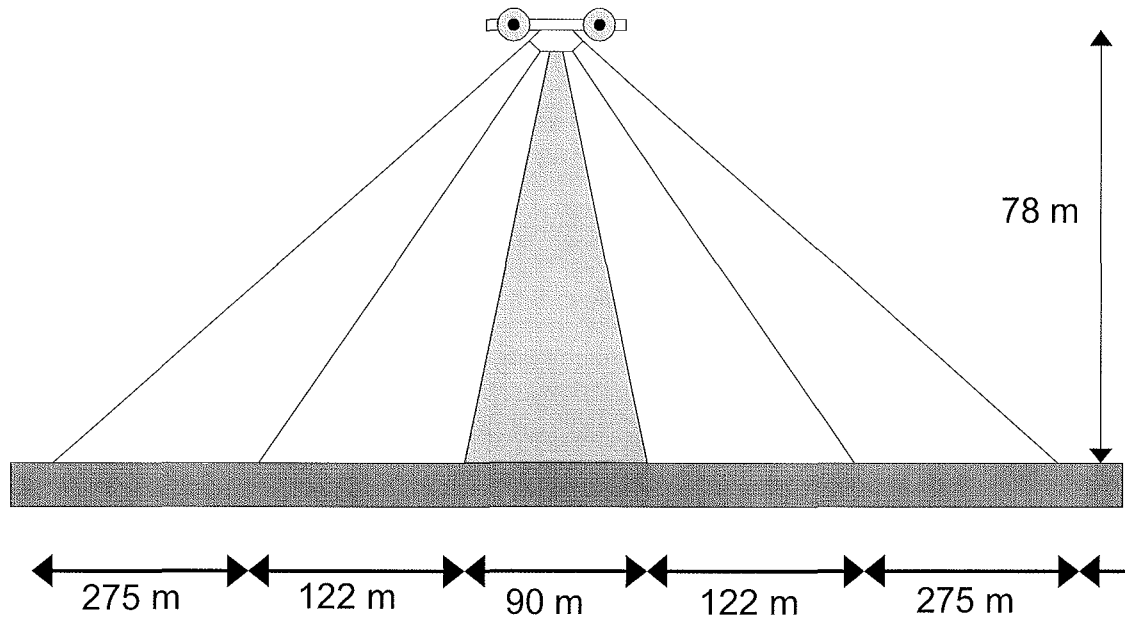
Assoziiert: Hier sind Assoziationen mit dem eigenem oder mit anderen Schiffen sowie Assoziationen mit anderen Gegenständen im/auf dem Meer zu notieren; die Details sind auf der entsprechenden Box oben auf dem Zählbogen angegeben. Generell gilt, dass mit dem eigenen Beobachtungsschiff assoziierte Individuen immer als außerhalb des Transektes gewertet werden. Sie sollten nur in Ausnahmefällen überhaupt protokolliert werden, z.B. bei Ausnahmemeerscheinungen (= seltenen Arten), jahreszeitlich ungewöhnlichen Beobachtungen etc. Häufig sammeln sich an Fischerei-, Plankton- oder Hydrographie-Stationen auch Eissturmvögel und Möwen, durch die das Schiff nach Abschluss der Probenahme "hindurchfährt"; diese Individuen sollten nicht mitgezählt werden.

Verhalten: Diese Kategorie ist ebenso wie die "Assoziationen" von großer Bedeutung, um die Hintergründe des Vorkommens der verschiedenen Vogelarten auf See zu erklären. Verbreitungsmuster auf See können dabei zwischen verschiedenen Verhaltensweisen erheblich differieren (z.B. unterschiedliche Verbreitung für Nahrungssuche und Schlafplätze). Die zu unterscheidenden Verhaltenskategorien sind auf der entsprechenden Box oben auf dem Zählbogen angegeben.

Beute: Sofern erkennbar ist, welche Objekte Seevögel erbeutet haben oder z.B. im Schnabel tragen, sollte dieses unbedingt auf den Zählbögen vermerkt werden. Details sind auf der entsprechenden Box unten auf dem Zählbogen aufgeführt.

Bemerkungen: Hier können weitere Angaben vorgenommen werden, die nicht durch die anderen Felder abgedeckt werden. Im Zweifel lieber zu viel als zu wenig aufschreiben.

Anhang 15.3.1 Abb. 2: Mit Hilfe von Winkelmessern eingemessene Transektbänder bei einer Flughöhe von 78 m (aus Diederichs et al. 2002)



Anhang 15.3.1 Tab. 2: Transektbreiten bei Zählungen vom Flugzeug bei einem Transektabstand von 3 km (aus Diederichs et al. 2002)

	Band A	Band B	Band C
Entfernung zum Flugzeug	45 – 167 m	168 – 442 m	443 - 1500 m
Transektbandbreite	122 m	275 m	1057 m

Anhang 15.3.2.1: Distanzkorrektur für Radargeräte - (aus Hüppop et al. 2002)

Die Erfassbarkeit eines Vogels hängt von zahlreichen Faktoren ab (EASTWOOD 1967, BRUDERER 1997a, b). Bei Radarantennen nimmt das vom Strahl erfasste Volumen mit der Entfernung zu. Andererseits sinkt die Energiedichte von ausgesendeten Radarstrahlen um den Faktor $4\pi R^2$ ab (R = Entfernung), der gleiche Energieverlust erfolgt mit den vom Vogel reflektierten Strahlen. Daraus ergibt sich eine komplizierte Beziehung zwischen der Entfernung und der Wahrscheinlichkeit, ein Objekt mit dem Radargerät zu entdecken. Um der entfernungsabhängigen „Empfindlichkeit“ der Radargeräte für quantitative Aussagen z.B. zur Höhenverteilung gerecht zu werden, ist daher die Zahl der erfassten Echos entsprechend zu korrigieren. Wir haben uns dabei gegen einen experimentellen Ansatz zur Kalibrierung des Gerätes (z.B. mit einem Modellflugzeug) entschieden. Stattdessen erprobten wir einen auf ohnehin erhobenen Daten basierenden empirischen Ansatz, der auf den durch Sichtbeobachtungen bestätigten Annahmen fußt, dass es (1.) vor Helgoland keinen Land-See-Gradienten in der Vogeldichte gibt und dass (2.) die Flugrichtungen innerhalb des vom Radar abgedeckten Entfernungsbereichs gleichverteilt sind. Entsprechend wurde eine Distanzkorrektur der Entdeckbarkeit für den Höhenbereich zwischen 50 und 150 m nach BUCKLAND et al. (2001) mit dem Programm Distance 3.5 (www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/index.html) vorgenommen. Das Höhenband 50–150 m wurde gewählt, weil es (1.) in einem Bereich hoher Vogeldichten liegt und (2.) der Erfassungswinkel gegenüber der Horizontalen annähernd gleich bleibt. Dadurch werden Fehler aufgrund der vom Azimut (= „Blickwinkel“) abhängigen unterschiedlichen Radarquerschnitte der Vögel (z.B. Abb. 3.3 in EASTWOOD 1967) minimiert.

Verwendet wurde ein Half-normal-model mit Cosine series expansion (BUCKLAND et al. 2001) mit drei zu schätzenden Parametern (a_{1-3}), das einen guten Kompromiss zwischen guter Anpassung (beurteilt nach dem Akaike Information Criterion) und Handhabbarkeit des Modells darstellt:

$$y = e^{(-x^2/2 a_1^2)} \cdot \left(1 + \sum_{j=2}^3 a_j \cdot \cos \frac{j \pi x}{w}\right)$$

worin x = Entfernung vom Radar [m] und y = Entdeckungswahrscheinlichkeit (Detection Probability), w = Transektbreite (hier 2500 m) ist. Das Ergebnis unserer Modellbildung zeigt Abb. 3. Entsprechend wurden die Echosummen für jedes 100 m · 100 m-Feld des gesamten Radarbereichs bis 1800 m entfernungsabhängig korrigiert, wobei das Maximum der Anpassungskurve = 1 gesetzt wurde (entspricht der Annahme, dass bei dieser Entfernung alle Vögel entdeckt wurden).

Für eine Bestimmung der relativen Zugintensität bis in Entfernungen von knapp 2000 m ist dieses Verfahren völlig ausreichend. Darüber hinaus wird die Wertedichte pro 100 m · 100 m-Feld zu gering. Diese Distanzkorrektur ist wegen herstellungs- und einstellungsbedingter Unterschiede für jedes Gerät individuell vorzunehmen.

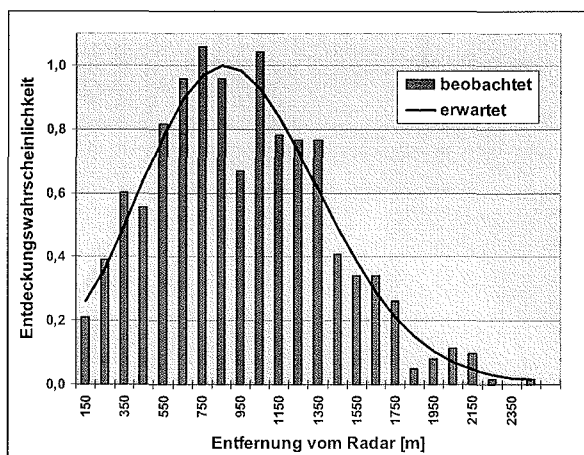


Abb. 3: Entdeckungswahrscheinlichkeit eines Vogels in Abhängigkeit der Entfernung über See ($n = 694$, Daten: Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“ unveröff.).

Anlage15.4.1: Beobachtungsprotokoll - Säuger - Seite 1

Datum: / /

Wetterbogen

Seite _____ von _____

[illegible]

Datum: / /
Seite von

[illegible]

Anlage 15.4.1: Beobachtungsprotokoll - Säuger - Seite 3

Objektkürzel	Name deutsch	Name englisch
pp	Schweinswal	harbour porpoise
pv	Gemeiner Seehund	common seal
hc	Kegelrobbe	grey seal
fk	Fischerboot	fishing vessel
netz	Netz	net
bag	Sandvorspülboot	
seg	Segelboot	Sailing vessel
frei	Freizeitboot / Yacht	leisure boat / Yacht
müll	Müll	litter

Sichtungsauslöser (cue)	Bezeichnung deutsch	Bezeichnung englisch
body	Körper	body
fin	Finne	fin
blow	Blas	blow
bird	Vögel	birds
splash	Spritzer	splash

Verhalten	Bezeichnung deutsch	Bezeichnung englisch
tr	gerichtetes Schwimmen	travelling
mi	ungericht. Schwimmen	milling
fe	jagen	feeding
other	anderes	other
un	unbekannt	unknown

Entfernung	
geschätzt	schätzen
Fernglas	abgelesen im Fadenkreuz jeder größere Strich = 1 jeder kleinere Strich = 0,5
Lineal	abgelesen vom Lineal jeder Strich = 0,1

Beobachter: Namenskürzel

Sichtungsnummer: bei Folgesichtung des gleichen Tieres a, b, c,...verwenden

Literaturverzeichnis:

- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L. 2001: Introduction to distance sampling. Estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, Oxford, 432.pp
- Diederichs, A., G. Nehls und I.- K. Petersen, 2002: Flugzeugzählungen zur großflächigen Erfassung von Seevögeln und marinen Säugern als Grundlage für Umweltverträglichkeitsstudien im Offshorebereich. Seevögel, Band 23, Heft 2, 38 - 46
- Garthe, S., O. Hüppop und T. Weichler, 2002: Anleitung zur Erfassung von Seevögeln auf See von Schiffen. Seevögel, Band 23, Heft 2, 47 - 55
- HELCOM, 1999: Guidelines for monitoring of phytobenthic plant and animal communities in the Baltic Sea. Compiled by Saara Bäck. In: Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM, Annex C9, 12pp. (<http://www.helcom.fi>)
- Hüppop, O., K.-M. Exo und S. Garte, 2002: Empfehlungen für projektbezogene Untersuchungen möglicher bau- und betriebsbedingter Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf Vögel. Ber. Vogelschutz 39, 77 - 94
- OSPAR 2001: OSPAR Guidelines for Monitoring the Environmental Impact of Offshore Oil and Gas Activities. Ref. Nr. Agreement 2001-10, 14 pp