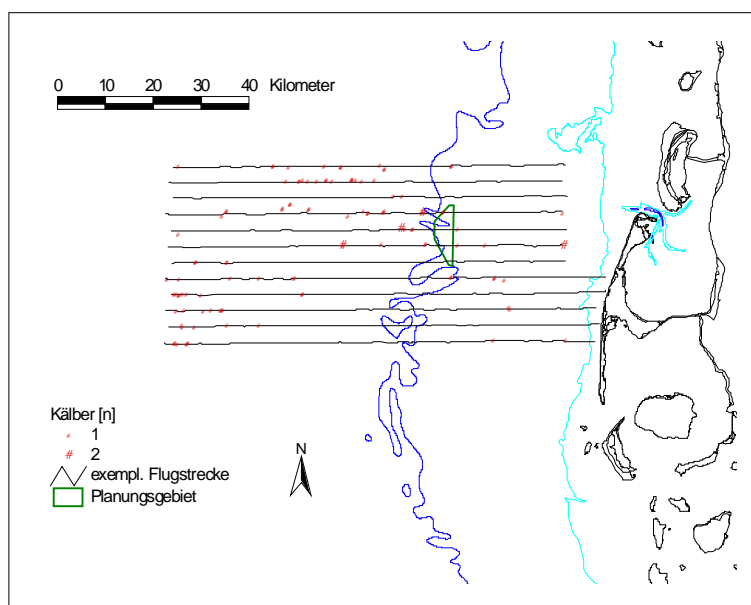


Fachgutachten Meeressäuger:

Linientranssektzählungen mit Flugzeug und Schiff westlich von Sylt

Zwischenbericht für den Untersuchungszeitraum
von Mai 2002 bis Dezember 2003



**Thomas Grünkorn
Ansgar Diederichs
Dr. Georg Nehls**

Februar 2004

im Auftrag der Offshore-Bürger-Windpark-Butendiek GmbH

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	3
2 Untersuchungsgebiet	4
3 Methode	5
3.1 Methode der Erfassung aus dem Flugzeug	5
3.2 Methode der Erfassungen vom Schiff	10
4 Ergebnisse	12
4.1 Ergebnisse der Zählungen vom Flugzeug	12
4.1.1 Verbreitung und Dichte des Schweinswals	12
4.1.3 Sichtungen seltener Meeressäuger	25
4.2 Ergebnisse der Zählungen vom Schiff	26
4.2.1 Verbreitung von Schweinswal und Seehund	26
4.2.2 Dichte von Schweinswal und Seehund	29
5 Diskussion	31
6 Zusammenfassung	35
7 Literatur	37
8 Anhang	40

1 Einleitung

Das Vorkommen, die Verbreitung und die Phänologie von Meeressäugern wurde für einen ersten Untersuchungszeitraum von Januar 2001 bis April 2002 in einem Fachgutachten im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie für den Offshore-Bürger-Windpark-Butendiek dargestellt (GRÜNKORN et al. 2002 in: BioConsult SH & GfN 2002). Der hier vorgelegte Bericht basiert auf Linientranssektuntersuchungen in einem zweiten Untersuchungszeitraum von Mai 2002 bis Dezember 2003 und hat den Charakter eines Zwischenberichtes, da das Projekt noch bis Ende 2004 fortgesetzt wird. Eine abschließende Diskussion der Ergebnisse ist unter Berücksichtigung der gesamten vierjährigen Untersuchungsphase vor dem Start der geplanten Baumaßnahme für einen Endbericht vorgesehen.

Ziel dieser Untersuchung ist die Bestimmung der räumlichen und zeitlichen Verteilungsmuster von Meeressäugern im Untersuchungsgebiet mit Hilfe von Linientranssektzählungen. Von besonderer Bedeutung ist dabei das Vorkommen und die Verteilung von Mutter-Kalbpaaren im Sommer. Als Beobachtungsplattformen wurden sowohl Flugzeuge als auch Schiffe eingesetzt.

2 Untersuchungsgebiet

Größe und Lage des untersuchten Gebietes entsprechen den Beschreibungen des Fachgutachtens (GRÜNKORN et al. 2002):

Für die Anzahl, Länge, Ausrichtung und Abstände der Transekte innerhalb der Untersuchungsgebiete haben wir die Empfehlungen von BUCKLAND et al. (2001) berücksichtigt. Die Transekte verlaufen quer zu den Gradienten der Wassertiefe und des Salzgehaltes (Ost-West-Ausrichtung).

Die Länge der Transekte für die Erfassung aus dem Flugzeug beträgt 82 km, der Abstand der Transekte voneinander drei km. In den Sommermonaten wurden zwölf, in den Wintermonaten aufgrund der kurzen Tageslänge meist nur zehn Transekte erfasst. Mit Hilfe der Erfassungen aus dem Flugzeug kann ein Seegebiet von bis zu 2.500 km² beschrieben werden (Abb. 1).

Die Länge der Transekte der Erfassung vom Schiff beträgt 16 km, der Abstand der Transekte voneinander drei km. Mit Hilfe der acht Transekte kann mit dem Schiff ein Seegebiet von 384 km² beschrieben werden (Abb. 1).

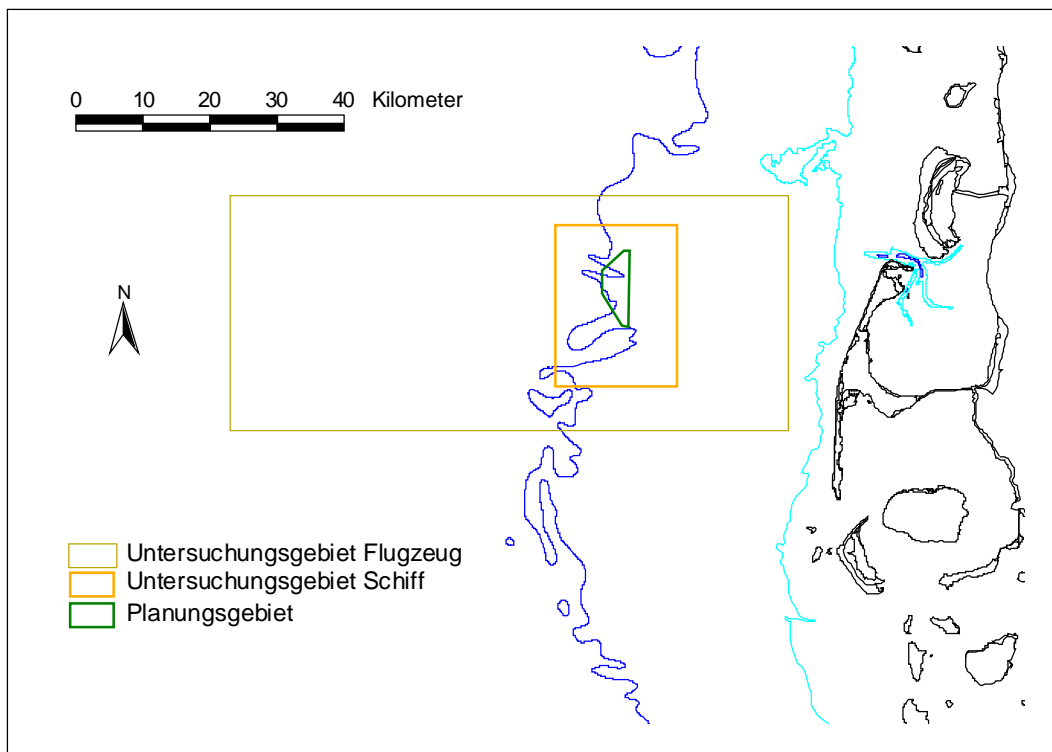


Abb. 1: **Lage der Untersuchungsgebiete** der Beobachtungsplattformen Schiff und Flugzeug in Bezug zum Planungsgebiet.

3 Methode

3.1 Methode der Erfassung aus dem Flugzeug

Wahl der Beobachtungsplattform, Auswahl der Flugstrecke, Flug- und Zählparameter, Lokalisation der Sichtungen, Aufzeichnung der Beobachtungen und Entfernungs- und Zeitmessung sind im Fachgutachten Meeressäuger (GRÜNKORN et al. 2002) ausführlich dargelegt.

An den Erfassungen in diesem zweiten Untersuchungsabschnitt haben insgesamt elf erfahrene Zähler teilgenommen (Tab. 1), von denen sechs (T. Grünkorn, A. Diederichs, B. Grajetzky, S. Gruber, B. Stahl, M. Dorsch) 80% des Beobachtungsaufwandes leisteten, was eine hohe Datenhomogenität sicherstellt.

Häufigkeit der Flüge

Von Juni 2002 bis Dezember 2003 haben wir 13 Flüge zur Erfassung von Vögeln und Meeressäugern vorgenommen (Tab. 1). Im Frühjahr und Sommer wurde in der Regel ein Flug pro Monat durchgeführt, während wir im Herbst und Winter seltener geflogen sind. Am 10. 09. wurde der nördliche Teil und am 13. 09. der südliche Teil des Untersuchungsgebietes erfasst, so dass beide Flüge als eine Erfassung gelten.

Tab. 1: **Flugzeuge und Personen** der Erfassungsflüge.

Datum	Flugzeug	Pilot	Zähler
11.05.02	D-GFPG	Frohmann	T. Grünkorn, A. Diederichs, N. Kempf
02.06.02	D-GFPG	M. Lange	T. Grünkorn, A. Diederichs, M. Dorsch
05.07.02	D-GFPG	M. Lange	T. Grünkorn, J. Welcker, B. Grajetzky
16.08.02	D-GBRD	S. Hecke	T. Grünkorn, A. Diederichs, B. Grajetzky
27.09.02	D-GBRD	C. Wehr	S. Gruber, R. Aumüller, M. Gottschlink
06.02.03	D-GBRD	C. Wehr	T. Grünkorn, A. Diederichs, M. Dorsch
16.02.03	D-GBRD	S. Hecke	T. Grünkorn, S. Gruber, B. Stahl
20.03.03	D-GBRD	S. Hecke	T. Grünkorn, A. Diederichs, B. Stahl
13.04.03	D-GBRD	C. Wehr	T. Grünkorn, G. Nehls, B. Grajetzky
16.05.03	D-GBRD	S. Hecke	T. Grünkorn, K. Günther
17.06.03	D-GBRD	C. Wehr	T. Grünkorn, A. Diederichs, B. Grajetzky
14.07.03	D-GBRD	C. Wehr	S. Gruber, R. Aumüller, M. Gottschlink
10.09.03	D-GBRD	C. Wehr	T. Grünkorn, A. Diederichs, B. Stahl
13.09.03	D-GBRD	C. Wehr	T. Grünkorn, A. Diederichs, M. Dorsch

Räumliche Darstellung der Verteilung von Schweinswalen

Wir erfassen Meeressäuger und Vögel vom Flugzeug aus mit drei Zählern. Dadurch ist eine Seite des Flugzeugs immer mit zwei Zählern besetzt. Zur räumlichen Darstellung der Beobachtungen und zur Berechnung von Gruppengrößen betrachten wir die Daten jeden Zählers als einen eigenständigen Datensatz. Dabei müssen die unterschiedlichen Beobachtungsbedingungen berücksichtigt werden, weshalb der Beobachtungsaufwand entlang der Transekte in drei km Abschnitten korrigiert wird. Sichtungen während einzelner Flüge, in denen Gegenlicht oder Seegang oberhalb von drei die Beobachtungsbedingungen einschränkte wurden nicht berücksichtigt. Mit den Daten aller Zähler wird eine mittlere Anzahl Tiere pro drei km Transektabschnitt berechnet. Die Abbildung 2 zeigt ein Beispiel für die Berechnung mittlerer Häufigkeiten auf drei km langen Abschnitten der Flugstrecke unter Berücksichtigung des unterschiedlichen Zählaufwandes nach mehreren Zählungen.

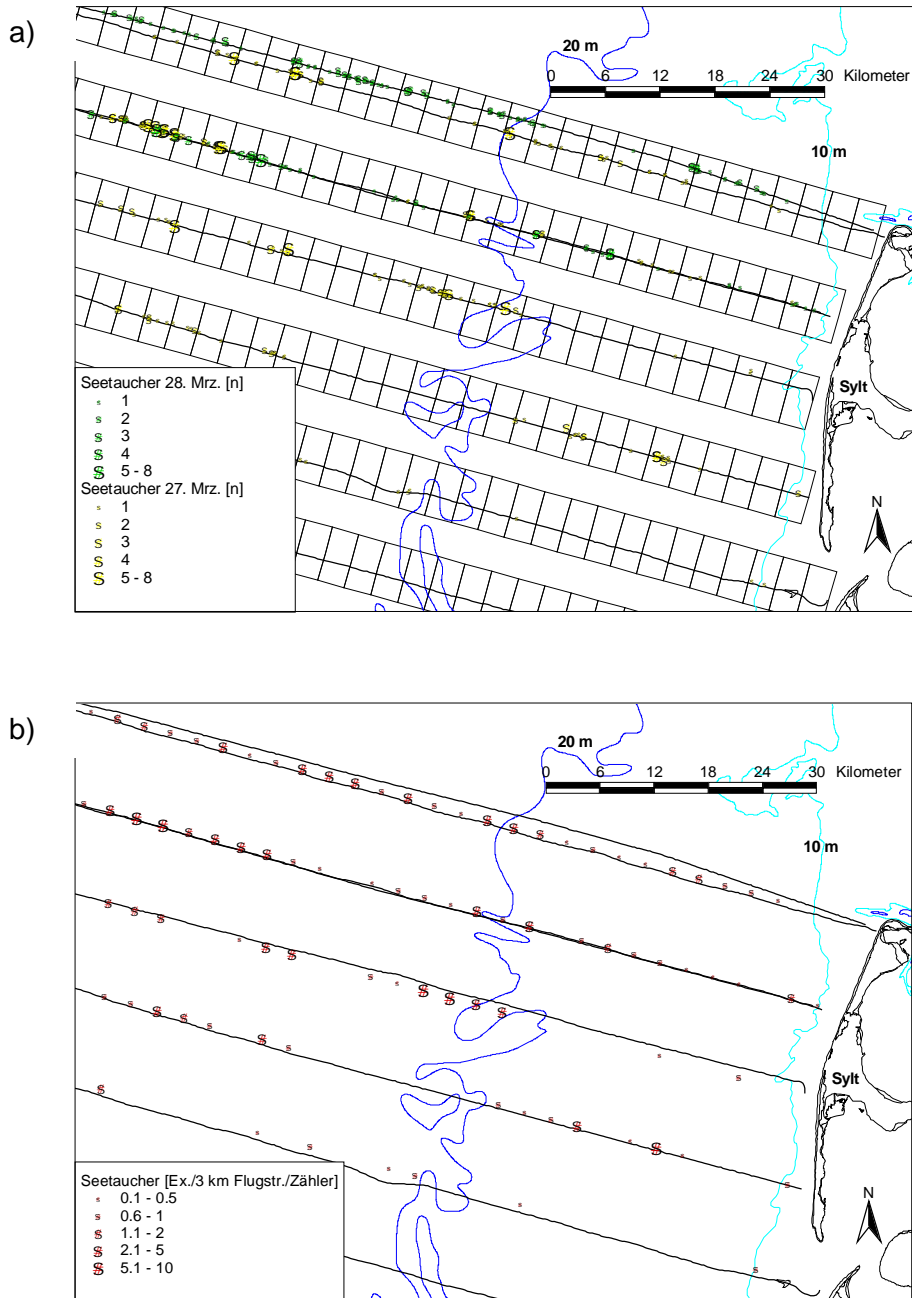


Abb. 2: Beispiel der aufwandsbezogenen Darstellung der Sichtungshäufigkeit.

a) Verteilung von Tieren an zwei aufeinander folgenden Tagen (beide nördlichen Transekte wurden an beiden Tagen erfasst). Es sind alle Sichtungen von drei Zählern ohne Gegenlichtbedingungen dargestellt. Das Gitternetz teilt die Flugstrecke in Abschnitte von drei km.

b) Aufwandskorrigierte Verteilung: Dargestellt ist die mittlere Anzahl der Tiere pro drei km Flugstrecke pro Zähler. Die Punkte liegen im Zentrum der Gitter in Abb. 2a.

Dichteberechnung

Für Dichteberechnungen müssen insgesamt drei Faktoren bestimmt werden:

- Die Abhängigkeit der Sichtungswahrscheinlichkeit der Tiere von der Entfernung vom Transekt,
- der Anteil der Tiere, die durch einen Zähler übersehen wird und
- der Anteil der tauchenden Tiere, der nicht gesehen werden kann.

Doppelsichtungen

Für die Dichteberechnung mit Hilfe der Software Distance (THOMAS et al. 1998) werden nur die Sichtungen der beiden vorderen Zähler, die jeweils an einem bubble window sitzen, herangezogen. Die Daten des dritten Zählers dienen dazu, Doppelsichtungen zu identifizieren, um dadurch den Anteil der Tiere zu bestimmen, die von einem der beiden hintereinander sitzenden Zähler übersehen wurden. Weitere Einzelheiten siehe GRÜNKORN et al. (2002).

Abhängigkeit der Sichtungswahrscheinlichkeit von der Entfernung der Tiere vom Transekt

Die Sichtungswahrscheinlichkeiten von Schweinswalen (Abb. 3) und Seehunden (Abb. 4) in Abhängigkeit von der Entfernung vom Transekt folgen der theoretischen Grundvoraussetzung, so dass die Auswertungssoftware DISTANCE (THOMAS et al. 1998) angewendet werden kann.

Beobachter neigen dazu, den Aufwand nicht nahe der (bei bubble windows) senkrechten Linie zu konzentrieren (80 bis 90°). Es ist einfacher (physisch, mental) mit einer leicht schrägen Kopfhaltung zu sehen. Darüber hinaus verstärkt eine in weiterer Entfernung geringere relative Geschwindigkeit über Grund die Suche in größerer Entfernung. Weiterhin wird der Beobachter durch eine größere Zahl von Sichtungen belohnt, wenn er weiter von der Grundlinie entfernt eine größere Fläche absucht. Diese Eigenschaften führen dazu, dass die Voraussetzung zur Berechnung von Dichten, dass an der Grundlinie alle Tiere gesehen werden ($g(0) = 1$) nicht erfüllt wird. Die meisten Tiere werden nicht an (oder nahe bei) der Grundlinie gesehen, sondern in unserem Fall bei einem Blickwinkel von 65°, was einer senkrechten Entfernung zur Grundlinie von 35 m entspricht. Wir berücksichtigen diese Gegebenheiten, indem wir die Grundlinie (also den Streifen, auf dem alle Tiere von uns gesehen werden) in eine Entfernung von 35 m verschieben und alle Daten, die näher liegen nicht berücksichtigen. („left truncation“).

Darüber hinaus wurden, der Empfehlung von BUCKLAND et al. (2001) folgend, 5 % der größten Entfernungswerte als „Ausreißer“ gekappt („right truncation“). Die berechnete effektive Streifenbreite, auf die die Sichtungen bezogen werden, unterscheidet sich zwischen Schweinswal und Seehund nur unwesentlich (Schweinswal: 108 m, Seehund: 114 m).

Sichtungswahrscheinlichkeit an der Grundlinie

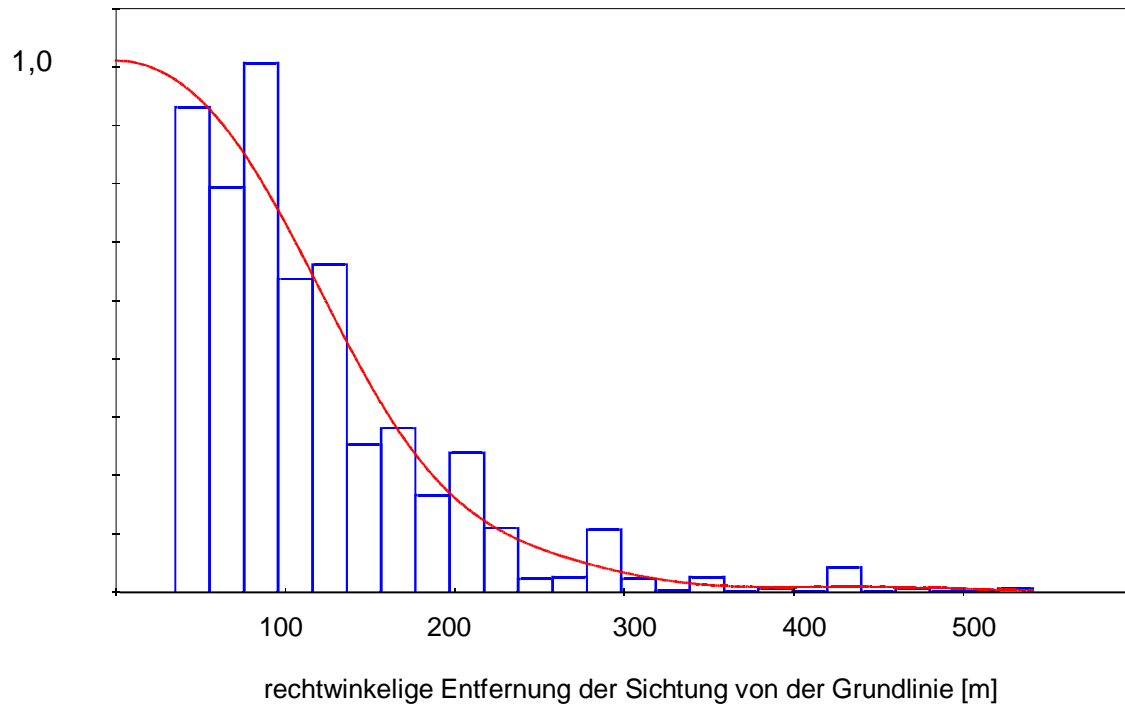


Abb. 3: Abhängigkeit der **Sichtungswahrscheinlichkeit von Schweinswalen** von der rechtwinkligen Entfernung zum Flugzeug von (alle Flüge mit 250 Fuß Flughöhe, $n = 1.779$ Sichtungen, effektive Streifenbreite: 108 m, Kappung nahe der Grundlinie bei 35 m).

Sichtungswahrscheinlichkeit an der Grundlinie

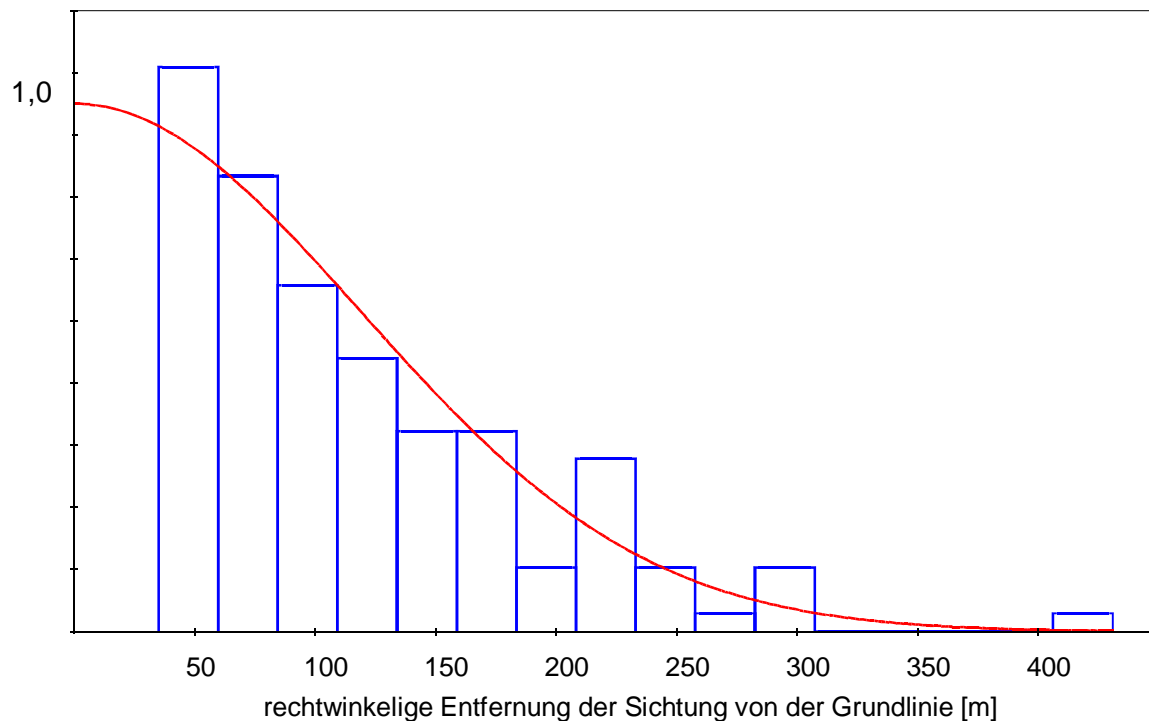


Abb. 4: Abhängigkeit der **Sichtungswahrscheinlichkeit von Seehunden** von der rechtwinkligen Entfernung zum Flugzeug (alle Flüge mit 250 Fuß Flughöhe, $n = 280$ Sichtungen, effektive Streifenbreite: 114 m, Kappung nahe der Grundlinie bei 35 m).

3.2 Methode der Erfassungen vom Schiff

Wahl der Beobachtungsplattform und Auswahl der Schiffstrecke, Erfassungsmethode und Messparameter, Lokalisation der Sichtungen, Aufzeichnung der Beobachtung, Messung der Sichtungsentfernung und die Zeitmessung wurden im Fachgutachten Meeressäuger im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie Offshore-Büger-Windpark-Butendiek (GRÜNKORN et al. 2002) ausführlich dargelegt.

Häufigkeit der Ausfahrten

Von Mai 2002 bis Juli 2003 wurden 19 Ausfahrten zur Erfassung von Meeressäugern durchgeführt. An den Ausfahrten nahmen insgesamt 21 Zähler teil, von denen sieben (Ansgar Diederichs, Thomas Grünkorn, Steffen Gruber, Malte Hoffmann, Britta Stahl, Lorna Deppe, Jorg Welcker) 67% des Beobachtungsaufwandes leisteten (Tab. 2). Die Ausfahrten wurden in der Regel mit vier (Ausnahmen: mit dreimal drei) Zählern durchgeführt. Es wurde sicher gestellt, dass alle Mitarbeiter über sehr gute ornithologische Kenntnisse verfügen und mit der Methodik vertraut waren.

Gleichzeitig zu Linientranssektzählungen von Meeressäugern wurden Vogelzählungen nach Seabird-at-Sea-Methode (Streifentransekte) durchgeführt.

Tab. 2: **Zähler** der einzelnen Linientranssektzählungen vom Schiff.

Datum	Zähler
13.05.2002	Thomas Grünkorn, Lorna Deppe, Jorg Welcker, Norbert Kempf
28.05.2002	Malte Hoffmann, Lorna Deppe, Jorg Welcker, Jutta Leyrer
04.06.2002	Steffen Gruber, Ralf Aumüller, Christian Wegst, Arne Köhler
20.06.2002	Ansgar Diederichs, Steffen Gruber, Monika Dorsch, Christian Wegst
06.07.2002	Ansgar Diederichs, Thomas Grünkorn, Steffen Gruber
10.07.2002	Ansgar Diederichs, Steffen Gruber, Sven Koschinski, Norbert Kempf
13.07.2002	Britta Stahl, Malte Hoffmann, Lorna Deppe, Sven Koschinski
20.07.2002	Steffen Gruber, Jorg Welcker, Sven Koschinski, Jochen Dierschke
04.08.2002	Steffen Gruber, Ralf Aumüller, Benjamin Metzger
25.08.2002	Thomas Grünkorn, Lorna Deppe, Malte Hoffmann, Bodo Grajetzky
12.09.2002	Ansgar Diederichs, Thomas Grünkorn, Jorg Welcker, Monika Dorsch
07.10.2002	Thomas Grünkorn, Britta Stahl, Malte Hoffmann, Cornelius Schlawe
19.10.2002	Thomas Grünkorn, Britta Stahl, Jorg Welcker
20.11.2002	Ansgar Diederichs, Malte Hoffmann, Lorna Deppe, Stefan Wolff
25.02.2003	Ansgar Diederichs, Thomas Grünkorn, Malte Hoffmann, Monika Dorsch
08.04.2003	Ansgar Diederichs, Steffen Gruber, Britta Stahl, Christiane Ketzenberg
07.05.2003	Ansgar Diederichs, Steffen Gruber, Britta Stahl, Christiane Ketzenberg
18.06.2003	Ansgar Diederichs, Thomas Grünkorn, Bodo Grajetzky
13.07.2003	Ansgar Diederichs, Thomas Grünkorn, Britta Stahl, Bodo Grajetzky

Tab. 3: **Aufwand der Schiffzählungen** von Mai 2002 bis Juli 2003.

Monat	Linientranssekt- zählungen [n]	gefährte Transektstrecke [km]
Mai 2002	2	254
Juni 2002	2	237
Juli 2002	4	417
August 2002	2	254
September 2002	1	127
Oktober 2002	2	220
November 2002	1	96
Februar 2003	1	128
April 2003	1	128
Mai 2003	1	128
Juni 2003	1	128
Juli 2003	1	128
	19	2.245

Abhängigkeit der Sichtungswahrscheinlichkeit von der Entfernung der Tiere vom Transekt

Die Abnahme der Sichtungswahrscheinlichkeit von Schweinswalen lässt sich auch für die Linientranssektuntersuchungen vom Schiff modellieren und DISTANCE (THOMAS et al. 1998) kann für die Berechnung von Dichten angewendet werden (Abb. 5).

Sichtungswahrscheinlichkeit

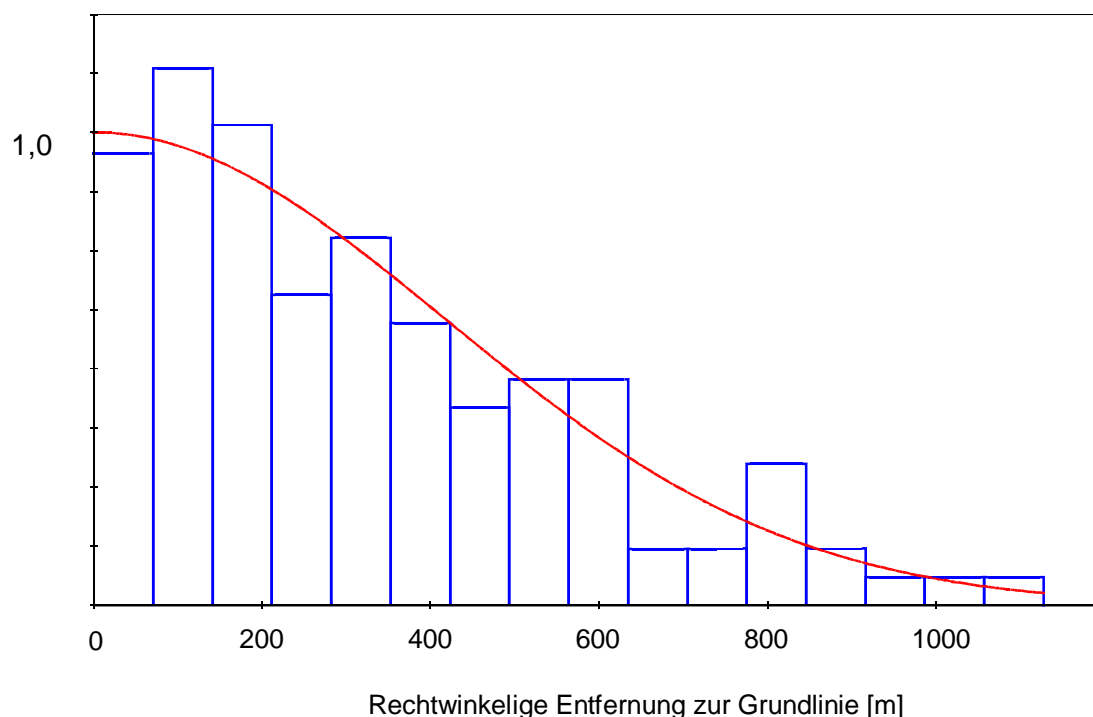


Abb. 5: Abhängigkeit der **Sichtungswahrscheinlichkeit von Schweinswalen** von der rechtwinkligen Entfernung zum Schiff am 28. Mai 2002 (n = 123 Sichtungen, effektive Streifenbreite: 519 m, keine Kappung nahe der Grundlinie). Die rechtwinklige Entfernung wurde aus der Peilrichtung und der Entfernung der Tiere zum Schiff berechnet.

4 Ergebnisse

4.1 Ergebnisse der Zählungen vom Flugzeug

4.1.1 Verbreitung und Dichte des Schweinswals

Vorkommen und Verbreitung

Schweinswale kamen auch während des zweiten Untersuchungszeitraumes in jahreszeitlich stark unterschiedlicher Häufigkeit im Untersuchungsgebiet vor. Die Anzahl aller Sichtungen von allen Zählern (einschließlich Doppelsichtungen), Alttiere und Kälber der einzelnen Flüge zeigt die Tabelle 4.

Tab. 4: Anzahl, mittlere Gruppengröße und effektiver Beobachtungsaufwand (Seegang ≤ 3 , kein Gegenlicht) der von Mai 2002 bis September 2003 gesehenen Schweinswale (alle Zähler). Kein effektiver Beobachtungsaufwand am 06.02.2003.

Datum	Sichtungen [n]	Alttiere [n]	Kälber [n]	Gruppengröße [inkl. Kälber]	effektiver Beobachtungsaufwand aller Zähler [km]
11.05.02	12	15	0	1,3	762
02.06.02	149	173	17	1,3	1.833
05.07.02	42	48	8	1,3	2.403
16.08.02	165	202	25	1,4	2.106
27.09.02	12	13	0	1,1	2.349
06.02.03	*5	*5	0	1,0	0
16.02.03	9	9	0	1,0	1.917
20.03.03	54	61	0	1,1	2.502
13.04.03	88	100	0	1,1	2.133
16.05.03	161	187	0	1,2	1.599
17.06.03	278	283	47	1,4	2.633
14.07.03	80	90	11	1,3	2.462
10.+ 13.09.03	52	64	6	1,3	2.148
Summe	1.103	1.246	112	1,2	24.846

Für die Bestimmung der Sichtungshäufigkeit von Schweinswalen wurden die Sichtungen eines Flugtages (ohne Sichtungen bei Gegenlicht und einem Seegang oberhalb von drei) durch die effektive Flugstrecke aller Zähler geteilt. Die effektive Flugstrecke ist der Anteil der insgesamt zurückgelegten Strecke in Kilometern, die ein Zähler unter guten Bedingungen erfasst hat. Anhand der Sichtungsraten könne wir in den drei Untersuchungsjahren ein ähnliches jahreszeitliches Häufigkeitsmuster zeigen: im Frühjahr nimmt die Anzahl Sichtungen zum Sommer hin deutlich zu und erreicht ein Maximum im Juni. Ab Spätsommer nehmen die Sichtungen zum Winter wieder stark ab (Abb. 6 a und b). Im Mittel der drei Untersuchungsjahre hat jeder Zähler in den Monaten von September bis März durchschnittlich 1,4 Schweinswale pro 100 km gesehen, während es von April bis August durchschnittlich 7,2 Tiere/100km/Zähler (Faktor 5) waren. Die höchste mittlere Sichtungsrates trat im Juni mit 11,2 Tiere/ 100 km/ Zähler auf. Die Einwanderung der Schweinswale wird nicht durch die kurz darauf einsetzende Bestandszunahme durch Kalbungen überlagert, da

für die Darstellung der Sichtungsraten und der Dichteberechnung (s. u.) nur Alttiere berücksichtigt wurden.

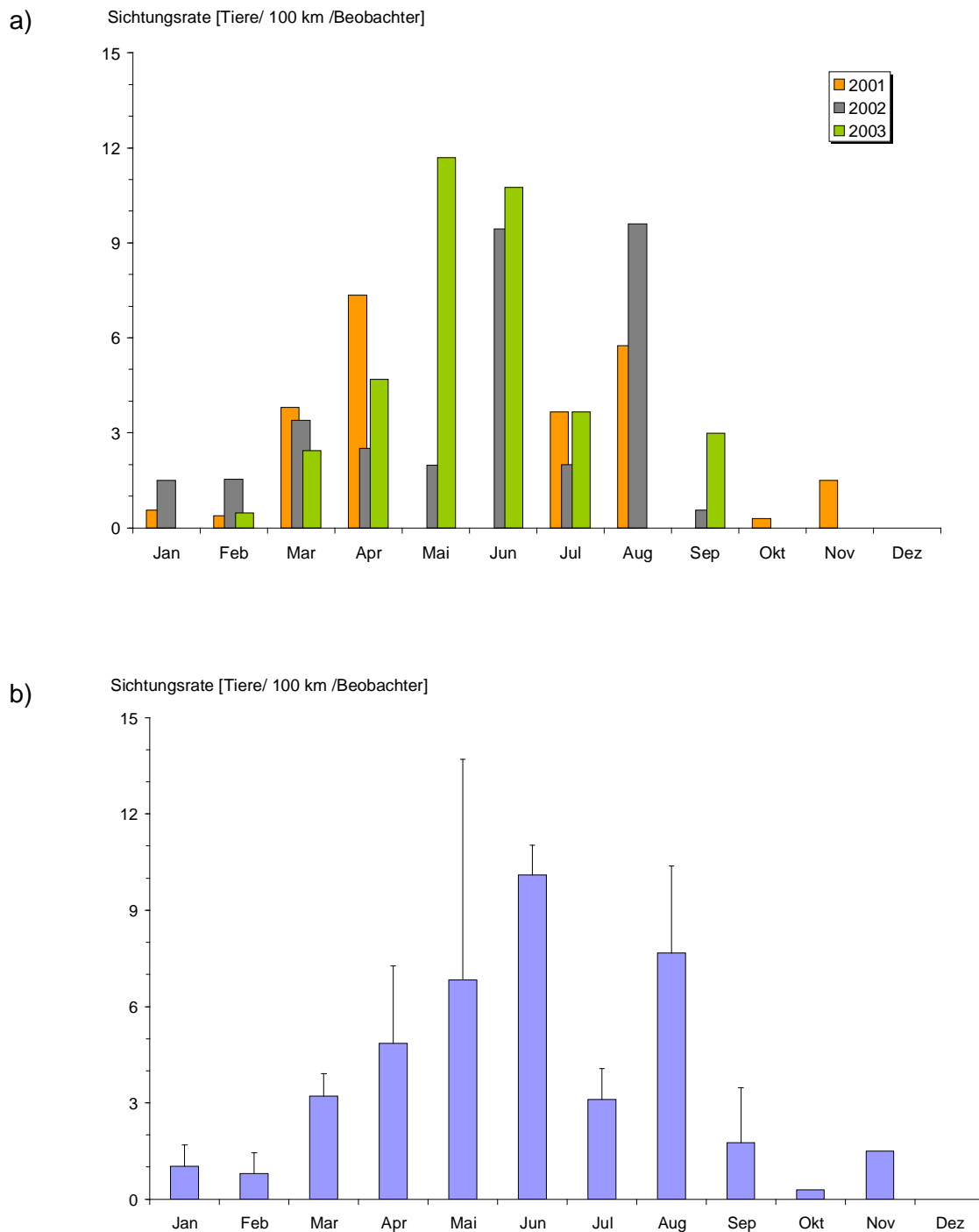


Abb. 6: a) Phänologie der Sichtungsraten von Schweinswalen,
b) Phänologie der Monatsmittel der Sichtungsraten von Schweinswalen.

Das Verbreitungsmuster der Schweinswale eines einzelnen Fluges wird hier exemplarisch für den 17. Juni 2003 dargestellt, dem Flug mit der höchsten Exemplarzahl (Abb. 7). Die Verbreitungsmuster weiterer Flüge des zweiten Untersuchungsabschnittes finden sich im Anhang. Diese Karten zeigen, dass die Art über das ganze Untersuchungsgebiet verteilt auftritt. Es zeigt sich, dass die Tiere nicht gleichmäßig über die gesamte untersuchte Fläche verteilt sind, sondern in Teilbereichen in höheren Konzentrationen auftreten. Diese Bereiche mit hohen Schweinswaldichten sind aber nicht konstant, sondern treten von Flug zu Flug an unterschiedlichen Stellen über das gesamte Untersuchungsgebiet verteilt auf.

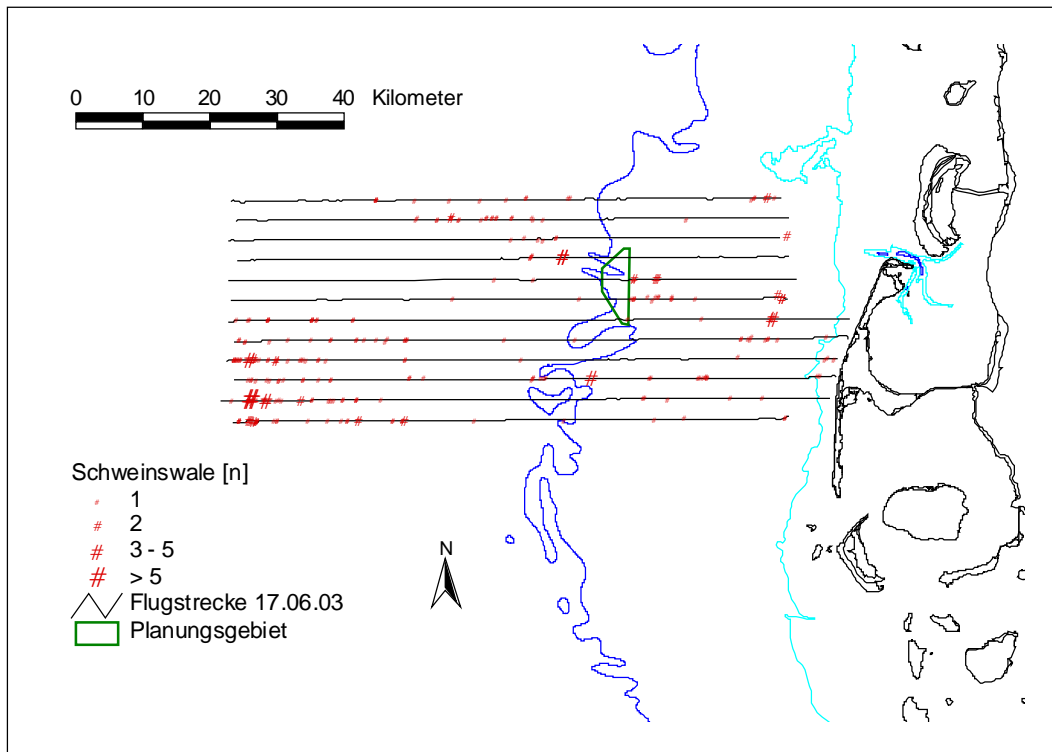


Abb. 7: Verteilung der Schweinswale am 17. Juni 2003, der Flug mit der höchsten Anzahl von Schweinswalen (n = 330) .

In Abbildung 8 ist die Verteilung aller gesichteten Schweinswale aus 13 Flügen zwischen Mai 2002 und September 2003 dargestellt. Die Abbildung zeigt die mittlere Sichtungshäufigkeit von Schweinswalen [Anzahl der Exemplare/ Anzahl Zähler] für Transektabschnitte von drei km. Die mittlere Sichtungsrate/ 3 km/Zähler zeigt für küstenferne Bereiche ab 30 km von Sylt keine Abnahme mit größerer Wassertiefe bis zum westlichen Ende des Untersuchungsgebietes und auch keine Konzentration von Schweinswalen z. B. entlang bestimmter Tiefenlinien (Abb. 9).

Dagegen bestätigt sich die bereits im ersten Untersuchungsabschnitt festgestellte geringere Anzahl von Sichtungen im küstennahen Bereich. Die geringere Anzahl von Sichtungen nahe der Küste ist zu einem gewissen Anteil auf die stärkere Wassertrübung zurückzuführen.

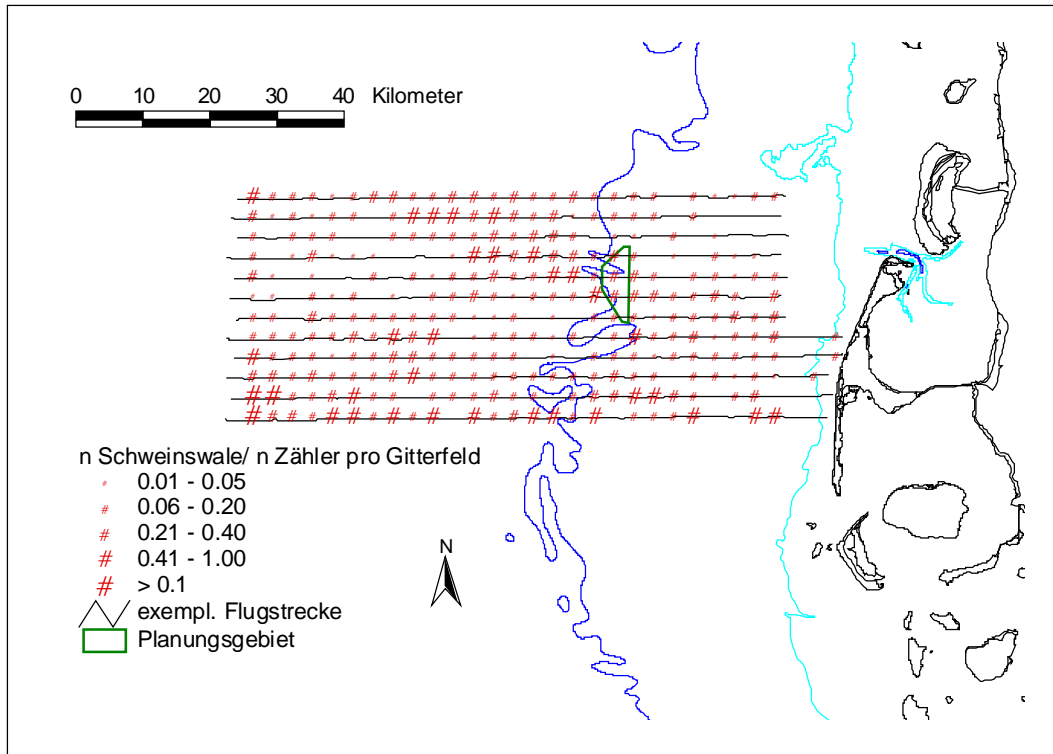


Abb. 8: Verteilung des Schweinswals [Anzahl Schweinswale/drei km Zählstrecke/Zähler] im zweiten Untersuchungszeitraum, n = 1.364).

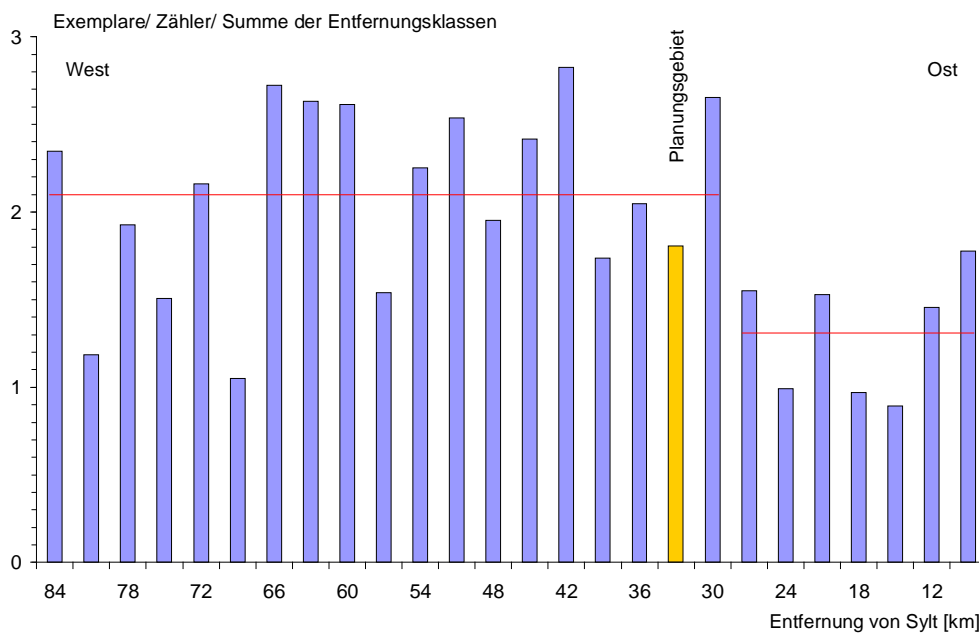


Abb. 9: Verbreitung von Schweinswalen im zweiten Untersuchungszeitraum innerhalb der Ost-West-Ausdehnung des Untersuchungsgebietes (rote Linien = Mittelwerte der küstennahen und küstenfernen Entfernungsklassen).

Die Gruppengröße [Anzahl Tiere pro Sichtung] ergibt sich direkt aus den Zählungen. In der Regel traten Schweinswale einzeln auf: 87 % der Sichtungen ($n = 1.015$) betrafen ein Tier (Abb. 10). Die Verteilung der Truppgrößen entspricht sehr genau den Ergebnissen des ersten Untersuchungsabschnittes und den Flugzeugzählungen von Teilen der westlichen Ostsee (Abb. 11). Die mittlere Gruppengröße hat einen entscheidenden Einfluss auf die Dichteberechnung mit Hilfe von DISTANCE (s. u.), da die berechneten entfernungsabhängigen Sichtungswahrscheinlichkeiten mit der mittleren Gruppengröße verrechnet werden. Die durchschnittliche Anzahl der Tiere pro Sichtung ist bei schiffsgestützten Zählungen höher (s. 4.2 Ergebnisse der Zählungen vom Schiff).

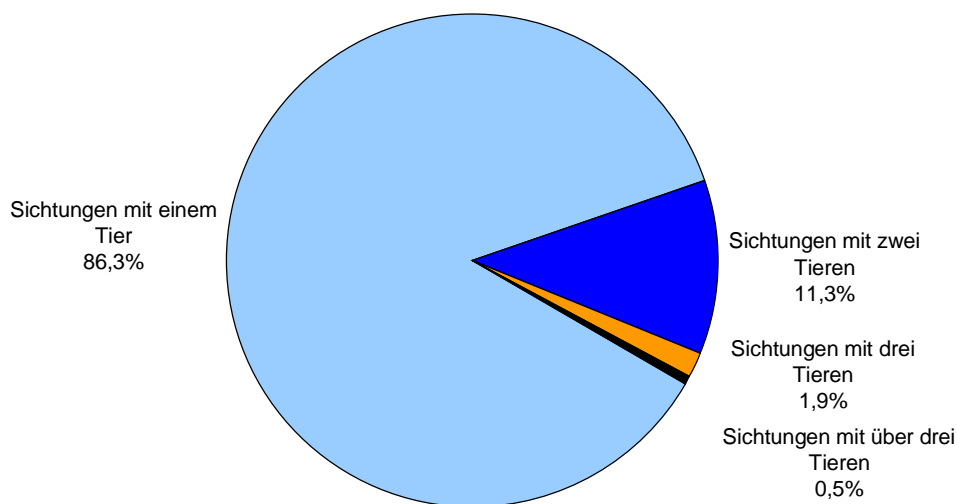


Abb. 10: **Gruppengröße des Schweinswals** im zweiten Untersuchungszeitraum ($n = 1.103$ Sichtungen).

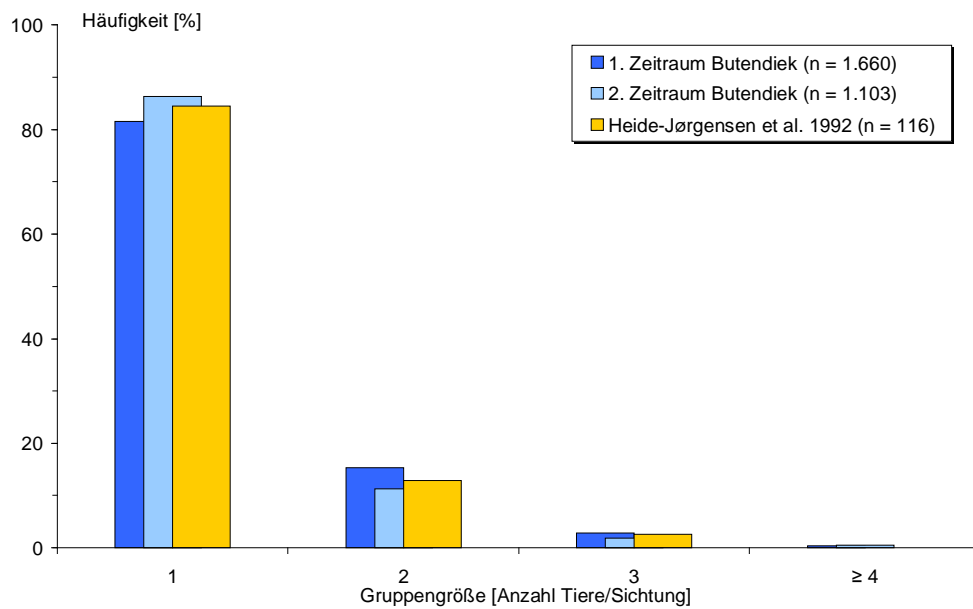


Abb. 11: Vergleich der Gruppengröße des Schweinswals zwischen beiden Untersuchungszeiträumen und Teilen der westlichen Ostsee (HEIDE-JØRGENSEN et al. 1992).

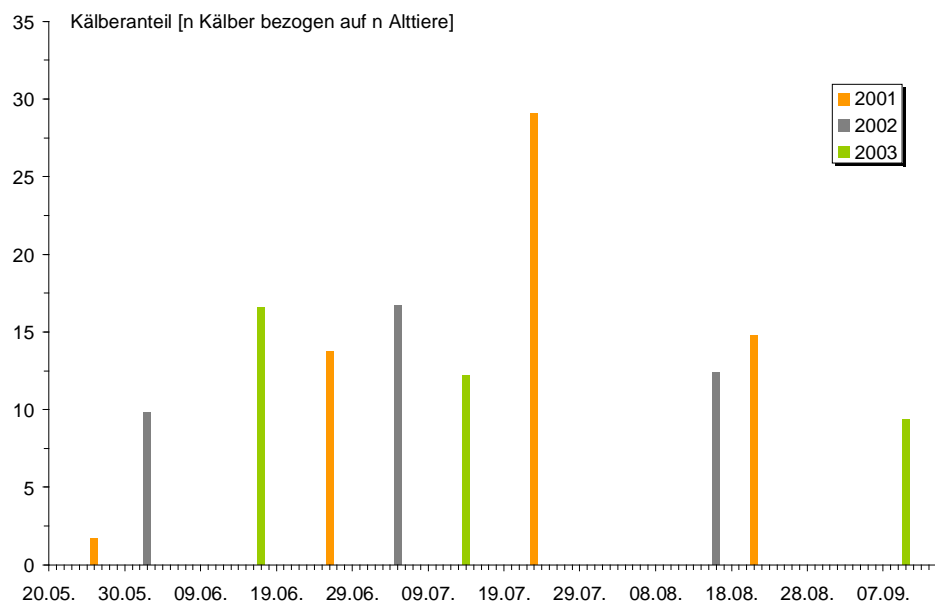


Abb. 12: Phänologie des Kälberanteiles in den drei untersuchten Sommern von 2001 bis 2003.

Ein weiterer dichteunabhängiger Parameter ist die Anzahl und Phänologie von Jungtieren. Im zweiten Untersuchungsabschnitt sahen wir die ersten Kälber des Jahres am 02. Juni 2002 bzw. am 16. Juni 2003 (Abb. 12). Der hohe Kälberanteil von annähernd 30 % des Sommers 2001 wurde in den folgenden Jahren nicht erreicht, in denen Anteile von jeweils etwa 17 % auftraten.

Unter der Berücksichtigung von Kälbern zeigt sich eine Zunahme der Gruppengröße, die auf die in den Sommermonaten erfolgenden Geburten zurückzuführen ist (Abb. 13). Kälber kommen in der gesamten Ausdehnung des Untersuchungsgebietes vor (Abb. 14). Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Kälbern ist für einen gewählten Bereich zufällig und das Planungsgebiet ist nicht überdurchschnittlich von Kälbern genutzt.

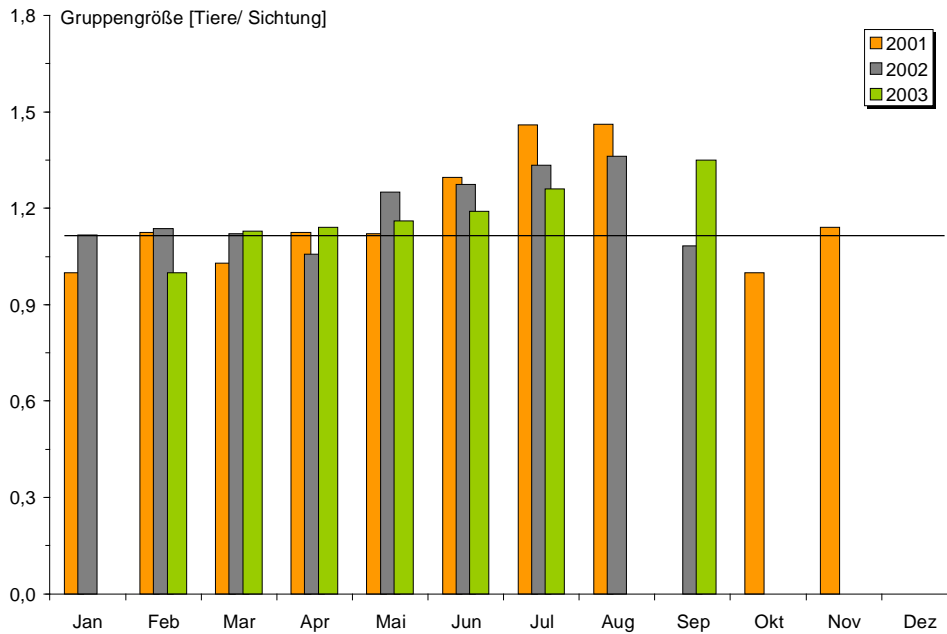


Abb. 13: **Phänologie der Gruppengröße** unter Berücksichtigung von Kälbern (Linie = Mittelwert der Gruppengröße der Alttiere ohne Kälber).

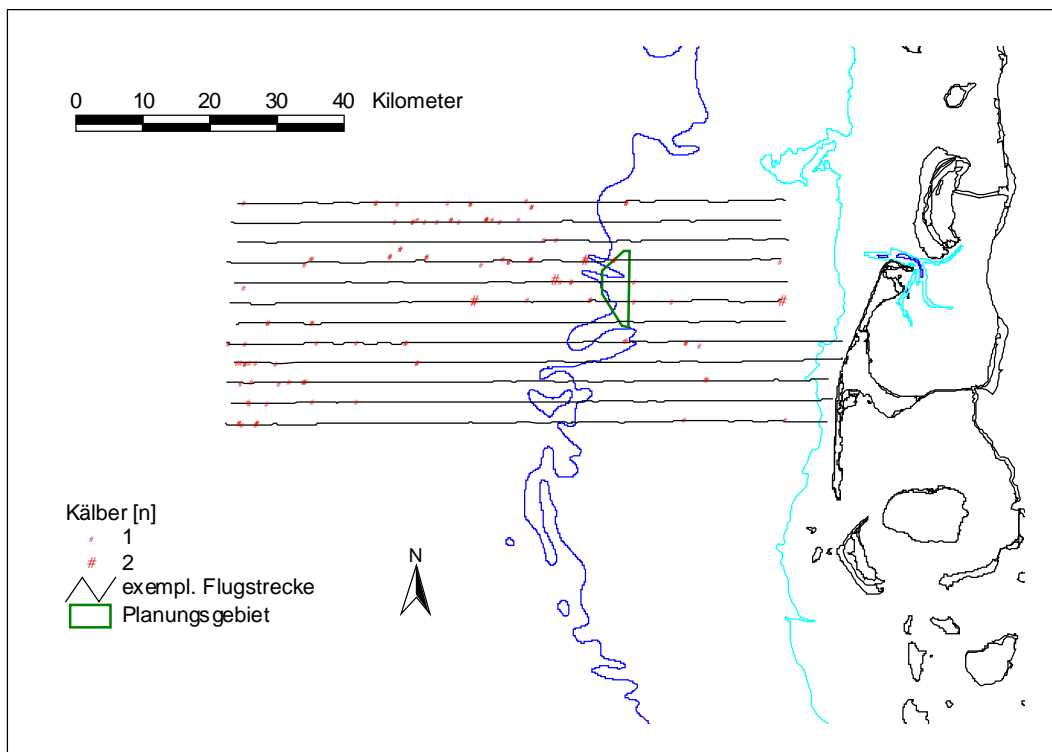


Abb. 14: **Verteilung der Kälbersichtungen** in den Sommern des zweiten Untersuchungszeitraumes.

Dichte

Die Bestandsdichte des Schweinswals zeigte im Untersuchungszeitraum einen ausgeprägten Jahresgang mit geringen Werten von 0,5 und weniger Tieren/km² in den Wintermonaten (keine ausreichenden Sichtungshäufigkeiten für Dichteberechnungen) und deutlich höheren Werten im Frühjahr und Sommer. Im zweiten Untersuchungsabschnitt wurden jeweils im Juni (02.06.02 und 17.06.03) mit 3,9 bzw. 5,6 Tieren/km² Maximalwerte berechnet (Tab. 5 und Abb. 15). Wir vermuten eine ausgeprägte alljährliche Einwanderung von Schweinswalen in ein großflächiges Seegebiet westlich Jütlands und damit auch in das Untersuchungsgebiet.

Die Sichtungswahrscheinlichkeit an der Grundlinie $g(0)$ wurde aus dem Zählfehler von oberflächennahen Tieren im Vergleich der doppelt besetzten Zählseite und den Aufenthaltszeiten bis zu ein Meter Wassertiefe (TEILMANN 2000) bestimmt.

Tab. 5: **Bestimmung von $g(0)$** für die Berechnung von Dichten des Schweinswals.

Datum	markierte Sichtung	„gefangene“ Sichtung	Rate [%]	Aufenthalt in 1m [%]	$g(0)$	effektive Streifenbreite [m]	Dichte [Ex./km ²]
02.06.02	76	38	0,50	0,45	0,23	84	3,88
05.07.02	20	13	0,65	0,41	0,27	81	0,61
16.08.02	75	47	0,63	0,39	0,24	164	2,28
20.03.03	9	4	0,44	0,56	0,25	174	0,50
13.04.03	38	12	0,32	0,56	0,18	165	1,51
16.05.04	-	-	0,61	0,45	0,27	112	3,48
17.06.03	68	47	0,69	0,39	0,27	79	5,57
14.07.03	26	14	0,54	0,41	0,22	54	2,40
10.09.03	17	10	0,59	0,41	0,24	114	1,34
Summe/ Mittel	600	366	0,61	0,47	0,28	114	2,40

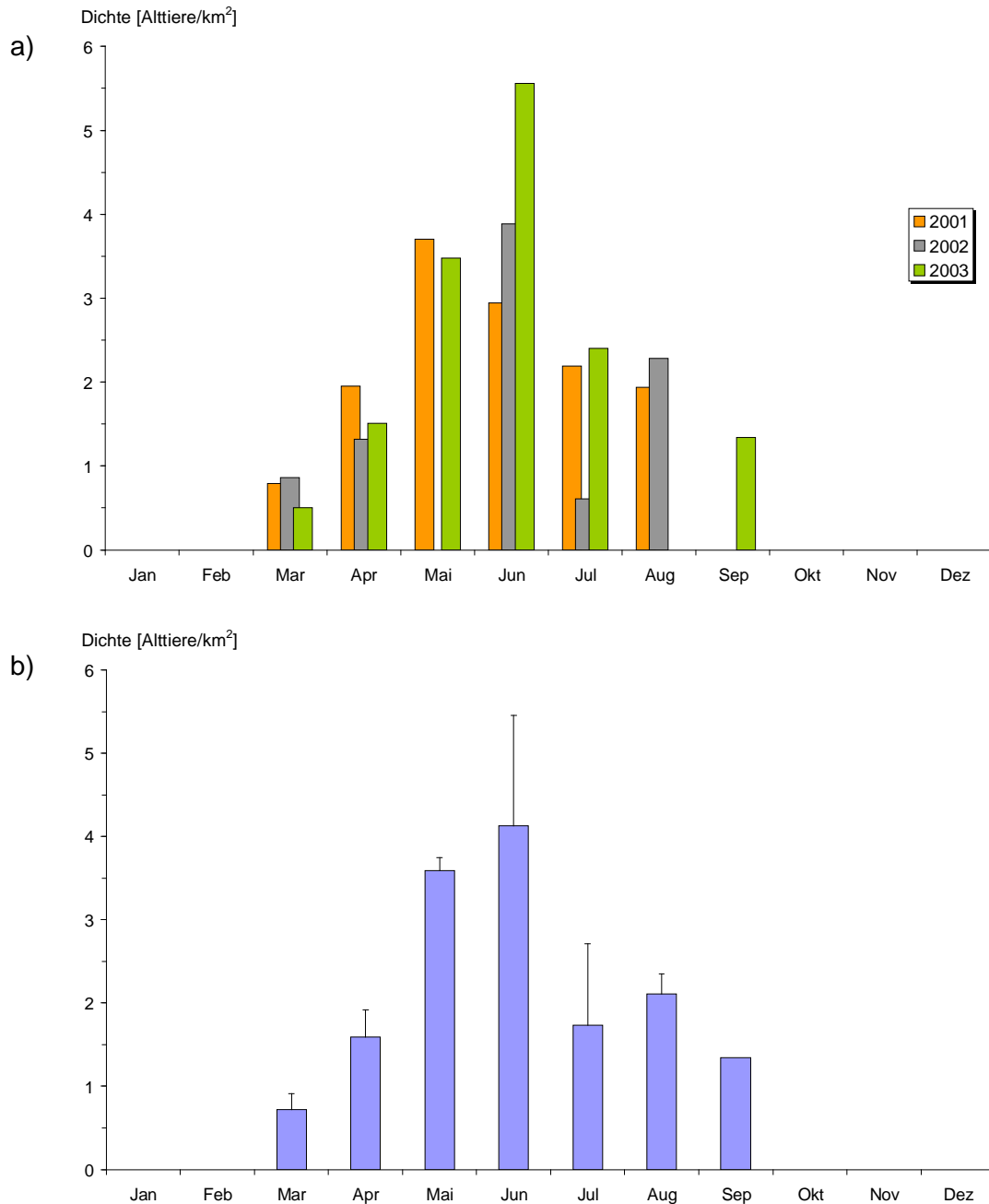


Abb. 15: a) Phänologie der **Dichte des Schweinswals** (keine Berechnung für die Wintermonate möglich, Dichten vermutlich deutlich unter $0,5 \text{ Tiere/km}^2$). Die hier dargelegten Dichten fußen auf bestimmten Annahmen (Bestimmung von $g(0)$ durch Verschneidung von Zählfehler und Literaturwerten von Aufenthaltszeiten innerhalb der Wassersäule, Modellanpassung u. a.).

b) Phänologie der **Monatsmittel der Dichte des Schweinswals**.

4.1.2 Verbreitung und Dichte des Seehunds

Verbreitung

Seehunde kamen auch während des zweiten Untersuchungszeitraumes in weit geringerer Häufigkeit als Schweinswale vor. Die Anzahl der Sichtungen und die Anzahl der Alttiere der einzelnen Flüge zeigt die Tabelle 6. Seehunde traten nahezu ausschließlich einzeln auf: in nur einer von 113 Sichtungen haben wir zwei Tiere gesehen. Es wurden keine Jungtiere gesehen.

Tab. 6: Anzahl, mittlere Gruppengröße und effektiver Beobachtungsaufwand (Seegang ≤ 3 , kein Gegenlicht) der von Mai 2002 bis Dezember 2003 gesehenen Schweinswale (alle Zähler).

Datum	Alttiere [n]	Gruppengröße	Ex./100 km /Zähler	effektiver Beobachtungsaufwand aller Zähler [km]
11.05.02	10	1,0	1,31	762
02.06.02	18	1,1	0,98	1.833
05.07.02	3	1,0	0,12	2.403
16.08.02	25	1,0	1,19	2.106
27.09.02	2	1,0	0,09	2.349
06.02.03	2	1,0	-	0
16.02.03	2	1,0	0,10	1.917
20.03.03	4	1,0	0,16	2.502
13.04.03	14	1,0	0,66	2.133
16.05.03	13	1,0	0,81	1.599
17.06.03	11	1,0	0,42	2.633
14.07.03	2	1,0	0,08	2.462
10.09.03	7	1,0	0,33	2.148
n = 13	113	1,0	0,52	24.846

Für die Bestimmung der Sichtungshäufigkeit von Seehunden wurden die Sichtungen eines Flugtages (ohne Sichtungen bei Gegenlicht und einem Seegang oberhalb der Stärke 3) durch die Anzahl der Zähler und die effektive Flugstrecke geteilt (Abb. 16a). Im Mittel des zweiten Untersuchungszeitraumes sah ein Zähler nach 200 Flugkilometern einen Seehund. Im Mittel der Untersuchungsjahre waren die Sichtungsraten im Frühling von März bis Mai am höchsten, in denen ein Seehund nach durchschnittlich 100 km Flugstrecke von einem Zähler gesehen wurde (Abb. 16b).

Das Verteilungsmuster eines einzelnen Fluges wird hier für den 18. August 2002 dargestellt, dem Flug mit der höchsten Anzahl von Seehunden im zweiten Untersuchungszeitraum (Abb. 17). Die Abbildung 18 zeigt die aufwandskorrigierte Darstellung der Flächennutzung des Seehundes unter Berücksichtigung der Flüge des zweiten Untersuchungszeitraumes. Seehunde nahmen mit zunehmender Küstenferne im Untersuchungsgebiet ab (Abb. 19).

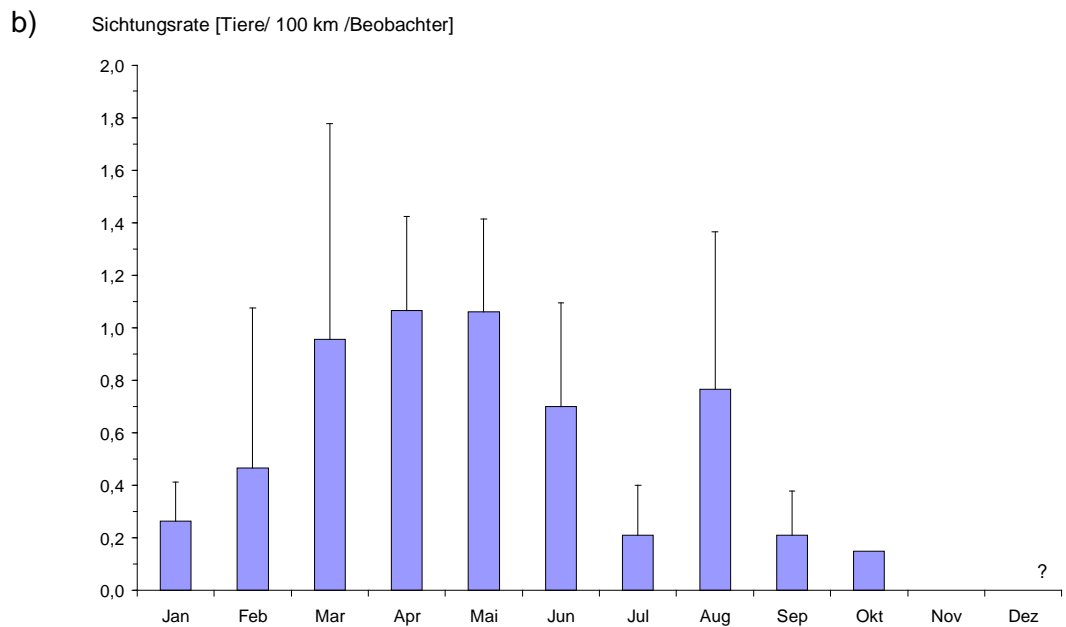
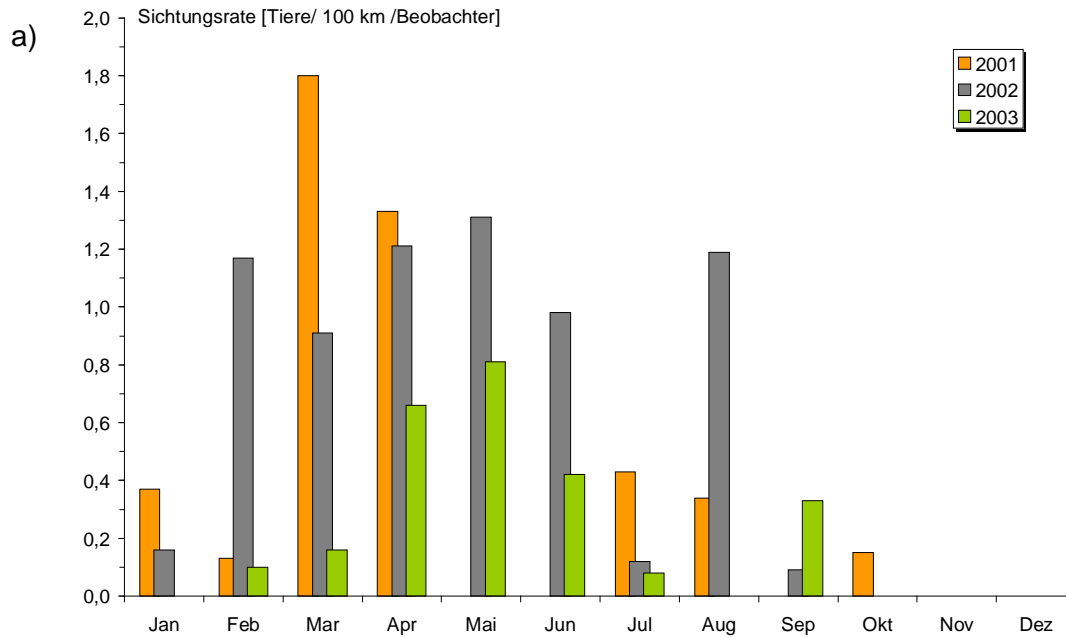


Abb. 16: a) **Sichtungsraten** von Seehunden,

b) **Monatsummen der Sichtungsraten** von Seehunden.

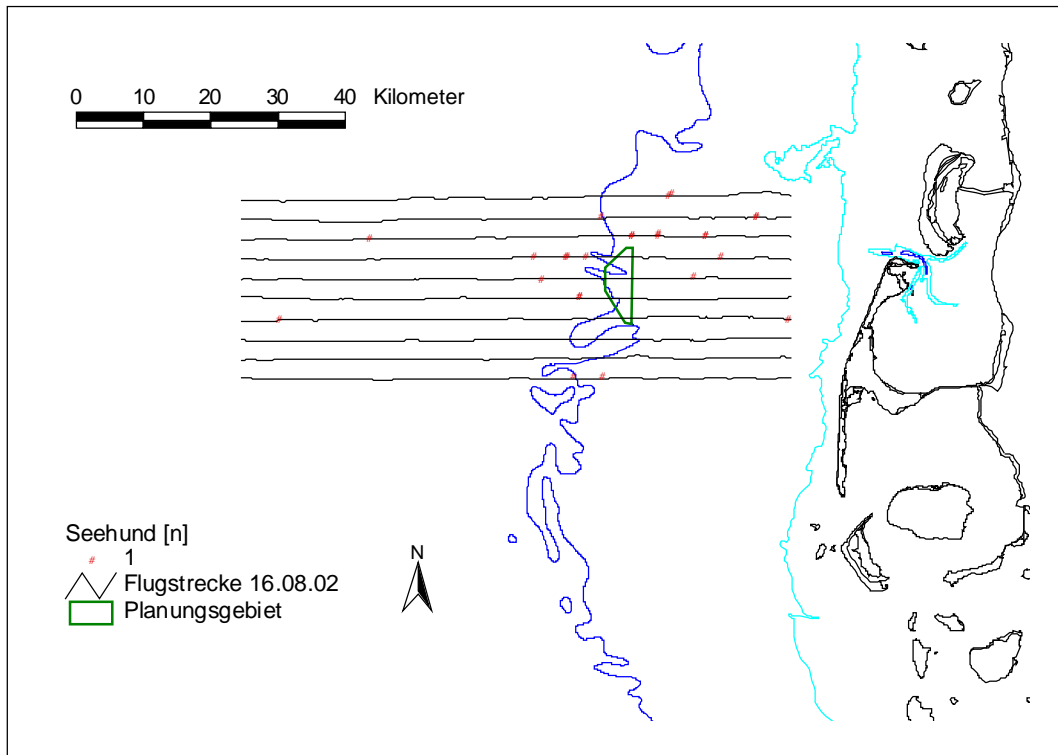


Abb. 17: **Seehundsichtungen** am 18. August 2002 (n = 25).

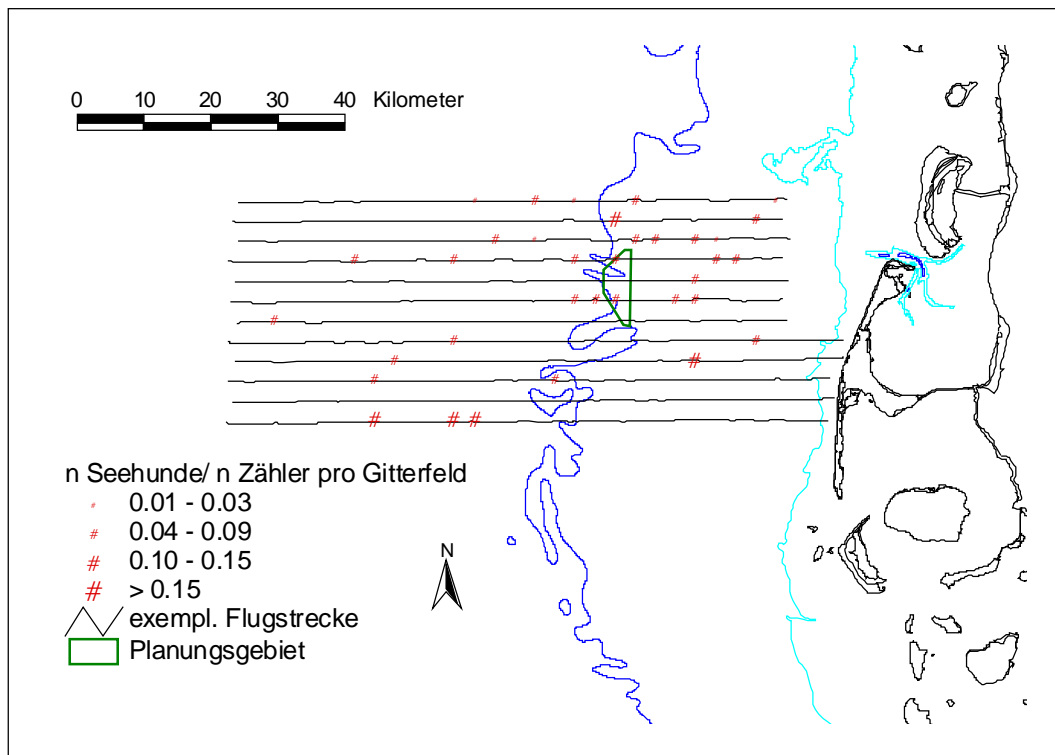


Abb. 18: **Flächennutzung des Seehundes** im zweiten Untersuchungsabschnitt (n = 113).

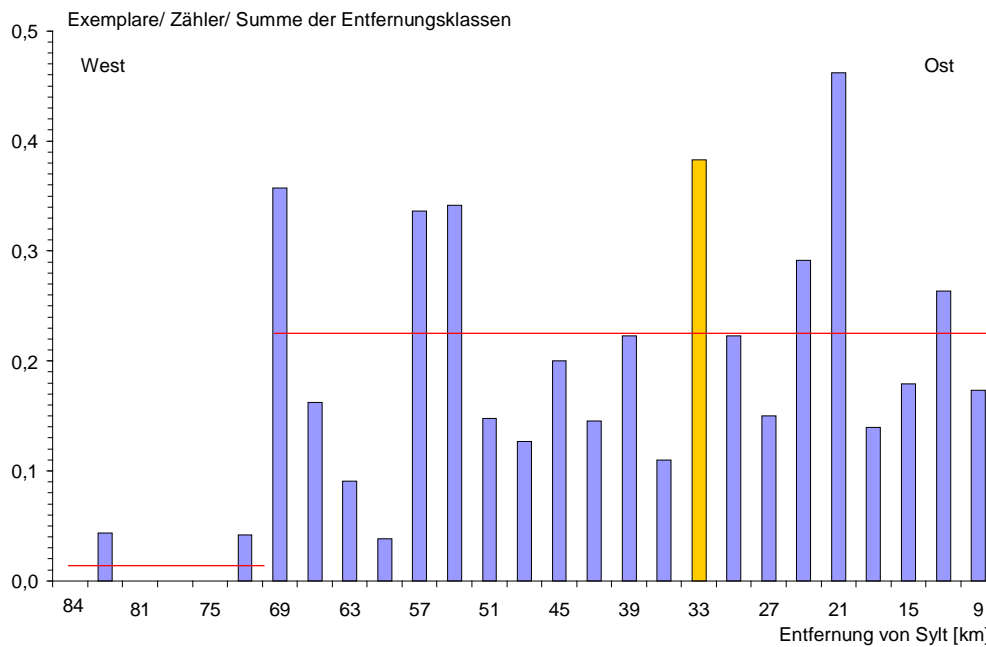


Abb. 19: **Verbreitung von Seehunden** im zweiten Untersuchungszeitraum **innerhalb der Ost-West-Ausdehnung** des Untersuchungsgebietes (rote Linien = Mittelwerte der küstennahen und küstenfernen Entfernungsklassen).

Dichte

Die Seltenheit der Seehunde im Offshorebereich erfordert es, die Zählungen aus größeren Zeiträumen zusammenzufassen um Dichten berechnen zu können. Hier wird eine Dichte für den Zeitraum April bis August 2002 (sechs Flüge mit einem effektiven Beobachtungsaufwand von 5.841 km), dem Zeitraum von April bis September 2003 (fünf Flüge mit einem effektiven Beobachtungsaufwand von 5.487 km) gegenübergestellt. Der Erfassungsgrad an der Grundlinie $g(0)$ wird mit Hilfe der Berücksichtigung des Anteiles übersehener aufgetauchter Tiere (insgesamt 104 gesehene („markierte“) gegenüber 61 wiedergesehene („gefangene“) Exemplare, Rate 0,59) und der Aufenthaltswahrscheinlichkeit von 0,33 an der Wasseroberfläche (ORTHMANN 2000 und DIETZ et al. 2001) bestimmt. In 2002 kamen Seehunde mit einer Dichte von $0,48 \text{ Exemplare/km}^2$ im Untersuchungsgebiet vor. Die Dichte sinkt im vergleichbaren Zeitabschnitt des Folgejahres auf $0,15 \text{ Exemplare/km}^2$ ab. Damit liegt im Untersuchungsgebiet die Dichte des Seehunds immer deutlich unter der Dichte des Schweinswals.

4.1.3 Sichtungen seltener Meeressäuger

Kegelrobbe

Im zweiten Untersuchungszeitraum konnten wir am 16. August 2002 und am 17. Juni 2003 insgesamt zwei Kegelrobben sicher bestimmen, die in geringer Entfernung (51 und 73 m) zum Flugzeug gesehen wurden. Die Tiere befanden sich etwa 20 km vor der Küste (Abb. 20). In größerer Entfernung können Kegelrobben z. T auch mit Seehunden verwechselt worden sein.

Weißschnauzendelfin bzw. Weißseitendelfin

Zwei Zähler sahen am 16. August 2002 einen unbestimmte Delfin, der trotz der geringen Entfernung zum Flugzeug (70 m) nicht eindeutig bestimmt werden konnte. Das Tier wurde im Norden des Untersuchungsgebietes etwa 54 km von der Küste entfernt gesehen (Abb. 20).

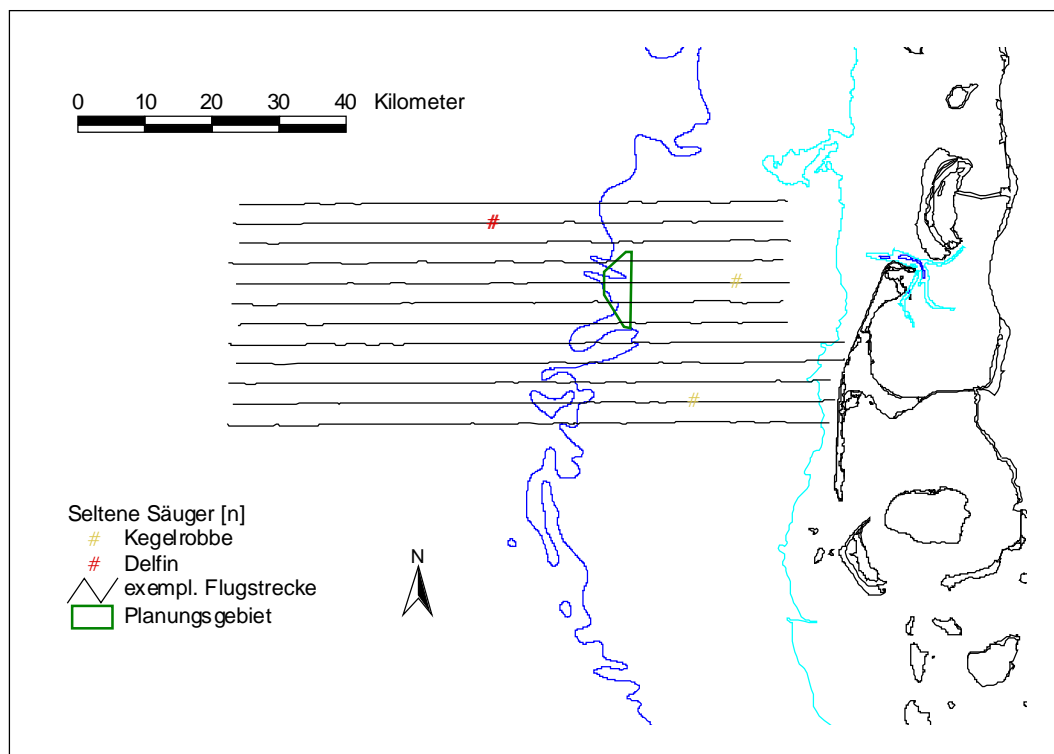


Abb. 20: *Sichtungen von seltenen Meeressäugern* im zweiten Untersuchungszeitraum.

4.2 Ergebnisse der Zählungen vom Schiff

4.2.1 Verbreitung von Schweinswal und Seehund

Schweinswale sind kleine unauffällige Tiere, die Schiffe meiden (GASKIN 1977, BARLOW 1988). Vom Schiff sahen wir in den 19 Linientranssektzählungen von Mai 2002 bis Juli 2003 insgesamt 468 Schweinswale (258 Sichtungen) und 84 Seehunde (78 Sichtungen) (Tab. 7). Die durchschnittliche Gruppengröße des Schweinswals betrug 1,8 Tiere pro Sichtung und bestätigt recht genau weitere systematische Zählungen von Schiff oder Strand (Abb. 21, KINZE 1990, KREMER et al. 1994). Bei schiffsgestützten Schweinswalzählungen werden höhere mittlere Gruppengrößen als bei Zählungen aus dem Flugzeug bestimmt (vergl. Abb. 11, Seite 16).

Tab. 7: **Anzahl der Schweinswale und Seehunde**, die im zweiten Untersuchungszeitraum vom Schiff gesehenen wurden.

Datum	Seehund [n]	SH- sichtung [n]	Schweins- wal [n]	davon SW- Kalb [n]	SW- sichtung [n]	Aufwand [km]
13.05.02	1	1	10	0	4	129
28.05.02	31	30	234	0	123	125
04.06.02	14	13	14	1	10	126
20.06.02	0	0	2	0	2	111
06.07.02	14	12	83	15	48	128
10.07.02	0	0	0	0	0	33
13.07.02	0	0	0	0	0	129
20.07.02	2	1	3	1	2	127
04.08.02	6	6	7	0	3	127
25.08.02	2	2	16	0	7	127
12.09.02	0	0	8	0	7	127
07.10.02	2	2	0	0	0	124
19.10.02	1	1	3	0	3	95
20.11.02	0	0	4	0	3	96
25.02.03	0	0	0	0	0	128
08.04.03	6	6	46	0	25	128
07.05.03	0	0	10	0	5	128
18.06.03	5	4	28	2	16	128
13.07.03	0	0	0	0	0	128
n = 19	84	78	468	19	258	2.242

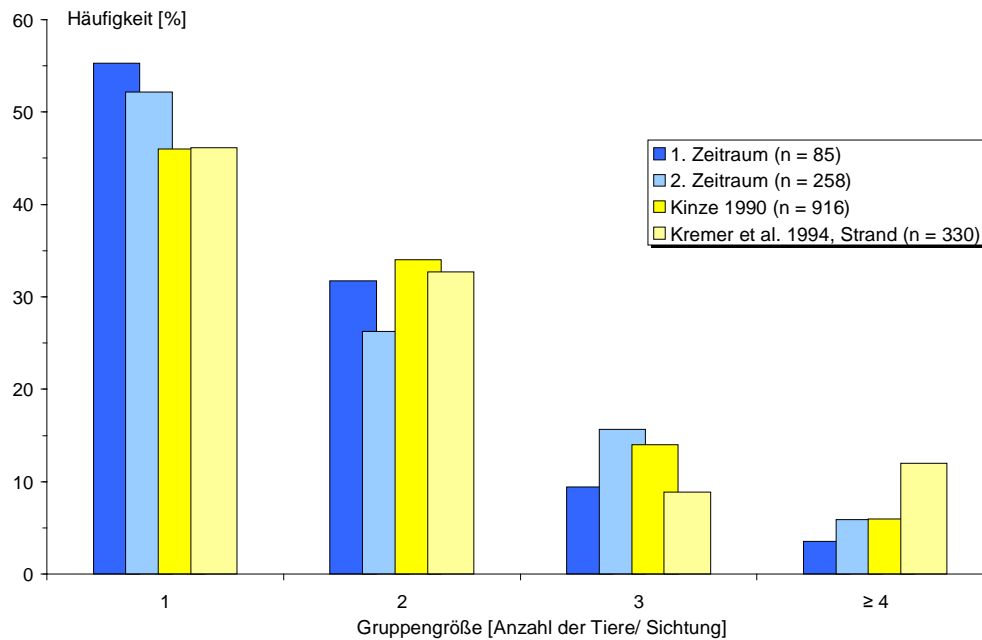


Abb. 21: Gruppengröße des Schweinswals nach Zählungen vom Schiff oder Strand, Vergleichsdaten aus KINZE 1990 und KREMER et al. 1994.

Die Verteilung der Schweinswalsichtungen vom Schiff, die im zweiten Untersuchungszeitraum gesehen wurden, zeigt eine Häufung der Sichtungen auf den Transekten drei bis fünf (Nummerierung von Nord), die das Planungsgebiet queren (Abb. 22). Dieses Verteilungsmuster unter Berücksichtigung aller Ausfahrten wird maßgeblich durch die Verteilung der Tiere am 28. Mai 2002 bestimmt, an dem die Hälfte der im gesamten Zeitraum nachgewiesenen Schweinswale gesehen wurden (Abb. 23). Eine solch hohe lokale Konzentration von Schweinswalen konnte danach nicht wieder vom Schiff aus beobachtet werden. Die Ergebnisse der Linientransektuntersuchung aus dem Flugzeug zeigen, dass lokale Konzentrationen von Schweinswalen regelmäßig auftreten, Lage, Verteilung und Größe dieser Konzentrationsbereiche jedoch von Zählung zu Zählung sehr unterschiedlich ist. Die Häufung am 28. Mai im Planungsgebiet kann somit als zufällig und nicht beständig angesehen werden und trat an anderen Erfassungstagen mit den Plattformen Flugzeug oder Schiff nicht wieder auf.

Unter Berücksichtigung aller Zählungen, zeigten Seehunde eine regelmäßige Verteilung im Untersuchungsgebiet (Abb. 24).

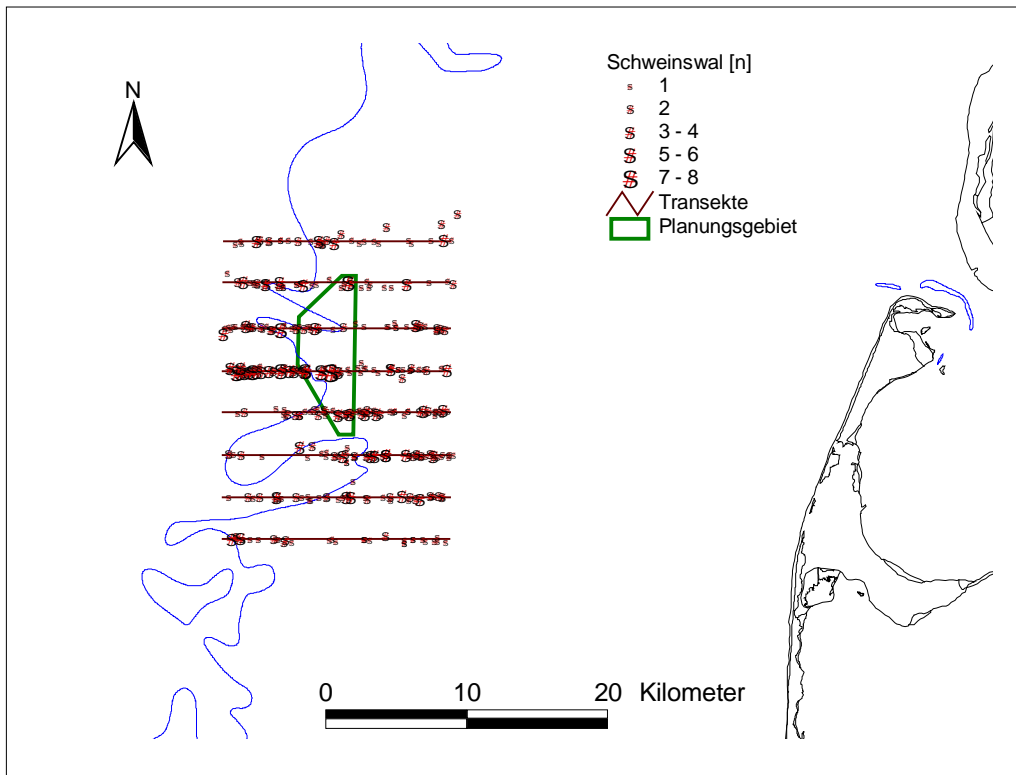


Abb. 22: Verteilung der Schweinswale, die im zweiten Untersuchungszeitraum vom Schiff gesehen wurden (n= 466).

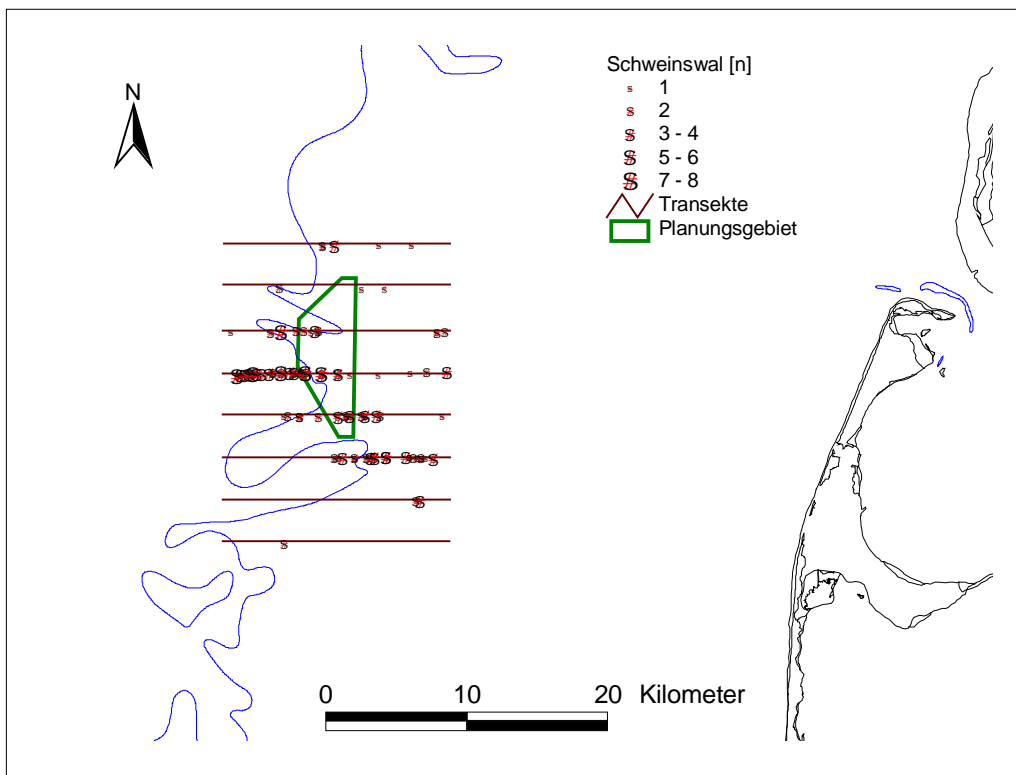


Abb. 23: Verteilung der Schweinswale, die am 28. Mai 2002 vom Schiff gesehen wurden (n = 234).

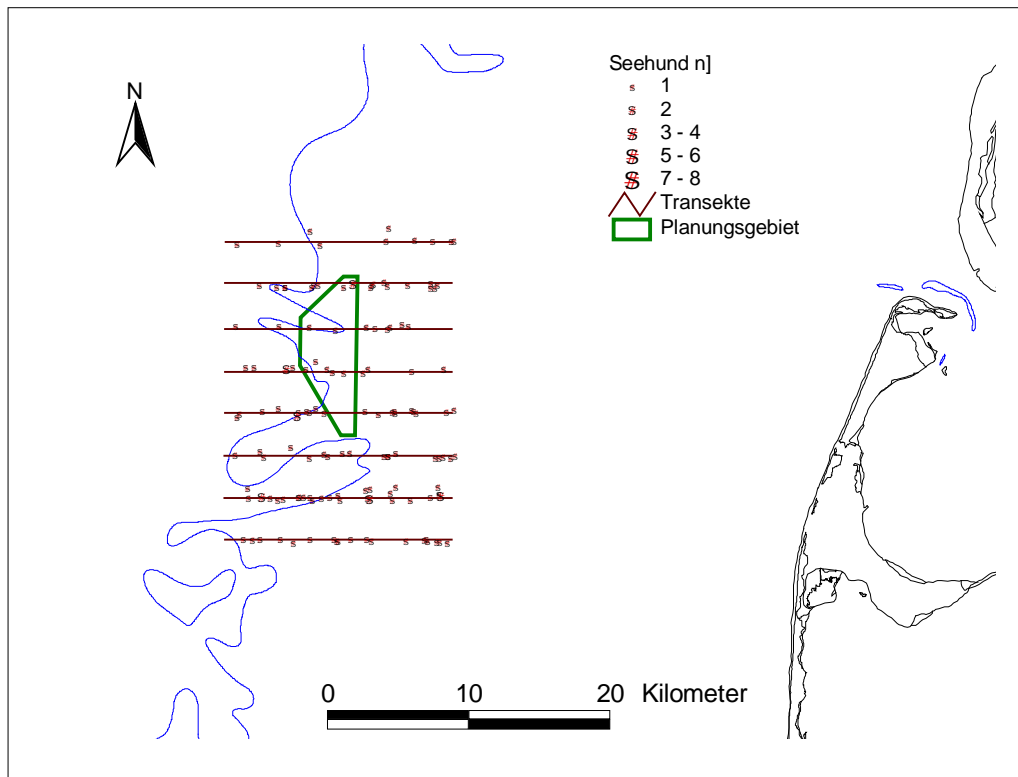


Abb. 24: Verteilung der Seehunde, die von Mai 2002 bis Dezember 2003 vom Schiff gesehen wurden (n= 84).

4.2.2 Dichte von Schweinswal und Seehund

Für eine einzelne Ausfahrt können aufgrund geringer Sichtungszahlen in der Regel keine Dichten beider Arten mit Hilfe der Software DISTANCE (THOMAS et al. 1998) berechnet werden. Daher geben wir eine mittlere Dichte für den zweiten Untersuchungszeitraum und die Dichte für die Ausfahrt mit der höchsten Anzahl von Schweinswalsichtungen (28. Mai 2002) an. Der Zeitanteil oberflächennaher Schweinswale beträgt im Jahresmittel etwa 50 % (TEILMANN 2000) und beim Seehund etwa 33 % (ORTMANN 2000). Die mittlere Dichte der beiden Arten beträgt nach Zählungen vom Schiff im zweiten Untersuchungszeitraum für den Schweinswal 0,36 Tiere/km² (CV 0,15) und für den Seehund 0,14 Tiere/km² (CV 0,08).

Am 28. Mai 2002 kamen Schweinswale bezogen auf das gesamte Untersuchungsgebiet in einer mittleren Dichte von 1,8 Tiere/km² vor (acht Transekte mit insgesamt 128 km Zählstrecke). Die Verteilung der Tiere zeigt, dass an diesem Tag eine deutliche Konzentration auf den Transekten 3 bis 5 auftrat (Abb. 22). Unter Berücksichtigung des Streckenaufwandes an dem überhaupt Schweinswale gesehen wurden (drei Transekte mit insgesamt 48 km Zählstrecke), steigt die Dichte auf 10,5 Tiere/km² für diesen Flächenausschnitt an.

Es handelt sich um Mindestwerte, da kein Zählfehler mit Hilfe von unabhängigen doppelten Zählungen bestimmt wurde. Hilfreich für die Abschätzung der Größenordnung des Zählfehlers können vergleichbare Untersuchungen sein: In einer Linientranssektuntersuchung vom Schiff in Kalifornien übersahen fünf Beobachter etwa 22 % der Sichtungen, die von einer zweiten unabhängigen Plattform auf dem gleichen Schiff beobachtet wurden (BARLOW 1988).

5 Diskussion

Schweinswal

Die Ergebnisse dieses Zwischenberichtes über den Untersuchungszeitraum von Mai 2002 bis Dezember 2003 stützen die wesentlichen der im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie getroffenen Aussagen über Vorkommen, Phänologie und Dichte der Meeressäuger aus dem Zeitraum von Januar 2001 bis April 2002.

Die Verteilung von Schweinswalen nach insgesamt 30 Flugzeugzählungen zwischen Januar 2001 und September 2003 zeigen, dass das Seegebiet westlich von Sylt in allen Bereichen des 2.500 km² großen Untersuchungsgebietes regelmäßig von den Tieren genutzt wird.

Über alle Zählungen hinweg konnte eine geringere Nutzung des küstennahen Bereichs bis in eine Entfernung von ca. 30 km westlich von Sylt festgestellt werden. Im weiter westlich gelegenen Seegebiet können Schweinswale lokal in hohen Konzentrationen auftreten. Dies zeigt die Schiffszählung am 28.4.02 mit 234 Sichtungen. Solche Konzentrationsbereiche sind jedoch nach unserer bisherigen Datenlage nicht beständig und können in allen Teilbereichen des untersuchten Gebietes auftreten. Ergebnisse von TOUGAARD et al. (2004) zeigen anhand von Schiffszählungen, dass ähnliche lokale Konzentrationen von Schweinswalen auch im Seegebiet bei Horns Rev auftreten. Am 17.10.2003 zählten die Autoren 405 Schweinswale auf 165 km Transektstrecke.

Die Sichtungsraten und Dichten des Schweinswals zeigten auch im zweiten Untersuchungszeitraum einen ausgeprägten Jahresgang mit geringen Werten von 0,5 und weniger Tieren/km² in den Wintermonaten und deutlich höheren Werten im Frühjahr und Sommer, wobei im zweiten Untersuchungsabschnitt jeweils im Juni (02.06.02 und 17.06.03) mit 3,9 bzw. 5,6 Tiere/km² Maximalwerte berechnet wurden. Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie wurde bereits die gleiche Größenordnung mit dem höchsten Wert Ende Mai (26.05.01) mit 3,7 Tiere/km² ermittelt. Der saisonale Verlauf der Schweinswalbestände in diesem Gebiet wird auch durch die gleichzeitigen Untersuchungen mit Klickdetektoren bestätigt (DIEDERICHS et al. 2004)

Wir belegen damit eine ausgeprägte alljährliche Einwanderung von Schweinswalen in das Untersuchungsgebiet. Da das untersuchte Gebiet nur ein Teilbereich eines vermutlich sehr großen Verbreitungsgebietes des Schweinswals westlich Jütlands darstellt, nehmen wir an, dass diese Phänologie sich auf dieses großflächige Seegebiet übertragen lässt. Herkunfts- und Abwanderungsgebiete der Schweinswale dieses Gebietes sind nicht bekannt. Die parallelen Untersuchungen mit den Klickdetektoren lassen jedoch ausschließen, dass die niedrigen Zahlen in den Wintermonate durch die dann ungünstigeren Wetter- und Sichtbedingungen oder durch eine Änderung im Verhalten der Schweinswale bedingt sein könnten.

Während im Vergleich der Untersuchungsabschnitte die Ergebnisse übereinstimmen, ist ein Vergleich mit den Ergebnissen weiterer Untersuchungen aufgrund begrenzter Gemeinsamkeiten in der Erhebung und Auswertung der Daten nur bedingt möglich. Der von

uns gewählte Ansatz für die Bestimmung eines Korrekturfaktors für die Sichtungswahrscheinlichkeit an der Grundlinie $g(0)$ für die Berechnung einer Dichte mit Hilfe der Software DISTANCE 3.5 (THOMAS et al. 1998) führt zu einer vergleichbaren Größenordnung der über Tandemflüge im Rahmen der SCANS-Untersuchung (HAMMOND et al. 1995, 2002) ermittelt worden war (0,21 bis 0,34 spezifisch für jeden Flug in unserer Untersuchung zu 0,25 bei generell guten Bedingungen bei HAMMOND et al. 1995). Die mittlere Schweinswalddichte der gesamten Nordsee betrug nach HAMMOND et al. (1995, 2002) in den Sommermonaten 0,33 Tiere/km². Die von uns ermittelte Dichte im Untersuchungsgebiet war in den drei Untersuchungsjahren wesentlich höher. Im Rahmen des Projektes ‚Erfassung von Meeressäugetieren in der deutschen AWZ der Nordsee‘ wurden innerhalb der deutschen AWZ neben weiteren Seegebieten auch ein Bereich in der nordöstlichen deutschen Nordsee mit überdurchschnittlichem Schweinswalvorkommen benannt (SCHEIDAT et al. 2003), der nachfolgend fast vollständig in das vorgeschlagene Meeresschutzgebiet Sylter Außenriff aufgenommen wurde (BfN 2004). SCHEIDAT et al. (2003) diskutieren die Zugehörigkeit der Schweinswale innerhalb der Deutschen Bucht zu drei verschiedenen Populationen (britische, niederländische und eine weitere „entlang der deutschen nördlichen Nordsee und entlang der dänischen Küste“). Die Untersuchungen des noch nicht abgeschlossenen Projektes MINOS zeigen, dass der westlich betrachtete Bereich mit hohen Schweinswalddichten noch deutlich über den zuvor abgegrenzten Bereich hinausgeht. SCHEIDAT et al. (2004) ermittelten für 2002 und 2003 in einem als Block C bezeichneten Bereich Nordfriesland (13.668 km²) 1,53 (für 2002) bzw. 1,85 Tiere/km² (für 2003). Der Unterschied gegenüber unseren Werten wird dabei im Wesentlichen durch eine abweichende Dichteberechnung verursacht. So wird z.B. ein Korrekturfaktor für die Bestimmung des $g(0)$ -Wertes bei SCHEIDAT et al. 2004 mit Hilfe von Kreisflügen ermittelt.: Bei guten Beobachtungsbedingungen betrug dieser Korrekturfaktor für den $g(0)$ Wert 0,57 und liegt damit mehr als doppelt so hoch gegenüber unseren flugspezifisch berechneten Faktoren. Die vorliegenden Untersuchungen lassen somit zwar ein großflächiges Gebiet westlich Schleswig-Holsteins erkennen, in dem die Schweinswalbestände heute hoch und weit über den Angaben aus den neunziger Jahren liegen, deren Abgrenzung derzeit jedoch aber weder innerhalb der deutschen AWZ noch in Richtung der umliegenden Seegebiete anderer Nordseeanrainer möglich ist.

Mittlerweile gibt es für die südliche Nordsee deutliche Hinweise auf einen Bestandsanstieg in jüngerer Zeit (CAMHUYSEN 1994, WITTE et al. 1998, KISZKA et al. 2004), der zu den hohen Beständen westlich Schleswig-Holstein geführt haben könnte. Ob diese Entwicklung durch ein Anwachsen der Bestände oder durch Verlagerungen innerhalb der Nordsee verursacht wird ist nicht bekannt. In welchem Maße sich das Konzept der unterschiedlichen Populationen bei Schweinswalen innerhalb der Nordsee aufrecht erhalten lässt und Eingang in nationale Schutzkonzepte finden kann, werden künftige Untersuchungen zeigen. Genetische Untersuchungen an Nordsee-Schweinswalen lassen teilweise deutliche Unterschiede der untersuchten Gruppen erkennen (WALTON 1997, TOLLEY et al. 1999), jedoch lassen die Gesamtverbreitung der Schweinswale in der Nordsee (REID et al. 2003) bei offenkundigen saisonalen Wanderungen (NORTHIDGE et al. 1995, GRÜNKORN et al. 2002) bislang keine Trennung unterschiedlicher Populationen zu (s.a. EISFELD 2004).

Der Einsatz der Satellitentelemetrie bei Schweinswalen zeigte zudem Wanderungen der markierten Individuen über mehrere hundert Kilometer (TEILMANN et al. 2004), die gegen die kleinräumige Trennung von Populationen sprechen. Eine abschließende Bewertung der Schweinswalzahlen in unserem Untersuchungsgebiet ist derzeit noch unsicher, da bislang nur eine nordseeweite Bestandserfassung als Vergleichswert vorliegt (SCANS; HAMMOND et al. 1995, 2002). Mit den ökologischen Begleituntersuchungen zu dem geplanten Offshore-Windpark Butendiek begannen regelmäßige Flugzeugzählungen in einem 2.500 km² großen Seegebiet westlich von Sylt. Durch die hohe zeitliche und räumliche Auflösung dieser Untersuchungen sind wir in der Lage, Bestandsspitzen bei saisonalen Schwankungen zu erfassen. Die großräumig angelegten Erfassungen wie z. B. SCANS, die ein wesentlich größeres Seegebiet abdecken, müssen mit größeren Abständen zwischen den Transekten und geringerer zeitlicher Auflösung arbeiten. Es ist daher nahe liegend, dass unsere Untersuchungen höhere Werte im Vergleich zu einmaligen Bestandserfassungen erbringen.

Die bereits in der UVS gezeigte Bedeutung eines großflächigen Seegebietes westlich von Sylt für die Reproduktion (Kalbung und Aufzucht) kann erneut gezeigt werden, wenngleich die Höhe des Kälberanteiles im ersten Untersuchungsabschnitt in den Folgejahren nicht in gleichen Umfang bestätigt werden konnte. Während im Sommer 2001 ein Kälberanteil von 27 % festgestellt wurde, traten in den Sommern 2002 und 2003 Kälberanteile von maximal 17 % auf. Damit beträgt der Kälberanteil im Mittel der drei Untersuchungsjahre 20 %. Kälber wurden weiterhin in der gesamten Ausdehnung des Untersuchungsgebietes festgestellt.

Der von uns ermittelte Wert von 20 % Kälberanteil (Dreijahresmittel) ist doppelt so hoch wie der, welcher von HAMMOND et al. (1995, 2002) für den Block Y (westlich von Sylt und Amrum) festgestellt und bereits als hoch eingestuft wurde. Später ermittelten SONNTAG et al. (1999) bereits einen Kälberanteil von 14 % und identifizierten damit ein bedeutendes Aufzuchtgebiet für Schweinswale in der nordöstlichen Deutschen Bucht. Die aktuellen Untersuchungen im Rahmen von MINOS wiesen in allen drei detailliert untersuchten Gebieten Amrum, Doggerbank und Borkum Kälbervorkommen nach (BFN 2003). Damit ist von einem insgesamt sehr viel größeren Gebiet als bisher angenommen mit einer Bedeutung für die Reproduktion der Art auszugehen.

Während die Flüge zur alleinigen Erfassung von Meeressäugern in der Regel in einer Höhe von 600 Fuß durchgeführt werden, haben wir gleichzeitig Säuger und Vögel während eines Fluges in einer Höhe von 250 Fuß gezählt. Eine mögliche Ursache für den hohen Kälberanteil bei unseren Untersuchungen könnte darin liegen, dass bei der geringeren Flughöhe neugeborene Kälber, die sich teilweise sehr eng an der Seite des Muttertiers aufhalten, leichter erkannt werden können als aus einer Flughöhe von 600 Fuß. Der Kälberanteil wird bei schiffsgestützten Zählungen aufgrund des flachen Beobachtungswinkels noch stärker unterschätzt: So liegen keine Angabe eines Kälberanteiles bei Schiffszählungen bei Horns Rev/DK vor, trotz vermuteter hoher Bedeutung dieses Gebietes für die Reproduktion des Schweinswals (FISKERI OG SØFARTSMUSEET et al. 2000). Angesichts der hohen Unterschiede in den Erfassungsmöglichkeiten zwischen Schiffs- und Flugzeugzählungen, möglicherweise sogar bei Flugzeugzählungen unterschiedlicher Höhe, ist eine Einordnung und Bewertung der

hohen Kälberanteile, die wir bei unseren Flügen ermittelt haben, mangels vergleichbarer Daten aus anderen Gebieten der Nordsee noch nicht möglich.

Seehund

Es liegen keine veröffentlichten Untersuchungen zur Dichte und Phänologie von Seehunden im Offshorebereich der Nordsee vor. In Telemetriestudien (PTT-Sender) wurden aber bereits Seehunde bis regelmäßig über 50 km (ORTHMANN 2000) bzw. bis mindestens 80 km (NØRGAARD 1995) von den Liegeplätzen entfernt geortet. Diese Werte wurden von Tieren, die im Rahmen des MINOS-Projektes mit Fahrtenschreibern ausgerüstet wurden in einzelnen Beutezügen zwar z. T. weit übertroffen, doch zeigte sich ein deutlicher Schwerpunkt der Aufenthalts- und Fressaktivität in einem vom Ruheplatz seeseitig etwa 10 bis 20 km entfernten Gebiet (WILSON 2003).

Zwischen den beiden Untersuchungszeiträumen ist der Bestand durch die zweite Virusepidemie stark gesunken: von Mai bis Oktober 2002 wurden in der gesamten Nordsee 19.470 tote Seehunde registriert (BSH 2002).

6 Zusammenfassung

Der hier vorgelegte Bericht fußt auf Linientranssektuntersuchungen in einem zweiten Untersuchungszeitraum von Mai 2002 bis Dezember 2003 und hat den Charakter eines Zwischenberichtes, indem insbesondere die Ergebnisse aufgezeigt werden. Eine weitergehende Diskussion ist unter Berücksichtigung eines dritten Untersuchungsabschnittes für einen Endbericht mit abschließender Zusammenstellung der Ergebnisse und deren Diskussion für den gesamten Untersuchungszeitraum vor dem Eingriff der Baumaßnahme vorgesehen (Status quo ante).

Schweinswal

Unter Berücksichtigung der Unterteilung in einen küstennahen (bis 30 km) und -fernen Bereich zeigt sich, dass Schweinswale in allen Bereichen vorkommen. Es bestätigt sich die bereits im ersten Untersuchungsabschnitt festgestellte geringere Nutzung des küstennahen Bereiches.

Die Sichtungsraten und Dichten des Schweinswals zeigten auch im zweiten Untersuchungszeitraum einen ausgeprägten Jahresgang mit geringen Werten von 0,5 und weniger Tiere/km² in den Wintermonaten und deutlich höheren Werten im Frühjahr und Sommer, wobei im zweiten Untersuchungsabschnitt jeweils im Juni (02.06.02 und 17.06.03) mit 3,9 bzw. 5,6 Tieren/km² Maximalwerte berechnet wurden. Wir vermuten eine ausgeprägte alljährliche Einwanderung von Schweinswalen in ein großflächiges Seegebiet westlich Jütlands und damit auch in das Untersuchungsgebiet.

Die mittlere Gruppengröße betrug unter Berücksichtigung der Alttiere 1,12 Tiere pro Sichtung. Mit der zunehmenden Zahl diesjähriger Kälber steigt die Gruppengröße an. Der hohe Kälberanteil des Jahres 2001 wurde im zweiten Untersuchungszeitraum nicht bestätigt. In den Sommern 2002 und 2003 traten Kälberanteile von maximal jeweils etwa 17 % auf. Kälber wurden in der gesamten Ausdehnung des Untersuchungsgebietes festgestellt.

Seehund

Seehunde kamen auch während des zweiten Untersuchungszeitraumes in weit geringerer Häufigkeit als Schweinswale vor. Seehunde traten nahezu ausschließlich einzeln auf: In nur einer von 113 Sichtungen haben wir zwei Tiere gesehen. Es wurden keine Jungtiere festgestellt.

Im Mittel des zweiten Untersuchungszeitraumes sah ein Zähler nach 200 Flugkilometern einen Seehund. Konzentrationen konnten in den Untersuchungsgebieten von Flugzeug und Schiff nicht festgestellt werden. Seehunde waren in einzelnen Entfernungsklassen bis etwa 70 km von Sylt gleich häufig, darüber hinaus nimmt das Vorkommen sehr stark ab. In 2002 kamen Seehunde mit einer Dichte von 0,48 Exemplare/km² im Untersuchungsgebiet vor. Die Dichte sinkt im vergleichbaren Zeitabschnitt des Folgejahres auf 0,15 Exemplare/km² ab.

Seltene Meeressäuger

Im zweiten Untersuchungszeitraum sahen wir vom Flugzeug zwei Kegelrobben in geringer Entfernung zum Flugzeug. In größerer Entfernung können Kegelrobben mit Seehunden verwechselt worden sein.

Am 16. August 2002 beobachteten wir einen Delfin, der nicht sicher bestimmt werden konnte (Weißschnauzendelfin oder Weißseitendelfin).

7 Literatur

- Barlow, J..1988. Harbour porpoise, *Phocoena phocoena*, abundance estimate for California, Oregon, and Washington: I. Ship surveys. Fish. Bull. 86
- Buckland, S. T. , D. R. Anderson, K. P. Burnham, J. L. Laake, D. L. Borchers & L. Thomas. 2001. Intoduction to distance sampling – Estimating abundance of biological populations. Oxford University Press
- Bundesamt für Naturschutz. 2003. Natura 2000 Schutzgebietsmeldungen nach FFH-Richtlinie und EU-Vogelschutzrichtlinie in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) sowie Bundesländermeldungen innerhalb des deutschen Hoheitsbereichs der Nordsee (Stand: 28.04.2004). www.habitatmarenatura2000.de.
- Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrografie. 2002. MURSYS-Archiv-Nordsee. http://www.bsh.de/Meeresdaten/Beobachtungen/MURSYS-Umweltreportsystem/Mursys_021/seiten/osaktu06.jsp
- BioConsult SH & GFN. 2002. Umweltverträglichkeitsstudie und FFH-Verträglichkeitsprüfung für den Offshore-Bürger-Windpark-Butendiek GmbH. Gutachten im Auftrag der Offshore-Bürger-Windpark-Butendiek GmbH & KO.KG.
- Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrografie. 2003. Standarduntersuchungskonzept (StUK) für die Untersuchung und Überwachung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen (WEA) auf die Meeresumwelt. Manuskript.
- Camphuysen, C. J., 1994. The harbour porpoise *Phocoena phocoena* in the southern North Sea. II: A come-back in Dutch coastal waters? *Lutra* 37: 54-61.
- Diederichs, A., T. Grünkorn & G. Nehls. 2004. Einsatz von Klickdetektoren zur Erfassung von Schweinswalen im Seegebiet westlich von Sylt. 2. Zwischenbericht.. Im Auftrag der Offshore Bürger-Windpark Butendiek GmbH & Co.KG. BioConsult SH, Hockensbüll
- Dietz, R. , J. Teilmann, O. D. Henriksen & K. Laidre. 2001. Satellite tracking as a tool to study potential effects of offshore wind farm on seals at Rødsand. Technical report. Ministry of the Environment and Energy Denmark. 42 pp.
- Fiskeri og Søfartsmuseet Esbjerg, OrnisConsult A/S Kopenhagen & Zoological Museum, University of Copenhagen. 2000. Environmental Impact Assessment: Investigation of marine mammals in relation to the establishment of a marine wind farm on Horns Reef. Report 34pp.
- Grünkorn, T. , A. Diederichs, S. Gruber & G. Nehls. 2002. Fachgutachten Meeressäuger. IN: BioConsult SH & GFN. 2002. Umweltverträglichkeitsstudie und FFH-Verträglichkeitsprüfung für den Offshore-Bürger-Windpark-Butendiek GmbH. Gutachten im Auftrag der Offshore-Bürger-Windpark-Butendiek GmbH & KO KG.
- Gaskin, D. E. .1977. Harbour porpoise *phocoena phocoena* (L.) in the western approaches to the Bay of Fundy 1969-75. Rep. Int. Whal. Comm. 27: 487-492.
- Hammond, P. S., H. Benke, H. Berggren, D. L. Borchers, S. T. Buckland, A. Collet, M. - P. Heide-Jørgensen, S. Heimlich-Boran, A.R. Hiby, M. F. Leopold, N. Oien. 1995. Abundance and distribution of harbour porpoises and other small cetaceans in the North Sea and adjacent waters. Life 92-2/UK/027. Final report to the European Commission, October 1995, 242 ppHeide- Jørgensen M.- P., A. Mosbach, J.

- Teilmann, H. Benke & W. Schultz. 1992. Harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) densities obtained from aerial surveys north of Fyn and in the Bay of Kiel. *Ophelia* 35: 133-146.
- Hammond, P.S., Berggren, P., Benke, H., Borchers, D.L., Collet, A., Heide-Jørgensen, M.P., Heimlich, S., Hiby, A.R., Leopold, M.F. & Øien, N. 2002. Abundance of harbour porpoise and other cetaceans in the North Sea and adjacent waters. *J. Appl. Ecol.* 39: 361-376.
- Kinze, C. C. . 1990. The harbour porpoise (*Phocoena phocoena* (L.)): stock identification and migration patterns in Danish and adjacent waters. Ph. D. thesis, Univ. Copenhagen 39 pp. .
- Kiszka, J., J. Haelters & Thierry Jauniaux. 2004. The harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the southern North Sea: a come-back in northern French and Belgian waters. Working paper 2004 ASCOBANS meeting, Poland.
- Kremer, H. , L. Koch, O. Schneider, B. Adloff & W. Fischer. 1994. Results from a pilot study on sightings of harbour porpoise, *Phocoena phocoena*, at the North Sea coast of Schleswig-Holstein. FRG. *Arch. Fish. Mar. Res.* 42: 35-45.
- Nørgaard, N. .1995. Haul-out behaviour, movements, foraging strategies and population estimates of harbour seals *Phoca vitulina* in the Danish Wadden Sea. Ph. D. thesis, University of Aarhus, Fiskeri- og Søfartsmuseet Esbjerg.
- Northridge, S. P. , M. L. Tasker, A. Webb & J. M. Williams. 1995. Distribution and relative abundance of harbour porpoises (*Phocoena phocoena* L.), white-beaked dolphins (*Lagenorhynchus albirostris* Gray), and minke whales (*Balaenoptera acutorostrata* Lacepède) around the British Isles. *ICES J. mar. Sci.* 52: 55-66.
- Orthmann, T. . 2000. Seehund: Telemetrische Untersuchungen zum Jagdverhalten. Jahresbericht für Jagd- und Artenschutz 2000. Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holstein.
- Reid, J. B.; P. G. H. Evans & S. P. Northridge. 2003. Atlas of Cetacean distribution in north-west European waters. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.
- Scheidat, M., A. Gilles, K. Lehnert & U. Siebert. 2003. Erfassung von Säugetieren in der deutschen AWZ der Nordsee. Endbericht F + E Vorhaben FKZ: 802 85 250.
- Scheidat, M. , A. Gilles, K.-H. Kock & U. Siebert. 2004. Harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) summer abundance and distribution in the German North and Baltic Seas. Working paper 2004 ASCOBANS meeting, Poland.
- Sonntag, R., H. Benke, A. R. Hiby, R. Lick & D. Adelung. 1999. Identification of the first harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) calving ground in the North Sea. *J. Sea Res.* 41: 225-232.
- Teilmann, J. . 2000. The behaviour and sensory abilities of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in relation to bycatch in Danish gillnet fishery. Ph. D. thesis, University of southern Denmark, Odense.
- Teilmann, J, Dietz, R., Larsen, F. Desportes, G. Geertsen, B. M., Andersen, L. W., Aastrup, P., Hansen, J. R. & Buholzer, L. 2004. Satellitssporing af marsvin i danske og tilstodende farvande. Danmarks Miljøundersøgelser. 86pp. Faglig rapport fra DMU nr. 484.

- Thomas, S.C., J. L. Laake, J. F. Derry, J.F., S. T. Buckland, D. L. Borchers, D. R. Anderson, K. P. Burnham, S. Strindberg, S. L. Hedley, F. F. C. Marques, J. H. Pollard & R. M. Fewster. 1998. Distance 3.5. Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, St. Andrews, UK.
- Tolley, K.A. Rosel, P.E. Walton, M. Bjørge, N and Øien, N. 1999. Genetic population structure of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the North Sea and Norwegian waters. *J. Cetacean Res. Manage.* 1(3): 265-274.
- Walton, M.J. 1997. Population structure of harbour porpoises *Phocoena phocoena* in the seas around the UK and adjacent waters. *Proc. Royal Soc. Lond. B.* 264: 89-94.
- Wilson, R. P. 2003. Vortrag auf dem 2. MINOS-Statusseminar am 26.09.2003 in Büsum.
- Witte, R. H. , H. J. M. Baptist P. V. M. Bot, 1998. Increase of the harbour porpoise *Phocoenaphocoena* in the Dutch sector of the North Sea. *Lutra* 40: 33-40.

8 Anhang

Die Abbildungen 24a bis m zeigen Lokalisation und Anzahl der Schweinswalsichtungen für die einzelnen Erfassungsflüge im zweiten Untersuchungszeitraum.

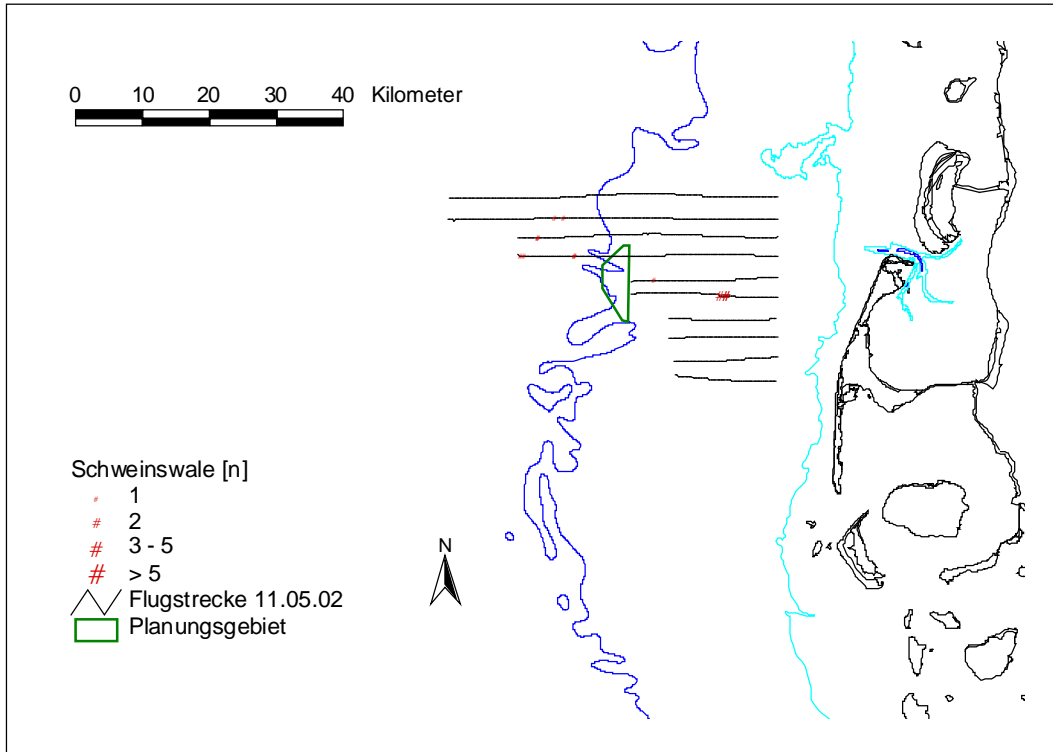


Abb. 24a: **Verteilung der Schweinswale**, die am **11. Mai 2002** vom Flugzeug gesehen wurden (n = 15).

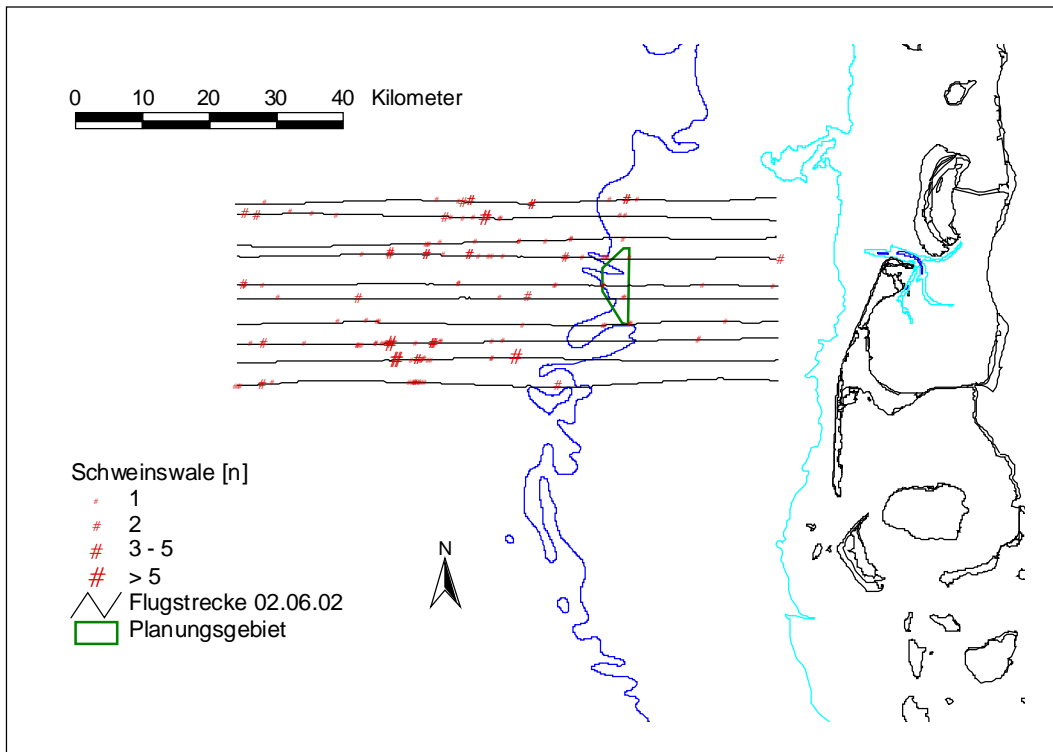


Abb. 24b: **Verteilung der Schweinswale**, die am **02. Juni 2002** vom Flugzeug gesehen wurden (n = 190).

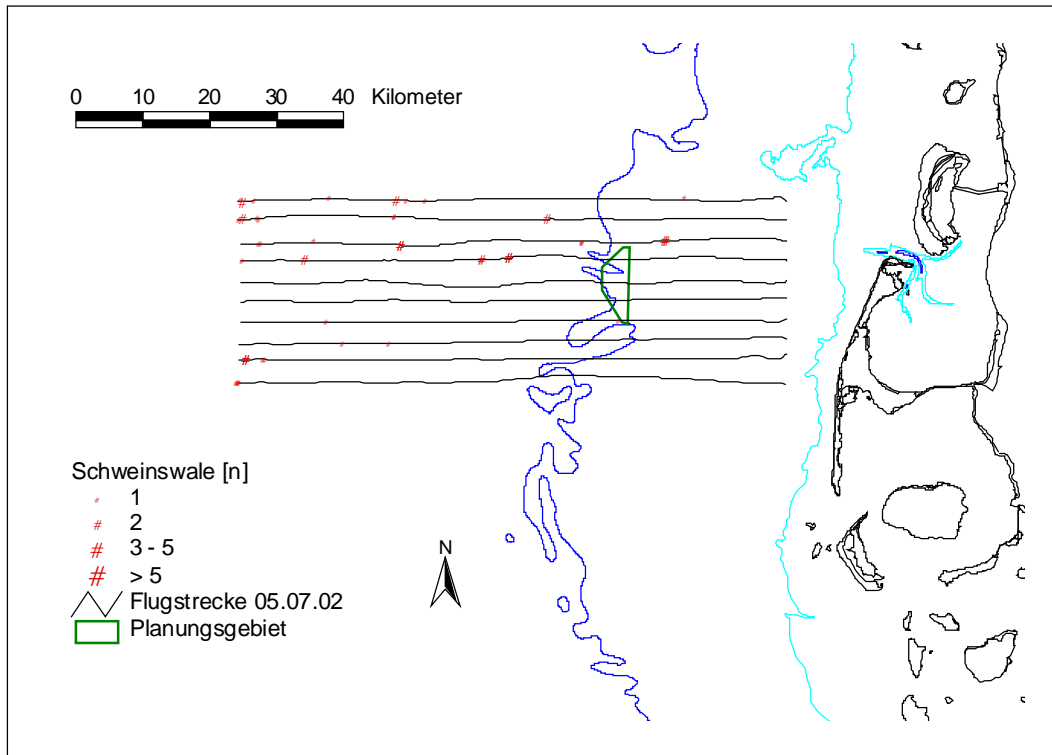


Abb. 24c: **Verteilung der Schweinswale**, die am **05. Juli 2002** vom Flugzeug gesehen wurden (n = 56).

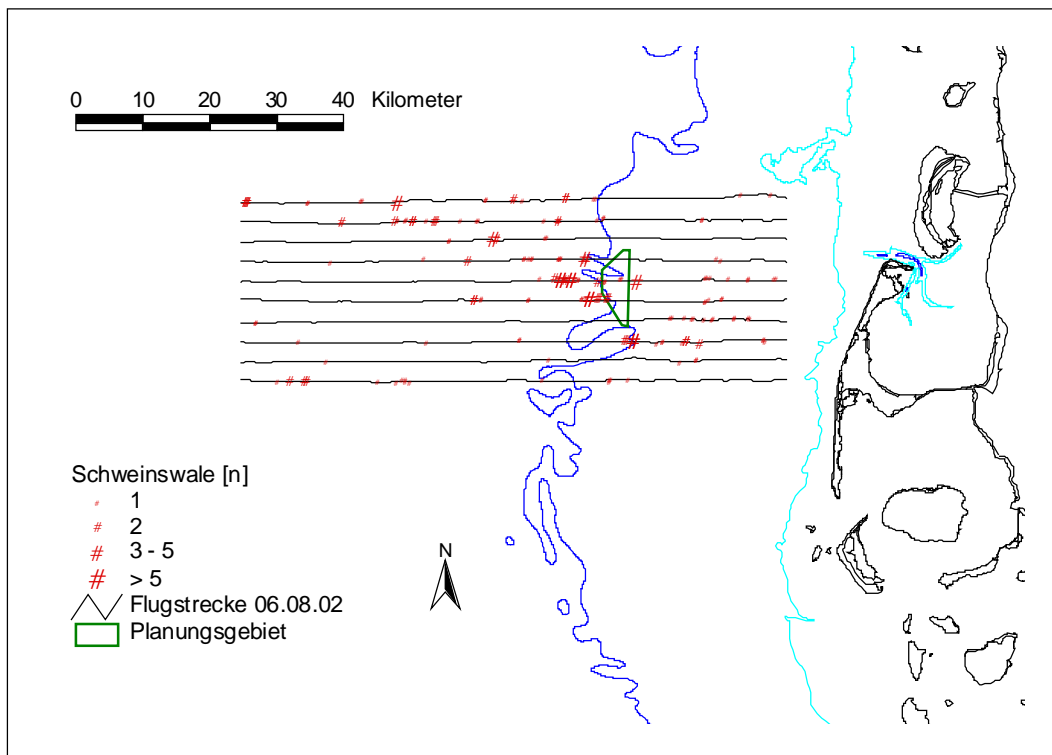


Abb. 24d: **Verteilung der Schweinswale**, die am **16. August 2002** vom Flugzeug gesehen wurden (n = 227).

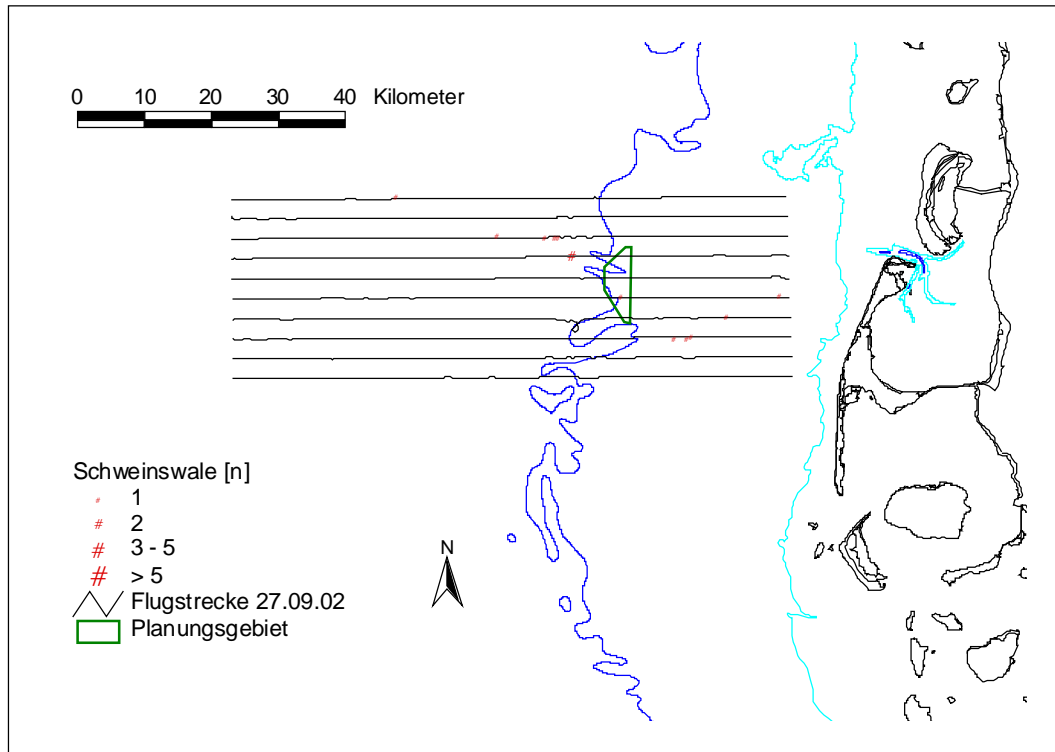


Abb. 24e: **Verteilung der Schweinswale**, die am **27. September 2002** vom Flugzeug gesehen wurden (n = 13).

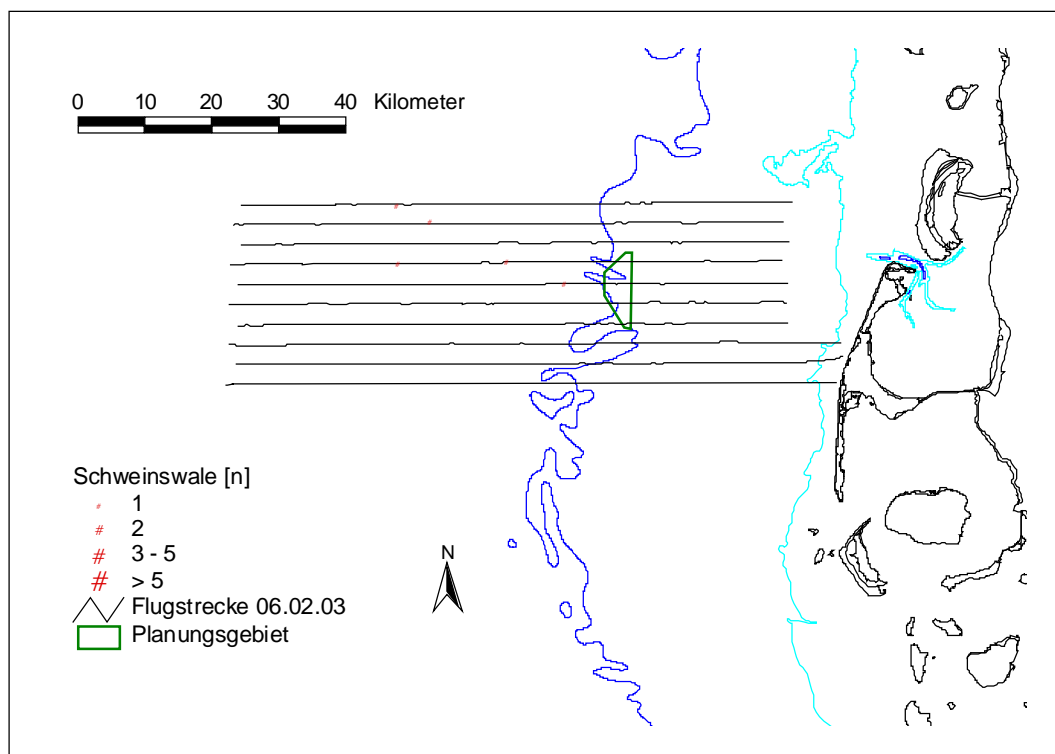


Abb. 24f: **Verteilung der Schweinswale**, die am **06. Februar 2003** vom Flugzeug gesehen wurden (n = 5).

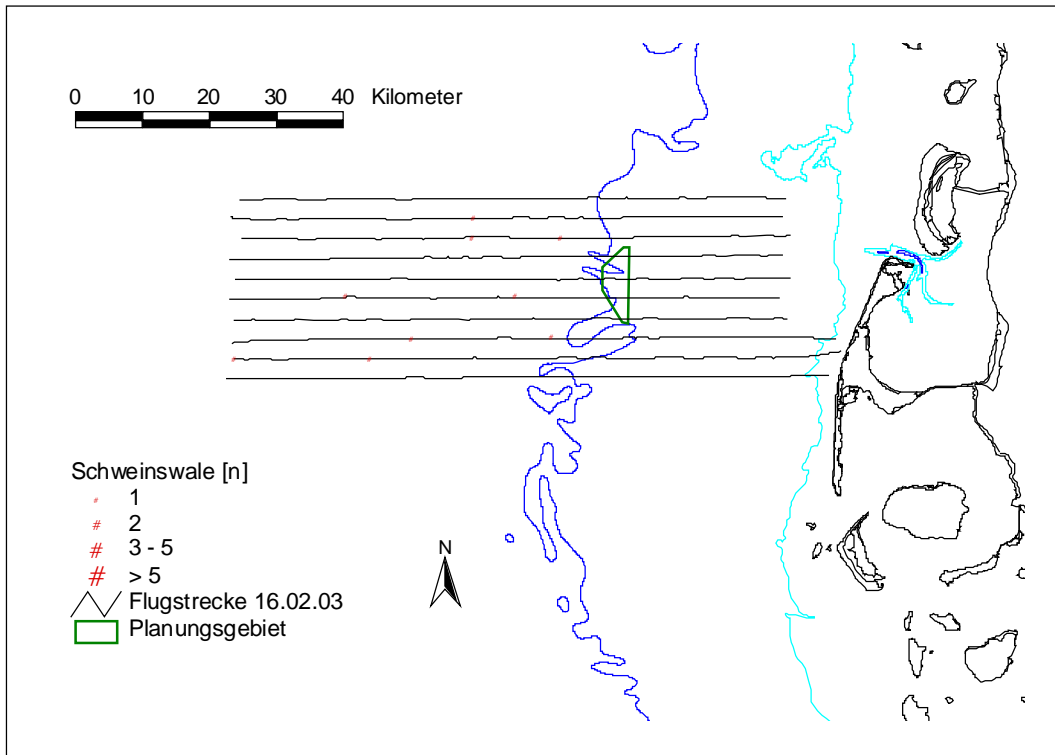


Abb. 24g: **Verteilung der Schweinswale**, die am **16. Februar 2003** vom Flugzeug gesehen wurden (n = 9).

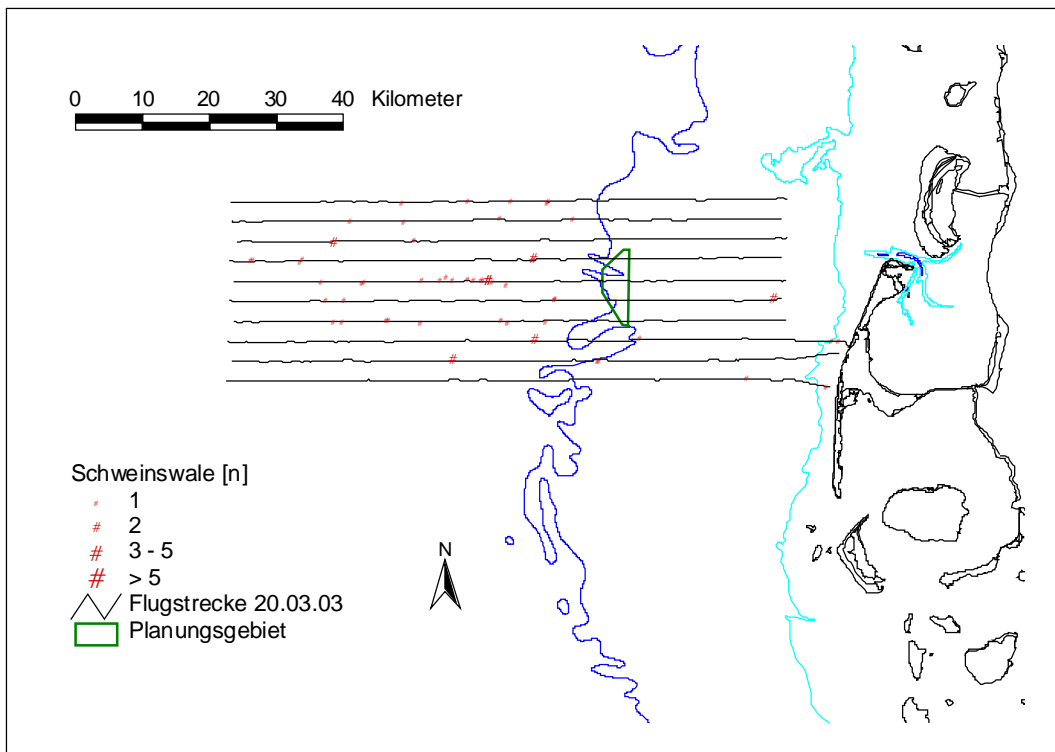


Abb. 24h: **Verteilung der Schweinswale**, die am **20. März 2003** vom Flugzeug gesehen wurden (n = 61).

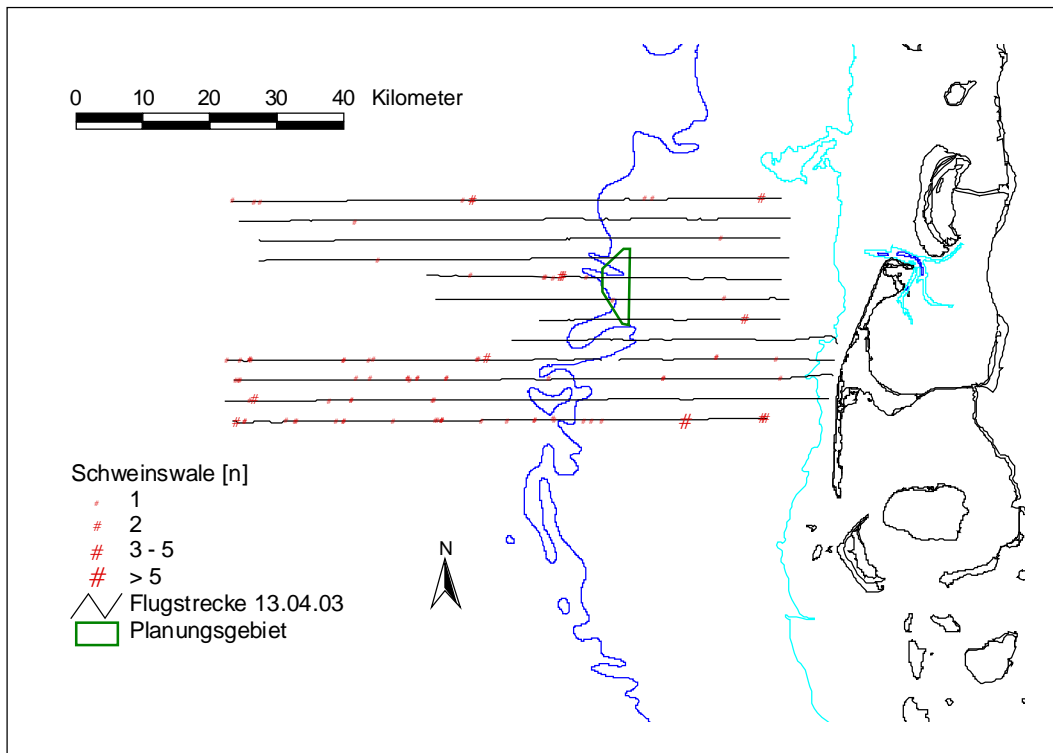


Abb. 24i: **Verteilung der Schweinswale**, die am **13. April 2003** vom Flugzeug gesehen wurden (n = 100).

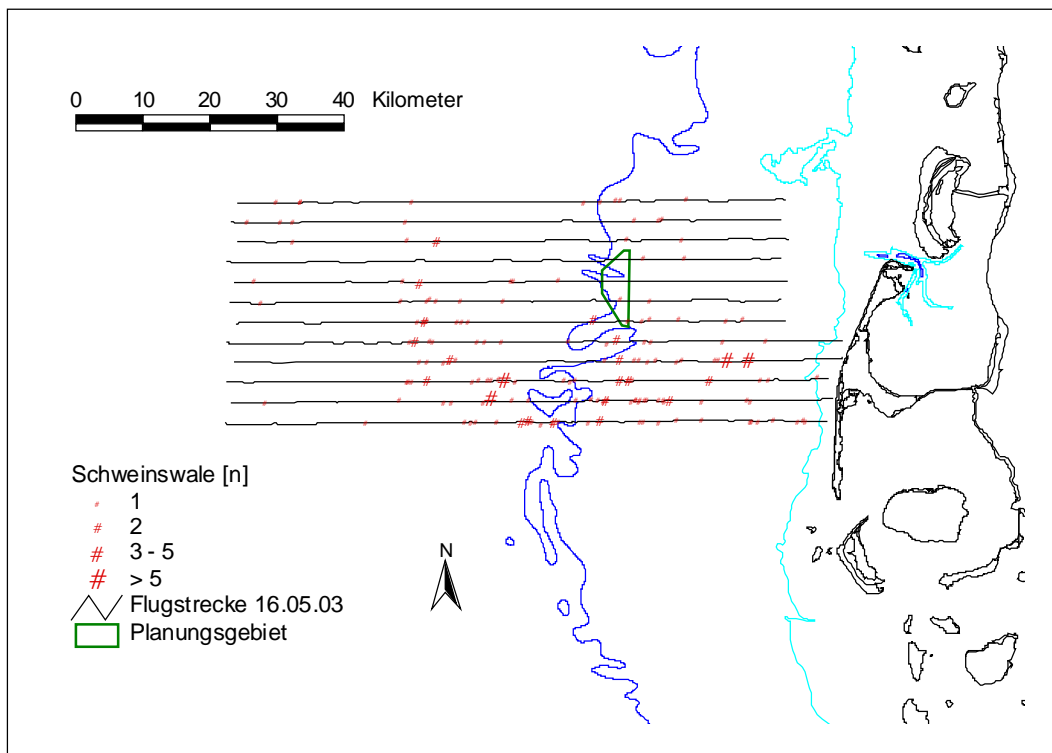


Abb. 24j: **Verteilung der Schweinswale**, die am **16. Mai 2003** vom Flugzeug gesehen wurden (n = 187).

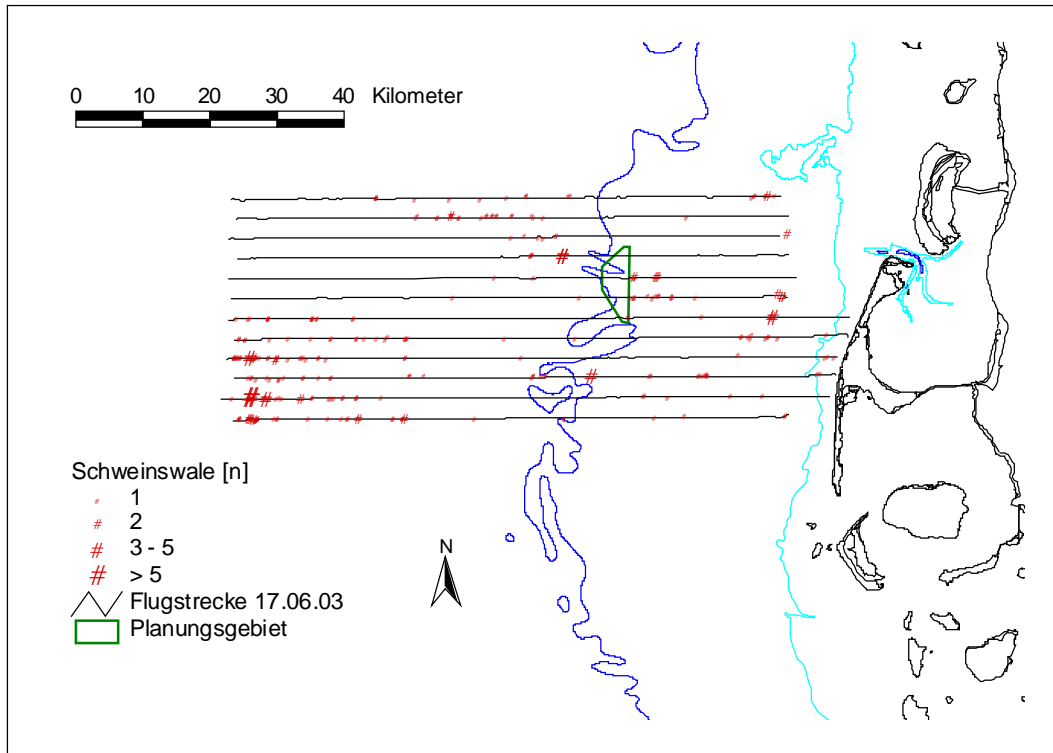


Abb. 24k: **Verteilung der Schweinswale**, die am **17. Juni 2003** vom Flugzeug gesehen wurden (n = 330).

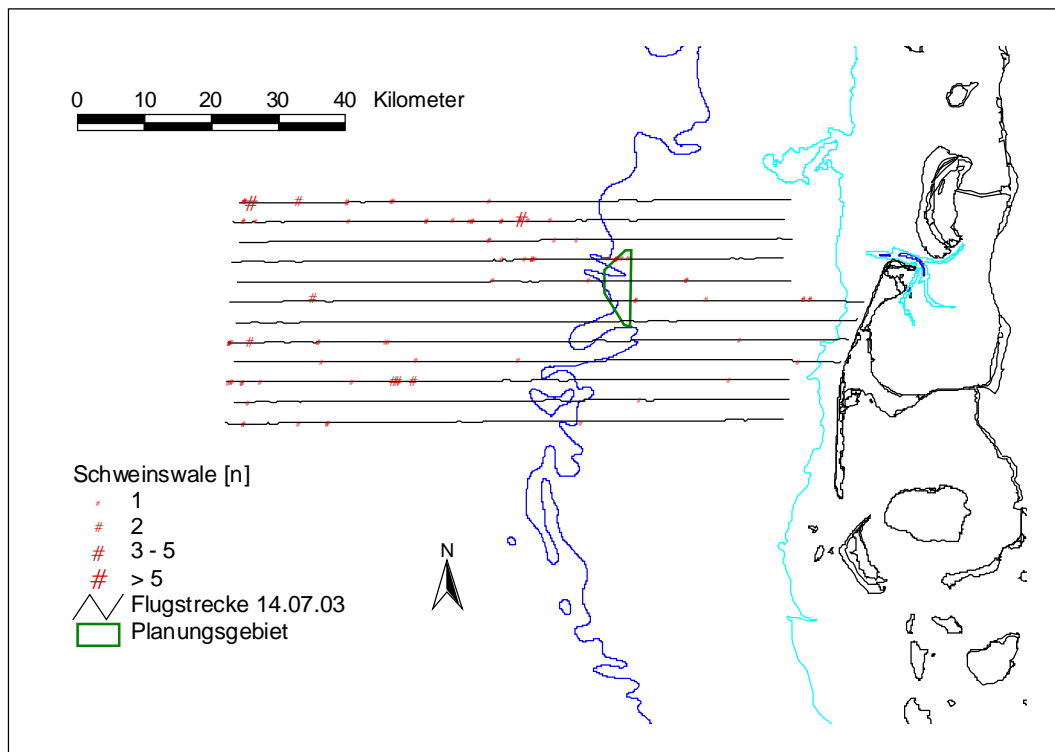


Abb24l: **Verteilung der Schweinswale**, die am **14. Juli 2003** vom Flugzeug gesehen wurden (n = 101).

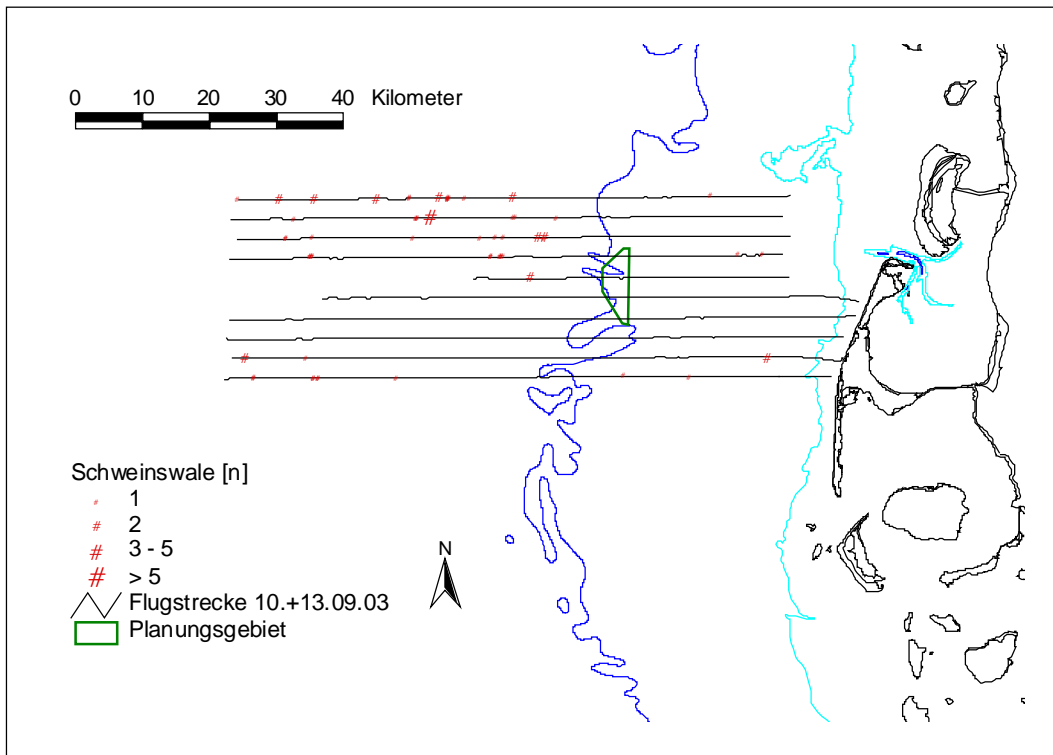


Abb. 24m: **Verteilung der Schweinswale**, die am **10. und 13. September 2003** vom Flugzeug gesehen wurden (nördliche sechs Transekte wurden am 10.09. südliche vier Transekte am 13.09. gezählt, n = 70).