

Fledermauszug über Nord- und Ostsee - Ergebnisse aus Offshore-Untersuchungen und deren Einordnung in das bisher bekannte Bild zum Zuggeschehen

Von GOTTFRIED WALTER, Oldenburg, HINRICH MATTHES, Rostock, und
MICHAEL JOOST, Oldenburg

Mit 4 Abbildungen

1 Einleitung

Viele Fledermausarten führen im Laufe eines Jahres mehr oder weniger ausgedehnte Wanderungen zwischen ihren Winterquartieren und den Sommerlebensräumen durch. Direkte Nachweise für den Zug von Fledermäusen über das offene Meer sind bislang rar, obwohl einzelne Ringfunde regelmäßige Wanderbewegungen von Skandinavien nach Mitteleuropa für mindestens drei Arten nahe legen. Die Beobachtungen von BACH (2005) zur Querung der Ostsee zwischen Öland und dem schwedischen Festland und Nachweise verschiedener Arten auf Helgoland (SKIBA 2001, HÜPPOP et al. 2004) zeigen deutlich, dass die offene See kein generelles Hindernis darstellt.

Bei der Bewertung von Einzelnachweisen ist es nicht immer leicht, zwischen Verdriftung, Zug und ungerichteten Wanderbewegungen zu unterscheiden. Der Verdacht auf Verdriftung liegt bei Beobachtungen auf See dann vor, wenn in der betreffenden Nacht bzw. kurz davor sehr starke Winde herrschten, die kurzfristig aufkamen. Dabei besteht die Gefahr, dass die Tiere, die sich auf dem Zug über dem Meer befinden, ihre Zugrichtung nicht mehr beibehalten können. Über Land ziehende Tiere haben dagegen beim Aufkommen von Starkwinden die Möglichkeit ihren Flug zu beenden und können damit der Gefahr einer Verdriftung entgehen. Eine Unterscheidung zwischen Zug, den wir als regelmäßige saisonale Pendelbewegungen definieren, und unge-

richteten Wanderbewegungen, die z. B. der Exploration neuer Lebensräume dienen und häufig bei Jungtieren festzustellen sind (STEFFENS et al. 2005), lässt sich erst beim Vorliegen einer größeren Datenbasis treffen, die bislang aber noch fehlt. Als Beispiel für Irrgäste können sicherlich die meisten Nachweise von den Shetland-Inseln dienen (www.wildlife.co.uk/other/bats.html). Die Inseln liegen außerhalb der Verbreitungsareale der meisten europäischen Fledermausarten bzw. deren anzunehmenden Zugwegen.

Seit einigen Jahren werden bei Landwindparks Auswirkungen auf jagende und ziehende Fledermäuse beschrieben (BACH & RAHMEL 2004, DÜRR & BACH 2004). Im Offshore-Bereich fehlen bislang Überlegungen zu den potentiellen Auswirkungen der Windparks auf ziehende Fledermäuse fast völlig bzw. laufen erst an. Die Firma IBL-Umweltplanung wurde von den Windparkplanern EnergieKontor AG, Bremen, Winkra-Energie GmbH, Hannover, und Bard Engineering GmbH, Bremen, beauftragt, für Umweltverträglichkeitsstudien zu geplanten Windparks im Offshore-Bereich Daten zum Vorkommen von Rast- und Zugvögeln zu erheben. Vier der Gebiete liegen in der Nordsee und eins in der Ostsee. Um erste Grundlagen zur Beurteilung des Fledermauszuges über der offenen See zu erhalten, wurde zusätzlich auch auf Fledermäuse geachtet bzw. in einigen Nächten gezielt danach gesucht. Die Ergebnisse werden hier vorgestellt und zum Anlass genommen, die in der Literatur

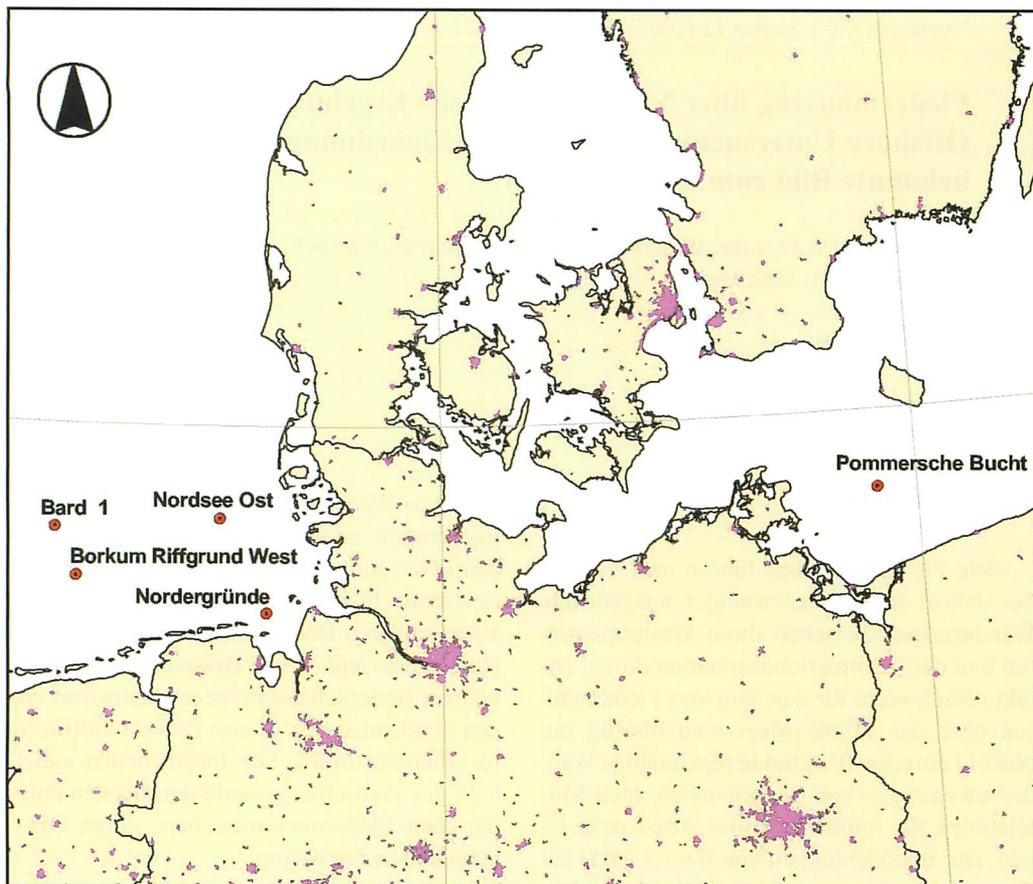


Abb. 1. Lage der untersuchten Windparks in der Nord- und Ostsee

Fig. 1. Location of the investigated windfarms within the North Sea and the Baltic Sea

weit verstreuten Daten zum Thema Fledermauszug über Nord- und Ostsee zusammenzustellen.

2 Methodik

In den Jahren 2001 bis 2005 wurden im Bereich von vier geplanten Windparks in der Nordsee und einem Windpark in der Ostsee jeweils zwei Jahre lang Untersuchungen zum Vogelzug durchgeführt (Abb. 1). Generell wurden die Untersuchungen von Schiffen aus durchgeführt, nur im UG Nordergründe diente der Leuchtturm „Alte Weser“ während der Mehrzahl der Nächte als stationäre Plattform. Die Sichtbeobachtungen wurden nachts für mindestens 15 min/h durchgeführt.

Nachts wurde auf Fledermäuse geachtet und versucht, anhand der Größe bzw. des Verhaltens Hinweise auf die Art zu bekommen. Ultraschalldetektoren gehörten zur Standardausrüstung, wurden aber nicht regelmäßig eingesetzt.

In Tab. 1 findet sich ein Überblick über die Anzahl der absolvierten Beobachtungsnächte.

Umfragen unter Kollegen, die ebenfalls auf Schiffen im Offshore-Bereich tätig sind, ergaben weitere Nachweise aus drei Untersuchungsgebieten zu geplanten Windparks in der Ostsee.

Alle Zeitangaben werden als UTC (Universal Time Coordinated) angegeben.

3 Ergebnisse

3.1 Eigene Ergebnisse und Angaben von Gewährsleuten

Insgesamt wurden in vier unserer fünf Untersuchungsgebiete Fledermäuse nachgewiesen. Nur aus dem Untersuchungsgebiet zum Windpark „Nordergründe“ (53°52' N, 8°08' E) fehlen Nachweise. Angaben zu den Wetterbedingungen während der Beobachtungen finden sich in Tab. 2.

3.1.1 Nordsee

(a) UG „Borkum Riffgrund“ (Koordinaten 54°03' N, 6°12' E):

- Eine „große“, hell wirkende Fledermaus wurde am 16.06.2001 um 0.07 Uhr, niedrig um das Schiff kreisend, von M. HIELSCHER beobachtet.
- Am 25.08.2001 wurde um 7.45 Uhr von T. SCHRÖDER eine kleine Fledermaus um das Schiff kreisend festgestellt.
- In demselben Gebiet konnte einen Tag später (26.08.2001) um 3.28 Uhr eine um das Schiff kreisende Fledermaus von M. JOOST beobachtet werden.
- Am 14.05.2002 beobachtete M. JOOST eine kleine Fledermaus gegen 1.00 Uhr, wie sie in 5 m Höhe in Richtung Südost

flog. In der Nacht herrschte Kleinvogelzug mittlerer Intensität.

- Am 20.04.2003 wurde eine Fledermaus um 15 Uhr an Bord des „MS Aurelia“ entdeckt (beobachtet von A. FREUND). H. VIERHAUS, Bad Sassendorf-Lohne, bestimmte die Fledermaus nach Fotos als Abendsegler, *Nyctalus noctula* (Abb. 2). Das Schiff war am 19.04.2004 von Emden aus in See gestochen, so dass nicht völlig ausgeschlossen werden kann, dass die gefundene Fledermaus dort „an Bord gegangen ist“.

(b) UG „Nordsee Ost“ (Koordinaten 54°29' N, 7°45' E):

- Am 25.09.2001 beobachtete L. v. D. HEYDE nachts um 23.16 Uhr eine nah am Schiff fliegende, kleine und sehr dunkel wirkende Fledermaus.
- Am 29.09.2001 wurde eine Rauhhautfledermaus, *Pipistrellus nathusii* (Bestimmung nach Fotos durch H. VIERHAUS, Bad Sassendorf-Lohne), tagsüber um 13.46 Uhr in ca. 5 m Höhe Richtung Südost fliegend von M. JOOST beobachtet. Sie landete kurz an Deck.
- Am 26.05.2002 konnte in demselben Gebiet nachts um 22.30 Uhr eine um das Schiff in 5 m Höhe kreisende Fledermaus durch M. JOOST festgestellt werden.

Tabelle 1. Übersicht über die Anzahl der Untersuchungsächte in den Untersuchungsgebieten.
Table 1. Survey of the number of night recordings within the investigated areas.

Monat	Summe der Erfassungsächte	Nordergründe	Nordsee Ost	Borkum Riffgrund West	Bard Offshore	Pommersche Bucht
		April 2001 bis April 2003	Sept. 2001 bis August 2003	Juni 2001 bis April 2003	April 2004 bis Oktober 2005	April 2002 bis Oktober 2003
April	74	18	19	13	13	11
Mai	70	19	15	7	15	14
Juni	23	13	6	1	0	3
Juli	24	10	5	1	5	3
August	40	10	9	5	8	8
September	69	9	21	14	11	14
Oktober	79	14	19	9	14	13

Tabelle 2. Wetterbedingungen während der Nächte bzw. Tage mit Fledermausbeobachtungen
 Table 2. Weather conditions of the days and nights in which bats sightings were made

Datum	Seegebiet	Uhrzeit (MESZ)	Anzahl	Art	Flug- richtung	Wind- stärke (Bft)	Wind- richtung	Bedeckung*
16.06.2001	Nordsee	0.07	1	unbestimmt (große Art)	k.A.	3	SE	7/8
25.08.2001	Nordsee	7.45	1	unbestimmt (kleine Art)	k.A.	4	SE-S	0/8 (nachts)
26.08.2001	Nordsee	3.28	1	unbestimmt	k.A.	5	SE	4-6/8
25.09.2001	Nordsee	23.16	1	unbestimmt (kleine Art)	k.A.	2	SE	5/8
29.09.2001	Nordsee	13.46	1	Rauhhaufledermaus	SE	3	E	3/8
14.05.2002	Nordsee	1.00	1	unbestimmt (kleine Art)	SE	6	SE	8/8
13.05.2002	Ostsee	0.00-4.00	37	Rufe (unbestimmbar, um 38 kHz)	-	1-2	SW-NW	8/8
14.05.2002	Ostsee	0.00-4.00	2	Rauhhaufledermaus?	k.A.	2-3	SE	0/8
15.05.2002	Ostsee	0.00-4.00	6	Rauhhaufledermaus (Rufe)	-	3-4	SW	wechselnd
26.05.2002	Nordsee	22.30	1	unbestimmt	k.A.	4	SE	8/8
20.04.2003	Nordsee	15.00	1	(Großer) Abendsegler Fund an Bord	-	6	NE	8/8
13.05.2003	Ostsee	0.00	2	unbestimmt	E/N	2-3	SE-S	8/8
19.05.2003	Ostsee	5.00	1	unbestimmt; klein Fund an Bord	-	0	-	8/8, Nebel
29.07.2003	Ostsee	18.30	1	unbestimmt	k.A.	3	NW	-
07.09.2003	Ostsee	13.00	1	unbestimmt	k.A.	6	SE	-
10.09.2003	Ostsee	5.00	1	unbestimmt	SE	4	E	6/8
10.09.2003	Ostsee	9.00	1	unbestimmt	k.A.	3-4	W-NW	8/8
21.09.2003	Ostsee	5.15	1	unbestimmt	k.A.	4	S	-
30.09.2003	Nordsee	9.21	1	unbestimmt	S	2	N	2/8
06.10.2004	Ostsee	7.30	1	unbestimmt	W	4	SW	8/8

k.A. – keine Angaben * 0/8 = keine Wolken, 8/8 = geschlossene Wolkendecke * 0/8 = clear sky, 8/8 = overcast

(c) UG „Bard Offshore 1“

- Der einzige Nachweis einer Fledermaus im UG „Bard“ stammt von M. SCHILZ aus den Morgenstunden (9.21 Uhr) des 30.09.2004. Sie flog in Richtung Süden.

3.1.2 Ostsee

(d) UG „Pommersche Bucht“ (54°31' N, 14°22' E):

- Während einer Fahrt auf der Ostsee wurde durch H. MATTHES mit Hilfe eines

Batdetektors intensiver nach Fledermäusen gesucht. In drei Nächten wurden damit Fledermäuse festgestellt. Am 13.05.2002 wurden zwischen 2 und 3 Uhr insgesamt 22mal Fledermäuse und zwischen 3 und 4 Uhr 15mal Fledermäuse (bei 38 kHz rufend) nachgewiesen. In der darauffolgenden Nacht wurden zweimal kleinere Fledermäuse gesehen und am 15.05.2002 zwischen 0 und 4 Uhr sechsmal Rauhhaufledermäuse, zweimal Abendsegler und fünfmal nicht näher bestimmbare Tiere verhört. Doppelzählungen können nicht völlig ausge-



Abb. 2. Abendsegler (*Nyctalus noctula*) an Bord der „MS Aurelia“, 20.04.2003. Aufn.: N. HABBEN / C. SCHÜTTE
 Fig. 2. Noctule (*Nyctalus noctula*) finding on board of the „MS Aurelia“, 20.04.2003

geschlossen werden. Trotzdem muss in diesen Nächten intensiver Zug geherrscht haben.

- B. HIELEN beobachtete zwei „mittelgroße“ Fledermäuse am 13.05.2003 gegen 0 Uhr. Sie flogen in ca. 5 m Höhe in Richtung Ost bzw. Nord.
- Am 19.05.2003 wurde eine relativ kleine Fledermaus um 5 Uhr von M. SCHILZ an Bord gefunden.
- Am 10.09.2003 beobachtete N. STÖBER eine Fledermaus, die um 9 Uhr kurz an Bord landete. Weitere Beobachtungen erfolgten gegen 10 und 20 Uhr. Bei der Beobachtung um 10 Uhr machten Silbermöwen Jagd auf die Fledermaus. Wahrscheinlich handelte es sich aber bei den drei Feststellungen um dieselbe Fledermaus, die zwischenzeitlich unbemerkt auf dem Schiff rastete.

3.1.3 Weitere Nachweise Ostsee

- (e) Folgende Nachweise wurden uns freundlicherweise von Kollegen überlassen, die ebenfalls Erfassungen zu geplanten Windparks auf See durchführen:

Prof. Dr. K. RUNGE (OECOS GmbH, Hamburg): Es wurden zwei Fledermausbeobachtungen bei den StUK-gemäßen Vogelzuguntersuchungen (zwei Jahresgänge, BSH 2003) im Planungsgebiet des in der Ostsee gelegenen, geplanten Offshore-Windparks Arkonabecken Südost (ca. 33 km nordöstlich von Rügen) gemacht:

- eine unbestimmte Fledermaus am 10.09.2003 um 5.00 Uhr nach Südost fliegend.
- eine weitere Fledermaus am 06.10.2004 um 7.30 Uhr nach West fliegend.

Dr. J. KUBE, Dr. J. BELLEBAUM (Institut für Angewandte Ökologie GmbH, Neu Broderstorf):

- eine unbestimmte Fledermaus am 21.09.2003 um 5.15 Uhr im Gebiet Arcona See westlich Adlergrund (54°43' N, 14°03' E).
- eine unbestimmte Fledermaus am 29.07.2003 um 18.30 Uhr im Gebiet Kriegers Flak (54°58' N, 13°08' E).
- eine unbestimmte Fledermaus am 07.09.2003 um 13.00 Uhr im Gebiet Kriegers Flak.

Ein weiterer Frühjahrsnachweis (1976 oder 1977) stammt von J. TIMM, Saßnitz, der eine erschöpfte Fledermaus (nach Fotos als Rauhhauffledermaus identifiziert) beim Fischen auf offener See an Bord fand. Eine genaue Ortsangabe ist nicht mehr möglich.

3.2 Funde auf Öl- und Gasplattformen in der Nordsee

Bei RUSS et al. (2001) finden sich Funde von Öl- und Gasbohr- bzw. Förderplattformen im

Bereich der Nordsee. Tab. 3 enthält zusätzlich Funde des NORTH SEA BIRD CLUB (2004, 2005a, b) sowie einen Fund von einer Bohrplattform vor der niederländischen Küste (BOSHAMMER 1993).

4 Diskussion

4.1 Wanderung allgemein und Artenspektrum

Die Verbreitung der Fledermäuse beschränkt sich in Skandinavien aufgrund klimatischer Faktoren auf Dänemark, Südschweden, die Südspitze von Norwegen und Südfinnland. Nur die Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*) stößt bis zum Polarkreis vor (MITCHELL-JONES et al. 1999). Die Arten Rauhhauffledermaus, Abendsegler und Zweifarbhauffledermaus (*Vespertilio murinus*) führen regelmäßig Fernwanderungen zwischen Sommerlebensraum und Winterquartier durch. Nach BARRE & BACH (2004) finden Wanderungen der Rauhhauffledermaus von Skandinavien aus nach Westen in Richtung Großbritannien und in SW-Richtung nach Mitteleuropa bzw. über die Ostsee in Richtung S bis SW nach Dänemark und Norddeutschland statt. STEFFENS et al. (2005) bezeichnen aufgrund von Beringungsdaten in Ostdeutschland Kleinabendsegler (*Nyc-*

Tabelle 3. Daten zu Fledermausbeobachtungen durch RUSS et al. (2001), NORTH SEA BIRD CLUB (2004, 2005a, b) und BOSHAMMER (1993)

Table 3. Data from bat recordings by Russ et al. (2001), NORTH SEA BIRD CLUB (2004, 2005a, b) and BOSHAMMER (1993)

Termin	Ort	Art	Quelle
04.10.1991	Oil Platform ‚Esmond‘ off Redcar	Rauhhauffledermaus	Russ et al. 2001
13.09.1992	North Allwyn Rig	Rauhhauffledermaus	Russ et al. 2001
19.09.1992	Santa Fe 135 Rig, Nelson Field	Rauhhauffledermaus	Russ et al. 2001
25.09.1992	Hutton TLP Conoco Rig	Rauhhauffledermaus	Russ et al. 2001
07.10.1992	Amaradaa Hess Rig, Rob Roy Field	Rauhhauffledermaus	Russ et al. 2001
22.09.1993	Bruce installation	Rauhhauffledermaus	Russ et al. 2001
25.09.1993	Förderplattform K 12 Bravo	Nordfledermaus	BOSHAMMER 1993
03.07.1997	Viking B platform	Rauhhauffledermaus	Russ et al. 2001
07.09.1998	Texaco's CAPTAIN Wipp platform	Rauhhauffledermaus	Russ et al. 2001
01.06.1999	BP Forties Echo platform	Rauhhauffledermaus	Russ et al. 2001
23.-25.05.2002	Plattform FPSO Uisge Gorm	Kleinabendsegler	NORTH SEA BIRD CLUB 2004
10.-11.09.2004	FPSO Maersk curlew	„Pipistrelle bat“	NORTH SEA BIRD CLUB 2005a
13.09.2005	Buchanan A	<i>Pipistrellus spec.</i>	NORTH SEA BIRD CLUB 2005b

talus leisleri), Rauhhaufledermaus, Abendsegler (und vermutlich Teichfledermaus, *Myotis dasycneme*, und Zweifarbfledermaus) als Arten mit gerichteter Wanderung über längere Distanz. Daneben gruppieren sie die auch für Skandinavien bedeutsamen Arten Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*), Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*), Nordfledermaus, Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*), Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*), Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*), Zwergfledermaus i. w. S. (*Pipistrellus pipistrellus* u. a.), Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) und Braunes Langohr (*Plecotus auritus*) als Arten ein, bei denen Wanderungen über längere Distanz ohne Vorzugsrichtung auftreten.

4.2 Zug über die Ostsee

Der Zug im Bereich der Ostsee ist durch Untersuchungen von AHLÉN (1997) und AHLÉN et al. (2002) wenigstens in Ansätzen bekannt. Wandernde Rauhhaufledermäuse erscheinen regelmäßig an der Südküste Schwedens, wobei die Herkunft der Tiere unklar ist (BARRE & BACH 2004). Der Bestand der Rauhhaufledermaus in Schweden wird auf nur ca. 500 bis 1.000 Tiere geschätzt. Ein in Südschweden beringtes junges ♀ der Rauhhaufledermaus wurde in Hessen und ein adultes ♂ dieser Art, ebenfalls beringt in Südschweden, in Belgien wiedergefunden (PETERSONS 2003/2004). AHLÉN (1997) und AHLÉN et al. (2002) stellten an der schwedischen Südküste (Ottenby, Falsterbo) auf das Meer hinausfliegende Mückenfledermäuse (*Pipistrellus pygmaeus*), Rauhhaufledermäuse, Abendsegler und Zweifarbfledermäuse fest. Für die Arten Kleinabendsegler, Breitflügelfledermaus, Zwergfledermaus, Mopsfledermaus, Fransenfledermaus, die Bartfledermäuse und die Wasserfledermaus fanden sie Konzentrationen an der schwedischen Südküste bzw. auf den vorgelagerten Inseln Öland und Gotland, die vermuten lassen, dass diese Arten die Ostsee auf dem Zug überqueren. BACH (2005) konnte über der Ostsee zwischen Öland und dem schwedischen Festland jagende und querende Fledermäuse beobachten. Unsere Funde stellen den direkten

Nachweis dar, dass Fledermäuse die Ostsee auch im Bereich zwischen Südschweden und Rügen queren. Die Tatsache, dass bei allen drei Untersuchungsteams Nachweise erbracht wurden, zeigt, dass Fledermauszug dort regelmäßig auftritt. Die speziell auf Fledermauserfassungen ausgerichteten Untersuchungen während einiger Nächte durch H. MATTHES wiesen sogar eine erstaunlich hohe Aktivität nach. Bei WILHELM (1989) findet sich der Fund eines in Schweden beringten Abendseglers im Elbsandsteingebirge, der bei direkter Flugstrecke die Ostsee auf der Höhe der Greifswalder Oie überquert hätte. HEDDERGOTT & VON RÖNN (2002) führen für die Greifswalder Oie drei Nachweise von Individuen dieser Art in den Monaten April bzw. September auf, die eventuell über die Ostsee dorthin gelangt sind.

4.3 Zug über die Nordsee

Einige Funde, die während der Untersuchungen in geplanten Offshore-Windparkgebieten gemacht wurden, werden bei WALTER et al. (2005) angeführt. Sie sind oben in die Ergebnisse integriert. Die Fundorte der in Tab. 3 aufgeführten Nachweise sind in Abb. 3 zusammen mit den Fundorten der eigenen Nachweise dargestellt. Diese Abbildung zeigt deutlich, dass im gesamten Nordseebereich wenigstens gelegentlich Fledermäuse (vor allem Rauhhaufledermäuse) angetroffen werden können.

Nicht nur das Auftreten auf Förderplattformen, sondern auch das Erscheinen auf Inseln, die keine indigenen Fledermausbestände aufweisen, läßt sich zum Nachweis von Zugsbewegungen nutzen. Von der zwischen dem Festland und Großbritannien gelegenen Kanalinsel Jersey ist der Fund einer bei Plön beringten Rauhhaufledermaus bekannt geworden (DIETERICH 1988). Weitere dreizehn Funde führen RUSS et al. (2001) für diese Insel auf.

In den im Vergleich zu Deutschland sehr gut untersuchten Niederlanden tritt die Rauhhaufledermaus während der Zugzeiten (Juli/September und März/April) auf den friesischen

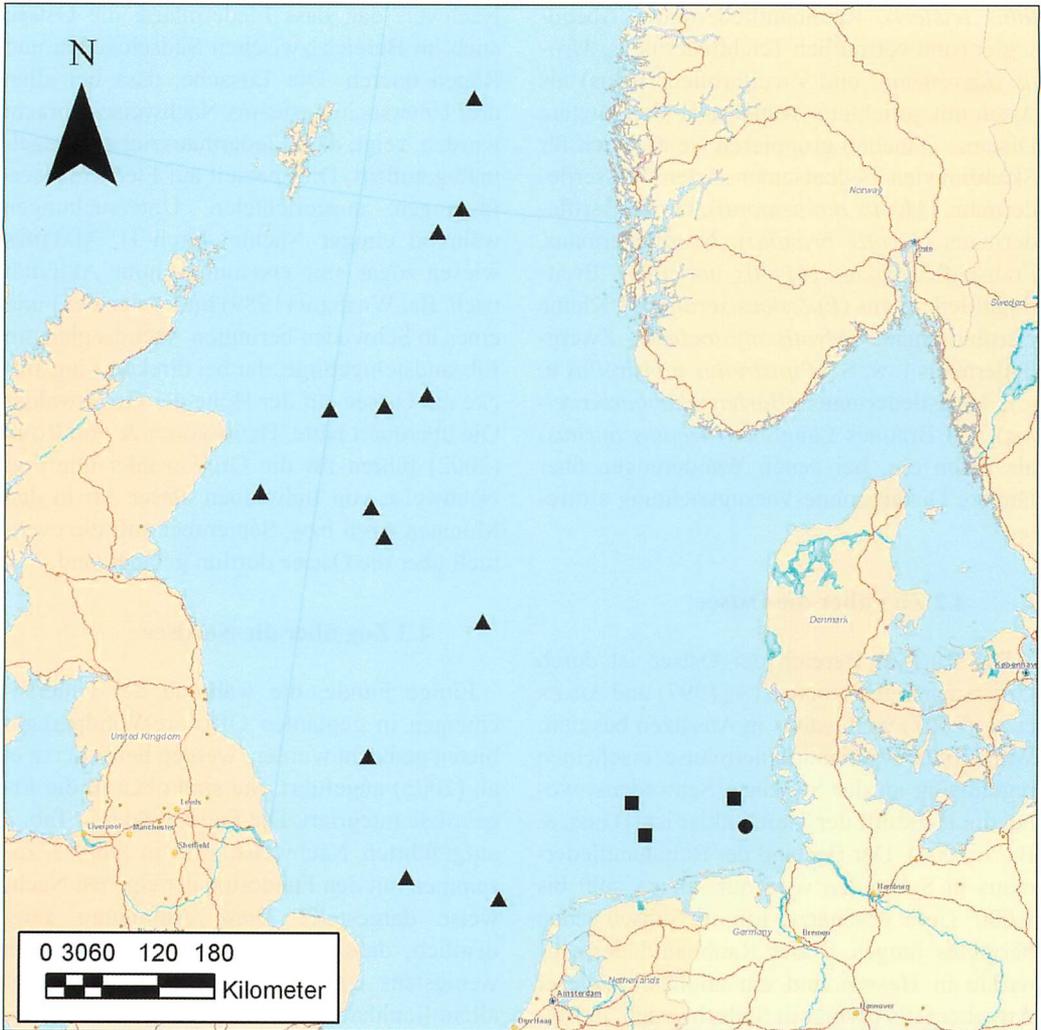


Abb. 3. Räumliche Verteilung der Fledermausfunde im Bereich der Nordsee. Dreiecke: Funde auf Förderplattformen; Quadrate: Funde in geplanten Offshore-Windparkgebieten; ausgefüllter Kreis: Helgoland.

Fig. 3. Spatial distribution of bat recordings in the area of the North Sea. Triangles: findings on oilrigs; Squares: findings in possible future offshore windfarm areas. Circle: Heligoland.

Inseln auf (LIMPENS et al. 1997). BOSHAMMER (1993) führt den Fund einer Nordfledermaus am 25.09.2003 auf einer Förderplattform 80 km nordwestlich von Den Helder an.

In der Arbeit von BARRE & BACH (2004) findet sich eine Mitteilung von SKIBA über das Auftreten der Rauhhauffledermaus in größerer Anzahl auf Helgoland. Für diese Insel existieren weiterhin Zufallsnachweise des Abendseglers und der Zwergfledermaus durch VAUK (1974) und VAUK & CLEMENS (1982). Systematische Untersuchungen mit automatischen

Registrierungseinrichtungen für Fledermausrufe seit dem Herbst 2001 haben den Nachweis des Durchzugs von Rauhhauf- und Zwergfledermaus sowie vereinzelt auch des Abendseglers, der Breitflügel- und der Zweifarbfledermaus ergeben (HÜPPOP et al. 2004). Weiterhin wurden von der Insel Helgoland aus zweimal 1 bis 1,5 km nördlich je eine über See fliegende Fledermaus beobachtet. Bei REIMERS (1999) finden sich Hinweise zum Auftreten von Rauhhauffledermäusen auf den Halligen vor der schleswig-holsteinischen Westküste. Im Atlas der Säugetiere Schleswig-Holsteins

(BORKENHAGEN 1992) sind einzelne Fledermausnachweise nur für die Breitflügel- (Föhr) und die Zwergfledermaus (Sylt) aufgeführt. Vor Sylt beobachtete I. WEISS in den Morgenstunden eine Fledermaus 1 km entfernt in geringer Höhe über dem Meer (HÜPPOP et al. 2004, OREJAS et al. 2005).

HAESLER (1993) verweist in seiner Zusammenstellung von Nachweisen terrestrischer Säuger im niedersächsischen Wattenmeer ebenfalls auf den Fund des (Großen) Abendseglers auf Helgoland hin; daneben werden Nachweise des Kleinabendseglers auf Memmert und der Zwergfledermaus auf Borkum und Norderney genannt. Soweit bekannt, ist zur Zeit keine Fledermausart auf den Ostfriesischen Inseln heimisch. HOFMANN (1996) stellt seine Fledermausfunde für die Nordseeinsel Borkum zusammen. Nachgewiesen wurden (Großer) Abendsegler, Nord-, Zwerg- und Zweifarbflledermaus. Bei einer kritischen Hinterfragung des Nordfledermausfundes durch W. RACKOW, Osterode am Harz, verdichtete sich aber der Verdacht, dass es sich bei der erwähnten Nordfledermaus um einen Kleinabendsegler gehandelt hat (W. RACKOW pers. Mitt.). Mitte April 2007 wurde eine jagende Breitflügel-Fledermaus auf Borkum nachgewiesen (WALTER unveröff.). Für Neuwark findet sich bei GILLANDT et al. (1984) der Nachweis einer Breitflügel-Fledermaus. Vereinzelt Sichtbeobachtungen von Fledermäusen ohne Artbestimmung führen KRUMBIEGEL (1955) und VON LAAR (1974) für Baltrum, Borkum, Juist und Wangerooge an.

4.4 Zug über Nord- und Ostsee nach eigenen Daten

Der Beschreibung nach waren viele der von uns „offshore“ festgestellten Fledermäuse, abgesehen von den Feststellungen am 16.06.2001, 15.05.2002 und 20.04.2003, vermutlich Rauhhauffledermäuse. Die vergleichsweise geringe Anzahl festgestellter Fledermäuse trotz eines sehr hohen Beobachtungsaufwandes von ca. 380 Tagen und Nächten ist neben der Tatsache, dass nicht konsequent mit dem Batdetektor gearbeitet wurde, in der geringen

Populationsgröße der betreffenden Arten in Skandinavien begründet. In zwei der Nächte mit Fledermausnachweisen herrschte auch Vogelzug. Eine Fledermaus wurde bei Helligkeit ziehend beobachtet, als auch überdurchschnittlicher Tagzug von Singvögeln festgestellt wurde. Das Verbleiben von Fledermäusen in Schiffsnähe bei einigen der Sichtungen und die zwei Funde an Bord erinnern an das Verhalten von nächtlich ziehenden Vögeln. Auch diese versuchen in der Morgendämmerung ihren Zug zu beenden und treten dann verstärkt beim und auf dem Schiff auf. Generell versuchen Fledermäuse als nachtaktive Tiere spätestens bei Einbruch der Morgendämmerung ein Versteck zu finden. Nur beim Abendsegler wird aufgrund einiger Beobachtungen vermutet, dass er gelegentlich auch tagsüber zieht (RANDLER 2001). Beim Zug tagsüber sind Fledermäuse aber der Prädation durch Möwen und Greifvögel (z. B. von Merlin und Sperber) ausgesetzt (SÖMMER & HAENSEL 2003). Von uns konnten Angriffe durch Silbermöwen beobachtet werden (s. o.).

4.5 Zugzeiten

Der Frühjahrszug findet im Nord- und Ostseebereich vor allem im Mai und der Wegzug in der zweiten Augushälfte und im September statt (Abb. 4). Dies deckt sich mit den bekannten Durchzugszeiten der Rauhhauffledermaus und des Abendseglers. Da es sich bei den Nachweisen in Abb. 4 nicht um standardisierte Beobachtungen handelt, blieb die unterschiedliche Anzahl der Beobachtungsnächte (s. Tab. 1) bei der Darstellung unberücksichtigt. Der hohe Wert im Mai (n = 57 Kontakte) ist auf gezielte Erfassungen mit einem Batdetektor zurückzuführen.

4.6 Flugstrecke

Die Wanderstrecken (Abstand zwischen Sommer- und Winterquartier) der Weitzieher unter den Fledermäusen können je nach Herkunft hohe Werte annehmen. PETERSONS (2003/2004) gibt nach eigenen Untersuchungen und Literaturlauswertungen als weiteste Entfernung für die Rauhhauffledermaus 1905

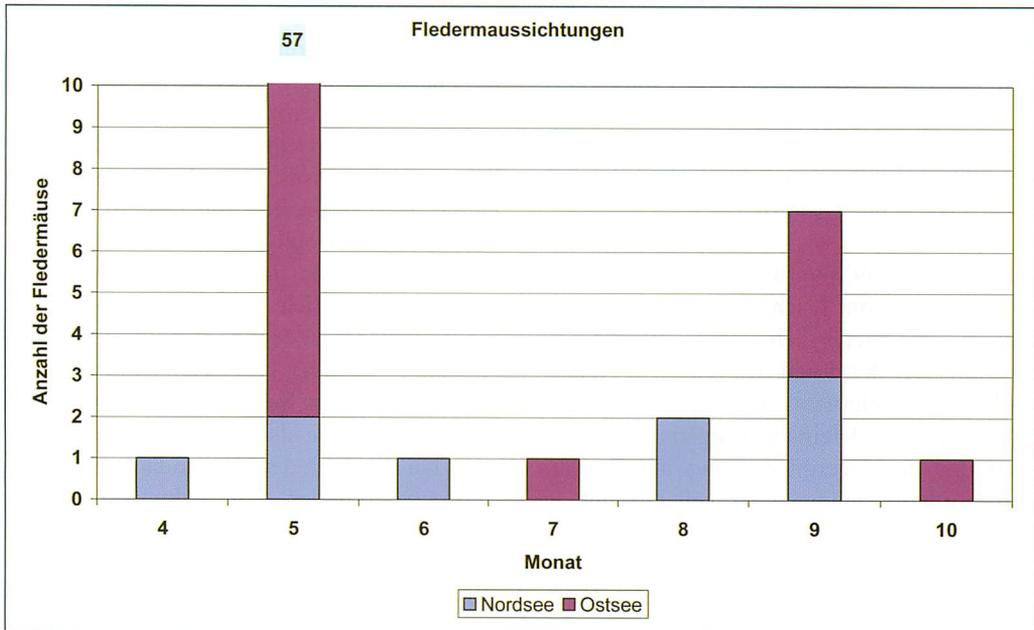


Abb. 4. Anzahl der Fledermausnachweise in den jeweiligen Monaten

Fig. 4. Seasonal distribution of bat findings

km, für den Kleinabendsegler 1568 km, für den Abendsegler 1600 km und für die Zweifarbfledermaus 1440 km an. Derselbe Autor teilt auch Maximal- und Durchschnittswerte für Flugweiten pro Zugsnacht mit. Für die Rauhhaufledermaus ergaben sich bei PETERSONS (2003/2004) Maximalentfernungen von 76,9 km pro Nacht über einen Zeitraum von 14,5 Nächten. Diese Werte treffen natürlich nur für über Land wandernde Individuen zu, die jederzeit ihren Flug zur Rast und Nahrungsaufnahme unterbrechen können. Über dem offenen Meer müssen ganz andere Entfernungen in einer Nacht bewältigt werden. Bei Zug in Richtung SW bzw. NE über die Nordsee beträgt die zu bewältigende Strecke über das Meer bei Helgoland ca. 200 km und bei Borkum annähernd 300 km. Bei einer Querung im Bereich des untersuchten Windparks „Pommersche Bucht“ muss von bis zu 200 km ausgegangen werden. Bei einer Dauerfluggeschwindigkeit von 4-6 m/sec (15-22 km/h; NEUWEILER 1993, AHLÉN 1997) ist diese Strecke im Bereich bei Helgoland und in der Ostsee noch in einer Nacht zu bewältigen. Im Bereich „Borkum Riffgrund“ reichen dagegen die Nachtstunden nur bei höheren Flugge-

schwindigkeiten (z. B. bei günstigen Rückenwinden) aus.

4.7 Flughöhe

Der bei Beobachtungen festgestellte niedrige Flug in ca. 5 m Höhe stimmt mit Beobachtungen von AHLÉN (1997) überein, der an der schwedischen Südküste (Ottenby, Falsterbo) Rauhhaufledermäuse in 2-3 m, Abendsegler und Zweifarbfledermäuse in ca. 10 m Höhe auf das Meer hinausfliegen sah. Bei OREJAS et al. (2005) werden ebenfalls Flughöhen über dem Meer mitgeteilt. Eine Fledermaus flog vor Westerland/Sylt in geringer Höhe (<5 m) über dem Meer, und 1 bis 1,5 km nördlich von Helgoland wurde je eine Fledermaus in Höhen unter 10 m bzw. in der Höhenstufe 10-50 m beobachtet. Über Zug in größeren Höhen kann aufgrund der eingeschränkten Erfassungsmöglichkeiten bislang nichts gesagt werden.

4.8 Wetterbedingungen

Beziehungen zwischen Windstärke, Windrichtung und Fledermauszug können auf der Grundlage der bisherigen Daten noch nicht

herausgearbeitet werden. Die Nachweise erfolgten in der Ostsee vorzugsweise bei niedrigeren Windstärken sowohl bei Rücken-, Seiten- als auch bei Gegenwind. Zum Einfluß der Windgeschwindigkeit auf den Flug der Fledermäuse existieren nur wenige Angaben. RANDLER (2001) schildert eine Beobachtung, bei der 10 Abendsegler bei Gegenwind von 4-5 Bft (6-11 m/sec) Mühe hatten, gegen den Wind anzukämpfen. Windstärken größer als Bft 4 traten bei Beobachtungen von Fledermäusen in der Ostsee nicht auf und waren in der Nordsee die Ausnahme.

5 Ausblick

Zur Untersuchung des Fledermauszuges über Nordsee und Ostsee sind verschiedene, sich ergänzende Methoden möglich. Dazu zählen z. B. die Beobachtung der in der Abenddämmerung auf das Meer hinausfliegenden Fledermäuse. Dies wurde mit großem Erfolg von AHLÉN (1997), AHLÉN et al. (2002) und BACH (2005) in den Jahren seit 1993 an der Südküste Schwedens während der Herbstzugphase von August bis September durchgeführt. Der Nachteil dieser Methode liegt aber im hohen Personalaufwand und ist nur an Stellen sinnvoll, an denen sich der Zug konzentriert. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Nutzung von Forschungs- und Arbeitsplattformen. Dort können lückenlose Untersuchungen mittels Wärmebildkamera und Ultraschalldetektor durchgeführt werden. Sobald Monitoringprogramme zum Vogelzug im Bereich der Windparks angelaufen sind, sollten bei einigen Standorten Zusatzeinrichtungen zur automatischen Aufzeichnung von Fledermausdurchflügen installiert werden. Ein Ansprechen der Fledermäuse aufgrund der Bilder einer Wärmebildkamera ist über die Körperform und das Flugverhalten eventuell ebenfalls möglich. Eine bisher ungelöste Frage ist noch die bevorzugte Flughöhe der Fledermäuse im Offshore-Bereich, auch wenn die meisten Beobachtungen für relativ geringe Flughöhen sprechen. In der Anfangsphase müßte man in möglichst verschiedenen Höhenstufen Detektoren anbringen, deren Reichweite aber relativ gering ist.

Weiterhin können Untersuchungen auf Inseln, auf denen keine indigenen Fledermauspopulationen bestehen, weiterhelfen. Schlüsselfunktion in der Nordsee nimmt dabei sicherlich Helgoland ein. Die Insel ist relativ leicht mit Hilfe fest installierter Ultraschalldetektoren auf Fledermäuse hin zu kontrollieren. Durch gezielten Fang sind darüber hinaus biologische Daten zu den durchziehenden Fledermäusen zu erhalten. Eine Markierung der Fledermäuse könnte Aussagen zu Verweildauer und Qualität des Zuges ermöglichen. Ergänzend sind aber auch Untersuchungen auf den Nord- und Ostfriesischen Inseln sinnvoll und möglich.

Danksagung

An den Erfassungen war eine so große Zahl von Biologen und Studenten beteiligt, daß sie hier nicht alle aufgeführt werden können. Die Daten stellten die Firmen Energie-Kontor AG, Bremen, Winkra-Energie GmbH, Hannover, Bard Engineering GmbH, Bremen, und IBL-Umweltplanung, Oldenburg, zur Verfügung. C. DENSE, Osnabrück, und Dr. H. VIERHAUS, Bad Sassendorf-Lohne, beteiligten sich an der Bestimmung von Fledermäusen nach Fotos. W. RACKOW, Osterode am Harz, und L. BACH, Bremen, unterstützten die Arbeit mit Hinweisen. Ihnen allen sei herzlich gedankt. Zu besonderem Dank verpflichtet sind wir Dr. K. RUNGE (OECOS GmbH), der AWE GmbH Stralsund, Dr. J. KUBE und Dr. J. BELLEBAUM (Institut für Angewandte Ökologie GmbH, Neu Broderstorf), die uns ergänzende Daten aus ihren Untersuchungen überließen. Dem Fischer J. TIMM ist für sein aufmerksames Verhalten und F. SCHRÖDER, beide Saßnitz, für die Übermittlung der Angaben und Dias zu ihrem Fund zu danken.

Zusammenfassung

Die Arbeit präsentiert Fledermausnachweise aus Untersuchungen zu acht geplanten Standorten von Offshore-Windparks in der Nord- und Ostsee. Insgesamt wurde in den Jahren 2001 bis 2005 in über 350 Nächten der Vogelzug untersucht und dabei auch auf Fledermäuse geachtet.

In der **Deutschen Bucht** traten ziehende Fledermäuse sowohl im Frühjahr als auch im Herbst bis zu 100 km nördlich von Borkum auf, wobei die Herbstnachweise überwogen. Sicher nachgewiesen wurden Rauhauffledermaus (*Pipistrellus nathusii*) und Abendsegler (*Nyctalus noctula*). Diese Fledermausbeobachtungen stellen für diesen Teil der Nordsee die ersten Nachweise dar.

Über der **Ostsee** wurden neben unbestimmten Fledermäusen ebenfalls Rauhauffledermäuse und Abendsegler an verschiedenen Terminen festgestellt. Die Beobachtungen zeigen, dass Fledermäuse die Ostsee zwischen Südschweden und Norddeutschland nicht nur im Bereich

der Meerenge zwischen Falsterbo und Fehmarn queren. Sie legen nahe, dass, möglicherweise vergleichbar mit dem Vogelzug, die Ostsee auch auf breiter Front überflogen wird. Für zwei Nächte im Mai, in denen mit Batdetektoren gearbeitet wurde, konnte intensives Zuggeschehen nachgewiesen werden.

Die Nachweise erfolgten in der Ostsee sowohl bei Rücken- und Seitenwind als auch bei Gegenwind. Windstärken größer als Bft 4 traten bei Fledermausbeobachtungen in der Ostsee nicht auf und waren in der Nordsee die Ausnahme.

Summary

Bat migration across the North Sea and the Baltic Sea – Results from offshore investigations and their classification within our present knowledge of the migration routes of bats

This paper presents bat recordings from investigations in eight potential locations for offshore wind farms within the North Sea and the Baltic Sea. In more than 350 nights between 2001 and 2005 bat recordings were made while investigating bird migration.

German Bight: migrating bats were sighted up to 100 km north of the island of Borkum, as well in spring as in autumn, with more bat sightings in autumn. The bats were found in the months April, May, June, August and September. Evidence of *Nathusius' pipistrelle* (*Pipistrellus nathusii*) and *Noctule* (*Nyctalus noctula*) has been found. For this area of the North Sea these were the first recordings of these species

Baltic Sea: at various dates *Pipistrellus nathusii* and *Nyctalus noctula* have been sighted over the Baltic Sea, along with a number of unspecified bats. These bat findings show that bats do not only cross the Baltic Sea (between the South of Sweden and North Germany) in the area of the strait between Falsterbo and Fehmarn, but it is possible that the Baltic Sea is crossed by bats, similar to the bird migration, in full width. Bats appeared in the month of May, September and October. During two nights in May intensive bat migration was proved by using bat detectors.

In the Baltic Sea the bat recordings were taken during any wind direction. With wind forces exceeding Bft 4 there have not been any bat sightings over the Baltic Sea. Over the North Sea bat sightings with such strong winds have been the odd exception.

Schrifttum und andere Quellen

- AHLÉN, I. (1997): Migratory behaviour of bats at south Swedish coast. *Z. Säugetierkd.* **62**, 375-380.
- , BACH, L., & BURKHARDT, P. (2002): Bat migration in southern Sweden. Poster, XIth European Bat Research Symposium, August 2002. Le Havre, Frankreich.
- BACH, L. (2005): Aktuelle Informationen zum Fledermauszug an der Ostsee. Vortrag auf der 14. Landesfachtagung und Workshop der Landesfachgruppe Fledermausschutz im NABU vom 17.09. bis 18.09.2005 auf NABU Gut Sunder.
- , & RAHMEL, U. (2004): Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse – eine Konfliktabschätzung. *Bremer Beitr. Naturkd. Naturschutz* **7**, 245-252.
- BARRE, D., & BACH, L. (2004): Saisonale Wanderungen der Rauhhauffledermaus (*Pipistrellus nathusii*) – eine europaweite Befragung zur Diskussion gestellt. *Nyctalus* (N.F.) **9**, 203-214.
- BOSHAMMER, J. P. C. (1993): Vondst van een Noordse Vleermuis *Eptesicus nilssonii* op productieplatform K 12 Bravo, Noordzee. *Lutra* **36**, 86-88.
- BSH (2003): Standarduntersuchungskonzept für die Untersuchung und Überwachung der Auswirkungen an Offshore-Windenergieanlagen (WEA) auf die Meeresumwelt. Bundesamt f. Seeschifffahrt u. Hydrographie. Hamburg u. Rostock.
- DIETERICH, J. (1988): Weiterer Fernfund einer schleswig-holsteinischen Rauhhauffledermaus (*Pipistrellus nathusii*). *Myotis* **26**, 165.
- DÜRR, T., & BACH, L. (2004): Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen – Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. *Bremer Beitr. Naturkd. Natursch.* **7**, 253-263.
- HAESLER, V. (1993): Dokumentation der Daten zur Flora und Fauna terrestrischer Systeme im Niedersächsischen Wattenmeer. *Berichte aus der Ökosystemforschung Wattenmeer* Nr. 2/1993. Bd. 2.
- HEDDERGOTT, M., & VON RÖNN, J. (2002): Nachweise von Fledermäusen (*Mammalia, Chiroptera*) auf der Greifswalder Oie. *Seevögel* **23**, 9-13.
- HOFMANN, B. (1996): Gefft up Borkum Fleddermusen? Nordseebad Borkum, „Ditjes un' Datjes“. *Kleine Borkumer Geschichten zum Zeitvertreib*. Hrsg: Insel-Werbung.
- HÜPPOP, O., DIERSCHKE, J., & WENDEL, H. (2004): Zugvögel und Offshore-Windkraftanlagen: Konflikte und Lösungen. *Ber. Vogelschutz* **41**, 127-218.
- MITCHELL-JONES, A. J., AMORI, G., BOGDANOWICZ, W., KRISTUFEK, B., REIJNDERS, P. J. H., SPITZENBERGER, F., STUBBE, M., THISSEN, J. B. M., VOHRALIK, V., & ZIMA, J. (1999): *The atlas of European mammals*. T & AD Poyser Ltd. London.
- NEUWEILER, G. (1993): *Biologie der Fledermäuse*. Thieme Verlag. Stuttgart, New York.
- NORTH SEA BIRD CLUB (2004): Twentieth annual report for the year 2002, p. 70.
- (2005a): *The fulmar* **107**, p. 6.
- (2005b): *The fulmar* **110**, p. 4.

- OREJAS, C., JOSCHKO, T., SCHRÖDER, A., DIERSCHKE, J., EXO, M., FREDERICH, E., HILL, R., HÜPPOP, O., POLLEHNE, F., ZETTLER, M. L., & BOCHERT, R. (2005): Ökologische Begleitforschung zur Windenergienutzung im Offshore-Bereich auf Forschungsplattformen in der Nord- und Ostsee (BeoFINO). Endbericht Juni 2005. Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung. Bremerhaven.
- PETERSONS, G. (2003/2004): Seasonal migrations of north-eastern populations of *Nathusius*' bat *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera). *Myotis* **41-42**, 29-56.
- RANDLER, C. (2001): Ziehen Abendsegler (*Nyctalus noctula*) bei Tag? *Nyctalus* (N.F.) **6**, 643-645.
- RUSS, J. M., HUTSON, A. M., MONTGOMERY, W. I., RACEY, P. A., & SPEAKMAN, J. R. (2001): The status of *Nathusius*' pipistrelle (*Pipistrellus nathusii* Keyserling & Blasius, 1839) in the British Isles. *J. Zool., Lond.*, **254**, 91-100.
- SKIBA, R. (2001): Fledermaus-Beobachtungen über Ost- und Nordsee bitte melden. *Mitteilungsblatt BAG Fledermausschutz* **1/2001**, 13.
- SÖMMER, P., & HAENSEL, J. (2003): Fledermäuse als Beute von Taggreifvögeln – überraschende neue Befunde besonders für die beiden schnellsten deutschen Falkenarten. *Nyctalus* (N.F.) **9**, 61-78.
- STEFFENS, R., ZÖPHEL, U., & BROCKMANN, D. (2005): 40 Jahre Fledermausmarkierungszentrale Dresden – methodische Hinweise und Ergebnisübersicht. *Sächs. Landesamt f. Umwelt u. Geologie. Dresden* (126 pp.).
- VAUK, G. (1974): Fledermausbeobachtungen auf der Insel Helgoland. *Z. Säugetierkd.* **39**, 133-135.
- , & CLEMENS, T. (1982): Ein zweiter Nachweis der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) auf Helgoland. *Myotis* **20**, 72-73.
- WALTER, G., MATTHES, H., & JOOST, M. (2005): Fledermausnachweise bei Offshore-Untersuchungen im Bereich von Nord- und Ostsee. *Natur u. Umweltschutz (Zeitschrift Mellumrat)* **4**, 8-12.
- WILHELM, M. (1989): Zwei interessante Ringfunde vom Abendsegler, *Nyctalus noctula*, im sächsischen Elbsandsteingebirge. *Nyctalus* (N.F.) **2**, 530-540.