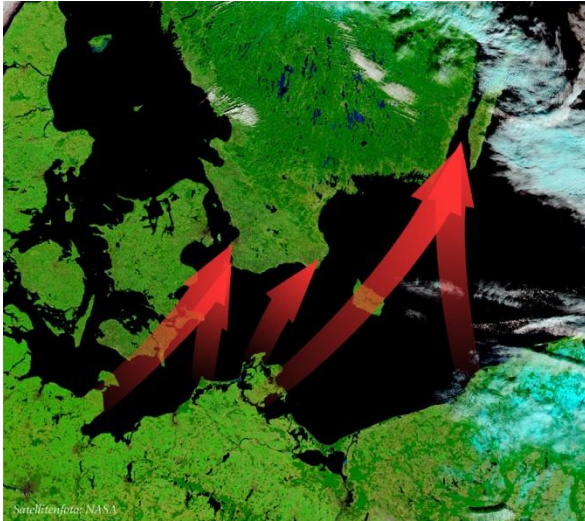


# Fledermauszug im Bereich der deutschen Ostseeküste



Stand: 06.03.2013

## Impressum

### Herausgeber:

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie  
Bernhard-Nocht-Straße 78  
20359 Hamburg

### Auftragnehmer:

Landesfachausschuss für Fledermausschutz und –forschung Mecklenburg-Vorpommern  
Naturschutzbund Deutschland, Landesverband Mecklenburg-Vorpommern e.V.  
Arsenalstraße 2  
19053 Schwerin

### Bearbeiter:

Antje Seebens  
Angelika Fuß  
Peter Allgeyer  
Henrik Pommeranz  
Mathias Mähler  
Hinrich Matthes  
Matthias Götsche  
Michael Götsche  
Lothar Bach  
Christoph Paatsch

### Zitiervorschlag:

Seebens, A., A. Fuß, P. Allgeyer, H. Pommeranz, M. Mähler, H. Matthes, M. Götsche, M. Götsche, L. Bach & C. Paatsch (2013): Fledermauszug im Bereich der deutschen Ostseeküste. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie. 38 Seiten.

### Förderer / Unterstützer:



Batomania All about bat recording boxes



## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	7
2.	Grundlagen.....	8
2.1	Fledermauszug.....	8
2.2	Fledermauszug über der Ostsee.....	11
3.	Methoden zur Untersuchung von Fledermausvorkommen Offshore .....	15
3.1	Automatische bioakustische Erfassung von Fledermäusen auf einer Offshore-Plattform.....	15
3.1.1	Einleitung .....	15
3.1.2	Material und Methode .....	15
3.1.3	Ergebnisse .....	17
3.1.4	Diskussion .....	19
3.1.5	Ausblick .....	20
3.2	Automatische bioakustische Erfassung von Fledermäusen auf einer Fähre.....	20
3.2.1	Einleitung .....	20
3.2.2	Material und Methode .....	20
3.2.3	Ergebnisse .....	22
3.2.4	Diskussion .....	25
3.2.5	Ausblick .....	25
4.	Fledermauszug auf der Greifswalder Oie .....	26
4.1	Einleitung.....	26
4.2	Material und Methode.....	27
4.3	Ergebnisse .....	29
4.4	Diskussion .....	34
4.5	Ausblick .....	35
5.	Literatur .....	36

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Nachweise der Flughörnchen (P. nathusii) in Europa von März bis April im Zeitraum 1995 - 2000 (nur Maxima). Verändert nach Barre, D. & L. Bach (2004): Saisonale Wanderungen der Flughörnchen (Pipistrellus nathusii) – eine europaweite Befragung zur Diskussion gestellt. Nyctalus 9 (3): 203-314. (Satellitenfoto: NASA).....	8
Abbildung 2: Nachweise der Flughörnchen (P. nathusii) in Europa von August bis Oktober im Zeitraum 1995 - 2000 (nur Maxima). Verändert nach Barre, D. & L. Bach (2004): Saisonale Wanderungen der Flughörnchen (Pipistrellus nathusii) – eine europaweite Befragung zur Diskussion gestellt. Nyctalus 9 (3): 203-314. (Satellitenfoto: NASA).....	9
Abbildung 3: Verbreitung und Wanderung der Flughörnchen (Pipistrellus nathusii). Aus: Kurvits, T., C. Nellemann, R. Alftan et al. (2011): Living Planet: Connected Planet – Preventing the End of the World’s Wildlife Migrations through Ecological Networks. A Rapid Response Assessment. United Nations Environment Programme, GRID-Arendal. ....	11
Abbildung 4: Arbeitsplattform - Riff Rosenort .....	16
Abbildung 5: Lage der Forschungsplattform Riff Rosenort (Satellitenfoto: NASA) .....	16
Abbildung 6: Arbeitsplattform Riff Rosenort mit montiertem Flughörnchenfassungssystemen vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor, Modell Batcorder (Mikrofon südlich ausgerichtet) .....	17
Abbildung 7: Auszug aus der Logdatei der Minibox, Fa. Batomania.....	18
Abbildung 8: Auszug aus der Logdatei des Batcorders, Fa. ecoObs .....	18
Abbildung 9: Anzahl der mit Hilfe eines automatischen Flughörnchenfassungssystemen vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor vom 04.06.-16.06.2012 am Riff Rosenort aufgezeichneten Aufnahmen mit Registrierungen der jeweiligen Art sowie mittlere nächtliche Windstärke in Beaufort und vorherrschende nächtliche Windrichtung .....	19
Abbildung 10: Fährschiff Mecklenburg-Vorpommern (Scandlines GmbH) mit Montageort von 3 der vier angebrachten Mikrofone. a – waagrecht nach achtern gerichtetes Mikrofon, b – schräg nach unten und steuerbord gerichtetes Mikrofon, c – senkrecht nach unten gerichtetes Mikrofon.....	21
Abbildung 11: Montageorte der vier auf dem Fährschiff Mecklenburg-Vorpommern (Scandlines GmbH) angebrachten Mikrofone. a – auf der Backbordseite hinter der Nocke senkrecht nach unten gerichtetes Mikrofon, b - auf der Steuerbordseite hinter der Nocke senkrecht nach unten gerichtetes Mikrofon, c - auf der Steuerbordseite schräg nach unten und steuerbord gerichtetes Mikrofon, d – auf der Steuerbordseite waagrecht nach achtern gerichtetes Mikrofon .....	22
Abbildung 12: Vom 16.04.2012 bis zum 29.11.2012 auf dem Fährschiff Mecklenburg-Vorpommern (Scandlines GmbH) installierte Mikrofone.....	23
Abbildung 13: Aufnahmeorte der im Mai 2012 vom Fährschiff Mecklenburg-Vorpommern (Scandlines GmbH) mit Hilfe eines automatischen Flughörnchenfassungssystemen vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor aufgezeichneten Flughörnchenrufe (vorläufige Auswertung) (Satellitenfoto: Google) .....	24
Abbildung 14: Ausschnittsvergrößerung der Aufnahmeorte der im Mai 2012 vom Fährschiff Mecklenburg-Vorpommern (Scandlines GmbH) mit Hilfe eines automatischen Flughörnchenfassungssystemen vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor aufgezeichneten Flughörnchenrufe (vorläufige Auswertung) (Satellitenfoto: Google).....	24
Abbildung 15: links: Sammelpunkte und vermutete Flugkorridore beim Herbstzug (verändert nach AHLÉN ET AL. 2009), rechts: Sammelpunkte und mögliche Flugkorridore beim Frühjahrszug (Satellitenfotos: NASA).....	26
Abbildung 16: Lage der Greifswalder Oie in der Pommerschen Bucht (Satellitenfoto: NASA) .....	27

Abbildung 17: Montageort des auf der Greifswalder Oie an der Biologischen Station Walter Banzaf angebrachten Fledermauserfassungssystems vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor. ....	28
Abbildung 18: Anteil der Aufnahmen bei Punktkartierungen auf der Greifswalder Oie mit Registrierung der jeweiligen Art, links: 06.05.2011 (N=89), rechts: 19.05.2011 (N=111).....	29
Abbildung 19: Anzahl der mit Hilfe eines automatischen Fledermauserfassungssystems vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor vom 26.04.-01.06.2011 und vom 27.04.-17.06.2012 auf der Greifswalder Oie aufgezeichneten Aufnahmen mit Registrierung der Rauhautfledermaus (oben: Jahr 2011, unten: Jahr 2012) .....	31
Abbildung 20: Anzahl der mit Hilfe eines automatischen Fledermauserfassungssystems vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor vom 26.04.-01.06.2011 und vom 27.04.-17.06.2012 auf der Greifswalder Oie aufgezeichneten Aufnahmen mit Registrierung der Zwergfledermaus (oben: Jahr 2011, unten: Jahr 2012).....	31
Abbildung 21: Anzahl der mit Hilfe eines automatischen Fledermauserfassungssystems vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor vom 26.04.-01.06.2011 und vom 27.04.-17.06.2012 auf der Greifswalder Oie aufgezeichneten Aufnahmen mit Registrierung des Großen Abendseglers (oben: Jahr 2011, unten: Jahr 2012) .....	31
Abbildung 22: Quartier des Großen Abendseglers und der Rauhautfledermaus (Mückenfledermaus und Zwergfledermaus wahrscheinlich) in den Traufenbereichen des Wirtschaftsgebäudes des Leuchtturms auf der Greifswalder Oie, rote Pfeile: Lage der Einschlu�f�ffnungen, blaue Kreise: im Einschlu�fbereich angeflogene Große Abendsegler.....	32
Abbildung 23: Kleinabendsegler, am 13.05.2011 auf der Greifswalder Oie unter der Dachrinne eines Nebengebäudes vorgefunden (Foto: Mathias M�hler) .....	33
Abbildung 24: Zweifarbfledermaus, am 07.09.2011 auf der Greifswalder Oie am Boden vor dem Leuchtturm tot aufgefunden (Foto: Frank Joisten).....	34

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beobachtungen von Fledermäusen auf der offenen südlichen Ostsee .....	12
Tabelle 2: Anzahl der mit Hilfe eines automatischen Fledermauserfassungssystems vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor vom 26.04.-01.06.2011 und vom 27.04.-17.06.2012 auf der Greifswalder Oie aufgezeichneten Aufnahmen mit Registrierung der jeweiligen Art nach Jahr .....	30
Tabelle 3: Tage bzw. Zeiträume aus aufeinander folgenden Tagen, an denen mit Hilfe eines automatischen Fledermauserfassungssystems vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor mehr als 50 Rufe von Raufhautfledermaus, Zwergfledermaus oder Großem Abendsegler auf der Greifswalder Oie aufgezeichnet wurden (Erfassungszeitraum: 26.04.-01.06.2011 und 27.04.-17.06.2012) .....	32
Tabelle 4: Bei unregelmäßigen Kontrollen im Mai 2012 am Leuchtturm und Wirtschaftsgebäude des Leuchtturms (Greifswalder Oie) vorgefundene Kotpellets von Fledermäusen (Die Kotpellets wurden jeweils nach der Kontrolle entfernt.) .....	33
Tabelle 5: Bei unregelmäßigen Kontrollen im April und Mai 2012 hinter der Dachrinne eines Nebengebäudes der Biologischen Station Walter Banzaf (Greifswalder Oie) vorgefundene Fledermäuse .....	33

## **1. Einleitung**

Der Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland und anderen Ostsee-Anrainer-Staaten beinhaltet unter anderem die Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen (WEA). Im Binnenland kann von Windenergieanlagen ein hohes Kollisionsrisiko für Fledermäuse - besonders während der Migrationsphase - ausgehen. So wurde im Rahmen eines Forschungsvorhabens des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit nachgewiesen, dass an WEA durchschnittlich 9 - 10 Fledermäuse jährlich kollidieren. Im Rahmen von Genehmigungsverfahren stellte sich die Frage, ob ein ähnliches Kollisionsrisiko für Fledermäuse auch an Offshore-Standorten besteht.

Im Folgenden wird ein Überblick über den Kenntnisstand zur Fledermauswanderung - besonders über der Ostsee - gegeben. Des Weiteren werden erste Ergebnisse einer ehrenamtlichen Pilotstudie vorgestellt. Diese wurde durch den Landesfachausschusses für Fledermausschutz und -forschung im Naturschutzbund Deutschland (NABU), Landesverband Mecklenburg-Vorpommern e.V., die Arbeitsgruppe Fledermauswanderung über der Ostsee und den Verein Jordsand zum Schutze der Seevögel und der Natur e.V. durchgeführt.

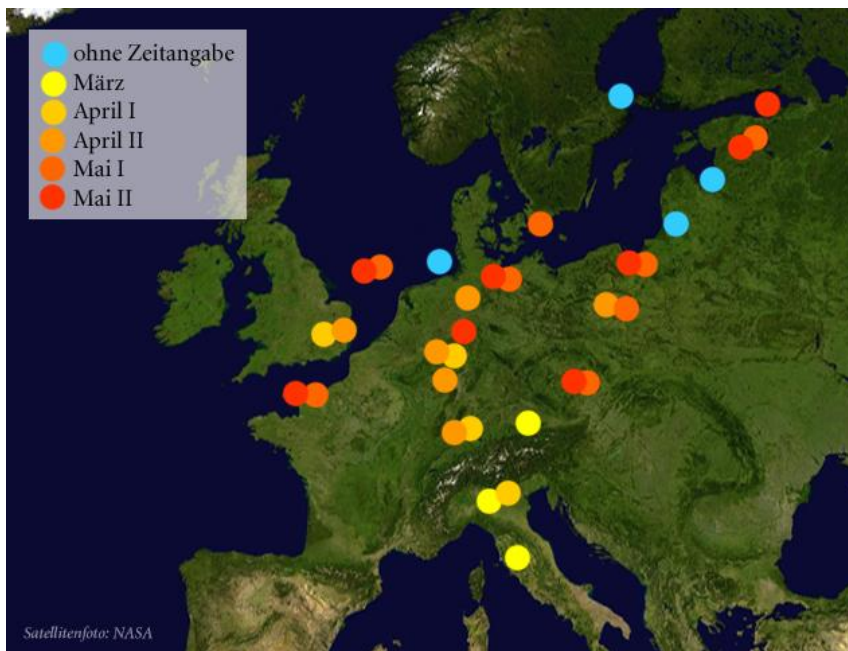


## 2. Grundlagen

### 2.1 Fledermauszug

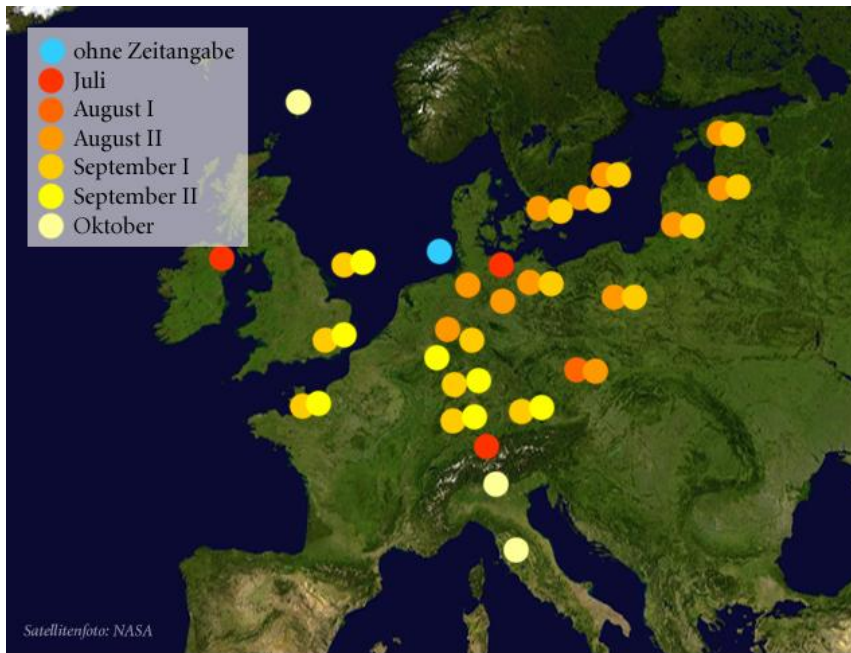
#### *Fernzieher unter den Fledermäusen*

Bereits die ersten Fledermausforscher entdeckten im 19. Jahrhundert, dass einige Fledermausarten – ähnlich wie Vögel – zu den Fernwanderern zählen (BLASIUS 1844 zitiert in EISENTRAUT 1937, KOCH 1865). Sie beobachteten z.T. größere Ansammlungen von Rauhautfledermäusen, Nordfledermäusen und Zweifarbfledermäusen in unterschiedlichen Regionen nur zu bestimmten Jahreszeiten und erkannten, dass zwischen den Schwerpunkträumen der Reproduktion und Überwinterung z.T. große Distanzen zurückgelegt werden. Diese Beobachtungen wurden bis heute bestätigt: die genannten Arten reproduzieren überwiegend in Nordosteuropa und werden dort im Winter nur selten nachgewiesen, während der Migrationsphasen im Frühjahr und Spätsommer werden z.T. große Ansammlungen der Tiere beobachtet (z.B. für Schweden: Ahlén, für Litauen: Mickeviciene, für Estland: Masing, für Lettland: Petersons, für Nord-Polen: Jarzembowski & Chiechanowski, für Mecklenburg-Vorpommern: Labes, Oldenburg & Hackethal, alle zitiert in BARRE & BACH 2004) (Abbildung 1, Abbildung 2).



**Abbildung 1:** Nachweise der Rauhautfledermaus (*P. nathusii*) in Europa von März bis April im Zeitraum 1995 - 2000 (nur Maxima). Verändert nach Barre, D. & L. Bach (2004): Saisonale Wanderungen der Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) – eine europaweite Befragung zur Diskussion gestellt. *Nyctalus* 9 (3): 203-314. (Satellitenfoto: NASA)





**Abbildung 2: Nachweise der Rauhaufledermaus (*P. nathusii*) in Europa von August bis Oktober im Zeitraum 1995 - 2000 (nur Maxima). Verändert nach Barre, D. & L. Bach (2004): Saisonale Wanderungen der Rauhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*) – eine europaweite Befragung zur Diskussion gestellt. *Nyctalus* 9 (3): 203-314. (Satellitenfoto: NASA)**

Im Jahr 1932 entwickelte Martin Eisentraut Unterarmklammern für Fledermäuse, mit denen die Tiere markiert und individuell wiedererkannt werden können (EISENTRAUT 1934). Bereits in den ersten Jahren der Beringung wurden Große Abendsegler, die im Winterquartier in Dresden beringt wurden in den bis zu 738 km weiter nordöstlich gelegenen Reproduktionsgebieten wiedergefunden (EISENTRAUT 1937). In den folgenden Jahrzehnten wurde die Methode der Fledermausmarkierung zunehmend angewandt.

Für die vier Arten Großer Abendsegler, Kleinabendsegler, Rauhaufledermaus und Zweifarbfledermaus wurden regelmäßig Wanderungen über eine Entfernung von 1.500 bis 2.000 km nachgewiesen (HEISE & BLOHM 2004, SCHMIDT 2004, STEFFENS et al. 2004, TRESS et al. 2004, HUTTERER et al. 2006). Sie gelten als „Fernwanderer“. Weitere neun Arten wandern über Entfernungen von mehreren Hundert Kilometern, die anderen Arten überwintern in der Regel in weniger als 100 km Entfernung von den Reproduktionsgebieten und gelten daher als stationär (STEFFENS et al. 2004, HUTTERER et al. 2006). Lediglich das Wanderverhalten der Mückenfledermaus ist bisher weitgehend unbekannt, da diese Art erst seit Mitte der 1990er Jahre von der Zwergfledermaus unterschieden wird (JONES & VAN PARIJS 1993, BARRATT et al. 1995, PARK et al. 1996, BARLOW et al. 1997, MAYER & HELVERSEN 2001, HELVERSEN & HOLDERIED 2003).

#### *Migrationsphasen im Frühjahr und Spätsommer*

Zeitliche Aktivitätsspitzen der fernwandernden Fledermausarten wurden jedoch in vielen Regionen nachgewiesen. Z.B. wiesen JARZEMBOWSKI (2003) in Nordostpolen zeitliche Aktivitätsspitzen der Rauhaufledermaus während der Frühjahrs- und Spätsommer-Zugzeiten nach. Auch auf mehreren Nordsee-Inseln, z.B. Wangerooge wiesen FREY et al. (2013) durch akustische Dauererfassung der Fledermausaktivität während des Frühjahrszuges Ende Mai Aktivitätsmaxima nach. Die Aktivität war in wenigen Nächten stark erhöht, es wurden in allen Nächten fast ausschließlich Rauhaufledermäuse erfasst - ein Phänomen, das in vielen Regionen im Zusammenhang mit durchziehenden Fledermäusen berichtet wurde. FREY et al. (2012) schließen aus ihren Ergebnissen, dass die untersuchten Nordseeinseln (und auch die umgebende Nordsee) von den Tieren während des Zuges überquert werden (vgl. auch HÜPPOP 2009, HÜPPOP 2013).

### *Migrationsrouten: Breitfrontzug oder Zugkorridore?*

Durch den Fang, die Markierung und den Wiederfang des Tieres können jeweils nur einzelne Aufenthaltsorte des markierten Individuums belegt werden, die dazwischen liegenden Migrationsrouten können nicht nachgewiesen werden. Für die genaue Erfassung der Flugrouten einzelner Individuen über große Entfernungen gibt es derzeit noch keine geeignete Methode (HOLLAND & WIKELSKI 2009).

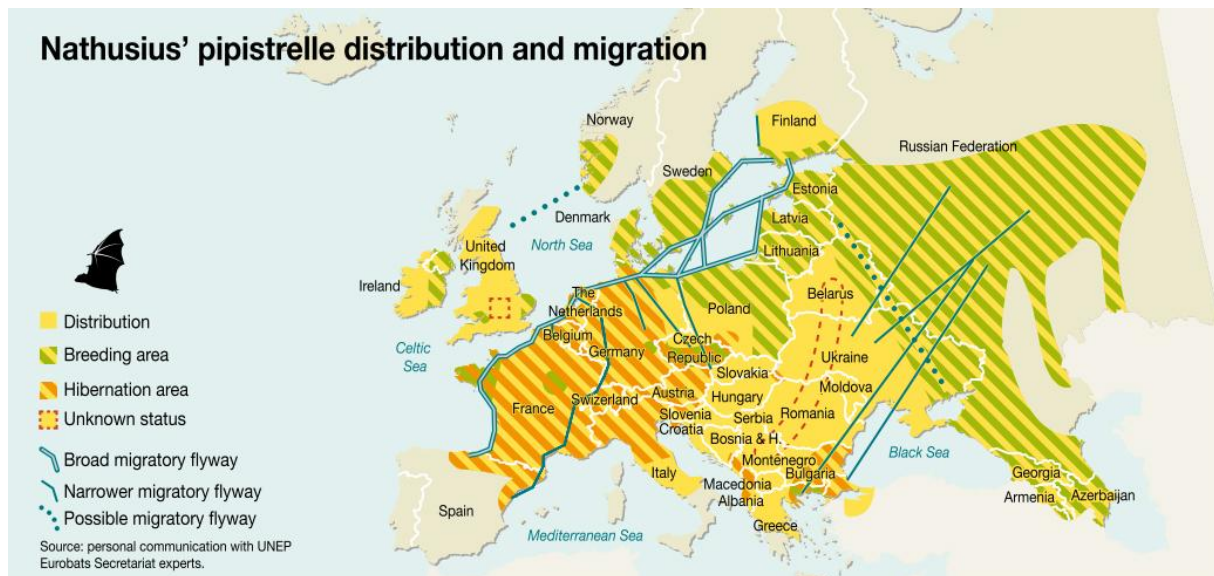
Über dem europäischen Festland gibt es zahlreiche Hinweise für einen Breitfrontzug der Fledermäuse, der sich jedoch zumindest in einigen Regionen, z.B. entlang großer Flusstäler oder Seenketten verdichtet (JARZEMBOWSKI 2003, BARRE & BACH 2004, FURMANKIEWICZ & KUCHARSKA 2009, BACH et al. 2013b). Ähnlich wie viele Vogelarten sind auch Fledermäuse in der Lage, sich am Magnetfeld der Erde zu orientieren (HOLLAND et al. 2006, WANG et al. 2007, HOLLAND et al. 2010), sie sind daher auf Landmarken nicht zwingend angewiesen.

In den letzten Jahren mehren sich auch Nachweise von migrierenden Fledermausarten über der Nord- und Ostsee. Rauhautfledermäuse wurden an der Forschungsplattform FINO1 während der Zugperioden nachgewiesen (HILL & HÜPPOP 2008, HÜPPOP & HILL 2013). Allerdings ist die Anzahl erfasster Aktivitäten auf der FINO1 vergleichsweise gering. Auf Helgoland werden Fledermäuse ebenfalls nur während der Migrationsphasen registriert, das Artenspektrum umfasst neben der Rauhautfledermaus auch den Großen Abendsegler und die Zwergfledermaus (HILL & HÜPPOP 2009). Sowohl über der Nord- als auch über der Ostsee wurden bisher keine systematischen Erfassungen der Fledermausaktivität durchgeführt, die bisherigen Nachweise sind als „Zufallsfunde“ zu werten und geben bisher keinen Aufschluss über die Intensität des Fledermauszuges über Nord- und Ostsee.

In den skandinavischen Ländern wurden bis heute nur sehr wenige Beringungsstudien zur Untersuchung des Migrationsverhaltens durchgeführt (für Schweden: Ahlén in HUTTERER et al. 2005, aus den anderen skandinavischen Ländern liegen gar keine Daten vor). Trotzdem wurden von den ca. 430 in Schweden beringten Rauhautfledermäusen zwei (KOCK & SCHWARTING 1987, HUTTERER et al. 2006) und von den Großen Abendseglern drei Tiere (WILHELM 1989, STEFFENS et al. 2004, HUTTERER et al. 2006) in Deutschland bzw. Belgien wiedergefangen. Die geringe Anzahl der Trans-Ostsee-Nachweise ist nach STEFFENS et al. (2004) und HUTTERER et al. (2005) auf die fehlende Beringung in Skandinavien zurückzuführen. Rückschlüsse auf die Anzahl von Fledermäusen, die regelmäßig zwischen Skandinavien und Mitteleuropa migrieren, sind daher nicht möglich.

Vielmehr lässt sich aus der Verbreitung und Ökologie mehrerer Arten ableiten, dass diese regelmäßige Wanderungen zwischen Wochenstubegebieten in Skandinavien und Überwinterungsregionen in Mittel- oder Südeuropa durchführen (Abbildung 3): Die Verbreitung der Rauhautfledermaus und des Großen Abendseglers reicht von West- und Mitteleuropa bis nach Süd-Skandinavien (MITCHELL-JONES et al. 1999, GEBHARD & BOGDANOWICZ 2004, VIERHAUS 2004). Beide Arten zählen zu den Fernwanderern, die weit über 1.000 km zwischen den Reproduktionsgebieten im Nordosten und den Überwinterungsgebieten im Südwesten Europas zurücklegen. Die in Skandinavien bis zum Polarkreis verbreitete Nordfledermaus zählt ebenfalls zu den migrierenden Arten (DIETZ et al. 2007). Mehrere Nachweise auf Ölplattformen belegen, dass diese Art auch große Meeresflächen überquert (DIETZ et al. 2007). Auch für die Zweifarbfledermaus - eine Art, bei der einige Populationen Fernwanderungen bis zu 1.400 km durchführen, andere Populationen aber weniger wanderfreudig sind - ist bis ins mittlere Skandinavien verbreitet (DIETZ et al. 2007). Für die skandinavischen Populationen der genannten Arten stellt sich die Frage, wie und ob sie die Ostsee im Zuge der jährlichen Wanderungen überqueren.

Die Zugerfassungen entlang der Küsten legen aber auch nahe, dass es neben einem Breitfrontzug auch Konzentrationen im Zuggeschehen gibt (AHLÉN 1997, AHLÉN et al. 2009, BACH et al. 2009, FREY et al. 2012, FURMANKIEWICZ & KUCHARSKA 2009).



**Abbildung 3: Verbreitung und Wanderung der Rauhauffledermaus (*Pipistrellus nathusii*). Aus: Kurvits, T., C. Nellemann, R. Alftan et al. (2011): Living Planet: Connected Planet – Preventing the End of the World's Wildlife Migrations through Ecological Networks. A Rapid Response Assessment. United Nations Environment Programme, GRID-Arendal.**

## 2.2 Fledermauszug über der Ostsee

Die wenigen systematischen wissenschaftlichen Untersuchungen zur Migration von Fledermäusen über der Ostsee erfolgten in Skandinavien und zeigen, dass Fledermäuse im Herbst von der südschwedischen Küste in Richtung Süden auf die Ostsee ziehen und im Frühjahr wieder an der Küste eintreffen (AHLÉN 1997, BAGGØE 2001, BAGGØE & JENSEN 2007, AHLÉN et al. 2007, AHLÉN et al. 2009). Von der schleswig-holsteinischen Ostseeküste (Fehmarn) gibt es Hinweise auf Herbstwanderungen von Rauhauffledermäusen (*Pipistrellus nathusii*) und Großen Abendseglern (*Nyctalus noctula*) (KLÖCKER 2002, BORKENHAGEN 2011, MEYER 2011). Von der polnischen Küste liegen Beobachtungen von im Herbst und im Frühjahr wandernden Rauhauffledermäusen vor (CIECHANOWSKI & JARZEMBOWSKI 2009).

Aus Mecklenburg-Vorpommern sind bemerkenswerte Einzelbeobachtungen bekannt, die auf eine Zugaktivität hinweisen (HEDDERGOTT & VON RÖNN 2002, SONNTAG et al. 2006, WALTER et al. 2007, eigene Daten).

Die in der Literatur beschriebenen Beobachtungen von Fledermäusen auf der offenen südlichen Ostsee fasst die Tabelle 1 zusammen.

**Tabelle 1: Beobachtungen von Fledermäusen auf der offenen südlichen Ostsee**

Ort	Zeit	Beobachtung (Zeitangaben in MEZ)	Quelle
Schiff, ca. 7 km vor Usedom	08.09.2005	Sichtbeobachtung: <i>V. murinus</i> rastend auf Schiff	SONNTAG et al. 2006
Schiff, je ca. 40 km von der deutschen u. polnischen Ostseeküste und von Bornholm entfernt	13.05.2002	Detektorbeobachtung (2:00 – 6:00 Uhr): 2:00 - 4:00 Uhr: keine Beobachtungen 4:00 - 5:00 Uhr: 22mal 38 kHz 5:00 - 6:00 Uhr: 15mal 38 kHz	WALTER et al. 2007
	14.05.2002	Sichtbeobachtung: 2mal kleinere Fledermäuse (vermutl. <i>P. nathusii</i> )	WALTER et al. 2007
	15.05.2002	Detektorbeobachtung (2:00 – 6:00 Uhr): 2:00 - 3:00 Uhr: 1 <i>P. nathusii</i> , 1 <i>N.noctula</i> , 1 Chiroptera spec. 3:00 - 4:00 Uhr: 4 <i>P. nathusii</i> , 1 <i>N.noctula</i> , 1 Chiroptera spec. 4:00 - 5:00 Uhr: 2 vermutl. <i>P. nathusii</i> 5:00 - 6:00 Uhr: 1 <i>P. nathusii</i> , 1 <i>Chiroptera spec.</i>  Sichtbeobachtung: 2 mittelgroße Fledermäuse in ca. 5 m Höhe in Richtung Ost bzw. Nord fliegend (ca. 2:00 Uhr)	WALTER et al. 2007
	19.05.2002	Sichtbeobachtung: 1 relativ kleine Fledermaus um 7 Uhr rastend auf Schiff	
	10.09.2003	Sichtbeobachtung:  3mal Chiroptera spec. (um 8 Uhr kurz an Bord landend)  9:00 Uhr und 19:00 Uhr: 1 Fledermaus auf dem Schiff beobachtet	
Schiff im Kalmar Sund, 9-11 km von der Küste entfernt	15.08-10.09.2005	Detektorbeobachtung (insg. 18 Beobachtungsnächte auf See):  48 <i>P. pygmaeus</i> 47 <i>N. noctula</i> 30 <i>M. daubentonii</i> 9 <i>E. nilssonii</i> 6 <i>V. murinus</i> 5 <i>M. dasycneme</i> 3 <i>P. nathusii</i> 1 <i>P. pipistrellus</i> 1 <i>N. leisleri</i> 1 <i>E. serotinus</i> 3 Unbestimmt	AHLÉN et al. 2007
	12.07.2006-19.07.2006, 15.08.2006-19.09.2006	Detektorbeobachtung (insg. 14 Beobachtungsnächte auf See im Kalmar Sund & Öresund):  214 <i>N. noctula</i> 111 <i>P. pygmaeus</i> 81 <i>P. nathusii</i> 58 <i>M. daubentonii</i> 44 <i>M. dasycneme</i> 28 <i>E. serotinus</i> 25 <i>V. murinus</i> 8 <i>N. leisleri</i>	

Ort	Zeit	Beobachtung (Zeitangaben in MEZ)	Quelle
		7 <i>E. nilssonii</i> 4 <i>P. pipistrellus</i> 7 Unbestimmt	
Schiff im Öresund, 5-10 km von der Küste entfernt	30.07.2006-14.09.2006	Detektorbeobachtung (insg. 14 Beobachtungsnächte auf See im Kalmar Sund & Öresund):  20 <i>P. pygmaeus</i> 19 <i>P. nathusii</i> 16 <i>N. noctula</i> 12 <i>E. nilssonii</i> 9 <i>V. murinus</i> 3 <i>N. leisleri</i> 2 <i>E. serotinus</i> 1 Unbestimmt	AHLÉN et al. 2007
Leuchtturm Utgrunden, 9 km von der Küste entfernt	18.08.2005-15.10.2005	Radarbeobachtung (insg. 15 Beobachtungsnächte) 425 <i>N. noctula</i>	AHLÉN et al. 2007
	12.07.2006-04.11.2006	Radarbeobachtung (insg. 22 Beobachtungsnächte) 2564 <i>N. noctula</i>	AHLÉN et al. 2007
Schiff im Fehmarnbelt	15.08.2009-10.10.2009	Detektor-/Sichtbeobachtung (insg. 32 Beobachtungsnächte)  95 <i>P. nathusii</i> 33 <i>P. pygmaeus</i> 11 <i>N. noctula</i> 4 <i>P. pipistrellus</i> 2 <i>E. serotinus</i> 1 <i>M. dasycneme</i> 17 Unbestimmt	MEYER 2011
	24.04.2010-29.05.2010 21.06.2010-14.10.2010	Detektor-/Sichtbeobachtung (insg. 33 Beobachtungsnächte)  43 <i>P. nathusii</i> 3 <i>P. pygmaeus</i> 1 <i>N. noctula</i> 1 <i>E. serotinus</i> 3 Unbestimmt  Im Frühling wurden in 8 Beobachtungsnächten 4 Fledermäuse, im Sommer in 8 Beobachtungsnächten 2 Fledermäuse und im Herbst in 17 Beobachtungsnächten 45 Fledermäuse erfasst),	MEYER 2011
Fährschiff im Fehmarnbelt	12.08.2009-19.10.2009 (FS Schleswig-Holstein)	Detektorbeobachtung (145 Beobachtungsnächte)  6 <i>P. nathusii</i> 3 <i>N. noctula</i> 1 <i>P. pygmaeus</i> 1 <i>P. pipistrellus</i> 21 Unbestimmt	MEYER 2011
	13.08.2009-19.10.2009 (FS Deutschland)		
	28.04.2010-01.11.2010	Detektorbeobachtung (189 Beobachtungsnächte)  13 <i>P. nathusii</i> 3 <i>N. noctula</i> 1 <i>P. pygmaeus</i> 1 <i>P. pipistrellus</i> 14 Unbestimmt	MEYER 2011

Die Ergebnisse aus Skandinavien zeigen, dass sich die Tiere im Herbst zum Flug über die Ostsee an der Küste Südschwedens an bestimmten Punkten sammeln und im Frühjahr von der Ostsee aus verstreut die schwedische Küste erreichen. Sammelpunkte könnten sich insbesondere dadurch eignen, dass sie markante Landmarken darstellen (AHLÉN et al. 2009).

AHLÉN et al. (2009) beschreiben außerdem das Wanderverhalten von Fledermäusen über der Ostsee: Die Tiere, unter anderem große Anzahlen von Mückenfledermäusen, Rauhautfledermäusen und Großen Abendseglern, treffen im Frühjahr sehr verstreut aus südlicher Richtung auf die schwedische Küste. Im Spätsommer/Herbst, insbesondere Ende August, sammeln sich Fledermäuse an verschiedenen Punkten an der schwedischen Südküste und ziehen dann süd- und südostwärts über die Ostsee. Nach Verlassen der Küste fliegen die Tiere einzeln oder in aus 2-3 Individuen bestehenden Gruppen. Schwärme wurden nicht beobachtet (AHLÉN et al. 2009).

### **3. Methoden zur Untersuchung von Fledermausvorkommen Offshore**

#### **3.1 Automatische bioakustische Erfassung von Fledermäusen auf einer Offshore-Plattform**

##### **3.1.1 Einleitung**

Die Untersuchung der Fledermauswanderung über der Ostsee sollte vorzugsweise dort erfolgen, wo nur geringe Aktivitäten lokal vorkommender Fledermausarten zu erwarten sind. Der automatische bioakustische Erfassung von Fledermäusen an Offshore-Standorten kommt deshalb in diesem Zusammenhang eine hohe Bedeutung zu. Gleichzeitig stellen solche Standorte hohe Ansprüche an die eingesetzten technischen Geräte. Zwar liegen aus dem Bereich der Nordsee Erfahrungen mit dem Einsatz von Ultraschalldetektoren auf Offshore-Plattformen und Helgoland vor (HÜPOPP et al. 2005, HÜPOPP 2009), bei diesen handelt es sich jedoch nicht um automatische Fledermauserfassungssysteme vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor. Letztere benötigen beispielsweise eine leistungsfähigere Stromversorgung, bieten aber aufgrund des technischen Verfahrens zur Speicherung aller Rufinformationen die Möglichkeit zur sicheren Artansprache in den meisten Fällen.

Die Forschungsplattform „Riff Rosenort“ eignet sich aufgrund ihrer geringen Höhe von etwa 6 m über der Wasseroberfläche zur Erprobung der Offshore-Tauglichkeit von automatischen Fledermauserfassungssystemen vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor. Auch zur Untersuchung der Fledermauswanderung über der Ostsee eignet sich dieser Standort, da aufgrund der geringen Höhe der Plattform auch tief fliegende Fledermäuse und eher leise echoortende Arten erfasst werden können. Zusätzlich kann aufgrund der fehlenden Beleuchtung der Plattform eine Beeinträchtigung auf Fledermäuse und damit auf die Erfassungsergebnisse vermieden werden.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung soll die Offshore-Tauglichkeit verschiedener Fledermauserfassungssysteme vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor getestet werden sowie ein Beitrag zum Kenntnisstand des Fledermausvorkommens über der Ostsee geleistet werden.

##### **3.1.2 Material und Methode**

Die Arbeitsplattform „Riff Rosenort“ (Abbildung 4) liegt zwischen Markgrafenheide und Graal-Müritz (Rostocker Heide) etwa 2,2 km vor der Ostseeküste entfernt (Abbildung 5). Sie dient der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Institut für Fischerei als Mess- und Beobachtungsstation für das umliegend angelegte künstliche Riff.

Am „Riff Rosenort“ wurden von Mitte Mai bis Mitte Juni 2012 in vier Untersuchungszeiträumen zwei automatische Fledermauserfassungssysteme vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor getestet. Der Einsatz der Minibox (Fa. Batomania - Dr. M. Borst) erfolgte vom 10.05.2012 bis 06.06.2012. In diesem Zeitraum wurden drei Wartungsintervalle per Motorboot durchgeführt. Der Batcorder (Fa. ecoObs) verblieb vom 06.06.2012 bis 16.06.2012 an der Arbeitsplattform.

Die eingesetzten Geräte wurden durch wasserdichte Gehäuse geschützt am Geländer der Plattform montiert, so dass die freiliegenden aber regensicher verpackten Mikrofone in südlich Richtung ausgerichtet waren (Abbildung 6). Der interne Betriebsmodus wurde so programmiert, dass die Geräte von etwa 1 h vor Sonnenuntergang bis 1 h nach Sonnenaufgang betriebsbereit waren.

Die bioakustische Analyse der digital auf dem Riff gespeicherten Rufdateien erfolgte manuell mit Hilfe der Bioakustiksoftware Pettersson BatSound 4 und Avisoft-SASLab Pro durch einen erfahrenen Rufanalyse-Fachmann. Zur besseren Einordnung der Aktivitätsdaten wurden diese mit den zugerelevanten Witterungsdaten Windgeschwindigkeit und -richtung verschnitten. Die Winddaten wurden bei Wetteronline.de recherchiert.





Abbildung 4: Arbeitsplattform - Riff Rosenort



Abbildung 5: Lage der Forschungsplattform Riff Rosenort (Satellitenfoto: NASA)



**Abbildung 6: Arbeitsplattform Riff Rosenort mit montiertem Fledermauserfassungssystemen vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor, Modell Batcorder (Mikrofon südlich ausgerichtet)**

Die Untersuchung erfolgte mit freundlicher Genehmigung der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Institut für Fischerei.

Die Minibox wurde von der Fa. Batomania für die Untersuchung kostenfrei zur Verfügung gestellt.

### **3.1.3 Ergebnisse**

Das Anlegen an der Plattform erwies sich aufgrund der am Stahlmast auftretenden Strömungsverhältnisse als schwierig und war nur bei windstillem oder schwachwindigem Wetter möglich. Die vielfach aufgetretenen hohen Windgeschwindigkeiten im Mai 2012 verhinderten häufige Wartungsintervalle.

Die Minibox (Fa. Batomania), die sich seitens des Herstellers noch in der Erprobungsphase befindet, wies bei allen Untersuchungsintervallen aufgrund der niedrigen Akkukapazität nur geringe Betriebszeiten auf (siehe Auszug Logdatei - Abbildung 7).

Der Batcorder war vom 06.06.2012 bis zum 17.06.2012 durchgängig betriebsbereit (siehe Auszug Logdatei - Abbildung 8).

#### 14.05.12, 14:10:52, Initialising Horchbox

14.05.12, 14:10:52, RTC: 82, 16, 20, 5, 7, 18, 0,  
14.05.12, 14:10:52, Puff: 65534 127 65330 23386 33722 63195 57343 3712 -811085511 715290658  
14.05.12, 14:10:52, Puff: 127 130866 23386 33722 63195 122879 69248 53561 96290 0  
14.05.12, 14:10:52, Standard SD-Card initialised  
14.05.12, 14:10:52, SD Card size: 1904 MByte  
14.05.12, 14:10:54, Initialising complete, Horchbox idle  
14.05.12, 14:10:54, Card is inserted  
14.05.12, 14:10:54, SessionID: 762402  
14.05.12, 14:10:55, SD-Card moved  
14.05.12, 14:10:55, Card inserted  
14.05.12, 14:11:13, Sleep mode activated  
14.05.12, 14:11:53, Status: SessionID: 762402, RecNr: 0, SlowNr: 0, Sleepmode: 1, Resets: 0, SD-Pos: 12 kByte, Volt: 4090 mV, Key: 1  
14.05.12, 15:12:05, Status: SessionID: 762402, RecNr: 0, SlowNr: 0, Sleepmode: 1, Resets: 0, SD-Pos: 12 kByte, Volt: 4070 mV, Key: 1  
14.05.12, 16:12:17, Status: SessionID: 762402, RecNr: 0, SlowNr: 0, Sleepmode: 1, Resets: 0, SD-Pos: 12 kByte, Volt: 4060 mV, Key: 1  
14.05.12, 17:12:30, Status: SessionID: 762402, RecNr: 0, SlowNr: 0, Sleepmode: 1, Resets: 0, SD-Pos: 12 kByte, Volt: 4010 mV, Key: 1  
14.05.12, 18:12:43, Status: SessionID: 762402, RecNr: 0, SlowNr: 0, Sleepmode: 1, Resets: 0, SD-Pos: 12 kByte, Volt: 3960 mV, Key: 1  
14.05.12, 19:12:55, Status: SessionID: 762402, RecNr: 0, SlowNr: 0, Sleepmode: 1, Resets: 0, SD-Pos: 12 kByte, Volt: 3940 mV, Key: 1  
14.05.12, 20:00:01, Sleep mode deactivated

#### 15.05.12, 10:17:23, Battery empty - switching off

**Abbildung 7: Auszug aus der Logdatei der Minibox, Fa. Batomania**

```
Timer on      06.06.12      21:35:06  
T            07.06.12      01:37:23      070612-ROSENORTRI-0001.raw  
1036ms  
Timer off     07.06.12      05:30:00
```

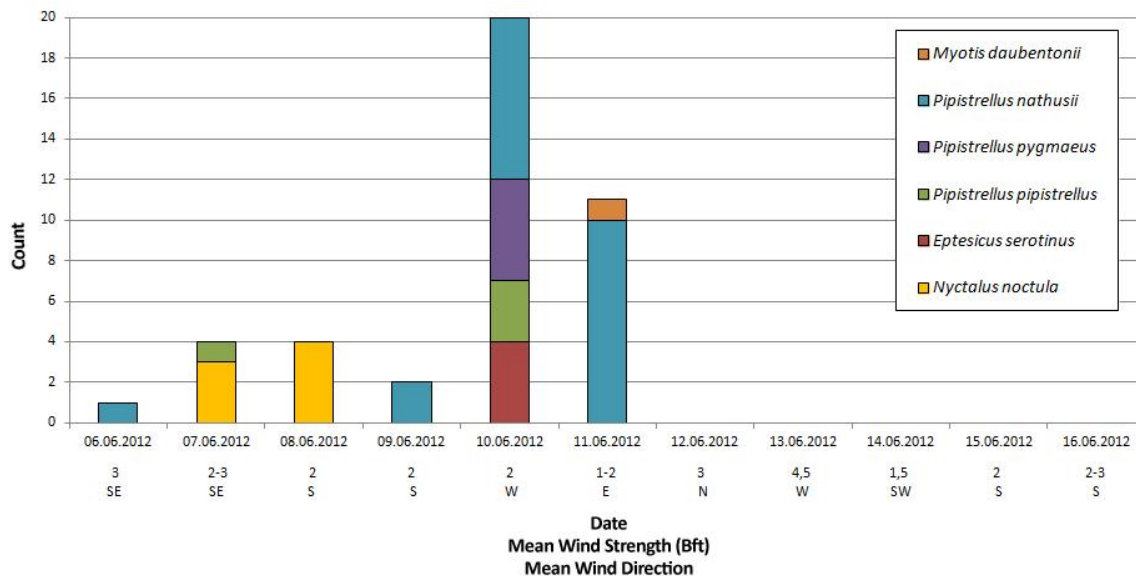
```
Timer on      07.06.12      21:35:06  
T            07.06.12      23:01:42      070612-ROSENORTRI-0002.raw  
819ms  
T            07.06.12      23:01:42      070612-ROSENORTRI-0003.raw  
493ms  
T            07.06.12      23:01:43      070612-ROSENORTRI-0004.raw  
453ms  
T            07.06.12      23:24:44      070612-ROSENORTRI-0005.raw  
453ms  
T            08.06.12      04:28:49      080612-ROSENORTRI-0006.raw  
453ms  
T            08.06.12      04:49:39      080612-ROSENORTRI-0007.raw  
453ms  
Timer off     08.06.12      05:30:00
```

```
Battery empty 17.06.12      00:08:16
```

**Abbildung 8: Auszug aus der Logdatei des Batcorders, Fa. ecoObs**

Am 14.05.2012 erfasste die Minibox in der ersten Nachthälfte zwei Echoortungsrufe der Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*).

Vom 06.06.2012 bis 11.06.2012 wurden mittels Batcorder die sechs Arten Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*), Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*), Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) und Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*) festgestellt. Die an den einzelnen Untersuchungstagen ermittelten Arten und Aktivitäten können der Abbildung 9 entnommen werden. Die Rauhautfledermaus war mit 21 Kontakten die innerhalb dieses Untersuchungszeitraums am häufigsten nachgewiesene Art. Für den Abendsegler gelangen sieben Aktivitätsnachweise, für die Mückenfledermaus fünf und die Zwerg- und Breitflügelfledermaus jeweils vier Aktivitätsnachweise. Die Wasserfledermaus wurde einmal am Riff festgestellt. Der Vergleich mit den Windverhältnissen zeigt, dass die meisten Aktivitätsnachweise vorrangig bei geringen Windgeschwindigkeiten von 1,5 bis 2 Bft gelangen, wobei die Windrichtung keine erkennbaren Auswirkungen auf die Aktivitäten zeigte. Ab Windstärke 3 und höher (06., 12. und 13.06.2012) wurden keine Aktivitäten mehr verzeichnet. Allerdings gelangen auch bei dem darauffolgend relativ windstillen Wetter (14.-16.06.2012) keine Aktivitätsnachweise.



**Abbildung 9: Anzahl der mit Hilfe eines automatischen Fledermauserfassungssystems vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor vom 04.06.-16.06.2012 am Riff Rosenort aufgezeichneten Aufnahmen mit Registrierungen der jeweiligen Art sowie mittlere nächtliche Windstärke in Beaufort und vorherrschende nächtliche Windrichtung**

### 3.1.4 Diskussion

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass sowohl die Minibox als auch der Batcorder grundsätzlich zur Erfassung von Fledermausaktivitäten Offshore geeignet sind, sofern die Energieversorgung gesichert ist. Häufige Wartungsintervalle sind gerade an Standorten, die in geringer Höhe über der Wasseroberfläche liegende Befestigungsmöglichkeiten für die Geräte bieten, nicht möglich, sodass im regelmäßigen Erfassungseinsatz eine Betriebsbereitschaft über mindestens 4 Wochen verlässlich gegeben sein muss.

Dass im Rahmen der Untersuchung auch die leise rufende Wasserfledermaus registriert wurde zeigt, dass sich die Methode der bioakustischen Erfassung mittels automatischer Fledermauserfassungssystemen vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor in relativ geringer Höhe über der Wasseroberfläche besonders gut zur Untersuchung des Fledermausvorkommens und der Fledermauswanderung über der Ostsee eignet.

Das Überwiegen der Rauhautfledermaus- und Abendseglernachweise (23 bzw. 7 Kontakte) bestätigt die Erwartungen für die beiden weitziehenden Arten und legt Durchzugsaktivitäten nahe. Aufgrund der küstennahen Lage des Riffs sind auch Jagdflüge beider Arten auf der Ostsee nicht ausgeschlossen. Für Jagdaktivitäten könnten auch die Nachweise der übrigen vier Arten sprechen, die eher lokal vorkommen, obgleich auch Wanderungen dieser Arten über die Ostsee nicht ausgeschlossen sind (AHLÉN 1997, BAGGØE 2001, STEFFENS et al. 2004, HUTTERER et al. 2005, BAGGØE & JENSEN 2007, AHLÉN et al. 2007, AHLÉN et al. 2009). Zugleich zeigen die Daten aber zweifelsfrei, dass zumindest im küstennahen Raum stets mit Aktivitäten (auch mehrerer Arten) gerechnet werden muss (vgl. BACH et al. 2009, FREY et al. 2012), was insbesondere bei küstennah geplanten Offshore-Windparks Berücksichtigung finden sollte.



### **3.1.5 Ausblick**

Die Erfassungen am Riff Rosenort sollen 2013 fortgeführt werden. Dabei soll eine verbesserte Stromversorgung (Solarmodul) und Datenspeicherung zur Reduzierung der Kontrollintervalle beitragen und eine durchgängige Datenerfassung gewährleisten. Außerdem sollen weitere Standorte, die Befestigungsmöglichkeiten für bioakustische Erfassungssysteme in geringer Höhe über der Wasseroberfläche bieten, erprobt werden. Hierzu ist der Einsatz von geeigneten Geräten an Seezeichen geplant.

## **3.2 Automatische bioakustische Erfassung von Fledermäusen auf einer Fähre**

### **3.2.1 Einleitung**

Offshore-Standorte für die bioakustische Erfassung von Fledermäusen sind rar. Schiffe und hier insbesondere Fährschiffe mit einer regelmäßig befahrenen Route sind zwar nicht uneingeschränkt für die Erfassung geeignet, da die Segelpläne oftmals nicht alle Nachtstunden abdecken. Die Mikrofone können aufgrund der Größe der Schiffe nur sehr hoch über dem Meeresspiegel befestigt werden. Tief fliegende Fledermäuse oder leise echoortende Arten können dadurch nur eingeschränkt erfasst werden. Des Weiteren kann aus der Größe, der Bewegung und den Betriebsgeräuschen der Fähre eine Anlock- oder Scheuchwirkung auf Fledermäuse ausgehen. Fahren bieten jedoch große Vorteile bezüglich der Wartungseffizienz, da sie in der Regel einen Stromanschluss bieten und die Wartung unkompliziert während der Liegezeit im Hafen erfolgen kann.

Erfahrungen mit dem Einsatz bioakustischer Erfassungssysteme liegen durch MEYER (2011) vor. Bei den eingesetzten Geräten handelt es sich jedoch nicht um automatische Fledermauserfassungssysteme vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor, die eine leistungsfähigere Stromversorgung benötigen aber aufgrund des technischen Verfahrens zur Speicherung aller Rufinformationen die Möglichkeit zur sicheren Artansprache in den meisten Fällen bieten.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung soll ein System zur bioakustischen Erfassung von Fledermäusen mit mehreren, an verschiedenen Stellen auf dem Fährschiff angebrachten Mikrofonen getestet werden. Auch sollen Erkenntnisse über das Offshore-Vorkommen von Fledermäusen gesammelt werden.

### **3.2.2 Material und Methode**

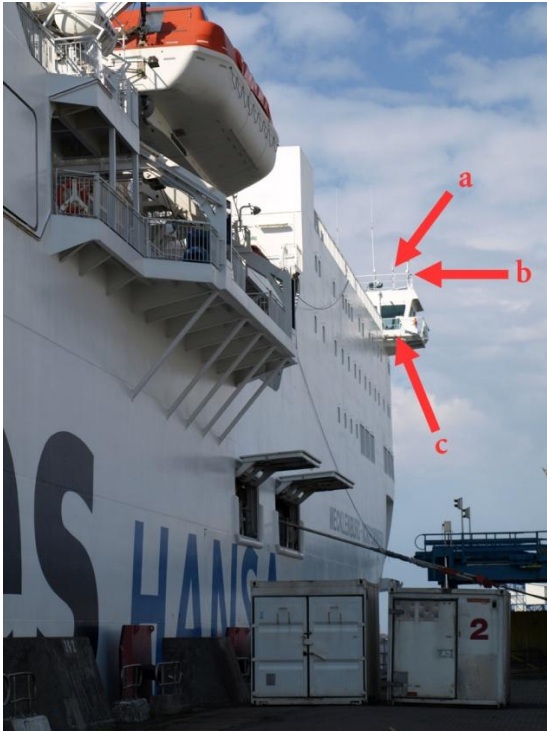
Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung erfolgte die Installation eines automatischen Fledermauserfassungssystems vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor mit vier Mikrofonen (Fa. Avisoft) auf dem Fährschiff Mecklenburg-Vorpommern, Scandlines GmbH (Abbildung 10). Das Fährschiff pendelt zwischen Rostock und Trelleborg, Schweden.

Die Mikrofone wurden an den Nocken des Fährschiffs etwa 20 m über der Wasseroberfläche montiert (Abbildung 10). Auf der Steuerbord- und Backbordseite hinter der Nocke wurde jeweils ein Mikrofon nach unten gerichtet befestigt (Abbildung 10 c, Abbildung 11 a, b). Die Montage von zwei weiteren Mikrofonen erfolgte am Geländer der Aufbauten auf der Steuerbordseite: Ein Mikrofon wurde schräg nach unten und steuerbord gerichtet (Abbildung 10 b, Abbildung 11 c), das zweite waagrecht nach achtern gerichtet angebracht (Abbildung 10 a, Abbildung 11 d). Die Mikrofone wurden durch einen Kunststofftubus vor Regen- und Spritzwasser geschützt.

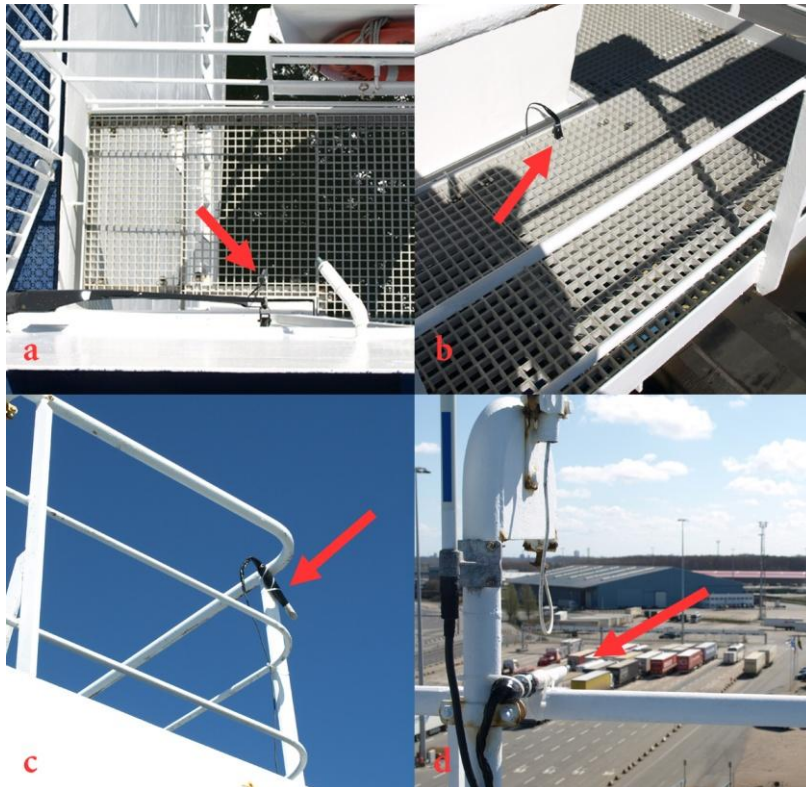
Die Mikrofonkabel wurden innerhalb vorhandener Kabelführungen über die Brücke in einen Technikraum geführt, in dem die Hardware zur Betriebssteuerung und zur Datenspeicherung untergebracht wurde. Der Austausch der externen Festplatten, auf denen die Rufdateien gespeichert wurden, und die Wartung der Technik erfolgte in regelmäßigen Abständen.

Vom 16.04.2012 bis zum 29.11.2012 wurden Daten erhoben.

Die Untersuchung erfolgte mit freundlicher Genehmigung der Scandlines GmbH und wurde tatkräftig durch die Kapitäne und die Mannschaft unterstützt.



**Abbildung 10: Fährschiff Mecklenburg-Vorpommern (Scandlines GmbH) mit Montageort von 3 der vier angebrachten Mikrofone. a – waagrecht nach achtern gerichtetes Mikrofon, b – schräg nach unten und steuerbord gerichtetes Mikrofon, c – senkrecht nach unten gerichtetes Mikrofon**



**Abbildung 11: Montageorte der vier auf dem Fährschiff Mecklenburg-Vorpommern (Scandlines GmbH) angebrachten Mikrofone. a – auf der Backbordseite hinter der Nocke senkrecht nach unten gerichtetes Mikrofon, b - auf der Steuerbordseite hinter der Nocke senkrecht nach unten gerichtetes Mikrofon, c - auf der Steuerbordseite schräg nach unten und steuerbord gerichtetes Mikrofon, d – auf der Steuerbordseite waagrecht nach achtern gerichtetes Mikrofon**

### 3.2.3 Ergebnisse

In den ersten Wochen nach der Installation des Erfassungssystems am 16.04.2012 mit für Onshore-Windenergieanlagen erprobten Einstellungen erfolgte in kurzen Abständen die Feinjustierung der Geräteeinstellungen. Ab Mitte Mai 2012 waren Wartungsarbeiten nur mehr in zweimonatigen Abständen notwendig. Die Mikrofone arbeiteten zuverlässig bis September 2012 und erfassten hierbei regelmäßig Fledermäuse. Fledermausrufe wurden von allen 4 installierten Mikrofonen aufgezeichnet. Erst nach fünfmonatiger Betriebszeit traten erste Störungen auf, die vermutlich durch Salzablagerungen auf den Mikrofonkapseln hervorgerufen wurden (Abbildung 12). Messergebnisse der Empfindlichkeit der eingesetzten Mikrofone liegen noch nicht vor.





**Abbildung 12: Vom 16.04.2012 bis zum 29.11.2012 auf dem Fährschiff Mecklenburg-Vorpommern (Scandlines GmbH) installierte Mikrofone**

Die im Folgenden dargestellten Ergebnisse stellen eine vorläufige Auswertung der im Rahmen der bioakustischen Erfassungen vom 16.04.2012 bis zum 29.11.2012 gesammelten Rufdateien aus dem Mai 2012 dar.

Aufgrund des Segelplans des Fährschiffs erfolgten im Mai 2012 Erfassungen in 180 (33 %) der insgesamt 540 zugrelevanten Nachtstunden (30 min nach Sonnenuntergang bis 30 min vor Sonnenaufgang). Dabei wurden mindestens 11 Echoortungsrufe von Fledermäusen offshore aufgezeichnet (vorläufige Auswertung, Abbildung 13, Abbildung 14). Sieben dieser Kontakte stammen aus einer Entfernung von bis zu 20 km von der Küste Mecklenburg-Vorpommerns, zwei weitere Rufe wurden innerhalb von 20 km Entfernung zur Küste Dänemarks bzw. Schwedens registriert (vorläufige Auswertung, Abbildung 13, Abbildung 14). Zwei Kontakte erfolgten im Abstand von mehr als 20 km von der nächsten Küste (vorläufige Auswertung, Abbildung 13, Abbildung 14).

Die aufgezeichneten Rufe konnten den Arten Großer Abendsegler und Rauhaufledermaus zugeordnet werden.

Die meisten Rufe traten am 10. und 11.05.2012 auf (N=6).



Abbildung 13: Aufnahmeorte der im Mai 2012 vom Fährschiff Mecklenburg-Vorpommern (Scandlines GmbH) mit Hilfe eines automatischen Fledermauserfassungssystems vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor aufgezeichneten Fledermausrufe (vorläufige Auswertung) (Satellitenfoto: Google)



Abbildung 14: Ausschnittsvergrößerung der Aufnahmeorte der im Mai 2012 vom Fährschiff Mecklenburg-Vorpommern (Scandlines GmbH) mit Hilfe eines automatischen Fledermauserfassungssystems vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor aufgezeichneten Fledermausrufe (vorläufige Auswertung) (Satellitenfoto: Google)

### 3.2.4 Diskussion

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen wurden zwischen April und September 2012 Fledermäuse erfasst. Die Daten zeigen, dass die Methode der bioakustischen Erfassung mit Hilfe eines automatischen Fledermauserfassungssystems vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor auf einem Fährschiff zur Erfassung von Fledermausaktivität über der Ostsee geeignet ist. Das eingesetzte Erfassungsgerät erfüllt die Voraussetzungen für einen zuverlässigen Betrieb.

Zum Einfluss der Größe des Fährschiffs auf die bioakustische Erfassbarkeit tief fliegender Fledermäuse oder leise echoortender Arten kann zur Zeit keine Aussage getroffen werden. Auch zu einer möglichen Beeinträchtigung des Verhaltens von Fledermäusen (Anlock- oder Scheuchwirkung durch Größe, Beleuchtung, Radarbetrieb o.ä.) liegen keine Erkenntnisse vor. Grundsätzlich ist die vorgestellte Methode jedoch klar geeignet, um Erkenntnisse zum Fledermauszug über der Ostsee zu erlangen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde das Vorkommen von Rauhautfledermaus und Großem Abendsegler, beides nachgewiesene Langstreckenzieher, auf der Ostsee bestätigt. Die Ergebnisse systematischer Untersuchungen zur Fledermauswanderung an der Südküste Skandinaviens zeigen, dass sich die Tiere im Herbst zum Flug über die Ostsee an der Küste Südschwedens an bestimmten Punkten sammeln und im Frühjahr von der Ostsee aus verstreut die schwedische Küste erreichen (AHLÉN 1997, BAGGØE 2001, BAGGØE & JENSEN 2007, AHLÉN et al. 2007, AHLÉN et al. 2009, BACH et al. 2013a). An der deutschen Ostseeküste wird ein im Vergleich zu Schweden zeitlich umgekehrtes Bild erwartet: Die Tiere treffen verstreut im Herbst ein und finden sich im Frühjahr an Sammelpunkten ein, von wo aus sie nordwärts wandern. Im Rahmen der vorläufigen bioakustischen Auswertung wurden 7 von 11 Fledermausrufen im Abstand von bis zu 20 km vor der Küste Mecklenburg-Vorpommerns und nur 2 Rufe im Abstand von bis zu 25 km vor der Küste Schwedens registriert (Abbildung 13, Abbildung 14). Dies stützt die Hypothese, dass wandernde Fledermausarten im Frühjahr komprimiert vor der Küste Mecklenburg-Vorpommerns zu erwarten sind. Dass Fledermäuse auch in großen Entfernungen zur Küste auf der offenen Ostsee vorkommen, zeigen die Aufzeichnungen von zwei Rufen im Abstand von mehr als 20 km (Abbildung 13, Abbildung 14).

Die meisten Rufe traten am 10. und 11.05.2012 auf. Zwischen dem 09.05.2012 und dem 14.05.2012 wurden auf der Greifswalder Oie 57,2% der insgesamt 2012 erfassten Rauhautfledermäuse, 77,7 % der Zwergfledermäuse und 43,3 % der Großen Abendsegler registriert (Tabelle 3). Auffällig ist, dass die relativen Aktivitätsspitzen zeitgleich auftreten.

### 3.2.5 Ausblick

Die Erfassungen auf dem Fährschiff Mecklenburg-Vorpommern sollen 2013 fortgeführt werden. Gegebenenfalls sollen andere Installationsorte für die Mikrofone geprüft werden. Zusätzlich soll eine Fährlinie, die vor den vermuteten Schwerpunktgebieten der Fledermauswanderung vor Rügen kreuzt, mit einem vergleichbaren System ausgestattet werden. Aufgrund der Erfahrungen, die im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen zu den Einstellungen des Erfassungssystems gesammelt wurden, sind nur noch geringe Wartungsintervalle notwendig, sodass die weite Anfahrt nach Saßnitz kein Hindernis mehr darstellt.



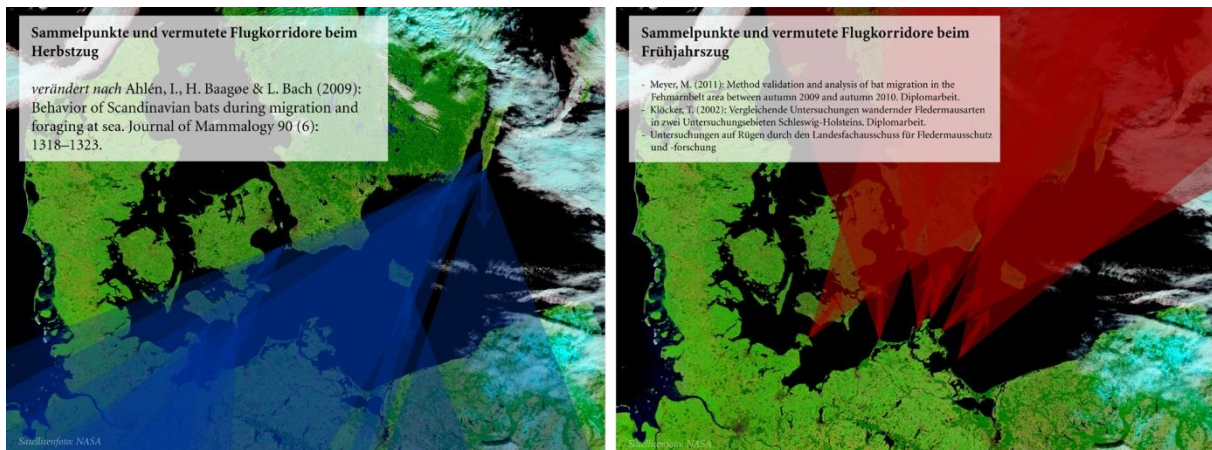
## 4. Fledermauszug auf der Greifswalder Oie

### 4.1 Einleitung

Die wenigen systematischen wissenschaftlichen Untersuchungen zum Fledermauszug über der Ostsee erfolgten in Skandinavien und zeigen, dass Fledermäuse im Herbst von der südschwedischen Küste Richtung Süden auf die Ostsee ziehen und im Frühjahr wieder an der Küste eintreffen (AHLÉN 1997, BAGGØE 2001, BAGGØE & JENSEN 2007, AHLÉN et al. 2007, AHLÉN et al. 2009, BACH et al. 2013). Aus Mecklenburg-Vorpommern sind bemerkenswerte Einzelbeobachtungen bekannt, insbesondere aus dem Bereich der Pommerschen Bucht (Greifswalder Oie, Offshore Pommersche Bucht, Rügen), die auf eine Zugaktivität hinweisen (HEDDERGOTT & VON RÖNN 2002, SONNTAG et al. 2006, WALTER et al. 2007, eigene Daten).

Die Ergebnisse aus Skandinavien zeigen, dass sich die Tiere im Herbst zum Flug über die Ostsee an der Küste Südschwedens an bestimmten Punkten sammeln (Abbildung 15). Im Frühjahr erreichen sie von der Ostsee aus verstreut die schwedische Küste (Abbildung 15). Sammelpunkte könnten sich insbesondere dadurch eignen, dass sie markante Landmarken darstellen (AHLÉN 1997, BAGGØE 2001, BAGGØE & JENSEN 2007, AHLÉN et al. 2007, AHLÉN et al. 2009, BACH et al. 2013a).

Vermutlich zeigt sich an der deutschen Ostseeküste ein im Vergleich zu Schweden zeitlich umgekehrtes Bild (Abbildung 15): Die Tiere treffen verstreut im Herbst ein und finden sich im Frühjahr an Sammelpunkten ein, von wo aus sie nordwärts wandern. Auf deutscher Seite könnten insbesondere Fehmarn, der Darß, Rügen und Usedom sowie die Greifswalder Oie als Sammelpunkte im Frühjahr fungieren (Abbildung 15). Erste Hinweise hierzu ergeben sich auch aus den Beobachtungen durch HEDDERGOTT & VON RÖNN (2002, unveröffentlichte Daten), MEYER (2011) sowie den LANDESFACHAUSSCHUSS FÜR FLEDERMAUSSCHUTZ UND –FORSCHUNG MECKLENBURG-VORPOMMERN (unveröffentlichte Daten).



**Abbildung 15:** links: Sammelpunkte und vermutete Flugkorridore beim Herbstzug (verändert nach AHLÉN ET AL. 2009), rechts: Sammelpunkte und mögliche Flugkorridore beim Frühjahrszug (Satellitenfotos: NASA)

Zur Untersuchung der Fledermauswanderung über der Ostsee sollten Erfassungen vorzugsweise an Orten erfolgen, an denen hohe Anzahlen lokal vorkommender Fledermausarten nicht zu erwarten sind und die möglichst weit vom Festland entfernt vor einem möglichen Sammelpunkt liegen. Aufgrund der exponierten Lage etwa 12 km vor Usedom und ihrer geringen Größe ist die Insel Greifswalder Oie besonders geeignet zur Untersuchung der Fledermauswanderung über der Ostsee.

Im Rahmen der vorgestellten Untersuchung sollen erste Grundlagen zum Fledermausvorkommen auf der Greifswalder Oie im Zusammenhang Fledermauswanderung über der Ostsee geschaffen werden.

## 4.2 Material und Methode

Die etwa 1,6 km lange und an der breitesten Stelle rund 0,6 km messende Insel Greifswalder Oie liegt etwa 12 km vor der Insel Usedom und etwa 10 km von Rügen entfernt in der Pommerschen Bucht.



**Abbildung 16: Lage der Greifswalder Oie in der Pommerschen Bucht (Satellitenfoto: NASA)**

Der Nordosten der Greifswalder Oie ist teilweise bewaldet, den Rest der Insel prägt eine halboffene bis offene Weidelandschaft. Im Südwesten befinden sich mehrere genutzte ein bis 2,5-geschossige Wirtschaftsgebäude (Biologische Station Walter Banzaf, Station der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger) nebst Nebengebäuden. Im Norden befindet sich ein aktiv betriebener Leuchtturm mit einem Wirtschaftsgebäude. Daneben finden sich über die Insel verteilt Überreste militärischer Anlagen.

Untersuchungen zum Fledermausvorkommen erfolgten in den Jahren 2011 und 2012 mit folgenden Methoden:

*Erfassung der Fledermausaktivität mit einem automatischen Fledermauserfassungssystem vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor und GPS-gestützte Punktkartierung mit Zeitdehnungsdetektoren*

Vom 26.04.2011 bis 01.06.2011 und vom 27.04.2012 bis 17.06.2012 erfolgte die automatische Erfassung der Fledermausaktivität mittels eines automatischen Fledermauserfassungssystems vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor (Pettersson D500X). Das Gerät wurde, mit einer Kunststoffbox gegen Witterungseinflüsse geschützt, auf der Fensterbank im 2. OG auf der Südostseite des Wirtschaftsgebäudes montiert (Abbildung 17).

Punktkartierungen wurden in vier Nächten (6.5.2011, 19.5.2011, 20.5.2011, 29.9.2011) durchgeführt. Hierzu erfolgte das Horchen nach Ultraschallrufen von Fledermäusen mit Hilfe von Zeitdehnungsdetektoren (Batbox Griffin, Avisoft UltrasoundGate) an über die Insel verteilten Wegpunkten, die GPS-gestützt gespeichert wurden.

Die digital gespeicherten Echoortungsrufe wurden in den PC eingespielt und mit Hilfe der Bioakustik-Software Pettersson BatSound 4 und Avisoft-SASLab Pro von einem erfahrenen Rufanalyse-Fachmann analysiert.



**Abbildung 17: Montageort des auf der Greifswalder Oie an der Biologischen Station Walter Banzaf angebrachten Fledermauserfassungssystems vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor.**

#### *Netzfänge mit Puppenhaarnetzen*

In vier Nächten (6.5.2011, 19.5.2011, 20.5.2011, 29.9.2011) erfolgten Netzfänge. Dazu wurden Fledermausfangnetze aus feinem Puppenhaarnetz über möglichen Flugstraßen aufgestellt. Am 29.9.2011 wurde außerdem ein ehemals militärisch genutzter offener Fahrzeugunterstand in der Nähe des Leuchtturms mit einem Netz abgestellt. Die Fledermausfangnetze wurden in kurzen Zeitabständen kontrolliert und gefangene Tiere unmittelbar befreit. Art, Geschlecht, Alter sowie Standardmaße (Unterarmlänge, Gewicht) wurden bestimmt. Gefangene Tiere wurden vor ihrer Freilassung - sofern sie nicht mit individuellen Flügelklammern beringt wurden - mittels Nagellack markiert um Wiederfänge zu erkennen.

#### *Suche nach schwärmenden Fledermäusen an als Quartier geeigneten Gebäuden während der Morgendämmerung*

Fledermäuse schwärmen regelmäßig kurz vor und während der Morgendämmerung vor ihren Quartieren. Die Tiere fliegen dabei in mehr oder weniger großen Gruppen mehrfach den Quartiereinschlupf und dessen Umgebung an, landen oder fliegen teilweise ins Quartier ein und fliegen dann wieder ab. Das auffällige Verhalten zeigt Fledermausquartiere an. Am 19.5.2011, 20.5.2011 und 29.9.2011 wurden potentiell als Quartier geeignete Gebäude kurz vor und während der Morgendämmerung aufgesucht und auf schwärmende Tiere kontrolliert. Im Mai 2012 erfolgten unregelmäßig Kontrollen auf schwärmende Tiere.

#### *Kontrolle quartiergeeigneter Gebäude am Tage*

Mit Hilfe von Taschenlampen wurden tagsüber geeignete Quartierstrukturen in und an Gebäuden (Haupthaus, Garagen, Bunker, Baracken etc.) auf Fledermausvorkommen geprüft.

#### *Kontrolle von Gebäudequartieren auf Fledermausbesatz*

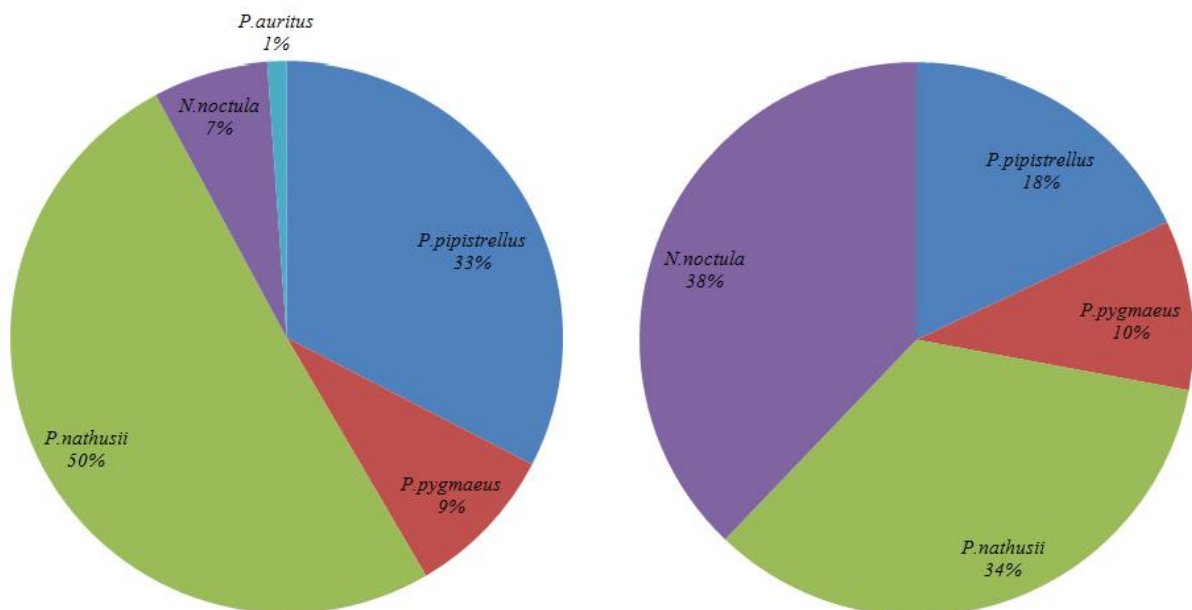
Im Jahr 2012 erfolgten in den Monaten April bis Juni an bekannten Gebäudequartieren tagsüber Kontrollen auf Kotspuren und/oder Fledermäuse.

Die für die Untersuchungen notwendigen artenschutzrechtlichen Genehmigungen zum Fang und zur Markierung von Fledermäusen und die Genehmigung zur Untersuchung im Naturschutzgebiet Greifswalder Oie liegen vor.

### 4.3 Ergebnisse

Im Rahmen der Untersuchungen konnten neun Arten in teilweise bemerkenswerter Anzahl festgestellt werden: Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*), Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Kleiner Abendsegler (*N. leisleri*), Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), Mückenfledermaus (*P. pygmaeus*), Rohrfledermaus (*P. nathusii*), Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*), Breitflügel-Fledermaus (*Eptesicus serotinus*) und Braunes Langohr (*Plecotus auritus*).

Hohe Aktivitäten von Fledermäusen wurden im Mai festgestellt. Im Rahmen der durchgeführten Punktkartierungen konnten Anfang Mai (06.05.2011) in ca. 5 Stunden 52 Rufaufnahmen mit 89 Artregistrierungen und Mitte Mai (19.05.2011) in ca. 8 Stunden 56 Rufaufnahmen mit 111 Artregistrierungen gesammelt werden. Das in den beiden Untersuchungszeiträumen nachgewiesene Artenspektrum variierte: Während Anfang Mai Rohrfledermäuse (N=45) und Zwergfledermäuse (N=29) dominierten, wurden Mitte Mai mehr Große Abendsegler (N=42) als Rohrfledermäuse (N=38) und Zwergfledermäuse (N=20) nachgewiesen (Abbildung 18).



**Abbildung 18: Anteil der Aufnahmen bei Punktkartierungen auf der Greifswalder Oie mit Registrierung der jeweiligen Art, links: 06.05.2011 (N=89), rechts: 19.05.2011 (N=111)**

Die akustisch festgestellte Aktivität von Fledermäusen im September war dagegen sehr gering. Bei der Punktkartierung Ende September (29.9.2011) wurden in ca. 7 Stunden 12 Rufaufnahmen mit 12 Artregistrierungen aufgezeichnet. Nachgewiesen wurden Fransenfledermaus (N=6), Rohrfledermaus (N=4 + 1mal wahrscheinlich), Großer Abendsegler (N=1) und Mückenfledermaus (N=1).

Die Auswertung der automatisch mit Hilfe eines Fledermauserfassungssystems vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor 2011 und 2012 aufgezeichneten Fledermausrufe zeigt, dass die Rohrfledermaus 3.644 Kontakten in 2011 und 4.788 Kontakten in 2012 gefolgt von der



Zwergfledermaus (1.750, 2.178) und dem Großen Abendsegler (1.056, 817) besonders häufig registriert wurde und sowohl Rufe der Breitflügel-Fledermaus (537, 134) als auch der Mückenfledermaus (192, 306) ebenfalls in hohen Anzahlen aufgezeichnet wurden (Tabelle 2).

**Tabelle 2: Anzahl der mit Hilfe eines automatischen Fledermauserfassungssystems vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor vom 26.04.-01.06.2011 und vom 27.04.-17.06.2012 auf der Greifswalder Oie aufgezeichneten Aufnahmen mit Registrierung der jeweiligen Art nach Jahr**

Art	2011	2012
<i>Pipistrellus nathusii</i>	3.644	4.788
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1.750	2.178
<i>Nyctalus noctula</i>	1.056	817
<i>Eptesicus serotinus</i>	537	134
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	192	206
<i>Plecotus auritus</i>	27	6
<i>Myotis nattereri</i>	4	0
<i>Nyctalus leisleri</i>	4	0
<b>Summe</b>	<b>7.214</b>	<b>8.129</b>

Hohe Aktivitäten von Rauhaut-, Zwergfledermaus und Großem Abendsegler traten an wenigen Tagen auf (Abbildung 19, Abbildung 20, Abbildung 21). Diese Aktivitätsspitzen fielen innerhalb eines Jahres bei allen drei Arten auf dieselben Tage (insbesondere 04.-07.05.2011, 09.-15.05. 2011, 09.-14.05.2012, siehe Abbildung 19, Abbildung 20, Abbildung 21, Tabelle 3). Sowohl 2011 als auch 2012 wurde ein hoher Anteil der Kontakte des Großen Abendseglers später als bei Rauhaut- und Zwergfledermaus erfasst: So lag der Anteil der während des Aktivitätspeaks zwischen dem 09.05.2011 und dem 15.05.2011 erfassten Kontakte beim Großen Abendsegler bei 93,6 % des Frühjahres 2011, bei der Rauhautfledermaus dagegen nur bei 43,0 % und bei der Zwergfledermaus bei 35,6 %. Bei letzteren wurden hohe Aktivitäten bereits am 27.04.2011 und zwischen dem 04.05.2011 und dem 07.05.2011 festgestellt. 43,3 % der in 2012 während Aktivitätsmaxima aufgezeichneten Rufe des Großen Abendseglers wurden erst am 05.06.2012 registriert, während 71,4 % bzw. 84,6 % der Rufe in Aktivitätspeaks der Rauhautfledermaus bzw. Zwergfledermaus bereits am 14.05.2012 aufgetreten sind (vergleiche Tabelle 3).

Mittels Netzfang konnten am 06.05.2011 bei Windstärken von 2-3 Beaufort 48 Rauhautfledermäuse (38 Weibchen, 10 Männchen) und ein weiblicher Großer Abendsegler nachgewiesen werden. Trotz sehr hoher Flugaktivität von Fledermäusen gelang am 19. und 20.5.2011 nur der Fang einer Rauhautfledermaus und einer unbestimmten Fledermaus. Es war an beiden Tagen windstill und die Fledermäuse jagten in großer Höhe außerhalb des Einflussbereiches der Fangnetze insbesondere rund um den Leuchtturm. Am 29.09.2011 wurde bei Windstille eine Rauhautfledermaus mittels Fang nachgewiesen.

Am 19.05.2011 erfolgte im Rahmen der Suche nach schwärmenden Fledermäusen vor und während der Morgendämmerung der Nachweis eines Quartiers am Wirtschaftsgebäude des Leuchtturms (Abbildung 22). Die Ausflugszählung am folgenden Abend ergab, dass hier 35 Große Abendsegler und 38 Rauhautfledermäuse (Mückenfledermaus und Zwergfledermaus wahrscheinlich) übertagt hatten. Das Wirtschaftsgebäude am Leuchtturm wurde an beiden Morgen intensiv beschwärmt. Bei stichpunktartigen Nachsuchen nach auf Fledermausvorkommen hindeutendem Kot im Gebäudebereich und während des Untersuchungszeitraums im Spätsommer/Herbst war das Quartier nicht besetzt.

Bei unregelmäßigen Nachsuchen im Mai 2012 war das Quartier an mehreren Tagen besetzt (Tabelle 2). Dabei traten dann hohe Anzahlen Kotpellets auf, wenn die mit Hilfe eines Fledermauserfassungssystems vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor ermittelte Aktivität hoch war (vgl. Tabelle 3). Bei einer Ausflugszählung am 11.05.2012 wurden zwischen 21:15 und 21:45 Uhr 88 am Wirtschaftsgebäude des Leuchtturms abfliegende Fledermäuse erfasst (überwiegend mittelgroße Tiere, vermutlich Rauhautfledermaus sowie  $\geq 1$  kleine Fledermaus).

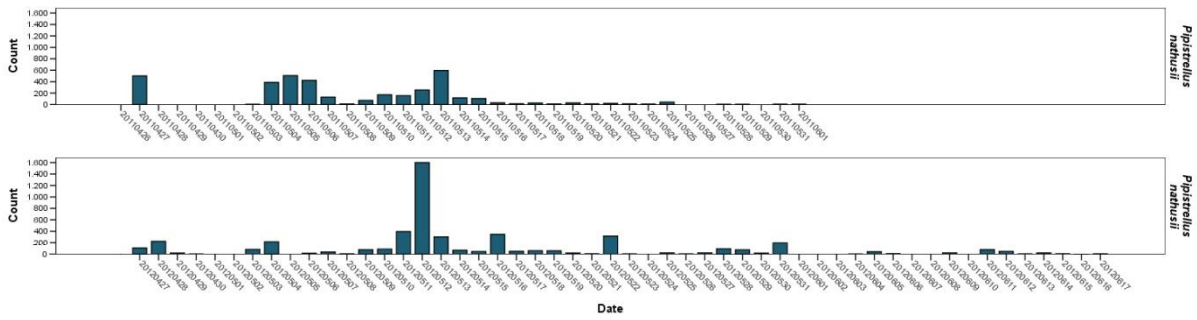


Abbildung 19: Anzahl der mit Hilfe eines automatischen Fledermauserfassungssystems vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor vom 26.04.-01.06.2011 und vom 27.04.-17.06.2012 auf der Greifswalder Oie aufgezeichneten Aufnahmen mit Registrierung der Rauhaufledermaus (oben: Jahr 2011, unten: Jahr 2012)

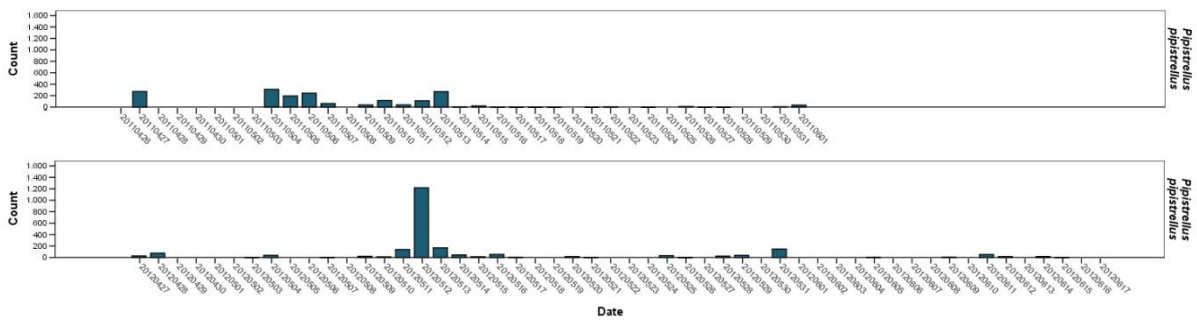


Abbildung 20: Anzahl der mit Hilfe eines automatischen Fledermauserfassungssystems vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor vom 26.04.-01.06.2011 und vom 27.04.-17.06.2012 auf der Greifswalder Oie aufgezeichneten Aufnahmen mit Registrierung der Zwergfledermaus (oben: Jahr 2011, unten: Jahr 2012)

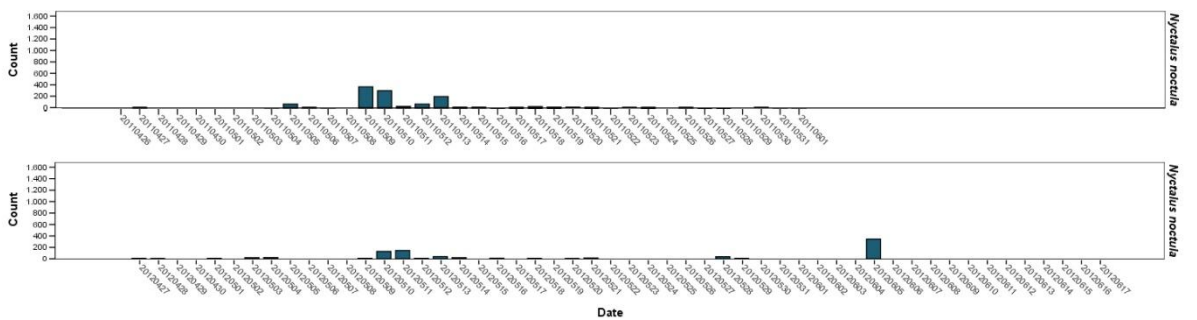


Abbildung 21: Anzahl der mit Hilfe eines automatischen Fledermauserfassungssystems vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor vom 26.04.-01.06.2011 und vom 27.04.-17.06.2012 auf der Greifswalder Oie aufgezeichneten Aufnahmen mit Registrierung des Großen Abendseglers (oben: Jahr 2011, unten: Jahr 2012)

**Tabelle 3: Tage bzw. Zeiträume aus aufeinander folgenden Tagen, an denen mit Hilfe eines automatischen Fledermauserfassungssystems vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor mehr als 50 Rufe von Rauhautfledermaus, Zwergfledermaus oder Großem Abendsegler auf der Greifswalder Oie aufgezeichnet wurden (Erfassungszeitraum: 26.04.-01.06.2011 und 27.04.-17.06.2012)**

Zeitraum/Tag	<i>Pipistrellus nathusii</i>	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	<i>Nyctalus noctula</i>	Summe
27.04.2011	501	273	2	776
04.05.2011-07.05.2011	1.446	812	63	2.321
09.05.2011-15.05.2011	1.469	600	947	3.016
<i>Summe 2011</i>	<i>3.416</i>	<i>1.685</i>	<i>1.012</i>	<i>6.113</i>
27.04.2012-28.04.2012	332	103	7	442
03.05.2012-04.05.2012	297	40	41	378
09.05.2012-14.05.2012	2.528	1.603	344	4.475
16.05.2012	346	53	11	410
18.05.2012-19.05.2012	118	0	8	126
22.05.2012	315	0	0	315
28.05.2012-29.05.2012	169	62	40	271
31.05.2012	196	147	0	343
05.06.2012	42	4	344	390
11.06.2012	78	51	0	129
<i>Summe 2012</i>	<i>4.421</i>	<i>2.063</i>	<i>795</i>	<i>7.279</i>



**Abbildung 22: Quartier des Großen Abendseglers und der Rauhautfledermaus (Mückenfledermaus und Zwergfledermaus wahrscheinlich) in den Traufenbereichen des Wirtschaftsgebäudes des Leuchtturms auf der Greifswalder Oie, rote Pfeile: Lage der Einschluflöffnungen, blaue Kreise: im Einschluflbereich angeflogene Große Abendsegler**

Am 13.05.2011 fand Stationsleiter Mathias Mähler eine übertagende Gruppe von ca. 20 Rauhautfledermäusen sowie einen Kleinabendsegler (Abbildung 23) unter der Dachrinne eines Nebengebäudes der Biologischen Station Walter Banzaf.

Bei Kontrollen dieses Quartiers Ende April, Anfang Mai 2012 sowie am 30.08.2012 wurden vereinzelt Fledermäuse vorgefunden (Tabelle 5).

**Tabelle 4: Bei unregelmäßigen Kontrollen im Mai 2012 am Leuchtturm und Wirtschaftsgebäude des Leuchtturms (Greifswalder Oie) vorgefundene Kotpellets von Fledermäusen (Die Kotpellets wurden jeweils nach der Kontrolle entfernt.)**

Datum	Anzahl Kotpellets
01.05.2012	< 5
04.05.2012	20
05.05.2012	10
07.05.2012	7
11.05.2012	60
12.05.2012	0
16.05.2012	23
17.05.2012	0



**Abbildung 23: Kleinabendsegler, am 13.05.2011 auf der Greifswalder Oie unter der Dachrinne eines Nebengebäudes vorgefunden (Foto: Mathias Mähler)**

**Tabelle 5: Bei unregelmäßigen Kontrollen im April und Mai 2012 hinter der Dachrinne eines Nebengebäudes der Biologischen Station Walter Banzaf (Greifswalder Oie) vorgefundene Fledermäuse**

Datum	Beobachtung
27.04.2012	0
28.04.2012	2 ( vermutl. Rauhautfledermaus)
30.04.2012	0
01.05.2012	0
02.05.2012	0
03.05.2012	0
04.05.2012	0
06.05.2012	0
07.05.2012	0
08.05.2012	0
10.05.2012	0
30.08.2012	1 Zweifarbfledermaus 3 Rauhautfledermäuse

Am 07.09.2011 fand Frank Joisten eine tote männliche Zweifarbfledermaus mit gebrochenem Flügel am Boden vor dem Leuchtturm (Abbildung 24).

An der Biologischen Station Walter Banzaf wurden am 05.05.2012 um den Dachstuhl schwärmende Fledermäuse beobachtet. Am 10.05.2012 flogen abends etwa 18 Fledermäuse (vermutlich Rauhautfledermäuse) aus dem Ritzen am Hausdach aus.

Am 23.08.2012 erfolgte der Fang einer Zweifarbfledermaus in einem in der Nähe der Biologischen Station Walter Banzaf aufgestellten Vogelnetz.



**Abbildung 24: Zweifarbfledermaus, am 07.09.2011 auf der Greifswalder Oie am Boden vor dem Leuchtturm tot aufgefunden (Foto: Frank Joisten)**

#### **4.4 Diskussion**

Insgesamt verdichten sich durch die vorliegenden Ergebnisse die bereits bestehenden Hinweise auf eine Bedeutung der Pommerschen Bucht für den Fledermauszug (vergl. HEDDERGOTT & VON RÖNN 2002, WALTER ET AL. 2007, eigene Daten).

Die in hohen Anzahlen festgestellten Rauhautfledermäuse und Großen Abendsegler gehören zu den über die Ostsee weit und gerichtet wandernden Fledermausarten (AHLÉN 1997, BAGGØE 2001, STEFFENS et al. 2004, HUTTERER et al. 2005, BAGGØE & JENSEN 2007, AHLÉN ET AL. 2007, AHLÉN ET AL. 2009).

Die im Rahmen von akustischen Erfassungen durch ein Fledermauserfassungssystem vom Typ Echtzeit-/Zeitdehnungsdetektor und durch Punktkartierungen und Netzfängen festgestellte hohe Aktivität von Rauhautfledermäusen und Großen Abendseglern während weniger Tage im Frühjahr geben deutliche Hinweise, dass auch im Bereich der Greifswalder Oie Wanderungen dieser Arten stattfinden. Die Funde der nur in diesem Zeitraum besetzten Quartiere der Arten am Wirtschaftsgebäude des Leuchtturms, an der Biologischen Station Walter Banzaf und unter der Dachrinne des Nebengebäudes stützen die Hypothese, dass die Insel als Sammelpunkt im Frühjahr fungieren.

Bei der Zwergfledermaus ist eine gerichtete Langstreckenwanderung bislang nicht festgestellt worden. Obgleich die Art wanderfähig ist, scheinen die meisten Individuen nicht zu wandern (HUTTERER et al. 2005, STEFFENS et al. 2004). Dennoch wurde die Zwergfledermaus akustisch als zweithäufigste Art nachgewiesen. Ähnlich überraschende Ergebnisse fanden AHLÉN et al. (2009) für die in Skandinavien als nicht wandernd geltende Mückenfledermaus, die auch auf der Greifswalder Oie hohe Aktivitäten zeigte. Die hohe Anzahl der Registrierungen der Zwergfledermaus während weniger Tage deutet darauf hin, dass auch diese Art im Untersuchungsbereich während der Wanderung vorkommt.

Die Breitflügelfledermaus, eine ebenfalls wanderfähige Art (STEFFENS et al. 2004), wurde über den gesamten Überwachungszeitraum eher gleichmäßig in geringer Anzahl registriert. Diese Art scheint hier nicht zu wandern sondern die Insel regelmäßig zur Jagd zu nutzen.

#### **4.5 Ausblick**

Die Untersuchungen auf der Greifswalder Oie sollen 2013 fortgeführt werden. Ergänzend soll die Montage von Fledermauskästen an den Gebäuden der Insel erfolgen, um die zeitweise Nutzung von Quartieren durch wandernde Fledermäuse besser erfassen zu können.

## 5. Literatur

- AHLÉN, I. (1997): Migratory behaviour of bats at south Swedish coasts. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 62: 375–380.
- AHLÉN, I., H. BAGGØE & L. BACH (2009): Behavior of scandinavian bats during migration and foraging at sea. *Journal of Mammalogy* 90 (6): 1318-1323.
- BACH, P. & L. BACH (2011): Report of a pilot project to study bat migration in Falsterbo. Unveröff. Bericht to Län styrelsen Skåne Län.
- BACH, L., BACH, P., HELGE, A., MAATZ, K., SCHWARZ, V., TEUSCHER, M. & ZÖLLER, J. (2009): Fledermauszug auf Wangerooge - erste Ergebnisse aus dem Jahr 2008. – Natur- und Umweltschutz (Zeitschrift Mellumrat) 8 (1): 10-12.
- BACH, L. P. BACH, S. EHNBOM, M. KARLSSON (2013a): Short report about bat migration at Måkläppen (Falsterbo) 2012. - Report to Län styrelsen Skåne Län.
- BACH, P., I. NIERMANN, L. BACH, S. EHNBOM & M. KARLSSON (2013B): Temporal patterns of bat migration on different latitude levels in northern Europe. – Poster at 3rd International Bat Meeting, Berlin, 1-3 March 2013.
- BAAGØE, H. J. (2001): Danish bats (Mammalia: Chiroptera): Atlas and analysis of distribution, occurrence, and abundance. *Steenstrupia*, 26 (1): 1-117.
- BAAGØE, H. J. & T. S. JENSEN (2007): Dansk pattedyratlas. Gyldendal, Copenhagen.
- BARLOW, K. E., G. JONES & E. M. BARRATT (1997): Can skull morphology be used to predict ecological relationships between bat species? A test using two cryptic species of *Pipistrelle*. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 264 (1388): 1695–1700.
- BARRATT, E. M., M. W. BRUFORD, T. M. BURLAND, G. JONES, P. A. RACEY & R. K. WAYNE (1995): Characterization of Mitochondrial DNA Variability Within the Microchiropteran Genus *Pipistrellus*: Approaches and Applications. In *Symposia of the Zoological Society of London*, 67: 377–386.
- BARRE, D., & L. BACH (2004): Saisonale Wanderungen der Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) - Eine Europaweite Befragung zur Diskussion gestellt. *Nyctalus (N.F.)* 9 (3): 203–214.
- BORKENHAGEN, P. (2011): Die Säugetiere Schleswig-Holsteins. Faunistisch-ökologische Arbeitsgemeinschaft (Hrsg.). Husum Druck- und Verlagsgesellschaft mbH u. Co. KG, Husum.
- BRINKMANN R., BEHR, O., NIERMANN I., REICH M. (2011) (Hrsg.): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. - Umwelt und Raum Bd. 4, Cuvillier Verlag, Göttingen.
- CIECHANOWSKI, M. & T. JARZEMBOWSKI (2009): Dynamics of social organization and phenology of *Nathusius pipistrelle* *Pipistrellus nathusii* (Keyserling and Blasius, 1839) (Chiroptera: Vespertilionidae) occupying bird and bat boxes – interseasonal approach. *Le Rinolophe* 18: 1-6.
- DIETZ, C., O. V. HELVERSEN & D. NILL (2007) *Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas*. Stuttgart: Kosmos.
- EISENTRAUT, M. (1934): Markierungsversuche bei Fledermäusen. *Zoomorphology* 28 (5): 553–560.
- EISENTRAUT, M. (1937): *Die Deutschen Fledermäuse - Eine Biologische Studie*. Leipzig: Paul Schops.
- FREY, K., BACH, L., BACH, P. & BRUNKEN, H. (2012): Fledermauszug entlang der südlichen Nordseeküste. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 128: 185-204.
- FURMANKIEWICZ, J. & M. KUCHARSKA (2009): Migration of Bats Along a Large River Valley in Southwestern Poland. *Journal of Mammalogy* 90 (6): 1310–1317.
- GEBHARD, J. & W. BOGDANOWICZ (2004): *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) - Grosser Abendsegler. *Handbuch der Säugetiere Europas* 4: 605–694.
- GERELL, R. (1987): *Flyttar svenska fladdermöss? - Fauna och Flora*, 82:79-83.
- HEDDERGOTT, M. & J. VON RÖNN (2002): Nachweise von Fledermäusen (Mammalia: Chiroptera) auf der Greifswalder Oie. *Seevögel* 23 (1): 9-13.
- HEISE, G. & T. BLOHM (2004) Zum Migrationsverhalten uckermärkischer Abendsegler (*Nyctalus Noctula*). *Nyctalus (N.F.)* 9 (3): 249–258.
- HELVERSEN, O. V. & M. HOLDERIED (2003): Zur Unterscheidung von Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) und Mückenfledermaus (*Pipistrellus mediterraneus/pygmaeus*) im Feld. *Nyctalus N.F.* 8 (5): 420–426–.
- HILL, K. & O. HÜPPOP (2008): Birds and Bats: Automatic Recording of Flight Calls and Their Value for the Study of Migration. *Computational Bioacoustics for Assessing Biodiversity BfN Skripten* 234: 135–142.



- HOLLAND, R. A., I. BORISSOV & B. M. SIEMERS (2010): A Nocturnal Mammal, the Greater Mouse-eared Bat, Calibrates a Magnetic Compass by the Sun. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107 (15): 6941–6945.
- HOLLAND, R. A., K. THORUP, M. J. VONHOF, W. W. COCHRAN & M. WIKELSKI (2006): Navigation: Bat Orientation Using Earth's Magnetic Field. *Nature* 444 (7120): 702–702.
- HOLLAND, R. A. & M. WIKELSKI (2009): Studying the Migratory Behavior of Individual Bats: Current Techniques and Future Directions. *Journal of Mammalogy* 90 (6): 1324–1329.
- HÜPPOP, O.; DIERSCHKE, J.; EXO, M.; FREDRICH, E. & HILL, R. (2005): Auswirkungen auf den Vogelzug. In: OREJAS, C.; JOSCHKO, T.; SCHRÖDER, A.; DIERSCHKE, J.; EXO, K.-M.; FREDRICH, 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). Abschlussbericht, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Bonn: 7-160.
- HÜPPOP, O. (2009): Bat migration on Helgoland, a remote island in the North Sea: wind assisted or wind drifted. – Poster from the 1<sup>st</sup> International Symposium on Bat Migration, 16.-18. Januar 2009, Berlin.
- HÜPPOP, O. & R. HILL (2013): The occurrence of migrating bats at an anthropogenic offshore-structure in the south-eastern North Sea. – Poster auf dem 3. International Bat Meeting, Berlin, 1-3 März 2013.
- HUTTERER, R., T. IVANOVA, C. MEYER-CORDS & L. RODRIGUES (2006): Bat Migrations in Europe - A Review of Banding Data and Literature. *Naturschutz Und Biologische Vielfalt* 28: 1–162.
- KLÖCKER, T. (2002): Vergleichende Untersuchung wandernder Fledermausarten in zwei Untersuchungsgebieten Schleswig-Holsteins. Diplomarbeit an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.
- JARZEMBOWSKI, T. (2003): Migration of the Nathusius' pipistrelle *Pipistrellus Nathusii* (Vespertilionidae) Along the Vistula Split. *Acta Theriologica* 48 (3) (September 1): 301–308. doi:10.1007/BF03194170.
- JONES, G. & S. M. V. PARIJS (1993): Bimodal Echolocation in Pipistrelle Bats: Are Cryptic Species Present? *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 251 (1331): 119–125.
- KOCH, C. (1865): Das Wesentliche Der Chiropteren - Mit besonderer Beschreibung der in dem Herzogthum Nassau und den angrenzenden Landestheilen Vorkommenden Fledermäuse. Wiesbaden: Julius Niedner.
- KOCK, D. & H. SCHWARTING (1987): Eine Rauhhauf-Fledermaus aus Schweden in einer Population des Rhein-Main-Gebietes. *Natur und Museum* 117 (1): 20–29.
- KURVITS, T., NELLEMAN, C., ALFTHAN, B., KÜHL, A., PROKOSCH, P., VIRTUE, M., SKAALVIK, J. F. (EDS). (2011): Living Planet: Connected Planet – Preventing the End of the World's Wildlife Migrations through Ecological Networks. A Rapid Response Assessment. United Nations Environment Programme, GRID-Arendal.
- MAYER, F. & OTTO O. V. HELVERSEN (2001): Cryptic Diversity in European Bats. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 268 (1478): 1825–1832.
- MAYER, F. & O. V. HELVERSEN (2001): Sympatric Distribution of Two Cryptic Bat Species Across Europe. *Biological Journal of the Linnean Society* 74 (3): 365–374.
- MEYER, M. (2011): Method validation and analysis of bat migration in the Fehmarnbelt area between autumn 2009 and autumn 2010. Diploma Thesis.
- MITCHELL-JONES, A. J., G. AMORI, W. BOGDANOWICZ, B. KRSTUFEEK, P. J. H. REIJNDERS, F. SPITZENBERGER, M. STUBBE, J. B. M. THISSEN, V. VOHRALIK, & J. ZIMA (1999): The Atlas of European Mammals.
- PARK, K. J., J. D. ALTRINGHAM & G. JONES (1996): Assortative Roosting in the Two Phonic Types of *Pipistrellus Pipistrellus* During the Mating Season. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 263 (1376): 1495–1499.
- SCHMIDT, A. (2004): Beitrag zum Ortsverhalten der Rauhhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*) nach Beringungs- und Wiederfundergebnissen aus Nordost-Deutschland. *Nyctalus (N.F.)* 9 (3): 269–294.
- SONNTAG, N., T. WEICHLER, S. WEIEL & B. MEYER (2006): Blinder Passagier – Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*) landet auf einem Forschungsschiff in der Pommerschen Bucht (südliche Ostsee). *Nyctalus (N.F.)* 11 (4): 277-279.
- STEFFENS, R., U. ZÖPHEL, & D. BROCKMANN (2004): 40 Jahre Fledermausmarkierungszentrale Dresden: methodische Hinweise und Ergebnisübersicht. Dresden: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie.
- TRESS, J., C. TRESS & W. SCHORCHT (2004): Mitteilungen zum Wanderverhalten von Wasserfledermäusen (*Myotis daubentonii*) und Rauhhaufledermäusen (*Pipistrellus nathusii*) aus Mecklenburg. *Nyctalus (N.F.)* 9 (3): 236–248.

- VIERHAUS, H. (2004): *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius 1839) - Flughautfledermaus. In Niethammer, J. & F. Krapp (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas: 825–875.
- Voigt, C. C., A. G. Popa-Lisseanu, I. Niermann & S. Kramer-Schadt (2012): The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. *Biological Conservation*. 153: 80–86
- WALTER, G., H. MATTHES & M. JOOST (2007): Fledermauszug über Nord- und Ostsee – Ergebnisse aus Offshore-Untersuchungen und deren Einordnung in das bisher bekannte Bild zum Zugeschehen. *Nyctalus (N.F.)* 12: 221-233.
- WANG, Y., Y. PAN, S. PARSONS, M. WALKER & S. ZHANG (2007): Bats Respond to Polarity of a Magnetic Field. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 274 (1627): 2901–2905.
- WILHELM, M. (1989): Zwei interessante Ringfunde vom Abendsegler, *Nyctalus noctula*, im sächsischen Elbsandsteingebirge. *Nyctalus (N.F.)* 2: 538–540.