

## Zum Zustand der Breitflügelfledermaus, *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774), im Norden von Niedersachsen – Resultate nach 35 Jahren Bestandsaufnahme im Landkreis Stade\*

Von WOLFGANG KURTZE, Stade

Mit 5 Abbildungen

### Abstract

**Population changes in the Serotine bats, *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774), in the northern part of Lower-Saxony – results of 35 years of monitoring in the district Stade**

The population of *Eptesicus serotinus* seems to be endangered. Probably since 1978 a continuous decline has to be noticed. Additionally the number of nursery colonies has decreased. The article postulates that the decrease is caused by the synanthrope habits of Serotine bats. Serotine bats live in urban regions and hence damages and accidents as well as infections by EBLV arise. More over thermal insulations of roofs reduce possibilities for nursery colonies. Damages by wind turbines reduce the population further on. Since these factors will retain also in future, we suggest to classify *E. serotinus* in the "Red Data Book" – index "2".

### Zusammenfassung

Viele Daten zeigen, dass im Landkreis Stade (Nordniedersachsen) Breitflügelfledermäuse (*Eptesicus serotinus*) seit 1978 in ihrem Bestand stark abgenommen haben. Im Freiland werden deutlich weniger Tiere registriert. Die Anzahl der Wochenstuben ist drastisch eingebrochen. Die Bestände der wenigen Wochenstuben stagnieren oder nehmen stark ab. Als Gründe für die erheblichen Einbußen werden Faktoren angenommen, die mit dem synanthropen Verhalten der Art zusammenhängen. Die urbane Angepasstheit lässt viele Verletzungen der Tiere (Haustierbisse, Prellungen, Flughautverletzungen) entstehen, auch die Infektion der Bestände mit EBLV kann damit in Verbindung gebracht werden. Durch die starken Isolierungen und Ausbauten der Dachgeschosse fehlen Hangplätze besonders für Wochenstuben. Die Monotonisierung der Stadtlandschaft und der enorme Rückgang naturnaher Areale im städtischen Raum reduzieren die Individuenzahl, und es finden sich immer weniger geeignete Habitate. Erhebliche Verluste

durch Windkraftanlagen sind ebenfalls anzunehmen. Die vielen antibiotisch wirkenden Faktoren lassen den Schluss zu, dass *E. serotinus* innerhalb der „Roten Liste“ zumindest in die Kategorie 2 (stark gefährdet) aufzunehmen ist. Der Eingliederung der Breitflügelfledermaus unter „V“ (Vorwarnliste) in die bundesweite „Rote Liste“ kann nicht ansatzweise zugestimmt werden.

### Keywords

*Eptesicus serotinus*, northern Lower-Saxony, population, population trend, results of 35 years of monitoring, reasons for threats, Red Data Book, new proposal: category 2 (critically endangered) for all of Germany.

*Eptesicus serotinus*, Nordniedersachsen, Bestand, Bestandsentwicklung, Ergebnis 35-jähriger Untersuchungen, Gefährdungsursachen, Rote Liste, Neuer Vorschlag: Kategorie 2 (stark gefährdet) für ganz Deutschland.

### 1 Einleitung

Viele Jahre war die Breitflügelfledermaus das bestimmende Faunenelement in Nordniedersachsen. Bestandsaufnahmen von HAVEKOST (1955, 1960) ergeben erste Befunde über Biotopbindung, Überwinterung und Bestand der Art. Jedoch wurde schon frühzeitig auf Bestandsabnahmen hingewiesen (HAVEKOST 1960, ROER 1979). Diese Entwicklung verstärkte sich deshalb, weil die Breitflügelfledermaus als synanthrope Art auf Siedlungen angewiesen ist, in denen eine hohe Diversität an Struktur und Artenbestand vorhanden ist (BAAGØE 2001). Weitere Untersuchungen gaben Anlass zur Hypothese, dass massive Veränderungen in der ökologischen

\* Diese Arbeit ist KLAUS ELMENDORF († 2004), REINHARD SCHÖNHOF († 2003) und WIENKE THURAU gewidmet. KLAUS ELMENDORF und REINHARD SCHÖNHOF waren Gründungsmitglieder der ÖFLAG. Ihre unermüdliche Arbeit für den Fledermausschutz und Artenschutz im Landkreis Stade war und ist uns bis heute Vorbild. WIENKE THURAU pflegte 25 Jahre lang Fledermäuse. Sie verzichtete in dieser Zeit auf Schlaf, Urlaub und Freizeit, war immer für „ihre“ Fledermäuse da. Ihre vielfältige Erfahrung teilt sie bis heute anderen Fledermauskundigen mit.

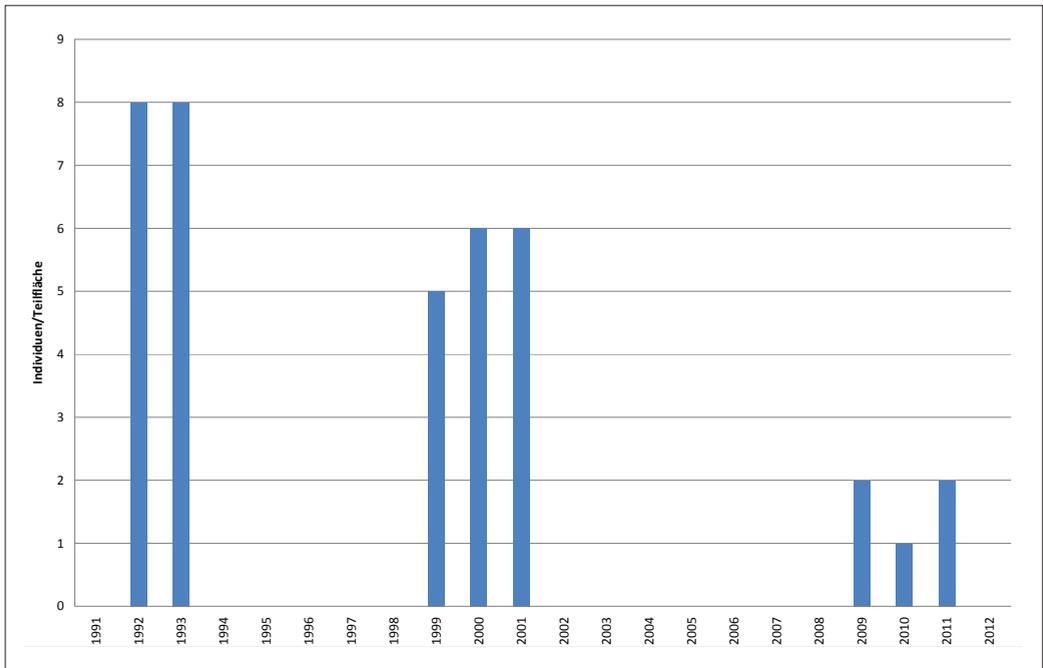


Abb. 1. Im Monat Mai fliegende Breitflügelfledermäuse (*Eptesicus serotinus*) im südlichen Bereich der Stadt Stade (Zentrum der Ortschaft Hagen) von 1991-2012. Daten von 1994-1998 sowie 2002-2008 sind unsicher, 2012 war kein Artvertreter zu beobachten. Verändert nach KURTZE (2012).

Struktur der Dörfer und Städte zur Abnahme führten (KURTZE 1991, 2012). Es stellt sich nunmehr die Frage, ob anthropogene Ursachen für den Rückgang entscheidend sind oder ob mehr biogene Faktoren die Population wesentlich beeinflussen (WEISHAAR 1995, BAAGØE 2001).

## 2 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Der Landkreis Stade umfasst eine Fläche von 1266 km<sup>2</sup>. Er wird im Norden von der Elbe, im Westen vom Fluss Oste begrenzt. Östlich schließt sich die Region von Harburg an, im Süden der Landkreis Rotenburg. Eine große Fläche wird von Altmoränen-Böden eingenommen (Rote-Liste-Region und Naturraum „Stader Geest“). Im Norden und Westen ist der Kreis Stade durch Moor- und Marschlandschaften geprägt. Der Landkreis ist wegen der ausgedehnten Marschenbereiche mit ca. 8700 ha Waldfläche (6,8 %) relativ waldarm (Land Niedersachsen gesamt: 24 %). Die Dörfer im Bereich der Altmoränen (Geest) besitzen häu-

fig einen mit größeren Bäumen bestandenen Ortskern, in dem sich vielfach Altbauten befinden. Die Stader Geest ist im Vergleich zum Marschenbereich reicher an Waldbeständen und weist vielfach Alleen und Baumgruppen auf. Auffallend sind hier die zahlreichen einzeln stehenden Eichen und Eichenhaine, die vielen Dorfzentren noch einen prägenden Charakter verleihen.

## 3 Methode

Alle Daten beziehen sich – wenn nicht anders vermerkt – auf fliegende Tiere, die mit dem Einsetzen der Dunkelheit 15 min lang beobachtet wurden (Abb. 1). Da Breitflügelfledermäuse bald nach Sonnenuntergang ausfliegen und der Ausflug nach etwa 45 min abgeschlossen ist (DEGN 1983, KURTZE 1982), sind bei genügender Stichprobenzahl derartige Kontrollen ausreichend. Zusätzlich wurden Detektor-Nachweise herangezogen. Die Bestandsaufnahme im Dorf Bargstedt (1978, 1988, 2012) erfolgte unter gleichen Bedingungen: Es wurden in allen

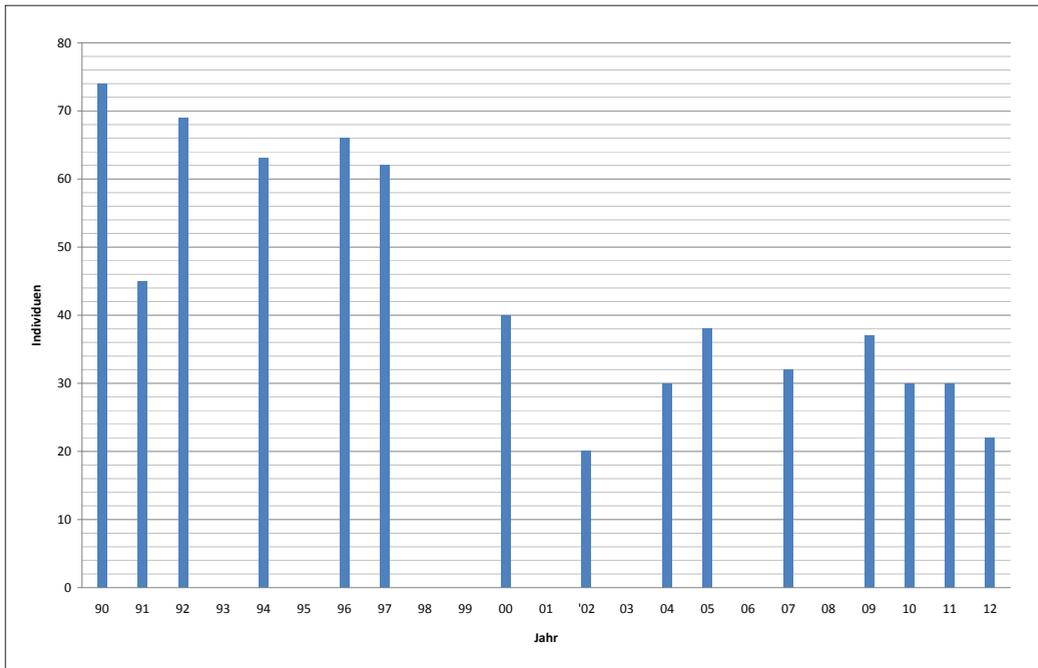


Abb. 2. Entwicklung eines Wochenstuben-Bestandes der Breitflügel-Fledermaus (*E. serotinus*) in Horneburg (Landkreis Stade) von 1990-2012. Zählungen jeweils vor der Geburt der Jungen im Juni.

Jahren die in der Dämmerung sichtbaren Tiere gezählt. Zusätzlich werden Resultate einbezogen, die mit Hilfe des bat-loggers (Fa. elecon) ermittelt wurden.

Die Wochenstuben (Abb. 2) konnten mit Hilfe von Fragebögen und Aufrufen in der heimischen Presse ermittelt werden. Die Zählungen erfolgten jeweils im Juni vor der Geburt der Jungen. Die Daten sind jedoch mit geringen Unsicherheiten behaftet. Während des Ausflugs aus dem Dachbereich nutzen die Weibchen nicht immer die gleichen Öffnungen. Besonders nach Tagen mit sehr hohen Temperaturen verteilen sich die Tiere über den gesamten Dachraum und suchen stets neue Ausflug-Möglichkeiten. Gelegentlich kehren sie nach der Nahrungsaufnahme schnell zum Säugen der Jungtiere zurück. So können manche Individuen während der Zählung nicht bemerkt werden. Da die Fehler ähnlich sind, können sich über den langen Zeitraum hinweg die Daten nur unwesentlich verändern. Die Angaben in Abb. 2 stammen von Mitgliedern der „Ökologisch-fledermauskundlichen Arbeitsge-

meinschaft“ (ÖFLAG). In den Jahren 2004, 2007, 2010 und 2011 wurden uns die Daten von der Familie des Hausbesitzers, Herrn MEHMED ÖZKÖK, übermittelt.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Beobachtung von Einzeltieren

Von 1978-2012 wurden im Landkreis Stade (Gemeinde Bargstedt, Samtgemeinde Harsefeld) acht Hangplätze und deren Biotope im Umkreis von 200 m intensiv untersucht. An allen Hangplätzen ist ein signifikanter Rückgang zu verzeichnen (Tab. 1). Die drastische Abnahme der beobachteten Tiere erfolgte zwischen 1978 und 1988. Seit dieser Zeit pendelt sich die Population auf ein niedriges Niveau ein, auf dem sie bis 2012 bleibt. Sie hat somit 2012 etwa 6 % des Ausgangswertes von 1978 erreicht.

Eine analoge Entwicklung zeichnet sich im Rahmen kontinuierlich durchgeführter Beobachtungen in der Nähe der Stadt Stade ab. Hier

wurden immer im Monat Juni alljährlich die abfliegenden Tiere gezählt. Die Zählungen begannen erst ab 1990. Hier wird sichtbar, dass nach dem Jahr 2000 drastische Abnahmen erfolgen.

**4.2 Anzahl der Wochenstuben**

Zwischen 1977 und 2012 ließen sich 15 Wochenstuben ermitteln. Sie befinden sich sämtlich auf der Stader Geest oder am Geestrand (Abb. 3). Viele Wochenstuben brechen bis zum Jahr 2000 zusammen und werden danach nicht mehr aufgesucht. Zugleich erfolgen vielfach Dachausbau und hermetische Abdichtungen durch Isolierungsmaßnahmen und Verschmierung der Dachziegel (Tab. 2; 6 von 10 Wochenstuben). Bei 3 Wochenstuben war die Ursache der Nichtbesetzung nicht genau auszumachen.

Tabelle 1. Anzahl fliegender Breitflügelfledermäuse im Bereich unterschiedlicher Habitate im südlichen Teil des Landkreises Stade (Bargstedt bis Harsefeld).

Hangplatz / Habitat	1978	1988	2012
Brest, Kirchbülten	6	0	-
Brest, Zentrum	20	0	-
Bargstedt, Heckenweg	5	2	2
Bargstedt, Hanfberg	12	2	0
Bargstedt, Kirche	8	0	0
Stühkamp	8	0	-
Ohrensen, Walkmühle	5	0	0
Klein Hollenbeck	4	0	-

Massive Veränderungen der umgebenden Habitate wie Umwandlung der Wiesen in Maisflächen, Fällung größerer Baumbestände oder

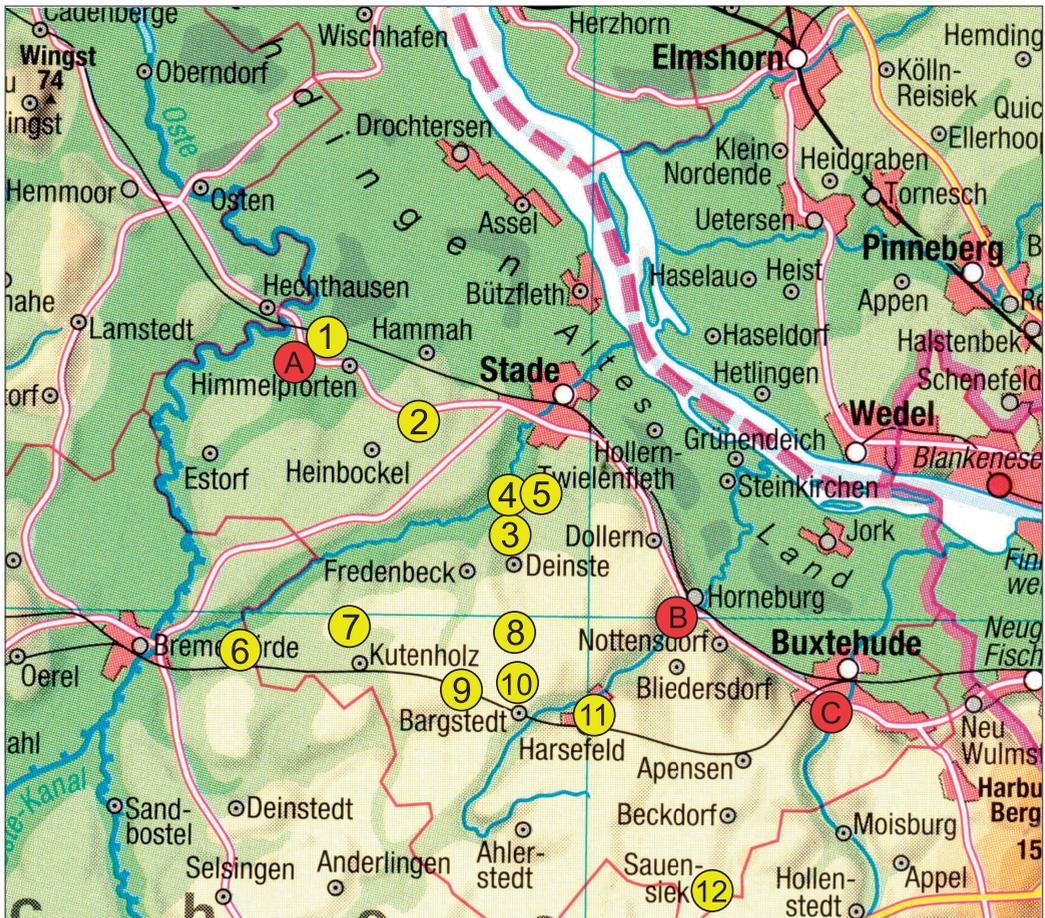


Abb. 3. Verteilung der Breitflügelfledermaus-Wochenstuben im Landkreis Stade. Gelb: erloschene Wochenstuben seit 1985. Rot: aktuelle Wochenstuben. Erfassung: K. ELMENDORF, U. KELM, W. KURTZE, R. SCHÖNHOF.

Beseitigung von Gehölz-Bereichen konnten immer festgestellt werden (sehr deutlich: Standorte 8, 9). Lediglich die größeren Wochenstuben in Horneburg und nahe Buxtehude haben bis heute Bestand. In den letzten Jahren wurden durch Mithilfe des Landkreises Stade und aufgrund eines Flyers (2012) zwei Wochenstuben neu entdeckt.

### 4.3 Entwicklung eines Wochenstuben-Bestandes

Die Wochenstube befindet sich inmitten des Ortes Horneburg im Norden des Landkreises

Stade (Abb. 3, B). Das Haus ist intensiv begangen und von Straßenverkehr und Verlärmung beeinflusst. Lediglich sehr gering ausgeprägtes Splittergrün mit wenigen Gehölzen umgibt das Haus. Die Wochenstube besteht nach Auskunft der Anwohner mindestens seit dem Jahr 1975. In Zusammenhang mit Verkauf und Umbau des Wohnhauses wurden wir auf deren Bestehen aufmerksam. Nur mit sehr großem Aufwand konnte die Wochenstube gerettet werden. Gemeinsam gelang es dem Amt für Ökologie (heute NLWKN, Hannover), der ÖFLAG und dem Naturschutzamt des Landkreises Stade den Käufer davon zu überzeugen, den Dach-

Tabelle 2. Zustand und Entwicklung der Breitflügelfledermaus-Wochenstuben im Landkreis Stade.

Ort der Wochenstube	Kurzbeschreibung, Veränderung/Störung	Zeitraum der Beobachtung, Anzahl
<b>Himmelforten (A)</b>	<b>Dachbereich zwischen Isoliermaterial</b>	<b>2011-2012 (ca. 20)</b>
<b>Horneburg (B)</b>	<b>freier Dachraum bis 2012 (22)</b>	<b>1990 (74), stetige Abnahme</b>
<b>Buxtehude (C)</b>	<b>freier Dachraum (ca. 30)</b>	<b>ab 1977, gleichbleibend</b>
Himmelforten (1)	freier Dachraum, 1980 Dachausbau	1979 (ca. 35) bis 1980
Düdenbüttel (2)	freier Dachraum, Dachausbau 1982	1980 (ca. 20) bis 1982
Stade-Hagen (3)	freier Dachraum, Baumaßnahmen	1990 (ca. 15) bis 1995 (ca. 12)
Deinste (4)	freier Dachraum, Dach-Isolierung u. Brand (1983)	1980 (ca. 20) bis 1983, bis 2012 episodisch besetzt
Stade-Hagen (5)	freier Dachraum, Baumaßnahmen im Schornsteinbereich 1984	1980 (ca. 10) bis 1985
Elm (6)	Dach-Abseite, Störungen	1982-1985
Mulsum (7)	freier Dachraum, Störungen u. Baumaßnahmen	1978-1986?
Bargstedt-Frankenmoor (8)	freier Dachraum, Störung unklar	1960 (ca. 35) bis 1989 (8)
Bargstedt (9)	freier Dachraum, Störung unklar	1977 (ca. 25) bis 1985 (ca. 12)
Bargstedt-Ortsteil Knüll (10)	freier Dachraum, Dachausbau (1989)	1983 (25) bis 1989
Harsefeld-Zentrum (11)	freier Dachraum, Verfugung der Dachziegel	1980 (ca. 40) bis 1985
Sauensiek (12)	Rollladen-Kasten	nur 2011 genutzt

boden weiterhin für die Breitflügelfledermäuse frei zu halten. Seit 1989 beobachten wir die Entwicklung der Wochenstube, die bis heute von Breitflügelfledermäusen aufgesucht wird. Das ursprüngliche Vorkommen wurde von Nachbarn mit ca. 100 Tieren (1975) geschätzt. Der ab 1989 gesicherte Bestand von 74 Weibchen wird seitdem nicht mehr erreicht, obwohl eine Störung während Geburt und Aufzucht der Jungen ausgeschlossen ist. Ein drastischer Einbruch erfolgte um das Jahr 2000, von dem sich die Population nicht mehr erholte. Eine stetige Abnahme des Wochenstuben-Bestandes kann festgestellt werden (Abb. 2).

#### 4.4 Struktur und Zustand der Wochenstuben

Zwischen 1978 und 2012 wird der Zustand von 15 Wochenstuben registriert (Tab. 2). Die meisten Wochenstuben befinden sich im Bereich von frei zugänglichen Dachböden, in denen Weibchen und Jungtiere die Möglichkeit zum Aufsuchen von ihnen präferierten Temperaturbereichen haben. Hier können die Fledermäuse je nach Witterung extremen Mittagstemperaturen oder großer Kälte ausweichen. Sie bilden bei niedrigen Temperaturen im Dachbereich Cluster oder suchen vereinzelt Hangplätze mit entsprechenden Temperaturoptima auf (KURTZE 1991, WEIDNER 1995, BAAGØE 2001). Frühzeitig geht eine Reihe derartiger Dachböden und dort angesiedelter Wochenstuben verloren. Wenn die Zahl von 8-12 Individuen erreicht wird, ist der Hangplatz nicht mehr attraktiv und wird verlassen. Der Ausbau der Dachböden und deren Versiegelung sind die Hauptursache (Tab. 2). In drei Fällen ist die Aufgabe der Wochenstuben nicht genau zu klären. Nachdem wir eine Zeitlang keine neuen Wochenstuben entdeckt hatten, wurden uns 2011 zwei neue Hangplätze gemeldet. Die Tiere hielten sich in uns vorher nicht bekannten Bereichen auf. Als Wochenstuben wurden uns enge Hangplätze zwischen Dach-Dockenpappe und Mineralwolle sowie in einem Rollladenkasten gezeigt. Die flugunfähigen Jungtiere verließen im Juli während der Mittagszeit und bei großer Hitze den Dachbodenbereich und hielten sich außerhalb der üblichen Hangplätze

auf. Diese Hangplätze sind in Bezug auf ihre Individuenzahl wenig spektakulär.

Durch umfangreiche Begehungen der Dachböden nach dem Ausfliegen der Tiere (Tab. 2, mehrfache Kontrollen in B, C, 3, 7, 8, 11) zeigen die Kotmengen, welche Präferenzen in Bezug auf den Hangplatz bestehen. Die Weibchen beziehen innerhalb des Dachraums immer den Schornsteinbereich. Andere Angebote wie z. B. zwischen den Dachlatten angebrachte Nischen oder Kanzeln und Höhlen innerhalb des Dachraumes (Tab. 2: Versuche in B) werden ausnahmslos gemieden.

#### 4.5 Verletzungen

Zwischen den Jahren 1984 und 2008 pflegte Frau WIENKE THURAU in Buxtehude 367 Fledermäuse. Die ihr übergebenen Tiere stammten mit mehr als 90 % aus dem Landkreis Stade. Darunter waren auffallend viele „Hausfledermäuse“, unter ihnen zu etwa 65 % Zwerg- und Breitflügelfledermäuse. Zwergfledermäuse überwiegen mit 177 Pfleglingen. Die Breitflügelfledermaus tritt als subdominante Art auf, 59 Tiere mussten versorgt werden (Abb. 4). Unter diesen 59 Breitflügelfledermäusen befanden sich 34 adulte Männchen und 18 Weibchen sowie 7 männliche Jungtiere. Juvenile Weibchen wurden nie in die Pflegestation gebracht. Die Verletzungen sind unterschiedlich. Vielfach versorgte W. THURAU in der Pflegestation unterernährte und schwache Tiere (24 Individuen). Noch häufiger sind schwere Verletzungen wie Flughautrisse, Prellungen, Brüche, Quetschungen, Bisse und Verbrennungen mit insgesamt 31 Fällen (Abb. 5).

Zum Vergleich sollen die Daten von *Pipistrellus nathusii*, einer „Waldfledermaus“, dargestellt werden. Unter den 42 Tieren befanden sich 35 Weibchen, die vielfach tragend waren oder zusammen mit den Jungtieren zur Pflege bei Frau W. THURAU gebracht wurden. Die Beinrückenverletzungen und Verletzungen waren im Gegensatz zur Breitflügelfledermaus anderer Art. Vielfach wurden Anomalien und Schäden an Nägeln und Knochen festgestellt. Befall mit Ektoparasiten trat in sehr großer Zahl auf; die

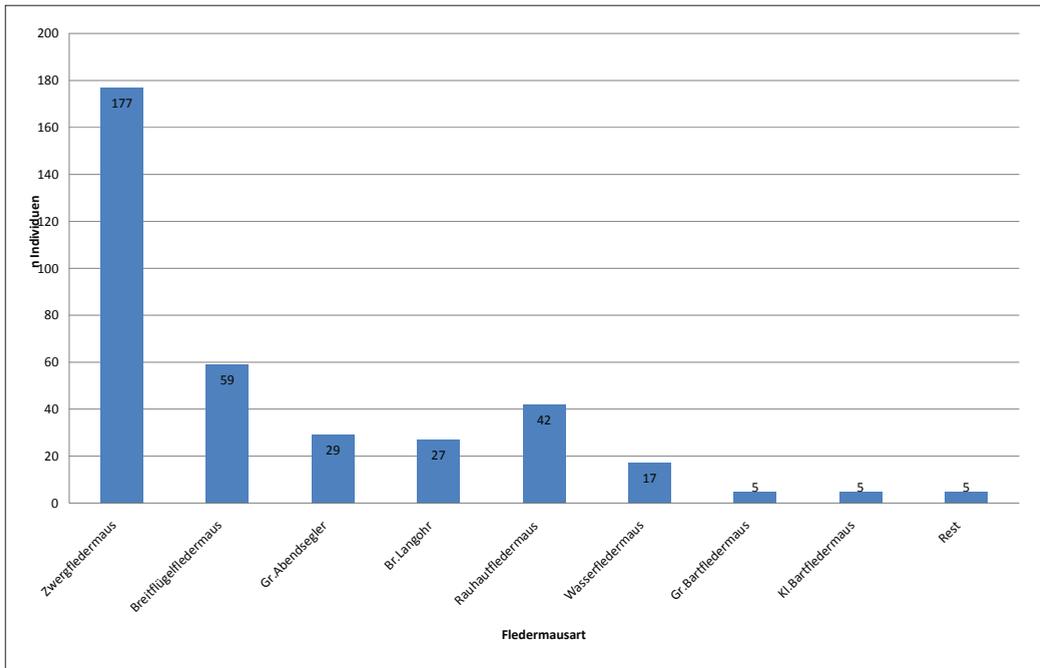


Abb. 4. Anzahl der Pfleglinge in der Pflegestation von W. THURAU von 1984-2008. „Rest“: je ein Individuum der Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*), der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*), des Kleinabendseglers (*Nyctalus leisleri*) und von drei Fransenfledermäusen (*Myotis nattereri*).

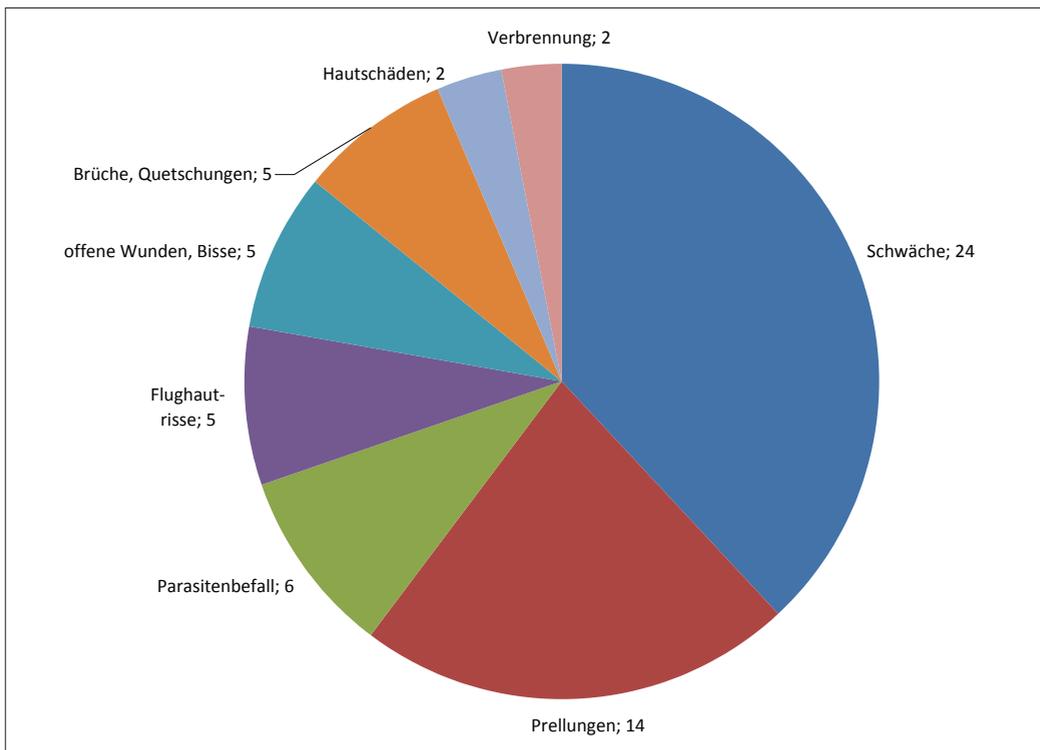


Abb. 5. Verletzungen und Symptome der in die Pflegestation von W. THURAU eingebrachten Breitflügelfledermäuse (*E. serotinus*) von 1984-2008.

Jungtiere waren sämtlich parasitiert. Offene Wunden, Flughauterisse und Brandverletzungen konnte W. THURAU nicht registrieren. Der Prozentsatz schwacher Tiere war aber ähnlich wie bei *E. serotinus*.

## 5 Diskussion

### 5.1 Zustand und Entwicklung der Population

Im Überblick ergibt sich in jeder Hinsicht ein problematisches Bild. Die früher häufige Art (*E. serotinus* wurde in Nordniedersachsen früher als „Dorffledermaus“ bezeichnet) zeigt in allen Befunden deutliche Tendenzen exponentieller Abnahme. Die Anzahl der Wochenstuben nimmt von 1977-2012 ab. Auffällig ist, dass die zu Beginn der Bestandsaufnahmen relativ häufigen und flächendeckend verteilten Wochenstuben besonders in den 1980er Jahren drastisch abnehmen. Von vor dem Jahr 2000 besetzten 15 Wochenstuben werden heute lediglich drei befliegen und sind produktiv. Davon sind nur zwei Wochenstuben auf niedrigerem Niveau als stabil zu bezeichnen. Die kritische Zahl von weniger als zehn Weibchen pro Wochenstube könnte auch innerhalb der Horneburger Wochenstube bald erreicht werden. Die Anzahl im Flug beobachteter Tiere nimmt im Verlauf mehrerer langjähriger Stichproben ebenfalls deutlich ab. Die Befunde verletzter und schwacher Tiere weisen nach, dass schwere Verletzungen bei dieser Art häufig registriert werden können.

### 5.2 Bewertung der anthropogenen Faktoren

#### 5.2.1 Gebäudestrukturen

*E. serotinus* ist extrem an den Siedlungsbe- reich des Menschen gebunden. Sie verhält sich im Sinne der Definition von TISCHLER (1980) synanthrop. Die Individuen dieser Art nutzen in der Regel Schlaf- und Hangplätze im Bereich von Gebäuden (KOWALSKI & LESIŃSKI 1995, WEIDNER 1995). Nur in Ausnahmefällen nutzen die Tiere Hangplätze außerhalb von Siedlungen (EBBINGHAUS et al. 2012). Niemals konnten

in den von der ÖFLAG seit 1978 betreuten und jährlich kontrollierten Kästen (ca. 540 Stk.) Breitflügelfledermäuse gefunden werden.

Männliche Breitflügelfledermäuse finden noch ausreichend Hangplätze. Trotz Versiegelungen, dickerer Steinwoll-Isolierungen im Dachbereich oder zusätzlicher Fassaden-Isolierungen finden sie zum Schlafen Spalten oder Öffnungen in Jalousiekästen, unter Dachziegeln oder in Holzstapeln.

Die Wochenstuben befinden sich im Landkreis Stade stets im Bereich von Dachböden. Fast identische Angaben macht PELZ (2002) für das Land Brandenburg. Zum Schutz vor Schleihereule, Hauskatze und Steinmarder pflegen und säugen die Weibchen ihre Jungen im Bereich der Firstregion eines Daches. Doch derartig ausgeprägte Dachböden sind rar, zumal in den letzten Jahren Dachbereiche durch Isolierungen versiegelt und verschlossen wurden (KURTZE 2012). Tab. 2 belegt, dass mehrfach Dachböden ausgebaut wurden (7 von 12, d. h. 58 %) und in Folge dessen nicht mehr zur Aufzucht der Jungen genutzt werden konnten (s. auch PELZ 2002). Alternative Hangplätze werden wohl genutzt (Tab. 2), doch es erscheint fragwürdig, ob in Bezug auf die Ansprüche der Weibchen und deren Jungtiere solche Hangplätze den Fortbestand der Art sichern können. Das Verhalten der Tiere deutet an, dass das Aufsuchen der Temperatur-Optima z. B. in Rollladen-Kästen oder zwischen Isolierungen Schwierigkeiten bereitet, so dass die Hangplätze vorübergehend verlassen werden.

Es entstehen zusätzliche Barrieren, wenn die Lücken zwischen den Dachziegeln verfugt werden und damit Möglichkeiten zum Ein- und Ausfliegen fehlen. Auch diese Situation lässt sich an einem Beispiel belegen (Tab. 2, Kolonie 11). Sämtliche Neubauten bieten ohnehin keine Möglichkeiten zur Entwicklung einer Wochenstube, weil Bauvorschriften eine hermetische Trennung von Außenwelt und Innenraum vorschreiben. Im Bereich von Neubau-Siedlungen lassen sich deshalb Breitflügelfledermäuse kaum nachweisen (exemplarische Belege s. KURTZE 2012), stabile Wochenstuben

sind schon gar nicht zu erwarten. Deshalb ist nicht überraschend, dass WIERMANN et al. (1995) in Hamburg keine Wochenstuben nachweisen konnten.

### 5.2.2 Habitat-Veränderungen

Im Umfeld der Hangplätze sind Nahrungshabitat von Bedeutung (DEGN 1983). Je geringer die Distanz zum Nahrungshabitat, desto günstiger fällt für die Tiere die Energiebilanz aus. Es überrascht, dass im Bereich der Wochenstube in Horneburg (vgl. Abb. 3, Tab. 2, B) der zum Nahrungserwerb geeignete Bereich etwa 300 m entfernt liegt. Dies belegen visuelle und Detektor-bezogene Beobachtungen (SCHÖNHOF & ELMENDORF mündl., KELM mündl. Mitt.). Der Befund macht deutlich, dass traditionelle Bindungen gegenüber vielfältigen antibiotischen Faktoren (Verlärmung, Isolation, Nahrungsmangel im Umfeld, Gefahr von Kollisionen) überwiegen, dass der über lange Zeiträume genutzte Wochenstuben-Platz beibehalten wird.

Der Beflug von Flächen, die zum Beutefang genutzt werden können, wird dann eingestellt, wenn ein Erwerb von Nahrung aussichtslos erscheint. So werden ökologisch wertlose Areale innerhalb der Stadt gemieden (RAHMEL et al. 1995, KURTZE 2012). Im Bereich invasiver und nicht heimischer Gehölze (z. B. Platanen, Amerikanische Spitzzeichen) suchen die Tiere nicht oder kaum nach Nahrung (KURTZE 1988). Andererseits wird in den Habitaten intensiv gejagt, die in großen Mengen Nahrung anbieten. Eichenhaine und solitäre Eichen z. B. sind Areale, die bevorzugt zum Nahrungsflug aufgesucht werden (KURTZE 1988, 1991).

Ob die Aufgabe der Wochenstuben mit Habitat-Veränderungen korreliert, kann nicht beantwortet werden. Bei 6 von 12 Wochenstuben ging deren Verlust bzw. Abnahme der Individuen mit einer Veränderung der Habitatstruktur einher. Die Aussage ist wenig erhellend, da in den meisten Dörfern und deren naturnahen Arealen problematische Veränderungen wie Vermaischung oder Abholzungen massiv um sich griffen. Die Nutzung landwirtschaftlich extrem überformter Biotope erfolgt nur durch Überflü-

ge (KURTZE 2012), in deren Verlauf Inselbiotope aufgesucht wurden. Die Nahrungssuche unterbleibt (EBBINGHAUS et al. 2012). Dieses Phänomen zeigt, dass durch die Vermaischung der Landschaft die Population wenig Nahrung findet. Im Landkreis Stade ist inzwischen (2012) etwa 50 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche mit Maisschlägen belegt.

### 5.2.3 Störungen im Bereich der Quartiere

Bei massiven Störungen reagieren Wochenstubengesellschaften mit Flucht (Tab. 2, Standort 6). Allerdings wird auf manche Eingriffe erstaunlich flexibel reagiert. Eine Dachdeckung in den Sommermonaten und während der Aufzucht der Jungtiere kann dann toleriert werden, wenn die Jungtiere schon älter sind und diese mit den Müttern unter den belassenen Ziegelflächen bleiben können (Tab. 2, Kolonie 8). Bedeutsam scheint zu sein, die neue Deckung nicht ganzflächig, sondern nur partiell erfolgen zu lassen und eine Zeitlang Ruhezeiten unter dem Dach anzubieten (MÖLLER, mündl. Mitt.). Die inzwischen verbliebenen und langfristig anscheinend sicheren Wochenstuben befinden sich auf Dachböden, die nicht begangen werden, hermetisch verschlossen sind und vor anthropogen bedingten Störungen absolut sicher sind (Tab. 2, Standort B, C).

### 5.2.4 Windparks

Systematische und auf diese Region bezogene Untersuchungen fehlen. Allerdings wird in der Literatur vielfach nachgewiesen, dass sich unter den Totfunden Breitflügelfledermäuse befinden (z. B. DÜRR 2002, PIELA 2010). Als Kurzstreckenzieher ist *E. serotinus* nicht so extrem gefährdet wie *Nyctalus noctula* oder *Pipistrellus nathusii*. Günstig ist es, dass Breitflügelfledermäuse keine ausgeprägten Wipfelflieger sind. Flughöhen zwischen drei und 15 m werden präferiert. Diese Eigenschaft lässt dennoch auch diese Art zu Opfern der Rotoren von Windkraftanlagen (WKAs) werden (PIELA 2010). Die bundesweit angelegte Datenbank macht deutlich, dass *E. serotinus* unter den Opfern zwar als subdominant eingestuft werden

muss, dass aber die Verlustrate dazu beiträgt, die Population deutlich zu minimieren. Diese Todesursache muss deshalb berücksichtigt werden, weil im Landkreis Stade besonders viele WKAs stationiert sind, die vielfach in der Nähe von Siedlungen stehen. Heute laufen in 14 WKAs 220 Rotoren (Stand 06.12.2012). Allerdings ist der Tod von Breitflügelgedermäusen durch Rotoren nicht allein der Faktor, um die langfristigen Einbußen innerhalb der Population zu erklären, weil eine Zunahme der WKAs etwa ab dem Jahr 2000 erfolgte.

### 5.2.5 Überwinterungsplätze

Vereinzelt konnten Breitflügelgedermäuse während ihrer Überwinterung gefunden werden. Der Autor sah in einem Kirchenschiff in Stade mehrfach Breitflügelgedermäuse fliegen. Es muss in solchen Fällen davon ausgegangen werden, dass die Tiere aus der Kirche keine Ausflugmöglichkeiten finden und sterben. Mehrfach wurden auch im Winter umherfliegende Breitflügelgedermäuse in einem Kino (Harsefeld) gefunden. Die Einzelfunde machen deutlich, dass die Überwinterung in der Regel in Verstecken innerhalb von Gebäuden erfolgte (KURTZE 1991). Auch berichten BERG (2009) und HAENSEL (1982, 1989), dass Breitflügelgedermäuse trockene Verstecke aufsuchen und im Gegensatz zu vielen anderen Arten im Winter feuchte Keller oder Höhlen meiden. Problematisch erscheint, dass sich die Tiere dabei verfliegen können oder nicht mehr aus dem Versteck herausfinden. Die Beobachtung von BERG (2009), nach der im Frühjahr mehrfach stark verletzte Individuen aufgefunden werden, scheint den Sachverhalt zu bestätigen. Eine ähnliche Tendenz zeichnet sich innerhalb der Befunde in der Pflegestation von M. THURAU ab, obwohl die Pfleglinge am häufigsten zur Zeit der Jungenaufzucht gebracht wurden.

## 5.3 Bewertung der biogenen Faktoren

### 5.3.1 Krankheiten und Verletzungen

MÜHLDORFER et al. (2011) zeigen im Überblick, dass Breitflügelgedermäuse besonders

häufig von Endoparasiten befallen sind, und weisen nach, dass große Arten wie die Breitflügelgedermäus eine höhere Befallsrate aufweisen. Der vergleichsweise hohe Wert an Tieren, die durch Ektoparasiten geschwächt sind, fällt auf (Abb. 5). Diese Phänomene erklären die gleichen Autoren damit, dass *E. serotinus* häufig mit Haustieren in Kontakt steht.

Virologische Untersuchungen bestätigen, dass Lyssaviren (European Bat Lyssavirus, EBLV 1a, 1b) besonders häufig unter *E. serotinus* auftreten. Die Virusinfektion muss nicht letal ausfallen, sie vermag auch still und unentdeckt innerhalb der Population zu grassieren. Die Tiere verhalten sich dann nicht auffällig. THURAU (mündl.) bestätigt dies indirekt, denn sie wurde von 1984–2008 von keiner Breitflügelgedermäus gebissen. MÜLLER (2011) hebt ebenfalls hervor, dass *E. serotinus* ein entscheidendes Reservoir für EBLV in Europa darstellt. Der Absturz der Population von 1978 bis zum Jahr 2000 könnte andeuten, dass sich bei der bis dahin starken Population das Virus gut ausbreiten konnte.

Abb. 5 weist nach, dass Breitflügelgedermäuse häufig schwere Verletzungen wie Flughaut-einrisse, offene Wunden, Bisse oder Prellungen aufweisen. Im Vergleich zu anderen Arten ist *E. serotinus* davon häufiger betroffen. Auch dieser Befund lässt die Deutung zu, dass eine synanthrope Art weitaus mehr räuberischen Haustieren ausgesetzt ist. Ähnliche Angaben liefert auch BERG (2009). Die Kollisionsgefahr ist im Siedlungsbereich ebenfalls höher (BAAGØE 2001, RACKOW & SCHLEGEL 1994).

Schließlich ist anzumerken, dass Breitflügelgedermäuse aufgrund der synanthropen Bindung besonders intensiv Schwermetalle und andere Summationsgifte speichern können (HARTMANN 2003). So ließe sich auch deuten, weshalb so viele schwache Individuen (Abb. 5) gepflegt werden mussten.

### 5.3.2 Verfügbarkeit der Nahrung

Das Vorkommen der Breitflügelgedermäus ist an einen reichhaltigen Insektenbestand gebun-

den (KURTZE 1991, 2012, BEILSTEIN 1994). Aber die Entomofauna hat sich im Siedlungsbereich des Menschen in qualitativer und quantitativer Hinsicht erheblich geändert. Im Überblick und mit vielen Beispielen aus dem Grünlandbereich macht dies HILDEBRANDT (1995) sehr deutlich. Er verweist auf qualitative Veränderungen. Flächenverbrauch und Versiegelungen ließen den Bestand an Insekten auch qualitativ massiv zurückgehen. Auf solche Verluste reagiert die Art empfindlich (KURTZE 1991, 2012). Der Umstellung der Rinderhaltung von der Beweidung im Freiland hin zur Haltung in Laufställen folgte eine völlige Veränderung der landwirtschaftlichen Nutzflächen. Statt artenreicher Wiesen entstanden Maisschläge oder Flächen mit eingesättem Silo-Schnittgras. Die von *E. serotinus* bejagten und gefressenen Käfer wie *Aphodius ssp.* (Dungkäfer) oder *Geotrupes spp.* (Mistkäfer) wurden rar (zur Nahrungs-Präferenz s. ROBINSON & STEBBINGS 1993). Auf derartigen Flächen lebten auch die häufig gejagten Noctuiden (KURTZE 1988, LABES 1991). Auf diese Entwicklung wies auch HEYDEMANN (1983) hin. Die Situation hat sich weiter verschärft, viele Hoffnungen durch Vertrags-Naturschutz oder Sonderprogramme erfüllten sich nicht (KÖNIGS et al. 2005). Im Siedlungsbereich sind analoge Prozesse auszumachen (KURTZE 1991, 2012). Die spärliche Bepflanzung der Gärten und Vorgärten bringt keinen hohen Insektenbestand hervor, die Fledermäuse bleiben aus.

Durch die vielen Straßenlaternen mit hohem UV-Anteil wurden die Areale entwertet, Umengen an Insekten abgefangen und ihnen die Möglichkeit zur Fortpflanzung genommen (EISENBEIS 2000). In den letzten Jahren wurden zur Reduzierung der Energiekosten zunächst Natrium-Lampen, später LEDs genutzt. Diese Umstellung erhöht den Insektenbestand in der freien Landschaft (EISENBEIS & EICK 2011) und ermöglicht auch Breitflügel-Fledermäusen einen etwas besseren Zugriff auf das Nahrungspotenzial.

#### 5.4 Rückgang der Art – ein Faktoren-Komplex

Es bestehen deutliche Hinweise darauf, dass Versiegelung und Abschottung der Gebäude

von der Außenwelt dazu führen, dass Breitflügel-Fledermäuse keine Hangplätze und Räume für Wochenstuben finden. Zählungen der Individuen innerhalb der bestehenden Wochenstuben und im Freiland deuten darauf hin, dass eine synanthrope Art wie *E. serotinus* unter den Veränderungen des sie umgebenden Ökosystems zu leiden hat. Eingriffe wie z. B. vermehrt auftretende Monokulturen und Versteppung der Agrarlandschaft beeinflussen *E. serotinus* schon ab den 1980er Jahren im Landkreis Stade. Die Art der Verletzungen sowie Todesursachen zeigen, dass die stark an Siedlungen gebundene Population durch Kollisionen oder Haustier-Bissen geschwächt wird. Negative Einflüsse wirken sich aus durch eine weitere ökologische Entwertung der Stadtlandschaft, in deren Verlauf Versiegelungen und Eliminierungen des Insektenbestandes entstanden. Die Infizierungen mit dem ELBV-Virus schwächen die Bestände ebenfalls. Der starke Rückgang bis etwa zum Jahr 2000 könnte dadurch erklärt werden. Der negative Einfluss von WKAs erfasst die Population später und trägt zur weiteren Ausdünnung bei. Es ist abzusehen, dass die Population weiter geschwächt wird, weil in den nächsten Jahren noch mehr WKAs entstehen werden (ROP-Entwurf 1012 des Landkreises Stade), eine weitere Monotonisierung der Agrarlandschaft um sich greifen und die Entwertung urbaner Ökosysteme fortschreiten wird.

#### 5.5 Einstufung in die Rote Liste

Insgesamt lässt sich belegen, dass die Breitflügel-Fledermaus-Population im Landkreis Stade seit den 1980er Jahren kontinuierlich und drastisch abnimmt. Ähnliches berichtet auch BORKENHAGEN (2011 u. mündl.) aus Schleswig-Holstein. Schon länger wird auf die extreme Ausdünnung der Bestände hingewiesen (z. B. WIERMANN et al. 1995, KURTZE 1991). Als Hilfe für Schutz und Beurteilung der Bestandsdichte einer Art sollen „Rote Listen“ Auskunft geben. Jedoch wird der nötige Schutz der Art dadurch erschwert, dass die Populationsdichte regional unterschiedlich ist und dementsprechend bewertet wird. Dazu ein Beispiel: *E. serotinus* wird bundesweit (1998) in die „Vorwarnliste“ eingestuft, 1994 wurde die Art noch als „ge-

fährdet“ klassifiziert. Demnach hat sich der Bestand erhöht oder er wurde nach Ansicht der Autoren (MEINIG, BOYE & HUTTERER 2008) nicht korrekt eingeschätzt. Im Bundesland Niedersachsen besteht die „Rote Liste“ seit 1993, eine aktuelle Überarbeitung erfolgte bisher nicht (Überblick in THEUNERT 2008). Darin wird angenommen, dass der Bestand als „stark gefährdet“ einzustufen ist. Es ergibt sich der Eindruck, dass landesweite „Rote Listen“ nicht immer hilfreich sind, zumal sich Bestandsgrenzen verschieben, Biotopveränderungen oder kurzzeitige Schwankungen innerhalb der Population häufig sind. Das veranlasste HAENSEL & RACKOW (2002) zu der Aussage, dass trotz der vielfältigen und mühsamen Arbeit von Faunisten innerhalb der „Roten Listen“ keine Tendenzen abzulesen sind. Die Arbeit an der bundesweiten „Roten Liste“ war mangelhaft. So verwundert es nicht, dass auf regionaler Ebene „Rote Listen“ entstanden (z. B. Harzregion, Sachsen-Anhalt).

Es liegt eine besondere Gefährdung der Art vor, weil eine Monotonisierung der Agrar- und Urbanlandschaft zugenommen hat und eine Verbesserung nicht ansatzweise zu erkennen ist. Ein weiterer zunehmender Mangel an Hangplätzen ist ebenfalls absehbar. Eine Gefährdung der Population durch Windkraftanlagen liegt ebenfalls vor. Diese in Kürze vorgebrachten Gründe müssen dazu führen, dass die Breitflügelgedermaus als „stark gefährdet“ (Rote Liste Kategorie 2) eingestuft werden muss. In der jüngsten Ausgabe der Roten Liste für das Bundesland Nordrhein-Westfalen (MEINIG et al. 2011) ist dies begründetermaßen sowohl für das Tiefland als auch für das Bergland bereits erfolgt. Denn es ist realistisch, dass *E. serotinus* in einigen Jahrzehnten (wenn es überhaupt so lange dauern wird) vom Aussterben bedroht sein wird.

### Danksagung

Ich bedanke mich bei den vielen Personen im Landkreis Stade, die der ÖFLAG (Ökologisch-fledermauskundliche AG) und mir Fledermaus-Vorkommen meldeten. Nur so war es möglich, Wochenstuben von *E. serotinus* zu ermitteln und langjährig zu beobachten. Besonders danke ich Frau EMMY SCHÖNHOF (†) und HILDEGARD ELMENDORF,

die die Notizen von REINHARD SCHÖNHOF (†) und KLAUS ELMENDORF (†) an mich weitergaben. So konnten längere Datenreihen erstellt werden. In diesem Zusammenhang danke ich auch Herrn UWE KELM (Buxtehude) für weitere Daten. Ein Dank geht auch an die Herren HELMUT BERGMANN und SÖREN FRISCHMUTH (Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Stade), die mir weitere Hinweise gaben. Frau JANETTE HEGDOORN förderte und forcierte immer wieder die den Naturschutz betreffende Öffentlichkeitsarbeit im Landkreis Stade. Schließlich geht ein Dankeschön an Familie ÖZKÖK aus Horneburg. Sie behandelte die in ihrem Haus ansässige Wochenstube immer pfleglich und gab ihre Beobachtungen an die ÖFLAG weiter. Frau WIENKE THURAU zeigte über viele Jahre hinweg einen mit vielen Entbehrungen verbundenen, enormen Einsatz für die Pflege verletzter und schwacher Fledermäuse. Diese vorbildliche Arbeit machte es möglich, viele detailreiche Angaben über Verletzungen von Breitflügelgedermäusen zu erhalten. Für ihre Daten bedanke ich mich besonders nachdrücklich.

### Schrifttum

- BAAGØE, H. J. (2001): *Eptesicus serotinus* (Schreber) – Breitflügelgedermaus. In: KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Bd. 4/1 – Fledermäuse I. AULA Verlag, Wiebelsheim.
- BEILSTEIN, K. (1994): Linientransekt-Kartierung zum Vorkommen von Fledermäusen an der schleswig-holsteinischen Westküste. *Nyctalus* (N. F.) **5**, 227-233.
- BERG, J. (2009): 30 Jahre Fledermauserfassung im Landkreis Wittenberg/Sachsen-Anhalt. *Ibid.* **14**, 27-46.
- BORKENHAGEN, P. (2011): Die Säugetiere Schleswig-Holsteins. Hrsg.: Faun.-ökol. AG Schleswig-Holstein. Husum.
- DEGN, H. J. (1983): Field Activity of a Colony of Serotine Bats (*Eptesicus serotinus*). *Nyctalus* (N. F.) **1**, 521-520.
- DÜRR, T. (2002): Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. *Ibid.* **8**, 115-118.
- EBBINGHAUS, W., KEUSEMANN, A., KURTZE, W., & VÖGE, B. (2012): Zur Verbreitung und Ökologie der Fledermäuse im Bereich des Dolmen-Grab-Waldes bei Grundoldendorf unter Berücksichtigung ökologisch-planerischer Empfehlungen. Gutachterliche Stellungnahme für den Landkreis Stade. Buxtehude.
- EISENBEIS, G. (2000): Zur Anziehung nachtaktiver Insekten durch Straßenlaternen. *Natur u. Landschaft* **75**(4), 145-156.
- , & EICK, K. (2011): Studie zur Anziehung nachtaktiver Insekten an die Straßenbeleuchtung unter Einbeziehung von LEDs. *Ibid.* **86**(4), 298-306.
- HAENSEL, J. (1982): Weitere Notizen über im Berliner Stadtgebiet aufgefundene Fledermäuse (Zeitraum 1972-1979). *Nyctalus* (N. F.) **1**, 425-444.
- (1989): Vorkommen und Geschlechter-Verhältnis überwinternder Breitflügelgedermäuse (*Eptesicus serotinus*) in Unter-Tage-Quartieren des Berliner Raumes. *Ibid.* **3**, 61-66.

- , & RACKOW, W. (2002): Fledermäuse auf der Achterbahn! Anmerkungen zu alten und neuen „Roten Listen“ für Deutschland. Teil I: Die bundesweite „Rote Liste“. *Ibid.* **8**, 345-358.
- HARTMANN, R. (2003): Untersuchungen zum Schwermetallgehalt im Fledermauskot. *Ibid.* **9**, 105-109.
- HAVEKOST, H. (1955): Bisherige Ergebnisse der Fledermausforschung im Oldenburger Land. *Beitr. Naturkd. Niedersachs.* **8**, 98-102.
- (1960): Die Beringung des Breitflügel-Fledermaus (*Eptesicus serotinus* Schreber) im Oldenburger Land. *Bonn. zool. Beitr.* **11**, Sonderh., 222-233.
- HEYDEMANN, B. (1983): Aufbau von Ökosystemen im Agrarbereich und ihre langfristigen Veränderungen. Daten und Dokumentation. *Umweltschutz* **35**, 53-83.
- HILDEBRANDT, J. (1995): Erfassung von terrestrischen Wirbellosen in Feuchtgrünlandflächen im norddeutschen Raum – Kenntnisstand und Schutzkonzepte. *Z. Ökologie u. Naturschutz* **4**(4), 181-201.
- KOENIS, H., FRÜHAUF, S., KRETTEK, R., BORNHODT, G., MAIWALD, S., & LUCAN, V. (2005): Biotopverbund – eine sinnvolle Naturschutzstrategie in der Agrarlandschaft? Erfahrungen mit einem E+E-Vorhaben in Nordhessen. *Natur u. Landschaft* **80**(1), 16-21.
- KOWALSKI, M., & LESIŃSKI, G. (1995): Species composition and shelter preference of bats in the Kampinos Forest. *Przegl. Przyn.* **VI**(2), 99-108.
- KURTZE, W. (1982): Beobachtungen zur Flugaktivität der Breitflügel-Fledermaus *Eptesicus serotinus*. *Droserra* **82**, 39-46.
- (1988): Die Ernährung der Fledermäuse. *Natursch. Landschaftspf. Niedersachs.* **17**, 51-52.
- (1991): Die Breitflügel-Fledermaus *Eptesicus serotinus* in Nordniedersachsen. *Ibid.* **26**, 63-94.
- (2012): Die Einwirkung urbaner Strukturen auf Fledermäuse, dargestellt am Beispiel der Stadt Stade. *Nyctalus (N. F.)* **17**, 46–60.
- LABES, R. (1991): Zu den Beutetieren der Breitflügel-Fledermaus (*Eptesicus serotinus*). *Ibid.* **4**, 79-84.
- Landkreis Stade (2012): Fledermäuse. Flyer. Stade.
- MEINIG, H., BOYE, P., & HUTTERER, R. (2008): Rote Liste der Säugetiere (*Mammalia*) Deutschlands. Stand: Oktober 2008. *Naturschutz u. Biol. Vielfalt* **70**(1), 115-153.
- , VIERHAUS, H., TRAPPMANN, C., & HUTTERER, R. (2011): Rote Liste und Artenverzeichnis der Säugetiere – *Mammalia* – in Nordrhein-Westfalen. In: Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung. Bd. 2 – Tiere. LANUV-Fachbericht **36**, 51-78. Recklinghausen.
- MÜHLENDORFER, K., SPECK, S., MÜLLER, T., KURTH, A., & WIBBELT, G. (2011): Die Krankheiten und Todesursachen von Fledermäusen aus Deutschland. *Nyctalus (N. F.)* **16**, 159-171.
- PELZ, G. (2002): Zur Fledermausfauna des Landkreises Dahme-Spreewald (Land Brandenburg). *Ibid.* **8**, 262-287.
- PIELA, A. (2010): Tierökologische Abstandskriterien bei der Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg (TAK). Ein Beitrag zur Konfliktbewältigung im Spannungsfeld Vogel- und Fledermaus-schutz – Windenergie. *Natur u. Landschaft* **85**(2), 51-60.
- RACKOW, W., & SCHLEGEL, D. (1994): Fledermäuse (*Chiroptera*) als Verkehrsoffer in Niedersachsen. *Nyctalus (N. F.)* **5**, 11-18.
- RAHMEL, U., BACH, L., RODE, M., ROSCHEN, A., & KLÖSER, H. (1995): Zur Verbreitung der Fledermaus in der Stadt Bremen. *Abh. Naturwiss. Ver. Bremen* **43**, 141-163.
- ROBINSON, M. F., & STEBBINGS, R. E. (1993): Food of the Serotine Bat, *E. serotinus*. *J. Zool., Lond.*, **231**, 239-248.
- ROER, H. (1979): Zur Bestandsentwicklung der Breitflügel-Fledermaus (*Eptesicus serotinus* Schreber) und des Mausohrs (*Myotis myotis* Borkhausen) im Oldenburger Land. *Myotis* **17**, 23-30.
- THEUNERT, R. (2008): Verzeichnis der in Niedersachsen besonders streng geschützten Arten. *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* **28**(3), 69-141.
- TISCHLER, W. (1980): *Biologie der Kulturlandschaft*. Stuttgart.
- WEIDNER, H. (1995): Zur Hangplatzwahl der Breitflügel-Fledermaus, *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774). *Nyctalus (N. F.)* **5**, 469-472.
- WEISHAAR, M. (1995): Ergebnisse der Fledermauswinterkontrollen 1994/95 im Regierungsbezirk Trier. *Dendrocopos* **22**, 10-11.
- WIERMANN, A., & REIMERS, H. (1995): Zur Verbreitung der Fledermäuse in Hamburg. *Nyctalus (N. F.)* **5**, 509-528.