

*Dipl.-Biol. Lothar Bach*

*Hamfhofsweg 125 b  
28357 Bremen*

*Tel./Fax: 0421-2768953*

*e-mail: lotharbach@bach-freilandforschung.de*

*homepage: bach-freilandforschung.de*

**Freilandforschung**

**Zoologische Gutachten**



## **Fachstellungnahme Fledermäuse**

**im Rahmen des Projektes**

**Bebauungsplan Nr. 349 „Stiegelhörner Weg“**

Auftraggeber

**Stadt Aurich**

Auftragnehmer

Dipl.-Biol. Lothar Bach, Freilandforschung, zool. Gutachten

**Bremen, November 2015**

## Impressum

### Auftraggeber:

Herr Thomas Wulle  
Stadt Aurich  
Fachdienst Planung  
Fischteichweg 10  
26603 Aurich  
Tel.: 04941-122104  
Email: wulle@stadt-aurich.de

### Auftragnehmer:

Lothar Bach  
Freilandforschung, zool. Gutachten  
Hamfhofsweg 125 b  
28357 Bremen  
Tel/Fax: 0421-2768953  
Email: lotharbach@bach-freilandforschung.de

### Projektbearbeitung:

Dipl.-Biol. Petra Bach, Bremen  
Dipl.-Biol. Lothar Bach, Bremen

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. Einleitung</b>	<b>4</b>
1.1 Zielsetzung und Aufgabe der Untersuchung	4
<b>2. Untersuchungsgebiet und Methode</b>	<b>5</b>
2.1 Untersuchungsgebiet	5
2.2 Methode	5
2.3 Bewertungsverfahren	6
<b>3. Ergebnisse</b>	<b>8</b>
3.1 Übersicht	8
3.2 Übersicht über die Beobachtungshäufigkeiten	8
3.3 Ergebnisse der Horchkisten	9
<b>4. Bewertung der Ergebnisse</b>	<b>11</b>
4.1 Vollständigkeit des Artenspektrums	11
4.2 Bewertung nach dem Gefährdungspotential	11
4.3 Bewertung der Horchkisten	11
4.4 Gesamtbewertung der Raumnutzung	12
4.5 Funktionsräume von hoher, mittlerer und geringer Bedeutung	12
<b>5. Konfliktanalyse</b>	<b>13</b>
5.1 Darstellung der Konfliktbereiche	13
5.2 Bewertung der Beeinträchtigung	13
5.3 Vermeidungsmaßnahmen	15
5.4 Kompensationsmaßnahmen	15
<b>6. Zusammenfassung</b>	<b>16</b>
<b>7. Literatur</b>	<b>17</b>
<b>Anhang</b>	

## 1. EINLEITUNG

Trotz des rechtlichen Schutzes von Fledermäusen seit dem Jahr 1936 erlitten Fledermäuse nach 1950 auch in Deutschland zum Teil drastische Bestandsrückgänge (KULZER et al. 1987; ROER 1977). Als Ursache sind vorwiegend komplex zusammenwirkende, anthropogen verursachte Faktoren zu nennen. Hierzu gehören u. a. Quartierverlust durch Dachsanierung oder Störung von Winterquartieren, schleichende Vergiftung durch Biozide und deren Abbauprodukte in der Nahrung, vor allem aber Verlust von Lebensräumen sowie Nahrungsverlust als Folge der Uniformierung der Landschaft. Dies führte dazu, dass Fledermäuse zu der Tiergruppe mit dem höchsten Anteil gefährdeter Arten der heimischen Fauna zählen und, wenngleich für einige Arten in der vergangenen Zeit eine gewisse Stabilisierung und Erholung der Bestände beobachtet wurde, die meisten heimischen Fledermausarten in die Rote Liste Niedersachsens bzw. fast alle in die Rote Liste Deutschlands aufgenommen werden mussten (NLWKN in Vorb., HECKENROTH 1991, MEINIG et al. 2009). Aus diesem Grunde hat die Bundesrepublik Deutschland im Laufe der vergangenen Jahren eine Reihe von internationalen Konventionen zum Schutze der Fledermäuse ratifiziert, u.a. 1991 das "Abkommen zur Erhaltung der Fledermäuse in Europa" (Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1993, Teil II: 1106-1112) und räumt dem Fledermausschutz auch hohen politischen Stellenwert ein. Schon aus diesen, nur kurz skizzierten Fakten zur Situation der Fledermausbestände und der Verpflichtungen zu deren Schutz, lässt sich die Forderung ableiten, Fledermäuse bei Eingriffsvorhaben, die erhebliche Beeinträchtigungen dieser Tiergruppe erwarten lassen, grundsätzlich zu berücksichtigen.

Fledermäuse gehören zu den am stärksten bedrohten Tierartengruppen. Viele der in Niedersachsen heimischen Arten werden auf der Roten Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Säugetierarten geführt. Die Notwendigkeit der Berücksichtigung von Fledermäusen im Rahmen von Eingriffsplanungen lässt sich aus den gesetzlichen Grundlagen ableiten. Darüber hinaus sind viele Fledermausarten geeignet, Funktionsbeziehungen zwischen verschiedenen Landschaftselementen aufzuzeigen. Auf diese Weise sollen sich Erkenntnisse in die Planung einbringen lassen, die nicht oder nur unzureichend über eine alleinige Betrachtung von Biotoptypen berücksichtigt werden.

Zu den abwägungsrelevanten Belangen für die Begründung des jeweiligen Planungsvorhabens gehören u. a. alle besonders geschützten, streng geschützten (gemäß Anhang IV der FFH-Richtlinie) oder vom Aussterben bedrohten Tierarten, da die Artenschutzbestimmungen nach § 44 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) in der Eingriffsregelung zu berücksichtigen sind. Zu überplanende Bereiche sind demnach in jedem Fall auf das Vorkommen solcher Arten hin zu untersuchen und in Hinblick auf ihre Bedeutung einzuschätzen. Von Belang sind allerdings nicht nur die durch die Artenschutzbestimmungen geschützten Tiere, sondern vielmehr alle Tierartenvorkommen, deren Kenntnis die Planungsentscheidung beeinflusst.

### ***1.1 Zielsetzung und Aufgabe der Untersuchung***

Zielsetzung der vorliegenden Untersuchung ist die Erfassung und Bewertung der Fledermausvorkommen im Rahmen des Bebauungsplan Nr. 349 „Stiegelhörner Weg“ im Stadtgebiet von Aurich. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Erfassung des Artenspektrums und der Suche nach Jagdgebieten und Quartieren.

Die erfassten Daten werden dargestellt, bewertet und es wird eine Konfliktanalyse durchgeführt.

## 2. UNTERSUCHUNGSGEBIET UND METHODE

### 2.1 Untersuchungsgebiet

Zur Untersuchung der Fledermausfauna wurde das direkte Eingriffsgebiet in Aurich, Ortsteil Schirum plus einen Korridor von etwa 100m untersucht. Es besteht aus einer extensiv genutzten Weide. Der nördliche Rand des Untersuchungsgebietes (UG) in der Verlängerung des Greenkerweges besteht aus einem beidseitig baumbestandenen Feldweg mit Gärten. Auf der Westseite begrenzt ein kleiner Graben das UG, auf der Ost- und Südseite verlaufen Straßen (Stiegelhörner Weg/Zum Schirumer Leggmoor), teilweise mit Bebauung. Eine weitere fledermausrelevante Struktur ist eine dichte Baumhecke in der südlichen Verlängerung des Stiegelhörner Weges.

Es wurden außerdem automatische Erfassungen durchgeführt (s.u.). Bei der Untersuchung wurde besondere Aufmerksamkeit auf die für Fledermäuse wichtigen Strukturen wie die baumbestandenen Feldwege im UG gelegt. In diesem Gutachten wird davon ausgegangen, dass die Bäume entlang der Feldwege (Greenkerweg bzw. Stiegelhörner Weg) nicht überplant werden sollen.

### 2.2 Methode

Im gesamten Untersuchungsgebiet wurden, gemäß den Vorgaben der Planungsbehörde, verteilt auf die Monate Mai bis Ende September, sechs **Detektorbegehungen** durchgeführt (Tab. 1).

**Tab. 1: Begehungstermine im Untersuchungsgebiet**

Monat	Datum	Erfassung	Witterungsbedingungen (Temp. bei SU)
<b>Mai</b>	27.5.	Detektor, HK	13°C, teilweise bewölkt, windstill, morgens 10°C
<b>Juni</b>	14.6.	Detektor, HK	13°C, bewölkt, später aufklarend, leichter Wind, morgens 8°C
<b>Juli</b>	16.7.	Detektor, HK	15°C, leicht bewölkt, windstill, morgens 13°C
<b>August</b>	29.8.	Detektor, HK	18°C, leicht bewölkt, ± windstill, morgens 15°C
<b>September</b>	22.9.	Detektor, HK	13°C, bewölkt, windstill, morgens 12°C
	30.9.	Detektor, HK	13°C, klar, windstill, morgens 7°C

Legende: SU = Sonnenuntergang      HK = Horchkiste

Insgesamt ist zu bedenken, dass sowohl das Frühjahr als auch der Sommer 2015 relativ kalt und zum Teil windig waren. Dies zeigt sich an den niedrigen Temperaturen bei Sonnenuntergang im UG. Bis Ende Juli musste mit morgendlichen Temperaturen bis zu 8°C gerechnet werden, was für den Juni/Juli deutlich zu kühl ist. Im weiteren Verlauf besserten sich die Witterungsbedingungen nur an Einzelterminen, gesamt gesehen waren auch August bzw. September zu kühl und feucht.

Für die Erfassung wurden zusätzlich zur visuellen Beobachtung, Fledermaus-Detektoren des Typs Pettersson D240x (Mischer + Zeitdehner) eingesetzt. Funktionsweise und Gebrauch der Detektorsysteme sind z.B. bei LIMPENS & ROSCHEN (1994) beschrieben. Infolge der geringen Größe wurde das Gebiet unter für Fledermäuse möglichst optimalen Wetterbedingungen zu Fuß systematisch während der Nacht, von Sonnenuntergang für 1-2 Stunden und nochmals in den frühen Morgenstunden vor Sonnenaufgang, abgelaufen (LIMPENS 1993). Im August und September wurde gegen 1:00 Uhr eine weitere Runde zur Erfassung der Balzquartiere durchgeführt. Infolge der Kleinheit des Gebietes wurden je Begehung mindestens zwei, mehrfach drei Runden gelaufen. Die beprobten Wege sind in Karte 2 dargestellt.

Neben der üblichen Detektorbegehung wurde möglichst bei jeder Begehung ein automatisches

Aufzeichnungsgerät (Batlogger der Firma ELEKON) mitgeführt, welches kontinuierlich die eingehenden Rufe aufnahm und mit GPS-Koordinaten versah. Diese Aufnahmen wurden anschließend mit den im Feld notierten Aufzeichnungen abgeglichen.

Neben dem Detektor wurden automatische Ultraschall-Aufzeichnungsgeräte ("Horchkisten") eingesetzt, um die Aktivität am potentiellen Standort kontinuierlich über die ganze Nacht zu messen. Im Laufe des Sommers wurden hierzu zwei unterschiedliche Systeme von Horchkisten (automatische Erfassungsanlagen) eingesetzt.

1. **AnaBat Express**, Teilersystem. Dieses Detektorsystem nimmt alle Fledermauslaute über das gesamte Frequenzband auf, was eine Analyse der Rufe am Computer ermöglicht (Softwareprogramm AnaLookW von Titley Electronics). Der Bestimmungsgrad ist dabei für die einzelnen Artengruppen unterschiedlich. So können die Pipistrellen i.d.R. eindeutig bestimmt werden, während dies für die Gruppe Nyctaloid (Abendsegler, Kleinabendsegler, Breitflügelfledermaus, Zweifarbfledermaus) nicht grundsätzlich gilt. Allerdings ist der Auswerteaufwand geringer, da u.a. Störgeräusche wie Wind, Regen oder Heuschrecken nicht oder nur selten aufgezeichnet werden.
2. **Pettersson D500x**: Dieses Detektorsystem nimmt die Fledermauslaute in Realzeit auf, was eine genauere Analyse der Rufe am Computer ermöglicht (Softwareprogramm BatSound 4.0 von Pettersson Elektronik). Der Bestimmungsaufwand ist allerdings relativ hoch.

Eine solche Horchkiste (HK) empfängt während der gesamten Aufstellungszeit einer Nacht alle Ultraschalllaute im eingestellten Frequenzfenster. Damit erlaubt der Einsatz dieser Geräte die zeitgleiche Ermittlung von Aktivitätsdichten an unterschiedlichen Standorten. Eine kontinuierliche "Überwachung" mit Horchkisten erhöht zudem gegenüber einer stichprobenartigen Begehung mit dem Detektor die Wahrscheinlichkeit, eine unregelmäßig über die Nacht verteilte Rufaktivität und entsprechende Flugaktivität zu erfassen. Bei der Auswertung wird neben der reinen Zählung der Lautsequenzen noch notiert, ob es sich um lange Sequenzen handelt, feeding-buzzes (Hinweis bzw. Beleg für Jagdflug) enthalten sind und ob mehrere Individuen gleichzeitig flogen.

In fünf von sechs Erfassungsnächten wurden zwei Horchkisten (HK) aufgestellt. In der sechsten Nacht wurde nur an Standort 1 eine HK aufgebaut. Die Standorte der Horchkisten sind in der Karte 2 dargestellt.

Die akustische Artbestimmung erfolgte nach den arttypischen Ultraschall-Ortungsrufen der Fledermäuse (AHLÉN 1990a, b; LIMPENS & ROSCHEN 1994, SKIBA 2003). In einigen Fällen konnten die Tiere mit dem Detektor/der Horchkiste nur bis zur Gruppe (Nyctaloid) bzw. zur Gattung bestimmt werden (*Plecotus*/Langohren). Schwerpunkt der vorliegenden Erfassung war es, das für die Eingriffsbewertung relevante Artenspektrum, Flugstraßen, Jagdgebiete und vor allem auch Quartiere zu ermitteln. Im August und September wurde aber das Gebiet auch nach balzenden Tieren (Zwerg-, Rauhautfledermaus, Abendseglerarten) abgesucht.

Bei den Detektor-Begehungen wurde bei allen Beobachtungen von Fledermäusen versucht, deren Verhalten nach "Flug auf einer Flugstraße" oder "Jagdflug" zu unterscheiden.

### 2.3 Bewertungsverfahren

Für die Bewertung von Landschaftsausschnitten mit Hilfe fledermauskundlicher Daten gibt es bisher keine standardisierten Bewertungsverfahren. Das hier angewendete Verfahren für die Linientransekt- und Horchkistenerfassung basiert darauf, die Zahl von Fledermauskontakten im Detektor zu summieren und durch die Zahl der Beobachtungsstunden zu teilen. Im Falle einer Bauleitplanung werden alle Arten als

planungsrelevant betrachtet, da hier vor allem der Jagdgebietsverlust eine Rolle spielt. Hieraus ergibt sich ein Index. Dieser Index wird ins Verhältnis zu Erfahrungswerten von Begegnungshäufigkeiten mit Fledermäusen in norddeutschen Landschaften gesetzt. Nach diesen Erfahrungswerten sind die nachfolgenden Wertstufen und dazugehörige Schwellenwerte definiert:

<b><u>Fledermauskontakt</u></b>	<b><u>Aktivitätsindex</u></b>	<b><u>Wertstufe</u></b>
bei Detektorerfassung der Zielarten	bezogen auf h	
im Schnitt öfter als alle 5 Minuten	> 10	sehr hohe Fledermaus-Aktivität/Bedeutung
im Schnitt etwa alle 6 Minuten	6-10	mittlere Fledermaus-Aktivität/Bedeutung
im Schnitt weniger als alle 10 Minuten	< 6	geringe Fledermaus-Aktivität/Bedeutung

In die Bewertung fließen zudem die Kriterien „Gefährdung“ und die Verteilung der Arten im Untersuchungsgebiet ein. Aus der nachgewiesenen Verteilung der Arten im Raum werden Funktionsräume abgeleitet.

Als Definition für die Funktionsräume unterschiedlicher Bedeutung werden folgende Definitionen zugrunde gelegt:

#### **Funktionsraum hoher Bedeutung**

- Quartiere aller Arten, gleich welcher Funktion.
- Gebiete mit vermuteten oder nicht genau zu lokalisierenden Quartieren.
- Alle essentiellen Habitate: regelmäßig genutzte Flugstraßen und Jagdgebiete von Arten mit hohem Gefährdungsstatus [stark gefährdet] in Deutschland oder Niedersachsen.
- Flugstraßen mit hoher bis sehr hoher Fledermaus-Aktivität.
- Jagdhabitate, unabhängig vom Gefährdungsgrad der Arten, mit hoher oder sehr hoher Fledermaus-Aktivität.

#### **Funktionsraum mittlere Bedeutung**

- Flugstraßen mit mittlerer Fledermaus-Aktivität oder wenigen Beobachtungen einer Art mit besonders hohem Gefährdungsstatus (s.o.).
- Jagdgebiete, unabhängig vom Gefährdungsgrad der Arten, mit mittlerer Fledermaus-Aktivität oder wenigen Beobachtungen einer Art mit besonders hohem Gefährdungsstatus (s.o.).

#### **Funktionsraum geringer Bedeutung**

- Flugstraßen mit geringer Fledermaus-Aktivität oder vereinzelte Beobachtungen einer Art mit hohem Gefährdungsstatus (s.o.).
- Jagdgebiete mit geringer Fledermaus-Aktivität oder vereinzelte Beobachtungen einer Art mit hohem Gefährdungsstatus (s.o.).

### 3. ERGEBNISSE

#### 3.1 Übersicht

Insgesamt konnten vier Fledermausarten und die Gattung *Plecotus* (Langohr) sicher nachgewiesen werden (Tab. 2). Zudem wurden auf den Horchkisten noch nicht näher bestimmbare Tiere der Gattung *Myotis* gefunden.

**Tab. 2: Nachgewiesene Fledermausarten und Gefährdungsstatus nach den Roten Listen Niedersachsens (NLWKN in Vorb.) und Deutschlands (MEINIG et al. 2009) sowie Erhaltungszustand der sicher nachgewiesenen Arten (Nationaler Bericht der BfN an die EU<sup>2</sup>)**

Art	Nachweis- methode	Rote Liste Niedersachsen	Rote Liste Deutschland	Erhaltung- zustand Nieder- sachsen (2007) <sup>3</sup>	Erhaltungszustand und Gesamttrend BRD (2013) <sup>2</sup>
Großer Abendsegler ( <i>Nyctalus noctula</i> )	Detektor, D500x, Anabat	3	V	g	FV stabil
Breitflügelfledermaus ( <i>Eptesicus serotinus</i> )	Detektor, D500x, Anabat	2	G	u	U1 sich verschlechternd
Zwergfledermaus ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	D500x	-	-	g	FV stabil
Rauhautfledermaus ( <i>Pipistrellus nathusii</i> )	Detektor, D500x, Anabat	R	-	g	FV stabil
Langohr spec. ( <i>Plecotus auritus/austriacus</i> ) <sup>1)</sup>	D 500x	V/R	V/2		

**Legende:** 2 = stark gefährdet 3 = gefährdet V = Arten der Vorwarnliste G = Gefährdung anzunehmen, Status aber unbekannt  
R = Art mit eingeschränktem Verbreitungsgebiet, FV = günstig (favourable), U1 = ungünstig-unzureichend (unfavourable-  
inadequate) g = gut u = ungünstig

1) Die Geschwisterart *Plecotus auritus/austriacus* kann aufgrund ähnlicher Rufcharakteristika im Freiland bisher nicht getrennt werden.

2) [http://www.bfn.de/fileadmin/MDb/documents/themen/natura2000/Nat\\_Bericht\\_2013/arten\\_atl.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDb/documents/themen/natura2000/Nat_Bericht_2013/arten_atl.pdf) (Oktober 2015)

3) Niedersachsen hat den Report der BfN von 2013 noch nicht auf Landesebene umgesetzt.

#### 3.2 Ergebnisse der Detektorbegehungen

Im Folgenden wird die Verteilung der Beobachtungsdaten dargestellt. Die Daten werden als "Beobachtungshäufigkeiten" angegeben; der Begriff "Aktivitätsdichte" soll hier vermieden werden, da er methodisch bedingt problematisch ist (unterschiedliche Begehungshäufigkeit und unterschiedliche Verweildauer pro Gebiet und Begehung, vgl. auch LIMPENS & ROSCHEN 1996). Wie Tabelle 3 zeigt, ergeben sich deutliche Unterschiede in den Beobachtungshäufigkeiten der einzelnen Arten.

Während der Begehungen wurden von den drei mit dem Detektor nachgewiesenen Arten insgesamt 42 Beobachtungen registriert (Tab. 3). Mit 23 Kontakten war die Breitflügelfledermaus die am häufigsten angetroffene Art, gefolgt von der Rauhautfledermaus mit 18 Kontakten. Der Große Abendsegler (nachfolgend Abendsegler genannt) wurde nur mit einem Kontakt festgestellt.

Nachfolgend werden die jahreszeitliche Verteilung der Arten und ihre Raumnutzung gemeinsam dargestellt (siehe auch Tab. 3 und Karte 1).



**Breitflügel-fledermäuse**, die am häufigsten beobachtete Fledermausart, flogen zwar die gesamte Saison über im UG, doch hatten sie einen deutlichen Höhepunkt Ende August (s.a. HK-Daten Kap. 3.3). Im UG konnten keine Quartiere dieser Art gefunden werden, es wird aber ein Quartier im Westen des UG vermutet, da die Tiere im Westen des Gebietes außerhalb Schirums zuerst gesichtet worden sind. Der Vorkommensschwerpunkt lag an dem baumbestandenen Feldweg in der Verlängerung des Greenkerweg.

Die **Rauhautfledermaus** wurde regelmäßig, aber vergleichsweise selten im Gebiet angetroffen. Diese Art hatte einen Vorkommensschwerpunkt auf dem baumbestandenen Weg (Greenkerweg-Verlängerung) sowie im Bereich der Kreuzung Stiegelhörner Weg/Zum Schirumer Leegmoor. In beiden Bereichen konnten zudem Balzquartiere der Rauhautfledermaus festgestellt werden (s. Karte 1): eines auf der Nordseite des Feldweges in der Greenkerweg-Verlängerung, zwei im Bereich der Kreuzung Sitegelhörner Weg/Zum Schirumer Leegmoor.

**Tab. 3: Beobachtungshäufigkeit und jahreszeitliches Vorkommen der nachgewiesenen Arten (Detektornachweise) (d = display)**

Art / Datum	27.5.	14.6.	16.7.	29.8.	22.9.	30.9.	Σ
Abendsegler			1				1
Breitflügel-fledermaus	5	1	3	11	1	2	23
Rauhautfledermaus	4	1	4	3	3 + 2d	3 + 1d	18
<b>Σ Rufe</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>42</b>
Σ Std.	2	2	2	2	2,5	2,5	13
<b>Index Rufe / Std.</b>	<b>4,5</b>	<b>1,0</b>	<b>2,5</b>	<b>7,0</b>	<b>2,4</b>	<b>2,4</b>	<b>3,2</b>

Der **Abendsegler** trat im UG nur mit einem Kontakt im Juli auf.

Insgesamt ist festzustellen, dass die Aktivität die Saison über meist auf einem erstaunlich geringen Niveau lag. Nur an einem Terminen (29.8.) wurde ein mittleres Niveau erreicht, was vor allem an der Aktivität der Breitflügel-fledermaus lag.

### 3.3 Ergebnisse der Horchkisten

Aus den Untersuchungen mit Horchkisten innerhalb der überplanten Flächen ergeben sich folgende Befunde (zu den Aufstellorten der Horchkisten siehe Karte 2). Die HK standen am Rande des kleinen UG. Auf die Weide selbst konnte keine HK gestellt werden, da das Weidevieh erfahrungsgemäß Horchkisten als Spielzeug betrachten und diese zerstören.

#### Horchkisten-Standort 1

HK-Standort 1 befand sich im Einflussbereich des baumbestandenen Weges am Nordrand des UG (Verlängerung des Greenkerweges). Das Mikrofon war zur Weide ausgerichtet.

Die Aktivitäten an diesem Standort gestalteten sich stark schwankend: während im Juni eine Nacht ohne Aktivität verzeichnet wurde, lagen die Aktivitäten im August an einem Termin sehr hoch. Ab September ging die Aktivität wieder deutlich zurück. Die vorherrschende Art an diesem Standort war die Breitflügel-fledermaus, der nahezu regelmäßig vorkam und auch mit höheren Kontaktzahlen. Diese Art war verantwortlich für die hoch zu bewertende Aktivität im August (29.8). Als weitere Art ist die Rauhautfledermaus zu nennen, die gelegentlich in geringen Kontaktzahlen auftrat. Ebenfalls in geringen Aktivitäten trat der Abendsegler auf. Über die gesamte

Saison gesehen erreichte dieser Standort eine hohe Bedeutung, was in der sehr hohen Aktivität am 29.8. begründet ist. An einem Termin (16.7.) konnte hier der einzige Nachweis der Zwergfledermaus im UG erbracht werden.

**Tab. 4: Ergebnisse des Horchkisten-Standortes 1**

Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h		HK-Typ
27.5.	8	38	4,8	3 Abendsegler, 32 Breitflügel­fledermaus, 3 Langohr	D500x
14.6.	6	0	0	o.B.	D500x
16.7.	7	34	4,9	2 Abendsegler, 24 Breitflügel­fledermaus, 7 Raauhautfledermaus, 1 Zwergfledermaus	D500x
29.8.	10	590	59,0	4 Abendsegler, 578 Breitflügel­fledermaus, 5 Raauhautfledermaus, 3 Myotis spec.	AnaBat Express
22.9.	2*	4	2,0	3 Breitflügel­fledermaus, 1 Raauhautfledermaus	AnaBat Express
30.9.	12	14	1,2	1 Abendsegler, 4 Breitflügel­fledermaus, 1 Nyctaloid, 8 Raauhautfledermaus, 1 Myotis spec	AnaBat Express
<b>Index</b>			<b>15,1</b>		

\* trotz Schutz unter Bäumen nach 2 Stunden wegen Regen ausgefallen

### Horchkisten-Standort 2

HK 2 wurde im Offenen an der Südseite des UG an der Straße zu Schirumer Leegmoor gestellt.

**Tab. 5: Ergebnisse des Horchkisten-Standortes 2**

Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h		HK-Typ
27.5.	8	22	2,8	7 Abendsegler, 6 Breitflügel­fledermaus, 5 Nyctaloid, 4 Raauhautfledermaus	AnaBat Express
14.6.	6	2	0,3	2 Raauhautfledermaus	AnaBat Express
16.7.	7	10	1,4	2 Abendsegler, 4 Breitflügel­fledermaus, 1 Nyctaloid, 3 Raauhautfledermaus	AnaBat Express
29.8.	10	31	3,1	1 Abendsegler, 24 Breitflügel­fledermaus, 1 Nyctaloid, 4 Raauhautfledermaus, 1 Raauhautfledermaus Balzruf	AnaBat Express
22.9.*	-	-	-	-	AnaBat Express
30.9.	12	10	0,8	1 Abendsegler, 2 Breitflügel­fledermaus, 2 Nyctaloid, 3 Raauhautfledermaus, 2 Myotis spec	AnaBat Express
<b>Index</b>			<b>1,7</b>		

\* nicht aufgestellt wegen Regen

An diesem offenen Standort liegt die Aktivität deutlich unter jener am baumbestandenem Wegrand (Nordseite des UG, Standort 1). Bis auf das Langohr und die Zwergfledermaus, treten die gleichen Arten wie an Standort 1 auf. Aktivitätsbestimmend ist wiederum die Breitflügel­fledermaus, wobei auch der Abendsegler und die Raauhautfledermaus regelmäßig, wenn auch in geringeren Aktivitäten vorkamen.

Gesamt gesehen, zeigt sich dass die Aktivität in der Regel nur als gering einzustufen ist, nur an einem einzigen Termin kam es an einem der beiden HK-Standorte durch die Aktivität der Breitflügel­fledermaus zu höheren Aktivitäten. Diese führten im Falle des Standortes 1 gesamt gesehen zu einer hohen Bedeutung des Standortes.

## 4. BEWERTUNG DER ERGEBNISSE

### 4.1 Vollständigkeit des Artenspektrums

Die durch die Untersuchungen ermittelten Arten repräsentieren das Artenspektrum des norddeutschen Tieflandes (s.Tab.3). Das Auftreten der Arten wird begünstigt durch die windgeschützte Lage des UG, das Vorhandensein der baumbestandenen Feldwege und die Beweidung. Nach den Daten hat das UG eine gewisse Bedeutung für das Balzgeschehen der Flughautfledermäuse im Herbst. Die Artenzahl des UG ist aber relativ niedrig. Zu erwarten gewesen wären noch die Zweifarbfledermaus, Mücken-, Bart-, Fransenfledermaus und der Kleinabendsegler, wobei diese Arten zumeist nicht in hohen Kontaktzahlen auftreten.

### 4.2 Bewertung nach dem Gefährdungspotential

Wir haben für die häufigeren Arten in Niedersachsen verwertbare Daten, was deren Verbreitung betrifft, verfügen aber nur über unzureichende Daten zu Bestandsveränderungen. Zwar ist die Breitflügelfledermaus in Niedersachsen weit verbreitet und häufig, doch scheinen ihre Bestände zumindest bis Mitte der 1980er Jahre abgenommen zu haben. Daher ist die Einstufung als „stark gefährdet“ in Niedersachsen berechtigt (NLWKN in Vorb.). Zudem ist auch in Zukunft weiterhin damit zu rechnen, dass die enorme Quartierverluste zu verzeichnen haben wird (s.u.). Der Erhaltungszustand der Breitflügelfledermaus wird im nationalen Report der BfN an die EU folgerichtig als „unzureichend“ charakterisiert und ihr Trend als „sich verschlechternd“ angegeben.

Die Rote Liste der bestandsgefährdeten Säugetiere Deutschlands (MEINIG et al. 2009) hat aufgrund neuerer Erkenntnisse über Verbreitung und Bestandsveränderungen einige Arten heruntergestuft, so z.B. die Fransenfledermaus. Wasser- und Zwergfledermäuse werden auf der bundesweiten Roten Liste nicht mehr geführt. Dies bedeutet nicht zwingend, dass Fledermäuse generell nicht mehr bedroht sind, es ist lediglich ein Schritt, den vermuteten Gefährdungsstatus bestimmter Arten Rechnung zu tragen.

Immerhin konnten drei in Niedersachsen stark gefährdete Arten festgestellt werden (Gefährdungsstatus „R“ zählt nach BOYE et al. (1998) als stark gefährdet). Hier ist vor allem die Breitflügelfledermaus hervorzuheben, die im Laufe der letzten Jahre und vor allem in Zukunft vermehrt Probleme mit Dachsanierungen (Sommer- und Winterquartiere) und der zunehmenden intensiven Wärmeisolierung von Häusern bekommt, als auch mit einer Reduzierung der Nahrungsmöglichkeiten. Diese Art jagt, wie auch der Abendsegler, bevorzugt in ländlicher Umgebung und hier z.T. über Weiden, wo sie von der Insektenproduktion der sich zersetzenden Kuhfladen etc. profitiert. Die zunehmende Stallhaltung und pharmazeutische Behandlung des Viehs in Niedersachsen reduziert das Nahrungsangebot dieser Fledermausart.

### 4.3 Bewertung der Horchkisten

Die Ergebnisse der persönlichen Begehungen und Horchkisten zeigen, dass das untersuchte Gebiet zwar unterschiedlich, aber insgesamt von Fledermäusen genutzt wird. Die Detektorbegehung und die Daten der Horchkisten ergeben ein sich entsprechendes Bild.

**Tab. 9: Bewertung der Horchkistenstandorte**

<b>Horchkistenstandort</b>	<b>Kontakte/Std. - Bewertung</b>
HK 1	15,1 hohe Bedeutung
HK 2	1,7 geringe Bedeutung
<b>Gesamt</b>	<b>8,6</b> <b>mittlere Bedeutung</b>

Bei dieser Betrachtung werden nur die Kontaktzahlen berücksichtigt, nicht aber die Artenzusammensetzung. Es zeigt sich, dass der Standort am Feldweg Greenkerweg eine hohe Aktivität aufweisen, die so hoch ist, dass dem gesamten UG eine mittlere Bedeutung zukommt. Diese Einschätzung begründet sich rechnerisch auf der hohen Aktivität der Breitflügelfledermaus an einem Termin. In der gesamten übrigen Zeit war das Gebiet eher gering zu bewerten.

#### **4.4 Gesamtbewertung der Raumnutzung**

Insgesamt ist festzustellen, dass das gesamte UG von Fledermäusen genutzt wird, allerdings in unterschiedlicher Intensität (s. Kap. 4.1-4.3, Karte 1). Schwerpunkt der Fledermausverteilung ist eindeutig der baumbestandene Feldweg Greenkerweg. Als Balzstandort besitzt das UG zumindest für die Rauhautfledermaus eine gewisse Bedeutung. Die Balzquartiere waren wiederum am Feldweg Greenkerweg sowie in der Baumgruppe entlang der südlichen Verlängerung des Stiegelhörner Weges.

#### **4.5 Funktionselemente von mittlerer, hoher und geringer Bedeutung**

Grundsätzlich ist bei der durchgeführten Erfassung zu berücksichtigen, dass die tatsächliche Anzahl der Tiere, die ein bestimmtes Jagdgebiet, ein Quartier oder eine Flugstraße im Laufe der Zeit nutzen, nicht genau feststellbar oder abschätzbar ist. Gegenüber den stichprobenartigen Beobachtungen kann die tatsächliche Zahl der Tiere die diese unterschiedlichen Teillebensräume nutzen, deutlich höher liegen. Diese generelle Unterschätzung der Fledermausanzahl wird bei der Zuweisung der Funktionsräume mittlerer und hoher Bedeutung berücksichtigt.

Bei der Bewertung der Flächen gehen sowohl alle Daten der persönlichen Begehung als auch die Befunde der Horchkistenerfassung ein. Aus den in Kap. 2.3 angeführten Definitionen ergeben sich für das Untersuchungsgebiet Bewertungen obwohl die Kleinräumigkeit des UG die Zuordnung von Funktionselementen unterschiedlicher Bedeutung erschwert:

##### **Funktionselemente hoher Bedeutung**

- Balzquartiere der Rauhautfledermaus in der Baumgruppe in der Verlängerung des Stiegelhörner Weges. südwestlich des UG (Karte 1).
- Balzquartier der Rauhautfledermaus am Feldweg des Greenkerweges (Karte 1)
- Nördlicher Rand der Weide bzw. des UG in Kombination mit dem baumbestandenen Feldweg: Regelmäßig zum Teil intensiv genutztes Jagdgebiet von fünf Arten (Langohr, Abendsegler, Breitflügel, Zwerg-, Rauhautfledermaus), darunter die drei stark gefährdeten Arten Abendsegler, Rauhaut- und Breitflügelfledermaus (Karte 1, HK 1).

##### **Funktionselemente geringer Bedeutung**

- Zentrale und südliche Bereiche des UG (Karte 1).

## 5. KONFLIKTANALYSE

Als methodische Grundlage für die Ermittlung und Bewertung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes durch einen geplanten Eingriff werden beispielhaft die "Naturschutzfachlichen Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung in der Bauleitplanung" (BREUER 1994) zugrunde gelegt. Dabei wurden die Kriterien zur Bewertung des Schutzgutes "Arten- und Lebensgemeinschaften" (Tab. 9 in BREUER 1994), wie in Kapitel 3.2 beschrieben, auf die spezielle Situation einer Fledermauserfassung hin abgewandelt.

Nach den anerkannten Regeln der Naturschutzgesetze kommt der Vermeidung von Beeinträchtigungen Priorität zu. Nach dem Vermeidungsgebot soll die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes nicht mehr als unbedingt notwendig beeinträchtigt werden. Unvermeidbare Beeinträchtigungen sind in geeigneter Weise auszugleichen. "Ausgleich" bedeutet, dass die verloren gegangene Funktion des Naturhaushaltes, z. B. "Lebensraum für bestimmte Tier- und Pflanzenarten" am Eingriffsort innerhalb des Plangebietes wiederhergestellt werden muss. Ist der Ausgleich nicht möglich, muss abgewogen werden, ob die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege den Vorrang vor den anderen Belangen haben. Ist der Eingriff nicht ausgleichbar aber vorrangig, so hat der Verursacher Ersatzmaßnahmen durchzuführen. Diese liegen in der Regel außerhalb des Eingriffsortes, sollten aber innerhalb des vom Eingriff betroffenen Naturraumes liegen.

### 5.1 Darstellung und Bewertung der Konfliktbereiche mit dem Besonderen Artenschutz

In Bezug zum Besonderen Artenschutz lassen sich keine Konflikte im Untersuchungsgebiet erkennen.

Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände durch **Tötung von Tieren** §44 Abs. I Nr. 1 BNatSchG liegen nicht vor. Es kommt es zu keiner **Beschädigung oder Zerstörung von sicher durch Fledermäuse genutzten Quartieren** nach §44 Abs. I Nr. 3 BNatSchG. Die festgestellten Balzquartiere der Rauhaufledermäuse befanden sich alle in randlich gelegenen Bäumen entlang von Feldwegen außerhalb des eigentlichen geplanten Bebauungsgebietes. Sie sind damit weit genug entfernt, so dass eine Bebauung nicht zu einer Störung der Quartiere führen wird. Diese Einschätzung beruht auf der Voraussetzung, dass die o.g. Feldwege in ihrer jetzigen Habitatstruktur erhalten bleiben. Sollte durch die Bebauung die Habitatstruktur verändert werden, beispielsweise indem es als notwendig erachtet wird, Bäume zu fällen, gilt diese Einschätzung nicht mehr.

### 5.2 Darstellung und Bewertung der Konfliktbereiche mit der Eingriffsregelung

Konfliktbereiche zwischen dem geplanten Eingriff und Lebensräumen von Fledermäusen können sich prinzipiell dann ergeben, wenn Quartiere vernichtet oder beeinträchtigt werden. Auch der Verlust von Fledermaus-Flugstraßen (Durchschneidung) oder von Jagdgebieten kann einen erheblichen Eingriff darstellen. Dabei reicht eine 50%-ige Wahrscheinlichkeit einer Beeinträchtigung aus (LOUIS 1992).

Konkret lassen sich folgende Beeinträchtigungen finden:

- Ein Balzquartier der Rauhaufledermaus am Feldweg (Verlängerung des Greenkerweges) (Karte 3, Konflikt Nr. 1)
- Ein Balzquartier der Rauhaufledermaus am Feldweg (Ecke Verlängerung Stiegelhörner Weg/Zum Schirumer Leegmoor) (Karte 3, Konflikt Nr. 2)
- Teilweise Überbauung eines regelmäßig intensiv genutztes Jagdgebiet von fünf Arten (Langohr,

Abendsegler, Breitflügel-, Zwerg-, Rauhautfledermaus), darunter die drei stark gefährdeten Arten Abendsegler, Rauhaut- und Breitflügelfledermaus (Karte 3, Konflikt Nr. 3).

### 5.2.1 Bewertung der Beeinträchtigungen

Vorab ist zu klären, was eine Beeinträchtigung aus fledermauskundlicher Sicht ist. Bislang existieren hierzu nur wenige veröffentlichte Untersuchungen. Fledermäuse weisen jedoch durch ihre komplexe Nutzung von unterschiedlichen, zeitlich und/oder räumlich miteinander verbundenen Lebensräumen (Quartier, Flugstraße, Jagdgebiet) gewisse Parallelen zur Avifauna (Brutplatz, Rastplatz, Nahrungsgebiet) auf. Gründe für eine mögliche Beeinträchtigung sind oben diskutiert worden. Die für Vögel anerkannten Kriterien zur Beurteilung von Beeinträchtigungen sind damit prinzipiell auch für Fledermäuse anwendbar.

Dies bedeutet, dass die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes durch den geplanten Eingriff erheblich beeinträchtigt werden kann, wenn z.B. in Teillebensräume (Quartiere, Flugstraßen, Jagdgebiete etc.) der Fledermäuse vernichtet werden, weil die Fledermäuse diese dann, je nach den näheren Umständen, nicht mehr oder nicht mehr im bisherigen Maße nutzen können. Darüber hinaus sind jedoch nicht nur Arten und/oder Populationen zu betrachten, sondern auch konkrete Individuen in konkreten Lebensräumen (LUTZ & HERMANN 2004).

Eine erhebliche Beeinträchtigung liegt also dann vor, wenn ein Quartier, ein Nahrungsgebiet oder eine Flugstraße von den Fledermäusen nicht mehr in dem Maße genutzt werden kann, wie dies ohne die Planung der Fall wäre. Auch gilt dieser Grundsatz nach BREUER (1994) nicht nur "in Bereichen besonderer Bedeutung" (Funktionselemente hoher Bedeutung), sondern auch in "Bereichen mit allgemeiner Bedeutung (... ..) wenn die Beeinträchtigung nicht nur kurzzeitig ist" (Funktionselemente mittlerer Bedeutung). In diesem Zusammenhang muss das räumliche und zeitliche Ausmaß der Beeinträchtigung allerdings berücksichtigt werden. Sind die Überlagerungen von Fledermausfunktionselemente als kleinflächig zu bezeichnen oder finden in Zeiten ohne deren Nutzung statt (Flugstraßen im Winter), ist die Beeinträchtigung in der Regel nicht erheblich. Die Entscheidung darüber, ob eine Beeinträchtigung von Fledermauslebensräumen als erheblich einzustufen ist oder nicht, muss in jedem Einzelfall aus fachlicher Sicht sorgfältig abgewogen und begründet werden.

Konkret bedeutet dies, dass folgende der oben angeführten Konfliktbereiche als erhebliche bzw. nicht erhebliche Beeinträchtigungen zu betrachten sind.

#### **erhebliche Beeinträchtigung:**

- Teilweise Überbauung eines regelmäßig intensiv genutztes Jagdgebiet von fünf Arten (Langohr, Abendsegler, Breitflügel-, Zwerg-, Rauhautfledermaus), darunter die drei stark gefährdeten Arten Abendsegler, Rauhaut- und Breitflügelfledermaus (Karte 3, Konflikt Nr. 3).

Die teilweise Überbauung des Jagdgebietes ist als **erhebliche Beeinträchtigung** anzusehen, da ist dieses Gebiet, erstens von mehreren stark gefährdeten Arten genutzt wird, insbesondere der Breitflügelfledermaus im August. Diese Art hat einen sich verschlechternden Erhaltungszustand (s. Kap. 3.1), dem hier Rechnung zu tragen wäre. Ebenso ist davon auszugehen, dass sowohl Lärm- und Lichtemissionen als auch die Habitatsveränderungen (Baustelle an sich) sowohl während der Bauphase als auch bei Beleuchtung an späteren Häusern zu Störungen der jagenden Tiere führen werden.

### **Nicht erhebliche Beeinträchtigungen:**

- Ein Balzquartier der Rauhautfledermaus am Feldweg (Verlängerung des Greenkerweges) (Karte 3, Konflikt Nr. 1)
- Ein Balzquartier der Rauhautfledermaus am Feldweg (Ecke Verlängerung Stiegelhörner Weg/Zum Schirumer Leegmoor) (Karte 3, Konflikt Nr. 2)

Diese Balzquartiere sind weit genug vom eigentlichen Eingriffsgebiet entfernt, so dass von einer Störung dieser Quartiere nicht ausgegangen wird. Dies gilt unter der Prämisse, dass für die Bebauung nicht in die Habitatstruktur der Feldwege durch Baumfällungen eingegriffen wird.

### **5.3 Vermeidungsmaßnahmen**

Eine erhebliche Beeinträchtigung kann nur vermieden werden, wenn entweder

- das Eingriffsvorhaben an sich ausbleibt, oder
- geeignete Vermeidungsmaßnahmen durchgeführt werden, die den Eingriff unter die Erheblichkeitsschwelle senken.

Dies bedeutet, für folgende Beeinträchtigungen sind Vermeidungs-/Verminderungsmaßnahmen vorzusehen:

- Teilweise Überbauung eines regelmäßig intensiv genutztes Jagdgebiet von fünf Arten (Langohr, Abendsegler, Breitflügel-, Zwerg-, Rauhautfledermaus), darunter die zwei stark gefährdeten Arten Rauhaut- und Breitflügelfledermaus (Karte 3, Konflikt Nr. 3).

Diese Konflikte können nur durch die Aufgabe des Vorhabens vermieden werden. Eine Verminderung wäre die Wahrung eines ausreichenden Puffers zwischen Bebauung und dem Jagdgebiet. Dieser müsste nicht sehr breit sein. Etwa 10m sollten ausreichen, da die Fledermäuse zumeist in der unmittelbaren Umgebung der Baumreihe jagend angetroffen wurden. Mit diesen Maßnahmen verbleiben keine erheblichen Beeinträchtigungen.

### **5.4 Ausgleichs- und Kompensationsmaßnahmen**

Sofern die erheblichen Beeinträchtigungen nicht vermieden bzw. vermindert werden können (s.Kap. 5.3), sind diese zu kompensieren, d.h. es darf nach Beendigung des Eingriffes keine erhebliche Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes zurückbleiben.

Für den Verlust des Jagdgebietes (Konfliktpunkt 1) sind zudem Kompensationsmaßnahmen möglichst in angrenzenden Flächen oder Flächen in naher Umgebung notwendig. Hierzu sollten landwirtschaftliche Flächen, die heute als Maisacker benutzt werden, in extensiv genutzte Grünlandflächen umgewandelt werden bzw. Hecken und Baumreihen in der nahen Umgebung durch Lückenschließungen aufgewertet werden. Die Maßnahmen sollten im Westen des UG stattfinden, da von dort die Breitflügelfledermäuse, die am meisten betroffen sind, anfliegen und das Quartier vermutet wird. Damit würde sichergestellt, dass die betroffenen Fledermäuse von den Maßnahmen profitieren können.

**Generell:** Im Rahmen von etwaigen Baumfällarbeiten sind die Bäume möglichst zeitnah vorher auf einen möglichen aktuellen Besatz durch Fledermäuse zu kontrollieren, da es durch Sturmschäden etc. immer wieder zur Bildung neuer Höhlen kommen kann.

## 6. ZUSAMMENFASSUNG

Im Zeitraum von Mai bis September 2015 wurde im Rahmen des Projektes Bebauungsplan „Stiegelhörner Weg“ in Aurich-Schirum das Eingriffsgebiet plus einen Korridor von etwa 100m nach Fledermäusen erfasst. Dabei wurden neben persönlichen Detektorbegehungen auch zwei automatische Aufzeichnungssysteme eingesetzt. Bei diesen Untersuchungen wurden vier Arten und die Gattung *Plecotus* (Langohr) festgestellt. Im Herbst wurden drei Balzquartiere der Rauhaufledermaus gefunden. Es ergab sich zudem ein Jagdgebiet hoher Bedeutung. Die Beeinträchtigungen können nur durch die Aufgabe des Vorhabens bzw. dem Einhalten einer Pufferzone zum Feldweg (Verlängerung des Greenkerweges) vermieden werden. Der geplante Eingriff sollte zudem durch Naturentwicklungsmaßnahmen in der nahen Umgebung (vorzugsweise im Westen des UG) liegenden Flächen kompensiert werden, bzw. Hecken und Baumreihen in der nahen Umgebung durch Lückenschließungen aufgewertet werden.



## 7. LITERATUR

- Ahlén, I. (1990a):** Identification of bats in flight - Swedish Society for Conservation of Nature: 1-50.
- Ahlén, I. (1990b):** European bat sounds - 29 species flying in natural habitats. - Swedish Society for Conservation of Nature: Kasette.
- Boye, P., R. Hutterer & H. Behnke (1998):** Roter Liste der Säugetiere (Mammalia). – In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch. Heft 55: 33-39.
- Breuer, W. (1994):** Naturschutzfachliche Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung in der Bauleitplanung. - Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 14(1): 1-60.
- Heckenroth, H. (1991):** Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Säugetierarten - Übersicht (1. Fassung, Stand 1.1.1991) mit Liste. - Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, Heft 26, 161-164, Hannover.
- Kulzer, E., H.V. Bastian & M. Fiedler (1987):** Fledermäuse in Baden-Württemberg - Beih. Veröff. Naturschutz und Landschaftspflege Ba.-Württ. 50: 1-152.
- Limpens, H.G.J.A. (1993):** Fledermäuse in der Landschaft - Eine systematische Erfassungsmethode mit Hilfe von Fledermausdetektoren. - Nyctalus (N.F.) 4/6: 561-575.
- Limpens, H.G.J.A. & A. Roschen (1994):** Bestimmung der mitteleuropäischen Fledermausarten anhand ihrer Rufe - NABU Projektgruppe "Fledermauserfassung Niedersachsen", Bremervörde: 1-47 + Bestimmungskassette.
- Limpens, H.G.J.A. & A. Roschen (1996):** Bausteine einer systematischen Fledermauserfassung. Teil 1 – Grundlagen. – Nyctalus 6 (1): 52-60.
- Louis, H.W. (1992):** Der Schutz der im Lebensbereich des Menschen lebender Tiere der besonders geschützten Arten (z.B. Schwalben, Störche, Fledermäuse und Wespen). - Natur u. Recht 14 (3): 119-124.
- Lutz, K. & P. Hermanns (2004):** Streng geschützte Arten in der Eingriffsregelung. - Naturschutz und Landschaftsplanung 36 (6): 190-191.
- Meinig, H., P. Boye & R. Hutterer (2009):** Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands – Stand Oktober 2008. In: Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1): 115-153.
- NLWKN (in Vorb.):** Rote Liste der Fledermäuse Niedersachsens.
- Roer, H. (1977):** Zur Populationsentwicklung der Fledermäuse (Mammalia, Chiroptera) in der Bundesrepublik Deutschland unter besonderer Berücksichtigung der Situation im Rheinland - Z. f. Säugetierkunde 42: 265-278.
- Skiba, R. (2003):** Europäische Fledermäuse. – Neue Brehm Bücherei: 212 Seiten.

**Anhang: Grunddaten der Horchkistenerfassung** (Nn = *Nyctalus noctula*, Ny = Artengruppe Nyctaloid, Es = *Eptesicus serotinus*, Pp = *Pipistrellus pipistrellus*, Pn = *Pipistrellus nathusii*, My = *Myotis spec.*, Plec = *Plecotus spec.*, soz = Sozialrufe, d = Balzrufe, o.B. = ohne Beobachtungen)

Standort 1	27.5.	14.6.	16.7.	29.8.	22.9.	30.9.
Bis 19:00 Uhr						o.B.
20:00 Uhr						3 Es, 1 Ny, 2 Pn
21:00 Uhr				2 Es	3 Es	2 Es, 1 Nn, 1 Es, 1Ny, 2 Pn
22:00 Uhr	o.B.	o.B.	o.B.	116 Es	1 Pn	1 Pn, 1 My
23:00 Uhr	26 Es, 3 Plec	o.B.	12 Es	90 Es	o.B.	1 Pn
24:00 Uhr	3 Nn, 5 Es	o.B.	1 Nn, 3 Es	1 Nn, 2 Es, 2 My	-	3 Pn
1:00 Uhr	o.B.	o.B.	6 Es	16 Es, 1 Pn	-	o.B.
2:00 Uhr	1 Es	o.B.	1 Pn	1 Nn, 1 Es	-	1 Pn
3:00 Uhr	o.B.	o.B.	1 Nn, 3 Pn	58 Es, 1 Pn, 1 My	-	o.B.
4:00 Uhr	o.B.	o.B.	3 Es, 1 Pn, 1 Pp	1 Nn, 146 Es	-	o.B.
5:00 Uhr	o.B.	o.B.	o.B.	71 Es, 3 Pn	-	o.B.
6:00 Uhr				1 Nn, 73 Es	-	o.B.

Standort 2	27.5.	14.6.	16.7.	29.8.	22.9.	30.9.
Bis 19:00 Uhr						o.B.
20:00 Uhr						1 Nn
21:00 Uhr				o.B.	-	2 Es, 1 Ny, 1 Pn
22:00 Uhr	o.B.	o.B.	o.B.	10 Es	-	1 Pn
23:00 Uhr	4 Nn, 2 Es, 2 Ny, 1 Pn	o.B.	1 Nn	6 Es, 1 Pn, 1 Pn d	-	1 Pn, 1 My
24:00 Uhr	1 Nn, 3 Es, 1 Ny, 1 Pn	o.B.	2 Es	3 Es, 1 My	-	1 Pn
1:00 Uhr	2 Nn, 1 Ny	o.B.	2 Es, 1 Ny	1 Nn	-	3 Pn
2:00 Uhr	1 Es	o.B.	o.B.	o.B.	-	o.B.
3:00 Uhr	1 Ny	1 Pn	1 Nn, 1 Pn	1 Es, 1 Pn	-	1 Pn
4:00 Uhr	1 Pn	1 Pn	1 Pn	2 Pn	-	o.B.
5:00 Uhr	1 Pn	o.B.	1 Pn	1 Ny, 2 Pn, 2 My	-	o.B.
6:00 Uhr				2 Es	-	o.B.