

Bassum, 24. August 2018

Fledermauskundlicher Fachbeitrag

**Zur 52. Änderung des Flächennutzungsplans &
Bebauungsplans 335 Schirum IV**

Beauftragung:

Stadt Aurich

Bgm.-Hippen-Platz 1
26603 Aurich

Bearbeitung:

Ingenieur- und Sachverständigenbüro Thomas Baum

Bernhard-Holtmann-Straße 2
48366 Laer

Tel.: (0 25 54) 61 67

Fax: (0 25 54) 90 23 79



Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Einleitung, Anlass und Aufgabenstellung	1
2. Untersuchungsgebiet	2
3. Methodik	3
4. Ergebnisse	6
5. Auswirkungsprognose und artenschutzrechtliche Einschätzung	17
6. Vorschläge zur Vermeidung, Minimierung und Kompensation	19
7. Zusammenfassung	20
8. Literatur	22

1. Einleitung, Anlass und Aufgabenstellung

Im Rahmen der 52. Änderung des Flächennutzungsplans und der Aufstellung des Bebauungsplans 335 Schirum IV wurde das Ingenieur- und Sachverständigenbüro Thomas Baum mit einer fledermauskundlichen Erhebung des Untersuchungsraums beauftragt.

Ziel der Untersuchung ist eine Erfassung der Fledermausfauna und eine Betrachtung des Vorhabens bezüglich möglicher artenschutzrechtlicher Auswirkungen auf Fledermäuse.

Im Zeitraum von Mai bis Oktober 2013 erfolgte in einem Teilbereich des Untersuchungsraums bereits eine fledermauskundliche Erfassung (FAUNISTICA 2016) (Karte 1).

Der Artenschutz besitzt im europäischen Recht seit der sogenannten „kleinen Novelle“ des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) vom 12.12. 2007 eine besondere Bedeutung. Als Konsequenz müssen seitdem die Aspekte des Artenschutzes bei allen Bauleitplan- und baurechtlichen Genehmigungsverfahren berücksichtigt werden (vgl. z. B. LOUIS 2008).

Die Teilmenge der besonders & streng geschützten Arten gemäß § 7 (2) 13 & 14 BNatSchG ist aufgrund ihres Gefährdungspotenzials und ihrer rechtlichen Stellung im Rahmen von Genehmigungsverfahren verschiedener Planungs- und Baumaßnahmen zu berücksichtigen. Die europäisch geschützten Arten unterliegen den in § 44 BNatSchG genannten Vorschriften.

Nach § 44 (1) BNatSchG ist es verboten:

- 1) wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
- 2) wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert.
- 3) Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören.

2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet (UG) mit einer Größe von etwa 50 ha liegt jeweils etwa 500 m nördlich bzw. südlich der Siedlungsränder von Schirum und Aurich (Abb. 1).

Das UG ist insgesamt gesehen ein relativ reich gegliederter Komplex aus linienhaften Gehölzelementen (Wallhecken, Baumreihen (Eichen), und Hecken) Acker- und Grünlandflächen. Im Zentrum befindet sich ein großer ungegliederter Ackerschlag. Im Westen und Südosten wird das Grünland mit Rindern bzw. Pferden beweidet. Eingestreut sind einzelne Wohngebäude und randlich Hoflagen. Im Westen liegt die Bundesstraße 72 und das östlich davon gelegene Industriegebiet.

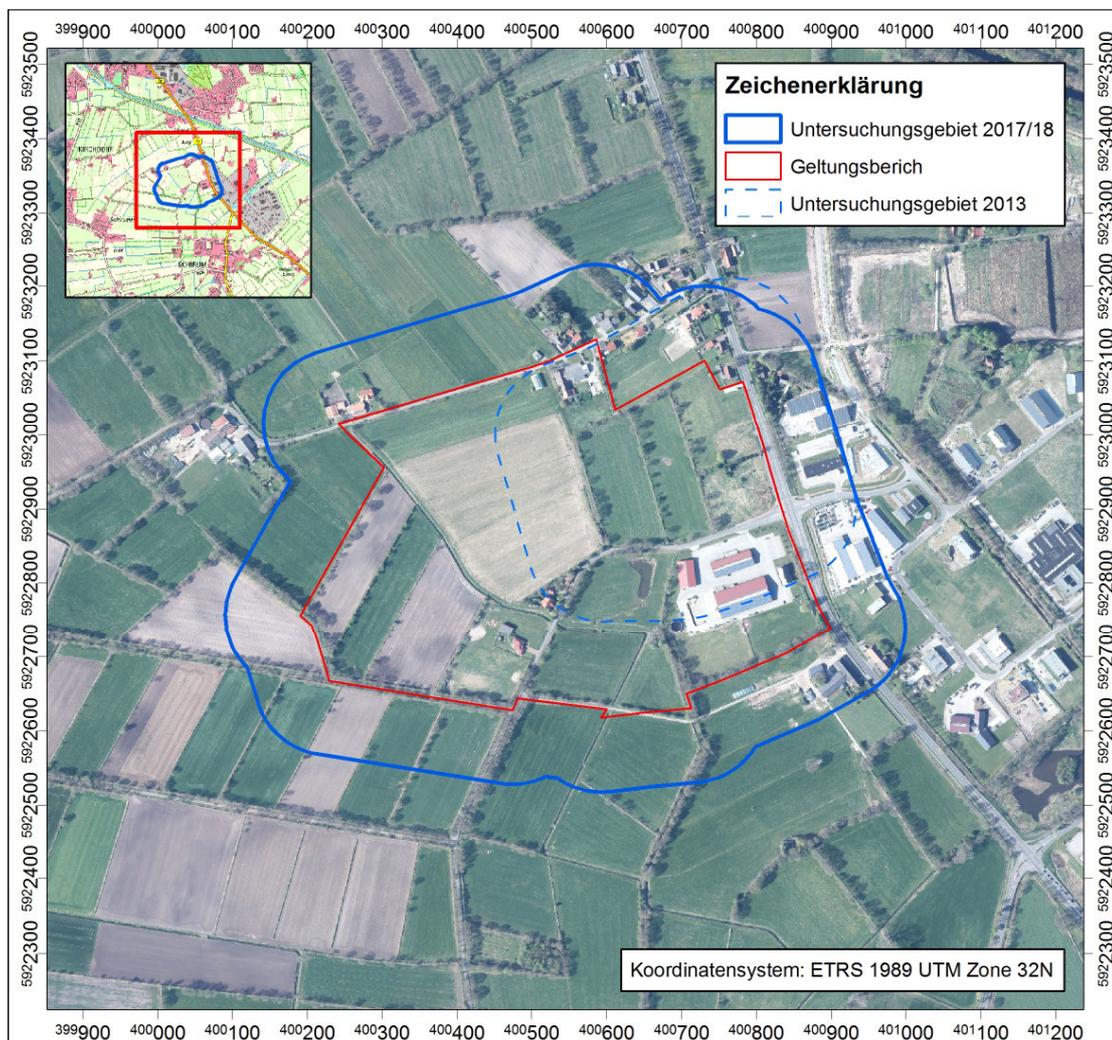


Abb. 1:
Kleinmaßstäbige Übersicht der Lage im Raum sowie Luftbild des Untersuchungsgebiets.

3. Methodik

Im Zeitraum von Anfang bis Ende August 2017 sowie von Mai bis Ende Juli 2018 fand anhand von einer Begehung bei Tage (Habitatbaumkartierung) und insgesamt sieben abendlichen/nächtlichen Begehungen eine Erfassung der Fledermausfauna statt. An den Begehungsterminen wurden jeweils vier Horchboxen zur Ermittlung der Flugaktivität eingesetzt.

Alle Begehungen fanden bei trockenen sowie möglichst windarmen und warmen Witterungsbedingungen statt (Tab. 1).

Tab. 1: Begehungstermine, Erfassungsmethode und Witterungsverhältnisse zur Erfassung der Fledermausfauna im Untersuchungsgebiet in Aurich-Schirum in 2017/2018.

Datum	Erfassungsmethode	Witterung
10.08.2017	Detektor, Horchbox (ganznächtig)	trocken; warm-mild, gering bewölkt; windstill
14.08.2017	Detektor, Horchbox (halbnächtlich)	trocken; warm; gering bewölkt; windstill
29.08.2017	Detektor, Horchbox (halbnächtlich)	trocken; schwül-warm; stark bewölkt; windstill
15.04.2018	Habitatbaumkartierung	
09.05.2018	Detektor, Horchbox (halbnächtlich)	trocken; warm; stark bewölkt; windstill
07.06.2018	Detektor, Horchbox (ganznächtig)	trocken; warm; gering bewölkt; windstill
28.06.2018	Detektor, Horchbox (ganznächtig)	trocken; warm; klar; schwach windig
12.07.2018	Detektor, Horchbox (ganznächtig)	trocken; warm; bedeckt; schwach-mäßig windig

Detektorerfassung

Die Detektorbegehungen wurden anhand von sieben halb- bzw. ganznächtigen Begehungsterminen durchgeführt. Der Nachweis der Fledermäuse erfolgte mit Hilfe eines Bat-Detektors vom Typ Pettersson D240x (Dehn- und Mischverfahren). Mit Hilfe von Bat-Detektoren können die Ultraschallrufe der Fledermäuse für das menschliche Ohr hörbar umgewandelt werden (vgl. z. B. JÜDES 1989). Die Bestimmung erfolgte im Gelände an Hand der arttypischen Ultraschallrufe (AHLÉN 1981, AHLÉN 1990, WEID & v. HELVERSEN 1987, BARATAUD 2000, LIMPENS & ROSCHEN 2005) sowie unterstützend durch Auswertung zeitgedehnt aufgenommener Rufe am PC mit spezieller Rufanalyse-Software und einem Vergleich von Referenzaufnahmen (PFALZER 2002, SKIBA 2003, BARATAUD 2000, LIMPENS & ROSCHEN 2005, HAMMER & ZAHN 2009, ECOOBS 2010, MIDDLETON et al. 2014). Als Hilfsmittel zum Sichtnachweis dienten Fernglas (während der Dämmerungsphase) und ein starker Handscheinwerfer (nachts) (BRINKMANN et al. 1996). Anzumerken ist, dass auf Grund der z. T. sehr ähnlichen Ultraschallrufe von Arten der Gattung *Myotis* sowie bei sehr kurzen Detektorkontakten eine sichere Artbestimmung mit Bat-Detektoren ohne zusätzlichen Sichtkontakt nicht immer möglich ist (SKIBA 2003, LIMPENS & ROSCHEN 2005). Des Weiteren ist zu erwarten, dass leise rufende und heimlich jagende, strukturgebundenen Arten auf Grund der eingeschränkten Erfassbarkeit mittels Bat-Detektoren unterrepräsentiert sind (SKIBA 2003). Mitunter sind nicht alle aufgenommenen Rufe mit der Rufanalytik-Software eindeutig einer Art zuzuordnen (z. B. bei sehr leise aufge-

nommen Rufen). In diesen Fällen wurde nur bis zur Gattung bestimmt. Falls möglich wurde bei jedem Fund unterschieden, ob sich das jeweilige Tier auf einem Vorbeiflug (Transferflug) oder in einem Jagdgebiet befand. Die Unterscheidung der verschiedenen Verhaltensweisen erfolgte durch Beobachtung bzw. anhand der Art des Rufes. Demnach zeigte ein Hören im Bat-Detektor des sogenannten „Feeding Buzz“, der sehr kurz aufeinander folgenden Rufe unmittelbar vor der Beutergreifung, Jagdaktivität an (vgl. z. B. SKIBA 2003). Verschiedene Soziallaute lassen je nach Fledermausart auf das Vorhandensein von Quartieren schließen (WEID 1994, PFALZER 2002). Anhand dieser Einteilung ist es möglich, bei der späteren Bewertung Räume mit unterschiedlicher Funktion, wie z. B. Jagdgebiete, Flugstraßen oder Quartierstandorte, für die nachgewiesenen Fledermausarten zu ermitteln.

Horchboxerfassung

Neben der Erfassung mittels Bat-Detektoren kamen sogenannte „Horchboxen“ (HB) zum Einsatz. Diese Geräte ermöglichen stationär eine kontinuierliche Aufzeichnung der Fledermausrufe auf einer Zeitachse. Die Verteilung der Geräte im Gelände (vgl. Karte 1) erfolgte vor dem Sonnenuntergang. Nach Ende der jeweiligen Begehung bzw. nach Sonnenaufgang wurden die Geräte wieder eingesammelt.

Zum Einsatz kamen sogenannte „qualifizierte Horchboxen“ der Firma Albotronic (vgl. BACH & NIERMANN 2014, MESTER 2013). Die verwendeten „qualifizierten Horchboxen“ zeichnen Fledermausrufe in Echtzeit auf und erlauben so, dass im Zuge der anschließend Rufanalyse bei ausreichend Qualität (z. B. Lautstärke, Maskierung durch Störgeräusche) der Aufnahmen eine Bestimmung bis auf Artniveau möglich ist. Die verwendeten Einstellungen sind der Abb. 2 zu entnehmen. Die Rufanalyse erfolgte mit entsprechender Spezialsoftware zur Lautanalyse analog zur Detektorerfassung (s. o.).

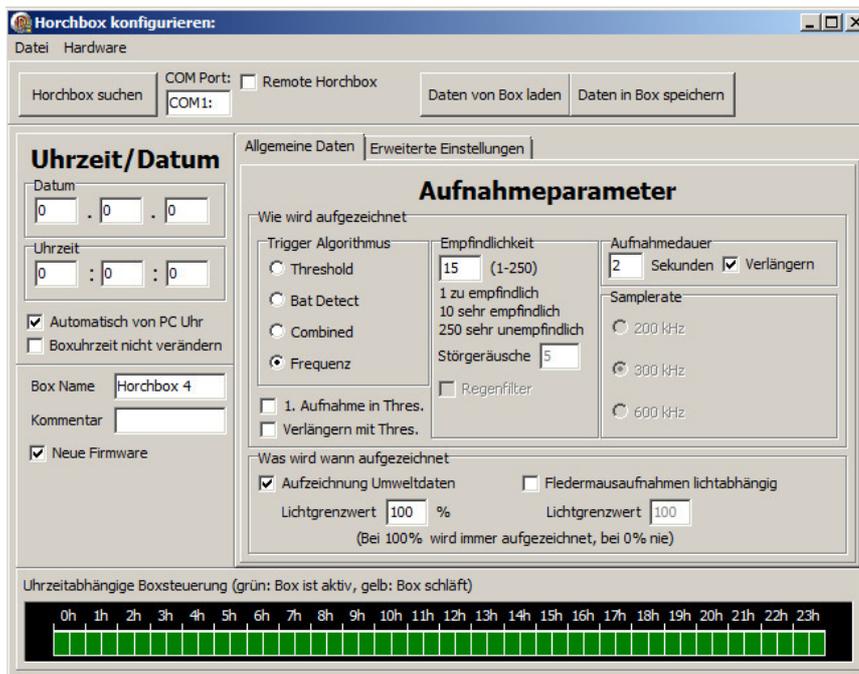


Abb. 2: Konfigurationseinstellungen der verwendeten Horchboxen.

Die Aufzeichnung der Fledermausrufe erlaubt neben dem Artnachweis Rückschlüsse auf die zeitliche Verteilung der nächtlichen Aktivität und die Raumnutzung von Fledermäusen am HB-Standort (RAHMEL et al. 1999, STARRACH & MEIER-LAMMERING 2008). Hierbei ist anzumerken, dass die Rufe der einzelnen Fledermausarten eine unterschiedliche Reichweite haben (z. B. Gr. Abendsegler bis über 100 m, Breitflügel-fledermaus 70 – 90 m, Rauhhautfledermaus 50 – 60 m, Braunes Langohr bis max. 7 m) (SKIBA 2003).

Habitatbaumkartierung

Im noch unbelaubten Zustand der Gehölze erfolgte am 15.04 2018 eine Habitatbaumerfassung. Dabei wurden die im Plangebiet befindlichen potentiell als Quartierstandort geeigneten Gehölze auf für Fledermäuse nutzbaren Quartierstrukturen (z. B. Spechthöhlen, ausgefaulte Astlöcher, abgeplatzte Rinde) betrachtet. Dabei kam unterstützend ein Fernglas zum Einsatz. Vorgefundene Strukturen wurden mittels GPS-Kamera dokumentiert und soweit mittels Leiter erreichbar (bis in ca. 4 m Höhe) videoendoskopisch untersucht. Im Rahmen der Quartiersuche mittels Detektor wurden die erfassten Habitatbäume auf eine Nutzung durch Fledermäuse wiederholt kontrolliert.

4. Ergebnisse

Artenspektrum

Im Untersuchungsraum konnten während der Erfassungsarbeiten fünf Fledermausarten eindeutig nachgewiesen werden: Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*), Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) und der Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*).

Darüber hinaus gelang mittels Horchbox der Nachweis von Tieren der Gattung *Plecotus* (Langohr) (*Plecotus auricus/austriacus*). Auf Grund der sehr ähnlichen Ultraschallrufe ist eine sichere Artunterscheidung mittels Rufanalyse zwischen dem Braunen und Grauen Langohr kaum möglich. Das Braune Langohr (*P. auritus*) ist in Niedersachsen nach derzeitigem Stand deutlich häufiger anzutreffen und weiter verbreitet als das Graue Langohr (*P. austriacus*). Das Graue Langohr ist eine wärmeliebende Art, die ihre nördliche Verbreitungsgrenze im Nordwesten Deutschlands erreicht. In Niedersachsen beschränken sich die Vorkommen des Grauen Langohres auf den Südosten und Osten des Landes. Für den unmittelbaren Untersuchungsraum fehlen derzeit Nachweise der Art (NLWKN 2010, www.batmap.de). Im Folgenden werden die Nachweise zunächst dem Braunen Langohr zugeordnet. Des Weiteren gelangen mittels Detektor und Horchboxen der Nachweis nicht weiter bestimmbarer Vertreter der Gattung *Myotis* (vgl. Kap. 3).

Für den betrachteten Raum sind somit (mindestens) sieben Fledermausarten nachgewiesen worden. Damit deckt sich das Spektrum der erfassten Arten weitestgehend mit der Erhebung aus 2013 (fanistica), die auf einer Teilfläche des UG durchgeführt wurde. Eine Übersicht über alle festgestellten Arten, die Nachweismethode und ihren jeweiligen Gefährdungsstatus (Niedersachsen und Deutschland) zeigt die nachfolgende Tabelle 2.

Tab. 2: Im Untersuchungsgebiet in Aurich-Schirum in 2017/2018 nachgewiesene Fledermausarten und ihr Gefährdungsstatus (Rote Liste Nds. nach HECKENROTH (1993), in Klammern unveröffentlichte aktualisierte Fassung DENSE (unveröff. Entwurf); Rote Liste Deutschlands nach MEINIG et al. (2009)). Gefährdungsstatus: „1“ = vom Aussterben bedroht, „2“ = stark gefährdet, „3“ = gefährdet, „*“ = ungefährdet, „G“ = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, „R“ = Extrem seltene Arten und Arten mit geographischer Restriktion, „V“ = Vorwarnliste. Schutzstatus: gem. BNatSchG: §§ = streng geschützt; IV = FFH-Richtlinie Anhang IV. ¹ = auf Grund der Verbreitung handelt es sich (höchstwahrscheinlich) um Nachweise des Braunen Langohrs, weitere Erläuterungen im Text (Kap. 4.1). Erhaltungszustand gemäß FFH-Richtlinie (atlantische Region Nds.): „g“ = günstig, „u“ = unzureichend.

Fledermausart	Nachweisart	Rote Liste Nds.	Rote Liste D	Schutz-Status	Erhaltungszustand (gem. FFH)
Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Detektor, Sicht, Horchbox	3 (*)	*	§§, IV	g
Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)	Detektor, Sicht, Horchbox	2 (2)	G	§§, IV	u
Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	Detektor, Sicht, Horchbox	2 (2)	V	§§, IV	u
Kleinabendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	Detektor, Horchbox	1 (G)	D	§§, IV	u
Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	Horchbox	2 (R)	*	§§, IV	g
(Braunes) Langohr (<i>Plecotus (auritus)</i>) ¹	Horchbox	2 (3)	V	§§, IV	u
<i>Myotis spec.</i>	Detektor, Horchbox	-	-	-	-

Detektorbegehungen

An Hand der Erfassung mittels Bat-Detektors können methodisch bedingt keine absoluten Häufigkeiten angegeben werden. So ist z. B. nicht immer genau zu unterscheiden, ob es sich bei mehreren Kontakten an einem bestimmten Ort um mehrere Individuen handelt oder ob ein bestimmtes Tier durch Hin- und Herfliegen mehrmals erfasst wurde. Die Funddaten und -häufigkeiten der nachgewiesenen Fledermausarten (vgl. Tab. 3) sind daher in erster Linie als relative Beobachtungshäufigkeiten zu verstehen (z. B. JÜDES 1989). Konnte im Gelände mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass es sich bei einem wiederholten Kontakt um das gleiche Individuum handelt, so wurde kein weiterer Fund notiert. Detektorerfassungen stellen stets nur eine Momentaufnahme dar und sind optimalerweise in Verbindung mit weiteren Erfassungsmethoden zu interpretieren.

Tab. 3: Anzahl der Detektorkontakte der im Untersuchungsgebiet in Aurich-Schirum in 2017/2018 erfassten Fledermausarten (vgl. Karte 1).

Art	Detektor-Begehungen 2017/2018							Gesamt
	1	2	3	4	5	6	7	
	10.08.	14.08.	29.08.	09.05.	07.06.	28.06.	12.07.	
Breitflügelfledermaus	5	5	5	6	6	4	12	43
Zwergfledermaus	1	1	-	-	-	2	-	4
Großer Abendsegler	2	-	-	-	-	-	-	2
Rauhhaufledermaus	1	-	1	1	-	-	1	4
<i>Nyctalus spec.</i>	-	-	-	1	1	-	-	2
<i>Myotis spec.</i>	1	-	-	-	-	1	-	2
Nyctaloid	2	1	1	-	-	-	-	4
<i>Pipistrellus spec.</i>	-	-	-	1	-	-	-	1
Fledermaus spec.	-	1	-	-	-	-	1	2
Gesamt	12	8	7	9	7	7	14	64

Insgesamt wurden bei den durchgeführten vier Detektor-Begehungen 64 Fledermauskontakte von mindestens fünf Fledermausarten registriert und kartografisch erfasst (Karte 1).



Horchboxen

An den sieben Erfassungsterminen wurden insgesamt 28 Horchboxen (4 HB/Erfassungsnacht) eingesetzt. Die wiederholt beprobten Standorte verteilen sich auf das UG und liegen an den Wallhecken bzw. Eichenreihen (Karte 1).

Insgesamt wurden durch die Horchboxen in 110:51 Stunden Aufnahmezeit 8.649 Aufnahmen gemacht. Durch die vollständig manuell durchgeführte Rufanalyse (vgl. Kap. 3) konnten 2.024 Sequenzen als Fledermausrufe identifiziert werden. In der nachfolgenden Tabelle 4 – 7 sind die Ergebnisse der Horchboxerfassung zusammengefasst.

Tab. 4: Ergebnisse der Horchboxenauswertung am Standort 1 bei Aurich-Schirum (vgl. Karte 1). SU/SA = Sonnunter- bzw. Sonnenaufgang berechnet durch www.sonnenuntergang.de für den Standort Aurich; Aufn. = Aufnahmen Fledermäuse, h = Stunde, Eser = Breitflügelfledermaus, Nnoc = Großer Abendsegler, Nlei = Kleinabendsegler, Nspec = unbestimmte Art der Gattung *Nyctalus* (*N. noctula*/*N. leisleri*), Noid = Nyctaloid = Artengruppe der Gattungen *Nyctalus*, *Eptesicus*, *Vespertilio*, Ppip = Zwergfledermaus, Pnat = Flughautfledermaus, Pspec = unbestimmte Art der Gattung *Pipistrellus* (*P. pipistrellus*, *P. nathusii*, *P. pygmaeus*), Mspec. = unbestimmte Art der Gattung *Myotis*, Paur = Braunes Langohr, auf Grund der Verbreitung handelt es sich (höchstwahrscheinlich) um das Braune Langohr (*Plecotus auritus*), weitere Erläuterungen im Text (Kap. 4), Mic = unbestimmte Fledermausart. Bei den Aufnahmen ziehender Arten wurde in der Zählung unterschieden, ob zwischen zwei Rufsequenzen der gleichen Art mindestes 30 Sekunden Pause war (Zahl in Klammern).

Nr.	Datum 2017/18	SU	SA/ Ende	Dauer [h]	Aufn./ Nacht	Aufn./ h	Eser	Nnoc	Nlei	Nspec	Noid	Ppip	Pnat	Pspec	Mspec	Paur	Mic	Aufn. ziehender Arten
1	10.08.2017	21:09	6:03	8:54	23	2,6	+	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	3(2) Pnat
2	15.08.2017	21:00	0:01	3:01	8	2,7	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	1 Pnat
3	29.08.2017	20:37	0:05	3:28	1	0,3	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
4	09.05.2018	21:15	0:08	2:53	68	24,7	++	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	3(2) Noid
5	07.06.2018	21:55	5:05	7:10	137	18,9	++	+	-	+	+(+)	+	-	-	-	+	-	1 Nnoc, 1 Nspec
6	28.06.2017	22:04	5:04	7:00	54	7,7	+(+)	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	6(4) Pnat
7	12.07.2018	22:13	5:03	6:50	91	12,6	+(+)	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	9(6) Pnat

Aktivitätsklassen:

- + = Einzelkontakte;
- + (+) = regelmäßige Aktivität über Teile der Aufnahmedauer / unregelmäßige Kontakte über gesamte Aufnahmedauer;
- + + = regelmäßige Aktivität über gesamte Aufnahmedauer / kurze Phasen intensiver Aktivität und Kontakte nur über Teile der Aufnahmedauer;
- + + (+) = Phasen intensiver Aktivität & Kontakte über gesamte Aufnahmedauer;
- + + + = lang anhaltend bzw. wiederholende intensive Aktivität & Kontakte über gesamte Aufnahmedauer

Tab. 5: Ergebnisse der Horchboxenauswertung am Standort 2 bei Aurich-Schirum (vgl. Karte 1). SU/SA = Sonnunter- bzw. Sonnenaufgang berechnet durch www.sonnenuntergang.de für den Standort Aurich; Aufn. = Aufnahmen Fledermäuse, h = Stunde, Eser = Breitflügelfledermaus, Nnoc = Großer Abendsegler, Nlei = Kleinabendsegler, Nspec = unbestimmte Art der Gattung *Nyctalus* (*N. noctula*/*N. leisleri*), Noid = Nyctaloid = Artengruppe der Gattungen *Nyctalus*, *Eptesicus*, *Vespertilio*, Ppip = Zwergfledermaus, Pnat = Flughautfledermaus, Pspec = unbestimmte Art der Gattung *Pipistrellus* (*P. pipistrellus*, *P. nathusii*, *P. pygmaeus*), Mspec. = unbestimmte Art der Gattung *Myotis*, Paur = Braunes Langohr, auf Grund der Verbreitung handelt es sich (höchstwahrscheinlich) um das Braune Langohr (*Plecotus auritus*), weitere Erläuterungen im Text (Kap. 4), Mic = unbestimmte Fledermausart. Bei den Aufnahmen ziehender Arten wurde in der Zählung unterschieden, ob zwischen zwei Rufsequenzen der gleichen Art mindestens 30 Sekunden Pause war (Zahl in Klammern).

Nr.	Datum 2017/18	SU	SA	Dauer [h]	Aufn./ Nacht	Aufn./ h	Eser	Nnoc	Nlei	Nspec	Noid	Ppip	Pnat	Pspec	Mspec	Paur	Mic	Aufn. ziehender Arten
1	10.08.2017	21:09	6:03	8:54	6	0,6	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	1 Pnat
2	15.08.2017	21:00	0:05	3:05	1	0,3	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
3	29.08.2017	20:37	23:34	3:10	14	4,3	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	2(2) Nspec, 8(6) Pnat
4	09.05.2018	21:15	0:05	2:50	20	7,3	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	2(1) Nnoc, 1 Noid, 1 Pnat
5	07.06.2018	21:55	5:05	7:10	56	7,7	+(+)	+	-	-	+(+)	+	+	-	+	+	-	5(4) Nnoc, 18 (11) Noid, 3(2) Pnat
6	28.06.2017	22:04	5:04	7:00	31	4,4	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	1 Nnoc, 4(3) Noid, 4(3) Pnat, 1 Pspec
7*	12.07.2018	22:13	3:11	4:58	20	4,0	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	1 Nlei, 1 Pnat, 2(2) Pspec

Aktivitätsklassen:

- + = Einzelkontakte;
- + (+) = regelmäßige Aktivität über Teile der Aufnahmedauer / unregelmäßige Kontakte über gesamte Aufnahmedauer;
- ++ = regelmäßige Aktivität über gesamte Aufnahmedauer / kurze Phasen intensiver Aktivität und Kontakte nur über Teile der Aufnahmedauer;
- ++ (+) = Phasen intensiver Aktivität & Kontakte über gesamte Aufnahmedauer;
- +++ = lang anhaltend bzw. wiederholende intensive Aktivität & Kontakte über gesamte Aufnahmedauer

Tab. 6: Ergebnisse der Horchboxenauswertung am Standort 3 bei Aurich-Schirum (vgl. Karte 1). SU/SA = Sonnunter- bzw. Sonnenaufgang berechnet durch www.sonnenuntergang.de für den Standort Aurich; Aufn. = Aufnahmen Fledermäuse, h = Stunde, Eser = Breitflügelfledermaus, Nnoc = Großer Abendsegler, Nlei = Kleinabendsegler, Nspec = unbestimmte Art der Gattung *Nyctalus* (*N. noctula*/*N. leisleri*), Noid = Nyctaloid = Artengruppe der Gattungen *Nyctalus*, *Eptesicus*, *Vespertilio*, Ppip = Zwergfledermaus, Pnat = Flughautfledermaus, Pspec = unbestimmte Art der Gattung *Pipistrellus* (*P. pipistrellus*, *P. nathusii*, *P. pygmaeus*), Mspec. = unbestimmte Art der Gattung *Myotis*, Paur = Braunes Langohr, auf Grund der Verbreitung handelt es sich (höchstwahrscheinlich) um das Braune Langohr (*Plecotus auritus*), weitere Erläuterungen im Text (Kap. 4), Mic = unbestimmte Fledermausart. * = Aufzeichnung vorzeitig beendet aufgrund frühzeitig erschöpfter Speicherkapazität (z. B. Störgeräusche durch Heuschrecken). Bei den Aufnahmen ziehender Arten wurde in der Zählung unterschieden, ob zwischen zwei Rufsequenzen der gleichen Art mindestens 30 Sekunden Pause war (Zahl in Klammern).

Nr.	Datum 2017/18	SU	SA	Dauer [h]	Aufn./ Nacht	Aufn./ h	Eser	Nnoc	Nlei	Nspec	Noid	Ppip	Pnat	Pspec	Mspec	Paur	Mic	Aufn. ziehender Arten
1	10.08.2017	21:09	6:03	8:54	35	3,9	+	-	-	-	-	+(+)	+	-	+	-	-	2(2) Pnat
2	15.08.2017	21:00	0:01	3:07	52	17,3	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	2(1) Pnat
3	29.08.2017	20:37	0:05	3:13	6	1,8	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	1 Nnoc
4	09.05.2018	21:15	0:08	2:46	33	12,0	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	1 Nnoc, 7(5) Nlei, 6(5) Nspec., 4(4) Noid, 1 Pnat
5	07.06.2018	21:55	5:05	7:10	706	97,4	+++	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	2(2) Nnoc, 2(2) Noid, 1 Pspec
6*	28.06.2017	22:04	5:04	2:28	89	12,7	++(+)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	1 Pnat
7	12.07.2018	22:13	5:03	6:50	206	30,5	++(+)	-	-	-	+	++(+)	+	-	+	-	-	1 Noid, 3(2) Pnat

Aktivitätsklassen:

- + = Einzelkontakte;
- + (+) = regelmäßige Aktivität über Teile der Aufnahmedauer / unregelmäßige Kontakte über gesamte Aufnahmedauer;
- ++ = regelmäßige Aktivität über gesamte Aufnahmedauer / kurze Phasen intensiver Aktivität und Kontakte nur über Teile der Aufnahmedauer;
- ++ (+) = Phasen intensiver Aktivität & Kontakte über gesamte Aufnahmedauer;
- +++ = lang anhaltend bzw. wiederholende intensive Aktivität & Kontakte über gesamte Aufnahmedauer

Tab. 7: Ergebnisse der Horchboxenauswertung am Standort 4 bei Aurich-Schirum (vgl. Karte 1). SU/SA = Sonnunter- bzw. Sonnenaufgang berechnet durch www.sonnenuntergang.de für den Standort Aurich; Aufn. = Aufnahmen Fledermäuse, h = Stunde, Eser = Breitflügelfledermaus, Nnoc = Großer Abendsegler, Nlei = Kleinabendsegler, Nspec = unbestimmte Art der Gattung *Nyctalus* (*N. noctula*/*N. leisleri*), Noid = Nyctaloid = Artengruppe der Gattungen *Nyctalus*, *Eptesicus*, *Vespertilio*, Ppip = Zwergfledermaus, Pnat = Flughautfledermaus, Pspec = unbestimmte Art der Gattung *Pipistrellus* (*P. pipistrellus*, *P. nathusii*, *P. pygmaeus*), Mspec. = unbestimmte Art der Gattung *Myotis*, Paur = Braunes Langohr, auf Grund der Verbreitung handelt es sich (höchstwahrscheinlich) um das Braune Langohr (*Plecotus auritus*), weitere Erläuterungen im Text (Kap. 4), Mic = unbestimmte Fledermausart. Bei den Aufnahmen ziehender Arten wurde in der Zählung unterschieden, ob zwischen zwei Rufsequenzen der gleichen Art mindestens 30 Sekunden Pause war (Zahl in Klammern).

Nr.	Datum 2017/18	SU	SA/ Ende	Dauer [h]	Aufn./ Nacht	Aufn./ h	Eser	Nnoc	Nlei	Nspec	Noid	Ppip	Pnat	Pspec	Mspec	Paur	Mic	Aufn. ziehender Arten
1	10.08.2017	21:09	6:03	8:54	9	1,0	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	3(2) Pnat
2	15.08.2017	21:00	0:13	3:13	4	1,2	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	1 Noid
3	29.08.2017	20:37	23:43	3:19	4	1,2	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	1 Noid
4	09.05.2018	21:15	0:12	2:57	43	14,3	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	3(3) Nnoc, 1 Nlei, 3(3) Nspec, 16(7) Noid, 5(4) Pnat
5	07.06.2018	21:55	5:05	7:10	44	9,4	+(+)	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	2(2) Nnoc, 1 Noid, 1 Pnat
6	28.06.2017	22:04	5:04	7:00	263	37,6	++	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	3(1) Nspec, 17(12) Noid
7	12.07.2018	22:13	5:03	6:50	87	12,9	+(+)	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	2(2) Nnoc, 8(6) Noid, 3(1) Pnat, 1 Pspec

Aktivitätsklassen:

- + = Einzelkontakte;
- + (+) = regelmäßige Aktivität über Teile der Aufnahmedauer / unregelmäßige Kontakte über gesamte Aufnahmedauer;
- ++ = regelmäßige Aktivität über gesamte Aufnahmedauer / kurze Phasen intensiver Aktivität und Kontakte nur über Teile der Aufnahmedauer;
- ++ (+) = Phasen intensiver Aktivität & Kontakte über gesamte Aufnahmedauer;
- +++ = lang anhaltend bzw. wiederholende intensive Aktivität & Kontakte über gesamte Aufnahmedauer

Habitatbaumkartierung

Im UG wurden verschiedene Habitatbäume mit potenziell geeigneten Quartierstrukturen (z. B. Baumhöhlen, abgeplatzte Rinde) an Gehölzen kartiert (z. B. Abb. 3 - 8). Die videoendoskopische Inspektion der mittels Leiter erreichbaren Höhlen sowie die im Rahmen der Detektorbegehungen erfolgte Quartiersuche ergab keine Nutzung der vorgefundenen Strukturen als Fledermausquartier. Eine Nutzung als Tagesversteck für Einzelindividuen lässt sich allerdings nicht vollends ausschließen.



Abb. 3:
Ausgefauter Astabriss an Eiche.



Abb. 4:
Ausgefautes Astloch an Birke.

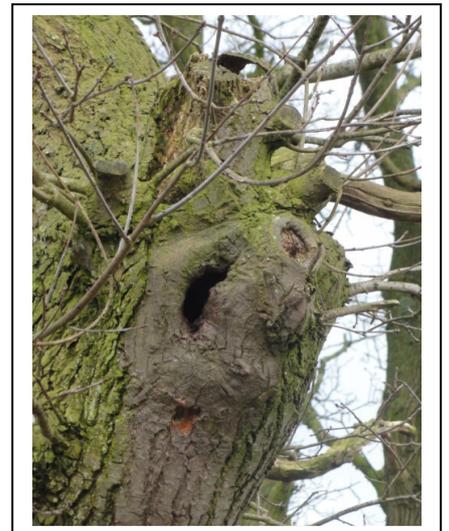


Abb. 5:
Ausgefautes Astloch an Eiche.

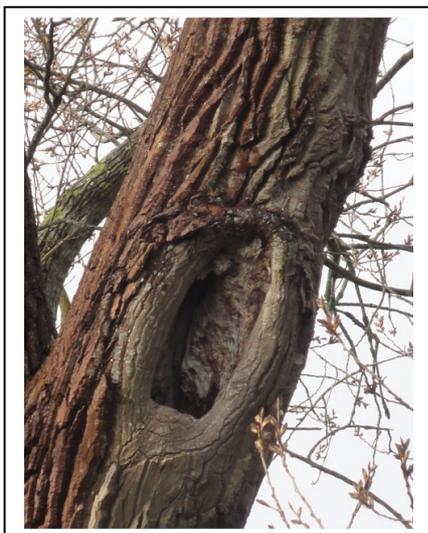


Abb. 6:
Ausgefauter Astabriss an Pappel.



Abb. 7:
Ausgefauter Stammverletzung an Eiche.

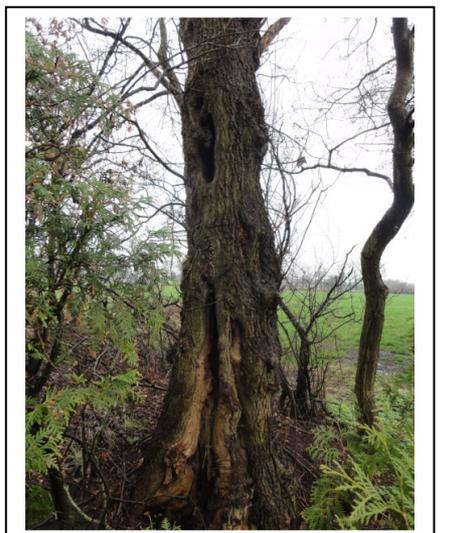


Abb. 8:
Ausgefauter Stammverletzungen an Erle.

Artbetrachtung

Die **BreitflügelFledermaus** war mit 43 Detektorkontakten die mit deutlichem Abstand am häufigsten festgestellte Art. Diese Fledermaus ist mit Nachweisen an allen sieben Begehungsterminen im UG registriert worden. Diese synanthrope Art jagt regelmäßig und teils intensiv entlang der linienhaften Gehölzelemente westlich der Bundesstraße 72 (B 72). Dies bestätigen auch die Ergebnisse der Horchboxen, wobei die Standorte 1 und insbesondere der Standort 3 während der Wochenstubezeit hohe bzw. sehr hohe Aktivitäten aufzeigen. Entlang der Gehölze am Lehm Dobbenweg wurde auf Höhe des Regenrückhaltebeckens während der zweiten Begehung Mitte August von sechs Individuen beflogene Flugstraße ermittelt. In nachfolgenden Begehungen wurde eine Nutzung nicht erneut beobachtet. Daher ist der weitere Verlauf nicht dokumentierbar gewesen und setzt die Bedeutung der Flugstraße etwas herab.

Mit vier Detektornachweisen lies sich die **Zwergfledermaus** in der Südhälfte des UG im Zuge von drei Begehungen feststellen. Die gebäudebewohnende Art wurde durch die Horchboxen aber auch den übrigen Terminen im gesamten Gebiet vornehmlich jedoch mit Einzelaufnahmen ermitteln. Nur am Horchbox-Standort 3 wurden Mitte Juli hohe Aktivitäten registriert.

Ebenfalls vier Detektornachweise der migrierenden **Rauhhaufledermaus** gelangen verteilt über das UG und die Erfassungszeiten. Durch die verschiedenen Horchboxen wurde die Art an den übrigen Begehungsterminen im Frühsommer und Sommer mit Einzelkontakten festgestellt.

Der **Große Abendsegler** konnte mittels Detektor mit zwei Kontakten zur herbstlichen Zugzeit in einer Nacht Anfang August sowie durch die Horchboxen mit Einzelkontakten auch zu den Frühsommer- und Sommermonaten im Gebiet festgestellt werden.

Wenige Einzelkontakte der Horchboxen ließen sich dem im Naturraum nur selten anzutreffenden **Kleinabendsegler** zuordnen.

Mittels der ausgebrachten Horchboxen gelangen zudem mit Ausnahme des Standorts 4 Einzelaufnahmen des (Braunen) **Langohrs** verteilt über die Erfassungszeiträume.

Verschiedene Aufnahmen vom Detektor bzw. den Horchboxen aus den Begehungsnächten konnten nur der Abendsegler-Gattung **Nyctalus** zugeordnet werden.

Weitere Detektor-Kontakte und Horchbox-Aufnahmen erlaubten nur eine Determination bis zur Artengruppe **Nyctaloid** (Arten der Gattungen *Nyctalus*, *Eptesicus* und *Vespertilio*).

Während der Erfassungsarbeiten wurde durch die gehölznah platzierte Horchboxen und den Detektor zudem vereinzelt Vertreter der Gattung **Myotis** registriert.

Hinweise auf ein Quartierkommen im UG durch Fledermäuse wurden nicht ermittelt.

Bedeutung des Untersuchungsgebietes für die Fledermausfauna

Fledermäuse dienen als Zeigerarten, anhand derer Qualität und Güte von Lebensräumen abgeleitet werden kann (BRINKMANN et al. 1996, BRINKMANN 1998). Mit mindestens acht Fledermausarten und einem für den Naturraum vollständigen Inventar der zu erwartenden Offenlandarten ist das Untersuchungsgebiet als besonders hochwertiger Lebensraum zu bewerten (vgl. RAHMEL et al. 2004).

Insbesondere die Breitflügelfledermaus nutzt die linienhaften Gehölzelemente westlich der B 72 sehr regelmäßig und insbesondere zur Wochenstubezeit teils intensiv zur Nahrungssuche. Dies unterstreicht die Bedeutung des UG für die Breitflügelfledermaus, da Trächtige und säugende Weibchen einen deutlich erhöhten Energiebedarf (KURTA et al. 1990, ENCARNAÇÃO & DIETZ 2006) haben und sind in diesem Zeitraum auf besonders insektenreiche Nahrungshabitate angewiesen. Auf einem Abschnitt des Lehmdobbenweges auf Höhe des Regenrückhaltebeckens wurde zudem eine im Herbst genutzte Flugstraße dieser Art beobachtet. Eine Nutzung des UG durch Tiere einer Wochenstube dieser synanthropen Art ist trotz der einmalig beobachteten Nutzung zu vermuten. Nachgeordnet besitzt das UG für die Zwerg- und Raufhautfledermaus eine vermutlich geringe Bedeutung als Nahrungshabitat. Die beiden Abendseglerarten wurden lediglich mit Einzelkontakten und evtl. nur mit Überflügen festgestellt. Trotz der geringeren akustischen Erfassbarkeit der überwiegend strukturgebunden fliegenden Arten der Gattungen *Myotis* und *Plecotus* ist von keiner hohen Bedeutung der Strukturen des UG als Nahrungshabitat für Arten dieser Gattungen auszugehen.

5. Auswirkungsprognose und artenschutzrechtliche Einschätzung

Im Folgenden werden die gemäß § 44 BNatSchG (1) (vgl. Kap 1) artenschutzrechtlich relevanten bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen des Vorhabens auf die Fledermausfauna beschrieben und eine artenschutzrechtliche Einschätzung gegeben. Durch geeignete Maßnahmen können die Auswirkungen vermieden, minimiert und kompensiert werden, die im anschließenden Kapitel 6 näher beschrieben werden.

Baubedingte Auswirkungen wenn sie zeitlich in die Hauptaktivitätszeit der Fledermäuse (ca. Mitte/Ende März – Ende Oktober/Anfang November) fallen, können durch Licht- und Lärmimmissionen potenziell zu einer Störung an angrenzende Jagdgebiete oder Quartiere führen (SCHAUB et al. 2008, ZURCHER et al. 2010). Dies betrifft insbesondere lichtsensible Fledermäuse wie z. B. Arten der Gattung *Myotis* (RIEGER et al. 1990, LIMPENS 1993, KUIJPER et al. 2008). Da Bauarbeiten in der Regel jedoch nicht während der nächtlichen Aktivitätszeiten der Fledermäuse stattfinden, wird dies bereits dadurch minimiert.

Baubedingte Auswirkungen, die den Eintritt eines Verbotstatbestandes gemäß § 44 (1) BNatSchG zur Folge haben, sind nicht zu erwarten.

Anlagebedingte Auswirkungen auf die Fledermausfauna sind im Rahmen der Verwirklichung des geplanten Vorhabens großflächig zu erwarten. Durch die Rodung der Gehölze kann es potenziell zur direkten Tötung übertagender Fledermäuse sowie zum Verlust von Strukturen kommen, die eine essentielle Bedeutung für die Fledermausfauna besitzen können. Im Zuge der Erfassungsarbeiten wurden keine Hinweise auf Quartierorkommen im Plangebiet festgestellt wurden, so dass bei Fällarbeiten im Winter voraussichtlich von keiner direkten Tötung von Fledermäusen durch die Entfernung der Gehölze zu erwarten ist. Die zur Insektenjagd beflogenen Bereiche der synanthropen Breitflügelfledermaus und weiterer Arten sind zwar auch nach erfolgter Erschließung und Errichtung der Bebauung noch eingeschränkt nutzbar allerdings ist eine deutliche Minderung der Habitatqualität durch eine starke Abnahme der Insekten-dichte und mindestens ein Teilverlust bzw. Veränderung von Strukturen anzunehmen. Eine essentielle Bedeutung (vgl. LANA 2009) der Nahrungshabitate für die Breitflügelfledermaus oder weitere Fledermausarten wird jedoch nicht angenommen.

Anlagebedingte Auswirkungen, die den Eintritt eines Verbotstatbestandes gemäß § 44 (1) BNatSchG zur Folge haben, sind nicht zu erwarten.

Betriebsbedingte Auswirkungen sind nach Umsetzung der geplanten Maßnahmen voraussichtlich nicht in erheblichem Ausmaß zu erwarten. Individuenverluste durch Fahrzeugkollisionen sind aufgrund des vermutlich vornehmlich tagsüber stattfindenden Verkehrs sowie der relativ geringen Geschwindigkeiten in einem Industriegebiet wenig wahrscheinlich. Durch einen Ausbau der Beleuchtung in den überplanten Bereichen können allerdings Verschiebungen der Insektenkonzentrationen in Richtung der Lichtquellen entstehen. Dadurch kann in anderen Bereichen das Nahrungsangebot der Fledermäuse abnehmen und insbesondere für lichtsensible Arten eine Verschlechterung der Nahrungssituation bedeuten. Dadurch können insbesondere an angrenzenden Gehölzen jagende *Myotis*-Arten betroffen sein. Durch entsprechende Maßnahmen kann dem minimierend vorgebeugt werden (vgl. Kap. 6).

Betriebsbedingte Auswirkungen, die den Eintritt eines Verbotstatbestandes gemäß § 44 (1) BNatSchG zur Folge haben, sind nicht zu erwarten.

6. Vorschläge zur Vermeidung, Minimierung und Kompensation

Insbesondere bei Fledermausarten, deren Wochenstuben einen großen Aktionsradius haben (wie z. B. die der Breitflügelfledermaus), wird methodisch im Rahmen der Aufstellung/Änderung von Bebauungsplänen bedingt (durch die in der Regel im Verhältnis dazu relativ kleinen Betrachtungsräume) nur selten eine essentielle Bedeutung von Nahrungshabitaten festgestellt. Auch wenn dem überplanten Bereich keine essentielle Bedeutung für die Breitflügelfledermaus beigemessen wird, wird durch das geplante Vorhaben eine Wertminderung eines insbesondere durch diese Art teils intensiv und durch weitere Fledermäuse zur Nahrungssuche genutzten Teilhabitats eintreten. Durch weitere Vorhaben in der Umgebung können so schleichend weitergehende Beeinträchtigungen von Nahrungshabitaten entstehen, die in der Summation nachgelagert schließlich zu erheblichen Auswirkungen führen können. Durch geeignete Maßnahmen kann dem begegnet werden.

Soweit dies mit der Planung vereinbar ist, sollte ein Erhalt der wertvollen Eichen-Altbaumreihen insbesondere entlang der dargestellten Flugstraße (Karte 1) angestrebt werden. Zudem befinden sich im überplanten Bereich weitere linienhafte Gehölzhabitate wie Wallhecken und beweidetes Grünland, die die Breitflügelfledermaus aber auch weitere Arten eine Bedeutung als Nahrungshabitat besitzen. Im Rahmen der für den geplanten Eingriff erforderlichen Kompensationsmaßnahmen sollte möglichst im direkt angrenzenden Umfeld bzw. im räumlich-funktionalem Zusammenhang eine Aufwertung der Landschaft für die Fledermausfauna erfolgen. Durch Ergänzung bestehender oder Neuanlage linienhafter Gehölzstrukturen (z. B. Wallhecken, Baumreihen) oder die Umwandlung von siedlungsnahem Acker- in (optimal von Mai bis Oktober beweidetem) Grünland ist beispielsweise eine Aufwertung möglich. Dabei ist auf eine Anbindung durch Gehölzstrukturen in die Landschaft zu achten. Ausgleichsmaßnahmen sollten grundsätzlich nicht an konfliktträchtigen Standorten wie beispielsweise angrenzend an stark bzw. schnell befahrenen Straßen oder im Umfeld (250 m) von Windenergieanlagen erfolgen.

Ein weiterer Ausbau der Beleuchtung im Zuge der Erschließung kann sich direkt durch Meidung erhellter Bereiche und indirekt durch Verschiebungen der Insektenkonzentrationen negativ auf licht sensible Fledermausarten wie der Gattung *Myotis* auswirken (RIEGER et al. 1990, LIMPENS 1993, KUIJPER et al. 2008). Durch eine angepasste Standortwahl und die Verwendung geeigneter Leuchtmittel lässt sich eine Minimierung dieser Einflüsse erzielen. So sollten verbleibende und insbesondere an das Plangebiet angrenzende (Gehölz)Habitate möglichst nicht erhellt werden.

Durch eine angepasste Standortwahl, Verwendung abgeschirmter Lampen und der Einsatz geeigneter Leuchtmittel lässt sich eine Minimierung dieser Einflüsse erzielen. So sollten z. B. Gehölzbiotope und der Bereich davor oder Gewässer möglichst nicht beleuchtet und durch eine gerichtete Anstrahlung eine Erhellung ausschließlich der tatsächlich benötigten Flächen angestrebt werden. Lichtquellen sollten immer möglichst tief angebracht werden und mit einer möglichst große Abschirmung ausgestattet sein (full cutoff (FCO-) Leuchten), mit möglichst geringem upward light output ratio (ULOR-)Wert (optimalerweise nicht größer Null)). Kugelleuchten, deren Licht ohne jede Richtung und Abschirmung ausstrahlt, sollten nicht mehr installiert werden. Weiterhin wird die Verwendung von Lampen mit einem möglichst geringen Spektralbereich, der optimalerweise den für die Lichtattraktion der Insekten verantwortliche Bereich mit einer



Wellenlänge von 280 bis 750 Nanometern ausspart, empfohlen. Hierfür bieten sich warmweiße LED oder Natriumdampf-Hochdrucklampen (NAV) und Natriumdampf-Niederdrucklampen (NA) an. Grundsätzlich sollten die verwendeten Lampen nur so leistungsstark wie nötig sein. Zudem stellen eine intelligente Steuerung der Betriebsdauer (z. B. Abschalten nach Mitternacht) bzw. eine Reduktion der Leistung zu bestimmten Zeiten (Dimmung zur Dämmerungsphase der ersten Stunden nach Sonnenuntergang oder nach Mitternacht) weitere Möglichkeiten der Minimierung dar (siehe dazu z. B. AUE et al. 2003 oder LUA, NRW 2004, GEIGER et al. 2007, TIROLER UMWELTANWALTSCHAFT 2012, HELD et al. 2013).

7. Zusammenfassung

In einem etwa 50 Hektar großen Untersuchungsgebiet bei Aurich-Schirum wurde im August 2017 und vom Mai bis Juli 2018 eine Erfassung der Fledermäuse durchgeführt. Ziel der Untersuchung war eine Feststellung der fledermauskundlichen Wertigkeit des Untersuchungsraumes und möglichen artenschutzrechtlichen Konflikten gemäß § 44 (1) BNatschG mit dem geplanten Vorhaben. Im Jahr 2013 erfolgte in einem Teilbereich bereits eine fledermauskundliche Erfassung.

Insgesamt liegen Nachweise von mindestens sieben Fledermausarten vor. Insbesondere die synanthrope Breitflügelfledermaus nutzt das Gebiet während der sensiblen Wochenstubenzeit teils intensiv zur Nahrungssuche. Im Herbst wurde zudem eine Flugstraße der Art beobachtet. Weiterhin besitzt das UG für die Rauhhaut-, Zwergfledermaus und den Großen Abendsegler eine Bedeutung als Nahrungshabitat. Fledermausquartiere wurden nicht ermittelt.

Das Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände gem. § 44 BNatschG (1) durch das geplante Vorhaben ist nicht zu erwarten. Die Auswirkungen des Vorhabens insbesondere auf die Breitflügelfledermaus und die weiteren Fledermausarten lassen sich durch geeignete Maßnahmen minimieren bzw. kompensieren.

8. Literatur

AHLÉN, I. (1981): Identification of scandinavian bats by their sounds. Sw. Univ. Agr. Sci., Report 6: 1–56.

AHLÉN, I. (1990): Identification of bats in flight. Swedish Society for Conservation of Nature & The Swedish Youth Association for Environmental Studies and Conservation: 1–50.

AUE, H., DOPPLER W., HEINRICH, M, HIMMELBAUER, H.-P., HRON, J., POSCH, T., SIEGL, M. & N. THIEMANN (2003): Die Helle Not. Künstliche Lichtquellen – ein unterschätztes Naturschutzproblem. Tiroler Landesumweltamt. Innsbruck, Wien.

BACH, L & I. NIERMANN (2014): Einsatz von einfachen und qualifizierten Horchkisten sowie akustische Dauererfassung zur Aktivitätsbestimmung an einem Standort. NNA-Tagungsbeitrag „Methoden zur Fledermauserfassung“ am 24. April 2014, Schneverdingen.

BARATAUD, M. (2000): Fledermäuse. 27 europäische Arten. 2 CDs, Echtzeit und Zeitdehnung. Musikverl. Ed. Ample, Germering.

BRINKMANN, R., BACH, L., DENSE, C., LIMPENS, H.J.G.A., MÄSCHER, G. & U. RAHMEL (1996): Fledermäuse in Naturschutz- und Eingriffsplanungen. Hinweise zur Erfassung, Bewertung und planerischen Integration. Naturschutz und Landschaftsplanung 28 (8): 229–236.

ECO OBS (2010): Variation der Rufe heimischer Fledermausarten. Im Internet Abrufbar unter: www.ecoobs.de/downloads/Rufvariationen.zip (letzter Abruf 02.05.2012).

ENCARNAÇÃO J. A. & M. DIETZ (2006): Estimation of food intake and ingested energy in Daubenton's bats (*Myotis daubentonii*) during pregnancy and spermatogenesis. Eur. J. Wildl. Res. (2006) 52: 221 – 227.

Faunistica (2016): B-Plan Nr. 335 „Schirum IV - nördlich Lehmdobbenweg“, Stadt Aurich. Faunistischer Fachbeitrag - Fledermäuse Ergebnisbericht. Unveröff. Gutachten.

GEIGER, A., KIEL, E-F & M. WOIKE (2007): Künstliche Lichtquellen – Naturschutzfachliche Empfehlungen. Natur in NRW 04 (2007): 46-48.

HAMMER, M. & A. ZAHN (2009): Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen. Im Internet abrufbar unter: www.lfu.bayern.de/natur/artenhilfsprogramme_zoologie/fledermaeuse/doc/lautzuordnung.pdf (letzter Abruf 22.05.2010).

HECKENROTH, H. (1993): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Säugetierarten, 1. Fassung vom 1.1.1991. - Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 13, Nr. 6 (6/93): 121 – 126, Hannover.

HELD, M., HÖLKER, F. & B. JESSEL (2013) (HRSG.): Schutz der Nacht – Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlandschaft. Grundlagen, Folgen, Handlungsansätze, Beispiele guter Praxis. BfN-Skripten 336. Bonn Bad Godesberg.

JÜDES, U. (1989): Erfassung von Fledermäusen im Freiland mittels Ultraschalldetektor. *Myotis* 27: 27–40.

KUIJPER D. P. J., SCHUT J., v. DULLEMEN D., TOORMAN H., GOOSSENS N., OUWEHAND J., LIMPENS H. J. G. A. (2008): Experimental evidence of light disturbance along the commuting routes of pond bats (*Myotis dasycneme*). *Lutra* 51: 37 – 49.

KURTA, A., KUNZ, T. H. & K. A. NAGY (1990): Energetics and water flux of free-ranging big brown bats (*Eptesicus fuscus*) during pregnancy and lactation. *Journal of Mammalogy* 71 (1): 59 – 65.

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT NATURSCHUTZ (LANA) (2009): Hinweise zu zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes. 25 S. (unveröffentlicht).

LIMPENS, H.J.G.A. (1993): Fledermäuse in der Landschaft - Eine systematische Erfassungsmethode mit Hilfe von Fledermausdetektoren. - *Nyctalus* (N.F.), 4 (6): 561 – 575.

LIMPENS, H.J.G.A. & A. ROSCHEN (2005): Fledermausbestimmung mit dem Ultraschall-Detektor. Lern- und Übungsanleitung für die mitteleuropäischen Fledermausarten mit CD. Nabu-Umweltpyramide, Bremer-vörde.

LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (LUA NRW) (2004): Schutz vor Lichtimmissionen. LUA Info Nr. 18.

LOUIS, H., W. (2008): Die kleine Novelle zur Anpassung des BNatSchG an das europäische Recht. *Natur und Recht* 30: 65-69.

MEINIG, H., BOYE, P. & R. HUTTERER (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. In: *Naturschutz und Biologische Vielfalt*, 70 (1):115-153. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). Landwirtschaftsverlag, Münster.

MESTER, S. (2013): Untersuchung zum Einsatz des Batcorders für die akustische Erfassung von Fledermäusen im Vergleich zu herkömmlichen Horchkisten. Unveröffentlichte Masterarbeit der Universität Rostock.

MIDDLETON, N., FOUAD, A. & K. FRENCH (2014): *Social Calls of the Bats of Britain and Ireland*. Pelagic Publishing, Exeter.

PFALZER, G. (2002): Inter- und intraspezifische Variabilität der Soziallaute heimischer Fledermausarten (Chiroptera: Vespertilionidae). Dissertation im Fachbereich Biologie, Abteilung Ökologie der Universität Kaiserslautern.

RAHMEL, U., BACH, L., BRINKMANN, R., DENSE, C., LIMPENS, H., MÄSCHER, G., REICHENBACH, M. & A. ROSCHEN (1999): Windkraftplanung und Fledermäuse. Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik. Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4: 155 – 161.

RIEGER, I., WALZTHÖNY, D. & ADLER, H. (1990): Wasserfledermäuse, *Myotis daubentonii*, benutzen Flugstraßen. - Mitt. Naturf. Ges. Schaffhausen, 35: 37 – 68.

SCHAUB, A., OSTWALD, J. & B. SIEMERS (2008): Foraging bats avoid noise. The Journal of Experimental Biology 211: 3174 – 3180.

SKIBA, R. (2003): Europäische Fledermäuse. Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben.

STARRACH, M. & B. MEIER-LAMMERING (2008): Erfassung von Fledermausaktivitäten mittels Horchkisten in der Landschafts- und Eingriffsplanung. Nyctalus 13 (1): 48-60.

TIROLER UMWELTANWALTSCHAFT (HRSG.) (2012): zu hell! Die Helle Not. Wenn Licht zum Problem wird. Im Interner abrufbar unter: <http://www.hellenot.org> (letzter Abruf 07.12.2017)

WEID, R. (1994): Sozialrufe männlicher Abendsegler (*Nyctalus noctula*). Bonn. zool. Beitr. H 1, 33-38.

WEID, R. & O. VON HELVERSEN (1987): Ortungsrufe europäischer Fledermäuse beim Jagdflug im Freiland. Myotis 25: 5–27.

ZURCHER, A. A., SPARKS, D. W. & V. J. BENNET (2010): Why the bat do not cross the road? Acta Chiropterologica, 12, (2): 337 – 340.

Rechtsquellen:

Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (**FFH-Richtlinie**).

Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (**Vogelschutzrichtlinie**).

Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - **BNatSchG**) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das durch Artikel 19 des Gesetzes vom 13. Oktober 2016 (BGBl. I S. 2258) geändert worden ist. Zuletzt geändert durch Art. 421 V v. 31.8.2015 I 1474.

Bassum, 24. August 2018

Christian Soller

(Dipl.-Landschaftsökologe Christian Soller)



Zeichenerklärung

- Untersuchungsgebiet 2017/18
- Geltungsberich
- Untersuchungsgebiet 2013
- Standort Horchbox (Nr. vgl. Text)
- ↔ Flugstraße Breitflügelvedermaus

Fledermausart

- Breitflügelvedermaus
- ▲ Zwergfledermaus
- ▲ Rauhhautfledermaus
- Großer Abendsegler
- Nyctalus spec.
- ⬠ "Nyctaloid"
- ▲ Pipistrellus spec.
- Myotis spec.
- Fledermaus spec.

Koordinatensystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N

Auftraggeber: Stadt Aurich Bgm.-Hippen-Platz 1 26603 Aurich	Bestelldatum: August 2016
--	------------------------------

Projekt: Fledermäuse 52. Änderung F-Plan, B-Plan 335 Schirum IV

Karteninhalt: Fundpunkte / Standorte Horchboxen	Kartennummer: 1
--	--------------------

Maßstab: 1:3.500	Planerstellung: 23.08.2018	Bearbeitung: sol
---------------------	-------------------------------	---------------------

Ingenieur- & Sachverständigenbüro Thomas Baum
Bernhard-Holtmann-Straße 2
48366 Laer, Westf.

Telefon (0 25 54) 61 67
Telefax (0 25 54) 90 23 79
e-mail mail@isb-baum.de

