

Zur Gruppenbildung von adulten Männchen des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) vor, während und nach der Paarungszeit

Von AXEL SCHMIDT, Beeskow

Mit 4 Abbildungen

Beim Abendsegler sitzen die adulten ♂♂ je nach Jahreszeit in reinen Männchengruppen, in nach Alter und Geschlecht gemischten Gruppen, in Paarungsgruppen oder auch einzeln in den Quartieren (GEBHARD & BOGDANOWICZ 2004, SCHMIDT 1988). Hierzu sollen quantitative und phänologische Angaben aus einem Gebiet bei Frankfurt/Oder mitgeteilt werden.

1 Material und Methode

Die Beobachtungen stammen alle aus der Umgebung von Beeskow, Landkreis Oder-Spree, im Südwesten von Frankfurt/Oder und aus einem Zeitraum von 1992-2007. Die Tiere wurden in 213-305 Fledermauskästen, die in 14 Gebieten hängen, angetroffen. Die für Abendsegler wichtigsten 5 Gebiete mit 110 Fledermauskästen wurden z. T. halbmonatlich, z. T. monatlich kontrolliert, die übrigen Gebiete monatlich bis zweimonatlich.

Der überwiegende Teil der Fledermauskästen hängt in Kiefernforsten.

Insgesamt wurden im Beobachtungszeitraum 3385 Abendsegler kontrolliert, darunter 715 adulte ♂♂.

Als Abkürzungen wurden verwendet:

ad = adult; dj = diesjährig; Ex. = Exemplar(e); Gr = Gruppe(n); PGr = Paarungsgruppe(n); Ok 1 = 1. Oktoberhälfte usw.; Wf = Wiederfund; Fka = Fledermauskasten

2 Ergebnisse

Im Juni wurden 37 ad ♂♂ gefunden, 5 (13,5 %) hingen einzeln in den Quartieren, 32

(86,5 %) in 7 Gruppen zu 2-8 Ex., durchschnittlich 4,6 Ex./Gruppe (Abb. 1). Die ersten ad ♂♂ hatten sich in Vorbereitung auf die Paarungszeit schon abgesondert, und in der 1. Hälfte des Juli wurde schon die erste Paarungsgruppe angetroffen. Am 15.VII.1998 saßen 1 ad ♂ und 1 ad ♀ in einem Fledermauskasten. Das ♀ hatte nachweislich kein Junges aufgezogen. 3 weitere ad ♀♀ hingen im Juli einzeln in Fledermauskästen. Sie hatten offensichtlich den Nachwuchs verloren. Insgesamt wurden im Juli 49 ad ♂♂ gefunden. 10 von ihnen hingen allein in einem Fledermauskasten, ein weiteres ♂ in der o. g. Paarungsgruppe, während 38 (77,6 %) in 10 Gruppen zu 2-8 Ex., durchschnittlich 3,8 Ex., noch in einem Quartier hingen.

In der 1. Augusthälfte konnten keine Gruppen ad ♂♂ mehr nachgewiesen werden. Die Tiere hingen einzeln (4 Ex.) oder in Paarungsgruppen (7 Ex.) gemeinsam mit 1-6 ♀♀, zusammen 19 ♀♀ (17 ad und 2 dj, durchschnittlich 2,7 ♀/♂) in den Fledermauskästen. Die beiden dj ♀♀ wurden in Paarungsgruppen des Sommers 2006 angetroffen, 1 dj ♀ bei 1 ad ♂ und 4 ad ♀♀ am 8.VIII.2006 und 1 dj ♀ bei 1 ad ♂ am 12.VIII.2006. Der größte Teil der ad ♀♀ hatte sich noch nicht zu den ad ♂♂ gesellt, sondern hing einzeln (8 Ex.), in Gruppen von 2-6 ad ♀♀ (11 Gr) oder zu 1-6 ad ♀♀ (16 Gr mit insgesamt 84 ad ♀♀) gemeinsam mit 1-20 dj (insgesamt 94 dj) in den Quartieren (Abb. 2).

Auch in der 2. Augusthälfte verhielten sich alle ad ♂♂ territorial und hingen einzeln (15 Ex.) oder in Paarungsgruppen (13 Ex.) in den Fledermauskästen. Die ad ♀♀ waren verschwunden, denn es konnten nur 5 von ihnen



Abb. 1. Gruppe aus 5 ad ♂♂ und 1 ad ♀ der Abendsegler (*Nyctalus noctula*) in einem Fledermauskasten am 10.V.2006 im Revier Möllenkübel, darunter die Wiederfunde FMZ Dresden A 37963 (beringt am 22.XII.2005 als ad ♂) und FMZ Dresden A 57542 (beringt am 22.IX.2005 als ad ♂). Aufn.: Dr. AXEL SCHMIDT

nachgewiesen werden, darunter 1 Ex. einzeln und 2 Ex. mit Jungtieren. Die Paarungsgruppen enthielten jeweils 1 ad ♂ und zusammen 25 ♀♀ (2 ad ♀♀, 23 dj ♀♀, durchschnittlich 1,9 ♀/♂) und 6 dj ♂♂. Daneben gab es noch eine Gruppe aus einem ad ♂ und einem dj ♂. Solche Gruppen mit einem ad ♂ in Fortpflanzungsaktivität und einem oder mehreren dj ♂♂ werden als Schein-Paarungsgruppen bezeichnet.

In der 1. Septemberhälfte hingen die ad ♂♂ weiterhin einzeln in ihren potentiellen Paarungsquartieren (12 Ex.) oder hatten Paarungsgruppen (2 PGr, 1 x mit 7 ad ♀♀, 1 x mit 1 dj ♀) oder eine Schein-Paarungsgruppe (1 ad ♂ mit 10 dj ♂♂) gebildet. Die ersten ad ♂♂ waren nach dem Zustand ihrer Nebenhoden schon am Ende ihrer Paarungsaktivität angelangt. Die früheste dieser Feststellungen stammt vom 11.IX. Daneben hingen 13 ad ♀ einzeln und eins mit einem dj ♂ in den Fledermauskästen (65 %).

Insgesamt 130 ad ♂♂ wurden für die 2. Septemberhälfte registriert, jedoch konnten nur 12

Paarungsgruppen festgestellt werden, 11 mit einem ad ♂ und eine mit 2 ad ♂♂, von denen nur 1 Ex. geschlechtlich aktiv war. Außerdem waren noch 2 dj ♂♂ und ein ♂ der Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*) in diesen Paarungsgruppen vorhanden. Durchschnittlich kamen 2,6 ♀♀, 23 ad und 8 dj, auf ein quartierverteidigendes ♂. Außerdem hatten 8 ad ♂♂ Schein-Paarungsgruppen mit 1-4 dj ♂♂ gebildet, 27 hingen einzeln in den Fledermauskästen.

Fast zwei Drittel (82 Ex., 63,1 %) aller ad ♂♂ wurden in Gruppen (n = 23) zu 2-7 Ex. in den Quartieren angetroffen. Ihnen hatten sich außerdem noch 0-3 dj ♂♂ zugesellt. Auch die ad ♀♀ waren überwiegend (33 von 56 Ex., 59 %) nicht in den Paarungsgruppen der 2. Septemberhälfte vertreten, sondern sie hingen allein (18 Ex., 32,2 %), in kleinen Gruppen zu 2 oder 3 ad ♀♀ (14 Ex., 25 %) oder mit einem dj ♂ (1 Ex.) in den Fledermauskästen.

Mit dem Nachweis von 203 ad ♂♂ erreichte der Besatz in der 1. Oktoberhälfte seinen Höhepunkt. Der Anteil von einzeln oder in Paa-

rungsgruppen sitzenden ad ♂♂ war mit 45,3 % (92 Ex.) sogar etwas höher als in der 2. Septemberhälfte. Während 41 ad ♂♂ allein in ihrem Quartier saßen, konnten 38 Paarungsgruppen, in denen 3mal ein zweites ad ♂ vertreten war, nachgewiesen werden. Maximal waren 12 ♀♀, 1 ad und 11 dj, am 4.X.2007 bei 1 ad ♂ in einer Paarungsgruppe. 10 weitere ad ♂♂ hatten Schein-Paarungsgruppen mit 1-11 dj ♂♂ gebildet. In den Paarungsgruppen kamen 2,1 ♀♀ auf ein quartierbesitzendes ♂.

111 ad ♂♂ waren zu 2-10 Ex. in reinen (20 Gr aus 2-10 Ex., zusammen 57 Ex.) oder gemischten Gruppen (13 Gr mit 2-9 ad ♂♂, zusammen 54 Ex., und 1-3 ad ♀♀, 16 dj ♂♂ und 4 dj ♀♀) vertreten.

Ähnlich wie in der 2. Septemberhälfte war auch in der 1. Oktoberhälfte der überwiegende Teil der ad ♀♀ nicht in den Paarungsgruppen vertreten. Von den 56 (Se 2) bzw. 127 (Ok 1)

ad ♀♀ hingen 18 bzw. 47 allein in einem Fledermauskasten, 14 bzw. 21 mit anderen ad ♀♀, 1 bzw. 11 mit dj ♂♂ oder ♀♀ und 0 bzw. 5 in gemischten Gruppen. Somit waren 23 (41 %) bzw. 43 (33,9 %) in Paarungsgruppen vertreten.

Für die 2. Oktoberhälfte konnten insgesamt 159 ad ♂♂ nachgewiesen werden. 34 von ihnen hingen allein in einem Fledermauskasten. 35 saßen mit 1-4 ♀♀ in 27 Paarungsgruppen zusammen. Es gab also 8 Paarungsgruppen, in denen neben dem quartierbesitzenden ♂ noch ein zweites ad ♂ enthalten war. 1,4 ♀♀ kamen auf ein quartierbesitzendes ♂. Ein weiteres ad ♂ hatte eine Schein-Paarungsgruppe mit einem dj ♂ gebildet. 89 (56 %) ad ♂♂ hingen in 23 reinen oder gemischten Gruppen aus 2-40 Ex. in den Fledermauskästen. Von 81 ad ♀♀, die für die 2. Oktoberhälfte registriert worden sind, saßen nur 22 (27,2 %) in Paarungsgruppen.



Abb. 2. Paarungsgruppe des Abendseglers mit 1 ad ♂ und 6 ad ♀♀ aus einem Fledermauskasten am 12.VIII.2006 im Revier Möllnwinkel, darunter die Wiederfunde FMZ Dresden A 48689 (beringt am 4.X.2003 als ad ♀), FMZ Dresden A 54102 (beringt am 1.VIII.2004 als juv ♀), FMZ Dresden A 61299 (beringt am 5.XI.2005 als ad ♀) und FMZ Dresden A 63030 (beringt am 21.IV.2004 als ad ♀). Aufn.: Dr. AXEL SCHMIDT

Tabelle 1. Anteil ad ♂♂ in Paarungstimmung (= allein oder in PGr) im Jahresverlauf

	Jn	Jl1	Jl2	Au1	Au2	Se1	Se2	Ok1	Ok2	No1	No2
n, gesamt	37	30	19	11	29	15	130	203	159	72	47
allein o. in PGr	5	8	3	11	29	15	48	92	70	11	1
%	13,5	26,6	15,8	100	100	100	36,9	45,3	44,0	15,3	2,1
Nicht-PGr	32	22	16	0	0	0	82	111	89	61	46
%	86,5	73,4	84,2				63,1	54,7	56,0	84,7	97,9

In der 1. Novemberhälfte hielten sich schon 61 (84,7 %) der 72 nachgewiesenen ad ♂ in geschlechtlich und altersmäßig gemischten Gruppen aus 3-27 Tieren auf. Die ad ♂♂ waren mit 3-17 Ex. vertreten. Sie hatten ihre Paarungszeit schon abgeschlossen. 6 ad ♂♂ hingen einzeln in Quartieren, 4 hatten am Ende ihrer Paarungsaktivität noch Paarungsgruppen mit 1-2 ♀♀ gebildet, im Durchschnitt mit 1,2 ♀/ad ♂. Ein ad ♂ wurde mit einem dj ♂ in einem Quartier angetroffen.

Von den 34 ad ♀♀, die in der 1. Novemberhälfte in den Fledermauskästen gefunden wurden, waren lediglich 2 in den Paarungsgruppen vertreten. Alle anderen waren einzeln (11 Ex.) oder in Gruppen aus ad ♀♀ oder geschlechtlich und altersmäßig gemischten Gruppen in den Quartieren.

Seit 2002 wurden in der 2. Novemberhälfte noch Abendseglern in den Fledermauskästen

angetroffen. Von den 47 ad ♂♂ hing ein Ex. noch allein in einem Quartier, 46 wurden in geschlechtlich und altersmäßig gemischten Gruppen angetroffen, in denen die ad ♂♂ mit 2-26 Ex. vertreten waren. Die größte Gruppe umfaßte 26 ad ♂♂, 16 ad ♀♀, 16 dj ♂♂ und 10 dj ♀♀ in einer Überwinterungshöhle (1FW). Auch alle 22 ad ♀♀ aus der 2. Novemberhälfte wurden in solchen Gruppen angetroffen. Paarungsgruppen gab es nicht mehr.

Eine Zusammenfassung der Befunde bringen Tab. 1 und Abb. 3.

Interessant sind die Entwicklungen in den Monaten Oktober und November. Am 3.X.1986 wurde die erste Paarungsgruppe aus 1 ad ♂ und 1 ad ♀ in einem Fledermauskasten angetroffen. Auf die 10 Jahre von 1988-1997 entfiel durchschnittlich alle 2 Jahre eine Paarungsgruppe pro Jahr auf diesen Monat. Erst ab 1998 konnten regelmäßig und zunehmend

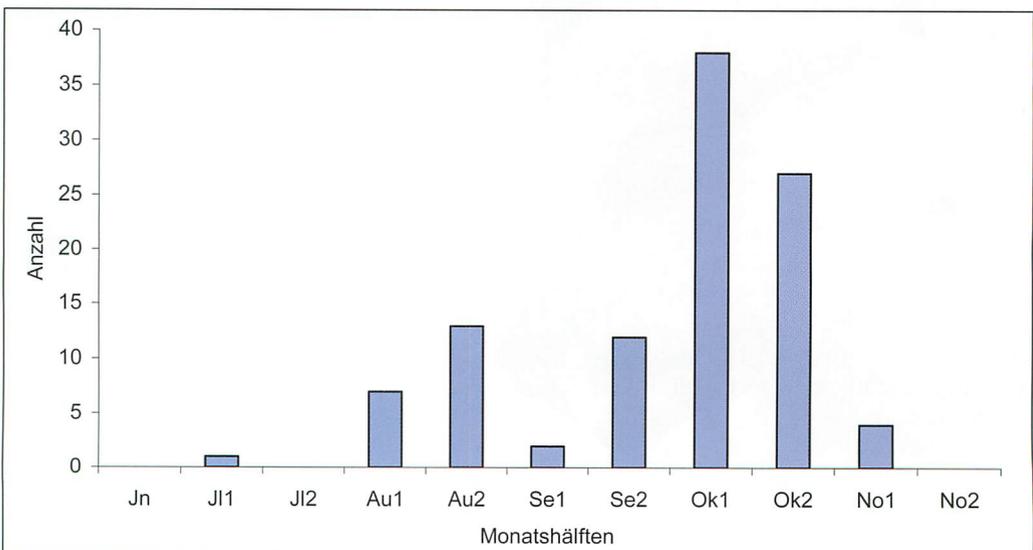


Abb. 3. Verteilung der Paarungsgruppen von Abendseglern im Jahresverlauf

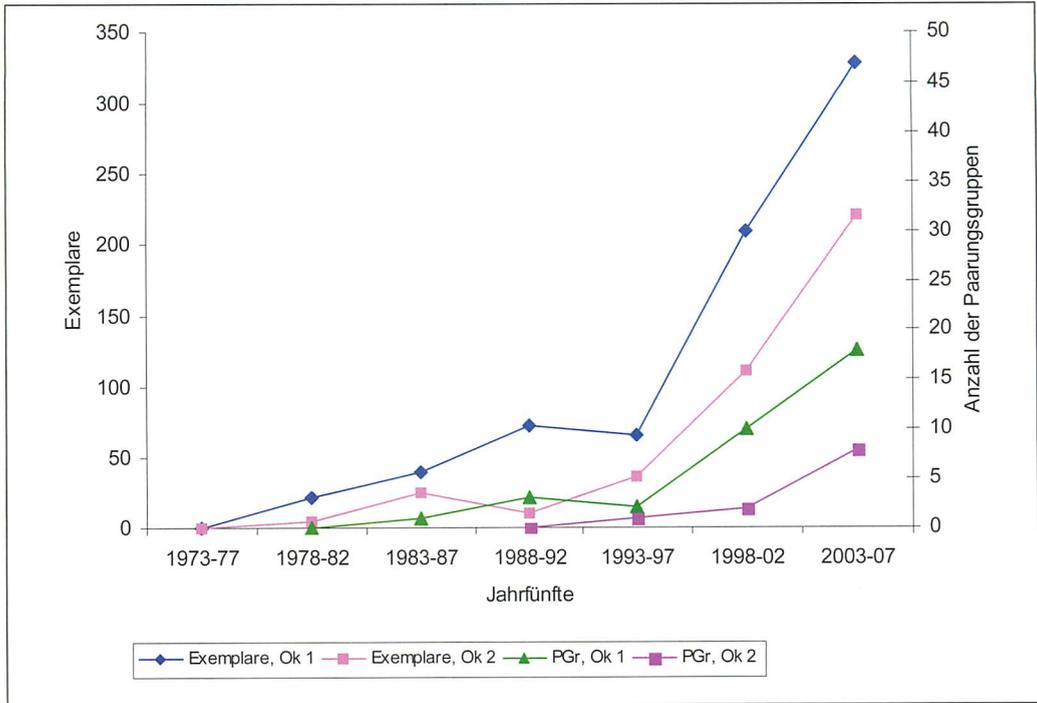


Abb. 4. Entwicklung der Anzahl der Paarungsgruppen von Abendseglern und Zunahme des Besatzes in den Fledermauskästen im Oktober, Summendiagramm

Paarungsgruppen für die 1. Oktoberhälfte festgestellt werden. Am 18.X.1997 erfolgte die Erstfeststellung einer Paarungsgruppe für die 2. Oktoberhälfte und am 3.XI.2002 die Erstfeststellung für die 1. Novemberhälfte, je eine weitere folgte am 2.XI.2004, 5.XI.2005 und 6.XI.2006. Die Entwicklung bringt Abb. 4.

Schon zuvor begann eine starke Zunahme des Abendseglerbesatzes in den Fledermauskästen in der 1. und 2. Oktoberhälfte, für die letzten beiden Jahrfünfte besonders auffällig (Abb. 4).

An insgesamt 13 Paarungsgruppen waren 2 ad ♂♂ beteiligt. Solche Paarungsgruppen wurden erst ab der 2. Septemberhälfte gefunden. In 10 Fällen wurde das zweite ad ♂ als nicht geschlechtlich aktiv eingestuft (Tab. 2).

Schon in der 1. Augusthälfte war jeweils 1 dj ♀ in 2 Paarungsgruppen vertreten. Auch in den folgenden Monaten waren sie an den Paarungsgruppen beteiligt, ihr Anteil schwankte erheblich (Tab. 3).

Tabelle 2. Verteilung der Paarungsgruppen mit 2 ad ♂♂ in der Gruppe

Monats-hälfte	n PGr	PGr mit 2 ad ♂♂	Bemerkungen
Au 1	7	0	
Au 2	13	0	
Se 1	2	0	
Se 2	12	1	2. ♂ nicht in Paarungs-kondition
Ok 1	38	4	2. ♂ nicht in Paarungs-kondition
Ok 2	26	8	mindestens 5 der 2. ♂ nicht in Paarungskondition
No 1	4	0	

Tabelle 3. Anteile dj ♀♀ in den Paarungsgruppen

Monats-hälfte	PGr	♀♀, gesamt	dj ♀♀	% dj ♀♀
Jl 1	1	1	0	
Jl 2	0			
Au 1	7	19	2	10,5
Au 2	13	25	23	92,0
Se 1	2	8	1	12,5
Se 2	12	31	8	25,8
Ok 1	38	81	38	46,9
Ok 2	26	36	14	38,9
No 1	4	5	3	60,0

3 Diskussion

Daß sich die ad ♂♂ des Abendseglers während des Sommers aus den Männchengesellschaften (LÖHRL 1955, zit. n. GEBHARD & BOGDANOWICZ 2004) nach und nach ausgliedern, ist durch das Erreichen der Paarungsfähigkeit begründet. Sie besetzen dann einzeln Paarungsquartiere und verteidigen diese (GEBHARD & BOGDANOWICZ 2004, SCHMIDT 1988). Im Untersuchungsgebiet betraf das im Juni schon 13,5 % der ad ♂♂. Im Juli saßen dann schon 22,4 % aller ad ♂♂ einzeln oder hatten bereits die erste Paarungsgruppe gebildet. Im August und in der 1. Septemberhälfte saßen alle ad ♂♂ allein im Quartier oder hatten Paarungsgruppen gebildet, wobei ein Teil von ihnen in der 1. Septemberhälfte schon abgezogen war. Die heimischen ♀♀ hatten schon in der 2. Augusthälfte das Gebiet verlassen (SCHMIDT 2007a), denn ihre in den Fledermauskästen gefundene Zahl ging von 91 Ex. in der 1. Augusthälfte auf 5 Ex. in der 2. Augusthälfte zurück. Erst danach stieg die Anzahl der Nachweise durch das Eintreffen von Durchzüglern und Wintergästen wieder deutlich an (20 Ex. für Se 1, 56 Ex. für Se 2, 127 Ex. für Ok 1).

Die Entwicklungen bei den ad ♂♂ waren ebenfalls gekoppelt mit dem Durchzug oder Zuzug aus anderen Gebieten, wobei bei ihnen das Minimum erst in der 1. Septemberhälfte erreicht wurde (Tab. 1). Der Zuzug gipfelte in der 1. Oktoberhälfte (Tab. 1, SCHMIDT 2007a), um danach durch den Abzug der Durchzügler und das Aufsuchen der regionalen Winterquartiere durch die Nichtzieher wieder abzufallen. Ein großer Teil dieser ad ♂♂ (36,9-45,3 %, Tab. 1) war noch in Paarungsstimmung und saß allein oder in einer Paarungsgruppe in seinem Quartier. Der Rest hatte sich wieder zu Gruppen, die z. T. auch geschlechtlich und altersmäßig gemischt waren, zusammengefunden (für Se 2 mit 2-6, durchschnittlich 3,7 ad ♂♂, für Ok 1 mit 2-10, durchschnittlich 2,8 ad ♂♂, für Ok 2 mit 2-11, durchschnittlich 2,8 ad ♂♂, für No 1 mit 3-17, durchschnittlich 7,0 ad ♂♂ pro Gruppe, z. T. im Winterquartier).

Am Anschluß an die enorme Zunahme der

Oktobernachweise von Abendseglern im Untersuchungsgebiet konnte nicht nur die erste Paarungsgruppe für diesen Monat am 3.X.1986 nachgewiesen werden, sondern es stieg auch die Anzahl der angetroffenen Paarungsgruppen für Oktober und November stark an (Abb. 4).

Für die Zeit von 1965-1985 wurden ein einzelnes ♂ am 23.X.1981 im Beobachtungsgebiet gefunden, welches sich nach dem Zustand seiner Nebenhoden noch in Paarungskondition befand. Damals lautete das Urteil: „Weder die direkte Beobachtung noch die Gruppenzusammensetzung oder die Organbefunde anderer ♂♂ oder die Häufigkeit von ♀♀ im Oktober gaben jedoch bisher einen Anhaltspunkt für Paarungen im Beobachtungsgebiet während der Herbstkälte“ (SCHMIDT 1988). Noch in den 10 Jahren von 1988-1997 konnten nur 6 Paarungsgruppen für den Oktober nachgewiesen werden, 5 für die 1. Hälfte und erstmalig eine Paarungsgruppe für die 2. Hälfte am 18.X.1997. 2002 hatte sogar 1 ad ♂ am Ende seiner Paarungszeit noch am 3.XI. eine Paarungsgruppe zusammen mit je 1 ad und 1 dj ♀ in einem Fledermauskasten gebildet. Seit diesem Jahr konnten noch 3 weitere Paarungsgruppen für die 1. Novemberhälfte nachgewiesen werden (2.XI.2004, 5.XI.2005, 6.XI.2006).

Die eingetretenen Veränderungen lassen sich als Auswirkungen der Klimaerwärmung erklären. Die klimatischen Veränderungen bedingten nicht nur die enorme Steigerung des Aufenthaltes von durchziehenden Abendseglern im Oktober im Gebiet, sondern sie sind auch verantwortlich für die Entwicklung der ansässigen Abendsegler zu einer Teilzieherpopulation (BLOHM 2003, BLOHM & HEISE 2004, HEISE & BLOHM 2004, SCHMIDT 1997, 1998, 2000, 2002, 2006) und den Aufenthalt von Wintergästen aus dem Nordosten im Gebiet (SCHMIDT 2006, 2007b). Die durchschnittliche Erwärmung des Oktobers pro Jahr in der Region betrug für 1993-1997 0,36°C, für 1998-2002 2,5°C und für 2003-2007 1,54°C bezogen auf das langjährige Mittel von 8,5°C für 1992 (nach Wetterservice Frankfurt/Oder).

Zusammenfassung

Mit dem individuell verschiedenen Eintritt der Paarungsfähigkeit gliedern sich, im Juni angefangen (13,5 % der adulten ♂♂), die ♂♂ des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) aus den bestehenden Männchengruppen mit 2-8 Ex. aus und sitzen dann einzeln in einem verteidigten Quartier. Die erste Paarungsgruppe wurde am 15. Juli gefunden. Im August und in der 1. Septemberhälfte hingen alle adulten ♂♂ in Paarungsgruppen oder einzeln im Quartier. Ab der 2. Septemberhälfte war das Geschehen mit einem starken Zuzug von Durchzügler und Wintergästen gekoppelt. Von ihnen saßen noch 36,9-45,3 % allein oder in Paarungsgruppen in den Fledermauskästen, während sich der Rest schon nicht mehr in Paarungskondition befand und sich in Gruppen eingegliedert hatte. Nach umfassendem Abzug und dem Überwechseln in regionale Winterschlafgesellschaften war die Paarungszeit in der 1. Novemberhälfte im Beobachtungsgebiet beendet.

Mit der starken Zunahme von Abendseglern in den Fledermauskästen im Oktober und November nahm auch die Anzahl der in diesen Monaten gefundenen Paarungsgruppen zu. Bis 1985 konnten im Oktober und November gar keine Paarungsgruppen im Gebiet festgestellt werden. Die zunehmende Anzahl von Abendseglern und Anzahl an Paarungsgruppen in diesen Monaten sind Auswirkungen der Klimaerwärmung.

Summary

Group formation of adult male noctules (*Nyctalus noctula*) before, during and after the mating period

According to the individually different begin of sexual maturity, male noctules start to leave their male groups (consisting of 2-8 individuals) from the beginning of June onwards (13.5 % of the adult males) and then use and defend in individual roosts. The first mating group was found on 15 July. In August and during the first half of September all adult males were in mating groups or in individual roosts. From the second half of September onwards there was a strong increase due to migrating and wintering bats. 36.9 to 45.3 % of males were then still in mating roosts in bat boxes, the rest had finished mating and was re-integrated in male groups. After final dispersal to regional hibernacula, the mating season is finished in the study area by the first half of November.

An increased number of noctules in the bat boxes in October and November was followed by an increased number of mating groups found. Until 1985 no mating groups were found in the study area. The increasing number of noctules and of mating roosts during these months are an effect of climate change.

Schrifttum

- BLOHM, T. (2003): Ansiedlungsverhalten, Quartier- und Raumnutzung des Abendseglers, *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), in der Uckermark. *Nyctalus* (N. F.) **9**, 123-157.
- , & HEISE, G. (2004): Bemerkenswerte Wiederfunde uckermärkischer Abendsegler (*Nyctalus noctula*). *Mitt. LFA Säugetierkd. Brandenburg-Berlin* **12**(2), 10-12.
- GEBHARD, J., & BOGDANOWICZ, W. (2004): *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) – Großer Abendsegler. In: KRAPP, F. (Hrsg.): *Handbuch der Säugetiere Europas*. Bd. 4, Teil II, Chiroptera II, 607-694. Wiebelsheim.
- HEISE, G., & BLOHM, T. (2004): Zum Migrationsverhalten uckermärkischer Abendsegler (*Nyctalus noctula*). *Nyctalus* (N. F.) **9**, 249-258.
- SCHMIDT, A. (1988): Beobachtungen zur Lebensweise des Abendseglers, *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), im Süden des Bezirkes Frankfurt/O. *Ibid.* **2**, 389-422.
- (1997): Zu Verbreitung, Bestandsentwicklung und Schutz des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) in Brandenburg. *Ibid.* **6**, 345-351.
- (1998): Reaktionen von Säugetierarten auf die Klimaerwärmung – eine Auswahl von Beispielen, insbesondere aus der Fledermausfauna. *Ibid.* **6**, 609-613.
- (2000): 30-jährige Untersuchungen in Fledermauskastengebieten Ostbrandenburgs unter besonderer Berücksichtigung von Rauhhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*) und Abendsegler (*Nyctalus noctula*). *Ibid.* **7**, 396-422.
- (2002): Veränderungen bei Erst- und Letztbeobachtungen von Abendseglern (*Nyctalus noctula*) und Rauhhaufledermäusen (*Pipistrellus nathusii*) in den letzten drei Jahrzehnten in Ostbrandenburg. *Ibid.* **8**, 339-344.
- (2006): Die Körpermasse von Abendseglern (*Nyctalus noctula*) aus Ostbrandenburg vor und nach dem Winterschlaf unter besonderer Berücksichtigung des Nachwinterschlafs 2004. *Ibid.* **11**, 19-32.
- (2007a): Zur Variabilität der Körpermasse von Abendseglern (*Nyctalus noctula*) aus Ost-Brandenburg. *Ibid.* **12**, 36-51.
- (2007b): Überwinterungsnachweise von Abendseglern *Nyctalus noctula* in Ost-Brandenburg. *Mitt. LFA Säugetierkd. Brandenburg-Berlin* **15**(1), 20.