

Modellprojekt für Fledermauskästen im Forstrevier Berlin - Schmöckwitz

Von RONALD WENDORF, Berlin

Mit 10 Abbildungen

I Vorbemerkungen

„Wenn Deutschland plötzlich menschenleer wäre, so würde das Land in 100 Jahren wieder vollständig von Wald bedeckt sein“ (OTTO 1994, p.11).

Die Wälder Mitteleuropas sind aber nicht durch natürliche Waldentwicklungsphasen geprägt, sondern durch einförmige instabile Bestände mit Vorwaldcharakter, die in großen Teilen von Berlin und Brandenburg von der Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) beherrscht werden (Abb. 1).

Das hat im Revier Schmöckwitz seine Ursache vor allem in der flächigen Bewirtschaftung der Wälder, in Verbindung mit der Höchstertrags-

konzeption der ehemaligen DDR, die auch für den Ostberliner Forstwirtschaftsbetrieb galt.

Danach wurde kein Totholz (Bruch- und Dürriholz) über 1 Fm/ha Waldboden zugelassen. Entlang der Wanderwege mußte besonders darauf geachtet werden, daß keine Gefahren für Waldbesucher entstehen konnten. Die Notwendigkeit zur Verkehrssicherungspflicht bestand ebenso in den alten Bundesländern, und seit 1990 gilt sie auch für ganz Deutschland (SCHWARZ 1998). Als Gefahr erkannte Bäume, aber auch trockenes oder kernfaules Astwerk werden den Bestandsrändern entnommen.

Da Wanderwege, Schneisen, Gestellwege, Gewässer im Wald und gewässernahe Wege, Lichtungen (Abb. 2) und Feuchtgebiete wichti-



Abb. 1. Baumholz der Gemeinen Kiefer (*Pinus sylvestris*) im Revier Berlin-Schmöckwitz (Jg. 51). Aufn.: R. WENDORF



Abb. 2. Potentielles Jagdgebiet: Wiese (ehem. Pappelfläche) mit angrenzender Krummer Lake im Revier Berlin-Schmöckwitz (Jg. 49). Aufn. R. WENDORF

ge Abschnitte von Fledermaus-Flugstraßen auf dem Wege vom Tagesquartier in die Jagdterritorien und zurück bilden, sind dort befindliche (besetzte und/oder potentielle) Quartiere, die sich gerade in Totholz oder Totholzteilen befinden, wichtiger als Quartiere im Bestandesinneren.

Aufgrund der Pflicht, die Verkehrssicherung durchzuführen, und der Notwendigkeit, sich für den Schutz der Fledermäuse einzusetzen, ergibt sich für die Forstwirtschaft die Pflicht zur Schaffung künstlicher Fledermausquartiere. Parallel dazu betriebener Vogel- und Hautflügler-schutz (z.B. für Hornissen) senkt den Konkurrenzdruck auf die weniger wehrhaften Fledermäuse.

Das Anbringen von künstlichen Quartieren (Fledermauskästen) kann die Schaffung natürlicher Waldstrukturen nicht ersetzen, aber auf dem Weg dahin nachhaltig Forstschutzaufgaben erfüllen, dem Artenschutz schlechthin dienen und neue Erkenntnisse zur Biologie der Fledermäuse liefern.

In einem ersten Bericht über das Schmöckwitzer Versuchsrevier für Fledermauskästen (HAENSEL & TISMER 1999) ist auf diese Pro-

blematik bereits aufmerksam gemacht worden, ebenso auf kritische Diskussionen zum Wert von Fledermauskästen für den Schutz dieser hochspezialisierten Säugergruppe. Diese Diskussionen sind noch nicht verebht, wurden mitunter sogar über die Maßen heftig ausgetragen (BLOHM et al. [2001] nach der Publikation von MESCHÉDE [2000]).

„Die Verwendung von Fledermauskästen ... ist heute eine gängige und allgemein akzeptierte Methode zur Erhöhung des Quartierangebotes für 'Baumfledermäuse'“ (NAGEL & NAGEL 1993), Ansicht und Empfehlung zugleich, sowohl für Forstleute wie für Fledermausschützer, denen man sich vorbehaltlos anschließen kann. Dennoch, es gibt nach wie vor Unklarheiten zu vielen Fragen des Einsatzes von Fledermauskästen und den damit zu erzielenden Erfolgen für den Fledermausschutz.

Deshalb widme ich mich nach eigenen Erfahrungen den Fragen nach den anzulegenden Kriterien beim Aufbau einer Nistkastenreihe (Pkt. 2.3), zeige gewisse Besonderheiten der einzelnen Kastentypen und deren Bedeutung für die Fledermäuse auf (Pkt. 4.1) und befasse mich mit den wohl erstmals ausführlich behandelten Umgebungsfaktoren (Pkt. 4.2).

2 Zur Frage der Notwendigkeit künstlicher Fledermaus - Quartiere

Weite Teile Berlins, insbesondere der Süden der Großstadt, befinden sich im Bereich des Mittelbrandenburgischen Traubeneichen-Kieferngbietes (RUBNER & REINHOLD 1953). Im Revier Schmöckwitz müßte deshalb die Traubeneiche (*Quercus petraea*) dominieren und die (Gemeine) Kiefer/Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) mit einem erheblichen Anteil der Baumarten vertreten sein.

Tatsächlich ist die Waldkiefer heute und in naher Zukunft die herrschende Baumart im Revier Schmöckwitz (Abb. 1) und in angrenzenden Wäldern des Landes Brandenburg. Dagegen sind die heimischen Eichenarten - neben der Trauben- auch die Stieleiche (*Quercus robur*) - unterrepräsentiert. Andere ökologisch bedeutsame Gehölze, wie Winterlinde (*Tilia cordata*), Hainbuche = Weißbuche = Hornbuche (*Carpinus betulus*) und Haselnuß (*Corylus avellana*), sind vergleichsweise selten.

Es ist aber nicht nur das Häufigkeitsverhältnis der Baumarten untereinander zur Monokultur hin verschoben, sondern auch das Altersspektrum, und zwar zugunsten der jungen nutzbaren Bestände. Althölzer, in denen sich vermehrt Faulhöhlen, Stammaufrisse und abplatzende Rindenbereiche bilden, fehlen weitgehend. Bei einer naturgemäßen Forstwirtschaft, wie sie die Berliner Forsten betreiben, werden zwar immer wieder Tothölzer (Totholzprogramm) im Bestandesinneren erhalten und dadurch natürliche Quartiere geschaffen, die die Fledermäuse aber weniger nutzen (s. Vorbemerkungen). Aus der Sicht des Fledermausschutzes spricht für die Waldkiefer, daß relativ zeitig Höhlungen und somit kleinvolumige Sommerquartiere entstehen. Vorteilhaft ist auch, daß sich bei abgestorbenen starken Kiefern die Borke abhebt und Quartiere für Fledermäuse entstehen, die dafür prädestiniert sind (z. B. Mopsfledermaus, *Barbastella barbastellus* - als FFH-Anhang-II-Art vorrangig schützenswert; im Revier Schmöckwitz noch nicht nachgewiesen).

Des weiteren fehlen in der heutigen Zeit in den Wäldern ökologisch bedeutsame Florenglieder wie solitär erwachsene Laubbäume mit

großem Stammdurchmesser. Solche Bäume besitzen dann geräumige Höhlungen, die nicht nur Sommerquartiere, auch für individuenreiche Fledermausgruppen (vor allem Wochenstubengesellschaften), bieten, sondern auch als Winterquartiere geeignet sind.

Die zu bemängelnde Vielfalt der Wälder wirkt sich gegenwärtig auch negativ auf das Nahrungsangebot für die Fledermäuse aus (Mangel an Insekten, die auf fehlende oder kaum vertretene Pflanzenarten spezialisiert sind).

Schlußfolgernd läßt sich feststellen: Da großflächig in Monokulturen oder in Forstflächen im Übergang zu naturnah gestalteten und bewirtschafteten Wäldern Fledermausquartiere in viel zu geringem Umfang vorhanden sind oder gänzlich fehlen, ist Forstleuten wie Fledermausschützern in Zusammenarbeit zu empfehlen, künstliche Quartiere (nachfolgend kurz als „Kästen“ bezeichnet - Typen s.u.) anzubringen. Dies gilt insbesondere für die Randbereiche von Lichtungen, Wegkreuzungen, an Schneisen, Trassen, Wildäckern, an Wiesen, an Gewässern sowie Feuchtgebieten (Abb. 2). Es sollten verstärkt auch Maßnahmen ergriffen werden, die die Artenvielfalt bodenständiger Gehölze fördern, um damit das Nahrungsangebot für Waldfledermäuse zu verbessern.

3 Kriterien für den Aufbau der Nistkastenreihe im Forstrevier Berlin - Schmöckwitz

Die Schmöckwitzer Kastenreihe umfaßt 200 Gruppen zu je 3 oder 4 Nistkästen (insgesamt 720 Kästen). Um den Zeitaufwand für Reinigungsmaßnahmen, Reparaturen und Kontrolltätigkeiten zu minimieren, erfolgte der Aufbau des Versuchsreviers nach folgenden Prinzipien:

- Die Kastengruppen sind so angeordnet, daß sie - den Gruppennummern folgend - nacheinander angefahren werden können.
- Jede Kastengruppe kann direkt angefahren werden, und jeder Kasten ist vom Fahrzeug aus mit wenigen Schritten erreichbar.
- Die Aluminiumleiter hat eine Länge von 4 m und wird ausgeklappt und eingeklinkt auf dem Fahrzeug transportiert.

Wichtige Erkenntnis: Die günstige Anordnung der Kästen, die aufeinander abgestimmten Fahrwege und die optimale Handhabung der Utensilien (Leiter, Fangtechnik), mit anderen Worten eine ausgeklügelte Logistik, ermöglichen es, die Kontrolle der 720 Kästen in nur 3 Tagen (ungefähr zu je 8 Std.) zu bewältigen.

- Der in jeder Gruppe vorhandene Neschwitzkasten (NSK) wird mit einer Blechmarke versehen, die fortlaufend numeriert ist.
- Innerhalb der einzelnen Gruppen ist jeder Kastentyp nur einmal vertreten.
- Außer dem Neschwitzkasten (als kombiniertem Vogel-/Fledermauskasten) hat jede Gruppe höchstens einen weiteren Vogelkasten.
- Die Kastengruppen sind gut sichtbar in der Nähe von Lichtungen, Wegkreuzungen, Schneisen, Feuchtgebieten oder anderen markanten Punkten angebracht.
- Jede Kastengruppe hat auf dem Aufnahmeblatt zusätzlich zum Jagen (= Abteilung) und der Gruppennummer eine Bezeichnung zum Forstort.
- Die Zahl der Kästen, die selbstreinigend sind, beträgt $\frac{1}{3}$ der Gesamtkastenzahl. Kästen die sich hinsichtlich der Reinigung als zu aufwendig erweisen, werden durch einen selbstreinigenden Typ ersetzt.
- Defekte Vogelkästen aus Holzbeton werden neuerdings durch gut zu reinigende Holzbetonkästen (2GR/Schwegler) ersetzt, die sich zudem als besonders fledermaustauglich erwiesen haben.
- Einmal jährlich erfolgt eine gründliche Reinigung der Kästen. Reparaturen geschehen nach Bedarf. In diesem Zusammenhang folgende Anmerkung: Die jährliche Reinigung ist unverzichtbar, denn dadurch bleibt der natürliche Zerfall von Nistmaterial und Kot aus; dies bremst den vorzeitigen Verschleiß von Holz- und Holzbetonkästen. Die immer noch verbreitete Unsitte, die Kästen nur alle zwei Jahre zu reinigen, spart überhaupt nichts, sondern beschleunigt den Kastenzerrfall. Im übrigen meiden Vögel und Fledermäuse Kästen die nicht gereinigt wurden, unter anderem wohl deswegen, weil sich dann dort vermehrt Parasiten aufhalten.

- Als wichtig und unentbehrlich erwies sich die betriebliche und außerbetriebliche Öffentlichkeitsarbeit und somit die Einbeziehung des FA Treptow, der Betriebsleitung der Berliner Forsten zu Fragen der Planung, Pflege der Kastenreihe und der Auswertung der erzielten Ergebnisse. Die Einbeziehung der Beschäftigungsgesellschaft PRO AB war wichtig, um beim Kastenumbau vielfältige Erkenntnisse einfließen zu lassen.

Nachfolgend zeige ich gewisse Besonderheiten der einzelnen Kastentypen und deren Bedeutung für die Fledermäuse auf (Pkt. 4.1), gehe schwerpunktmäßig darauf ein, welche Faktoren den Fledermausbesatz von Nistgeräten (Fledermauskästen, kombinierte Vogel-/Fledermauskästen, Vogelkästen) nach eigenen Erfahrungen positiv beeinflussen, und befasse mich mit den wohl erstmals ausführlich behandelten Umgebungsfaktoren (Pkt. 4.2).

4 Untersuchungskriterien

Über mehrere Jahre hinweg wurde untersucht, welche Kasten-Kriterien der Annahme durch Fledermäuse förderlich zu sein scheinen und welche nicht. Dabei wird unterschieden zwischen Faktoren, die mit dem Nistkasten direkt in Verbindung gebracht werden können und einigen Umgebungsfaktoren.

Wichtige Merkmale sind der Kastentyp in seiner Gesamtheit, sein Volumen und seine Dachform. Da alle Kastentypen unterschiedliche Volumina aufweisen, sind die Ergebnisse des Vergleichs der Kastentypen auf den Vergleich zwischen den Volumina übertragbar. Ein wichtiges Kastenmerkmal stellt die Innenverkleidung dar, also Material bzw. Substrat, mit dem die Tiere in direkten Kontakt kommen, ferner die Art seiner Verarbeitung bzw. Struktur.

Zu den Umgebungsfaktoren, die untersucht werden, gehören die Ausrichtung des Kastens mit seiner Einflugöffnung in eine bestimmte Himmelsrichtung (Beschränkung auf 8 Richtungen) und das Vorhandensein bestimmter Pflanzen der Bodenflora. Die Untersuchungen zur Gewässernähe haben keinen signifikanten Zusammenhang zur Besatzrate mit Fledermäusen erkennen lassen.

5 Untersuchungs- ergebnisse

5.1 Kastentyp

Die verwendeten Kasten-Typen – bei HAENSEL & TISMER (1999) vorgestellt und abgebildet – bestehen entweder aus Holz oder Holzbeton (Tab. 1). Die Holzkästen sind entweder mit Kunststoff oder Dachpappe umhüllt (Ausnahme: Typ NSK, bei dem nur das Dach mit Dachpappe bedeckt ist).

Der Typ NSK wurde als Vogelkasten entwickelt, erwies sich aber im Zuge seiner Verwendung als ausgesprochen fledermaustauglich. Zu Recht wird er deshalb als kombinierter Vogel-/Fledermauskasten bezeichnet. Von den 200 in der Schmöckwitzer Kastenreihe verwendeten NSK besitzen 150 eine Rückwand mit waagerechten Holzrillen (wHr; vgl. Tab. 1), während die Rückwände der restlichen 50 NSK unbehandelt (gH) blieben. Aufgrund der ungunstigen Erfahrungen ist es vorgesehen, letztere gegen NSK mit waagerechten Holzrillen auszutauschen. NSK mit senkrechten Holzrillen (sHr) kommen nicht mehr zum Einsatz. Der Einflugschlitz befindet sich beim NSK oben unter dem Vorbau und ist so gestaltet, daß Marder keinen Zugriff auf Fledermäuse, Gelege oder Jungvögel haben.

Die 80 Fledermausflachkästen des Typs 1FF-H und die 80 Abendseglerkästen (AS-H) haben generell waagerechte Holzrillen (wHr; vgl. Tab. 1).

Die Holzbetonkästen (Hb) der Firma Schwegler sind für Vögel oder Fledermäuse konzipiert, woran sich Vertreter beider Artengruppen mitunter nicht gebunden fühlen. Da sich die Vogelkästen der Typen 1B, 2B, 3SV und 5KL, die bisher ohnehin nur 27mal vertreten waren, aus folgenden Gründen nicht bewährt haben:

- beliebte Diebstahl- oder Zerstörungsobjekte,
- erhebliche Schlagschäden durch Spechte,
- gute Angriffsflächen für Witterungseinflüsse (Dach beim 5KL),

werden sie nach und nach durch den Vogelkastentyp 2GR ersetzt (s.o.). Dieser wird von den Fledermäuse auch besser angenommen als die vorgenannten 4 Vogelkastentypen.

Der Fledermauskastentyp 1FS ist zwar für die Besiedelung mit großen Fledermaustrupps (vor allem Abendsegler) gut geeignet, aber schwierig zu kontrollieren. Aufgrund der enormen Kastengröße ist die Handhabung der Vorderwand mit gleichzeitigem Fang der Tiere auf der Leiter stehend sehr gefährlich. Da dieser Fledermauskastentyp aber nur 12mal vertreten ist und Vergleiche mit anderen Typen problematisch sind, außerdem sein gerades Dach leicht durch Feuchtigkeit, Frost und Sonne zerstört wird, wird auch er schrittweise durch den Vogelkasten 2GR ersetzt.

Der Kastentyp 2FN wird von der Firma Schwegler mit grober textiler Einlage (Tex) gefertigt. Diese Einlage wird, vor allem wenn sie aufspießt, von verschiedenen Singvögeln (vor allem Meisen) gern für den Nestbau genutzt. Um die Fasern dafür zu gewinnen, werden sie von den Vögeln mit dem Schnabel herausgezogen. Dabei verbleiben lange, vorstehende bzw. freiliegende Fasern im Kasten fest mit der Rückwand verbunden, was für die Fledermäuse gefährlich werden kann. Diese textilen Einlagen aller 2FN-Kästen wurden zur Gefahrvermeidung generell von der Rückwand abgelöst. Dafür haben die Vorderwände jeweils eine Innenwand aus Sperrholz mit waagerechten Holzrillen (BwHr) bekommen.

Der kleinste Fledermauskasten ist der Typ 2F. Er hat ein spitzes Dach (spitz), Innenwände aus Holzbeton und eine zweite Vorderwand aus Sperrholz mit waagerechten Holzrillen (BwHr).

Wie die Kastentypen 1FF-H und AS-H (aus Holz) ist der Fledermauskasten 1FF-B ein Flachkasten (aus Holzbeton) weiterentwickelt nach dem FS1-Kasten von BODO STRATMANN (1971). Seine Dachform ist linealisch (lin). Der Vorteil dieser drei Kastentypen besteht darin, daß sie nach unten offen und damit weitgehend selbstreinigend sind. Es kommt allerdings vor, daß Hornissen oder Wespen in dem Kasten ihr Nest bauen, das bei der Reinigung entfernt werden muß. Von den Höhlenbrütern gelingt es nur den Baumläufern (*Certhia*), durch Verkeilen sperrigen Nistmaterials Nester anzulegen und zu brüten. Im übrigen ist festzustellen, daß Vergesellschaftungen zwischen Hautflüglern und Fledermäusen vorkommen. Der Typ 1FF-B ist zu-

Tabelle 1. Typen und Merkmale der verwendeten Kästen und ihr Besatz im Revier Schmöckwitz

Kastentyp	DF/Abk.	Zusatzbeschreibung	IVKL/Abk.	Zusatzbeschreibung	IVOL [dm ³]	geschätzte Tiefe [cm]	FLM-Besatz in Schmw.(Tab. 2)
NSK ₁	gerade/ger	Holz ohne Krümmung	glattes Holz/gH	gesägte 24mm starke Bretter (unbehandelt)	3.35	3,00	<i>Pnat, Nnoc</i>
NSK ₂	dto./dto.	Holz ohne Krümmung	senkrechte Holzrillen / sHr	wie NSK ₁ Holzrillenabstand 5-7mm	3.35	3,00	<i>Pnat, Nnoc</i>
NSK ₃	dto./dto.	Holz ohne Krümmung	waagerechte Holzrillen / wHr	wie NSK ₂ Holzrillenabstand 5-7mm	3.35	3,00	<i>Pnat, Nnoc</i>
IFF-H ₁	lineal/lin	Holz ohne Krümmung	glattes Holz/gH	gesägte 24mm starke Bretter (unbehandelt)	2.80	19,00	<i>Pnat, Nnoc</i>
IFF-H ₂	dto./dto.	Holz ohne Krümmung	senkrechte Holzrillen / sHr	wie IFF-H ₁ Holzrillenabstand 5-7mm	2.80	19,00	<i>Pnat, Nnoc</i>
IFF-H ₃	dto./dto.	Holz ohne Krümmung	waagerechte Holzrillen / wHr	wie IFF-H ₁ Holzrillenabstand 5-7mm	2.80	19,00	<i>Pnat, Nnoc (Eser)</i>
AS-H ₁	dto./dto.	Holz ohne Krümmung	glattes Holz/gH	gesägte 24mm starke Bretter (unbehandelt)	4.92	32,00	<i>Pnat, Nnoc</i>
AS-H ₂	dto./dto.	Holz ohne Krümmung	waagerechte Holzrillen / wHr	wie AS-H ₁ Holzrillenabstand 5-7mm	4.92	32,00	<i>Pnat, Nnoc (Eser)</i>
IFF-B	dto./dto.	Holzbeton o. Krümmung	waagerechte Holzrillen & Holzbeton / BwHr	auf Holzbetonrückwand eine Sperrholzplatte Holzrillenabstand 5-7mm Holzbetonvorderwand mit Holzsplittern <3-4cm lang	2.11	19,00	<i>Pnat, Nnoc (Eser)</i>
IFS	gerade/ger	Holzbeton o. Krümmung	waagerechte Holzrillen & Holzbeton / BwHr	Holzbetonwände Dach innen mit Gitter Vorderwand mit Sperrholzwand Holzrillenabstand 5-7mm	8.93	24,00	<i>Pnat, Nnoc</i>
2FN	kupplig/kupp	Holzbeton stark gekrümmt	waagerechte Holzrillen & Holzbeton / BwHr	Holzbetonwände Vorderwand mit Sperrholzwand Holzrillenabstand 5-7mm	1.54	19,00	<i>Pnat, Nnoc (Mmyo, Paur)</i>
2F	spitz/spitz	Holzbeton spitz	waagerechte Holzrillen & Holzbeton / BwHr	Holzbetonwände Vorderwand mit Sperrholzwand Holzrillenabstand 5-7mm	1.41	24,00	<i>Pnat, (Nnoc)</i>
1B	halbrund / haru	Holzbeton gekrümmt	Holzbeton	Holzbetonwände	2.26	8,00	<i>Pnat, (Mdau)</i>
2B	dto. / dto.	Holzbeton gekrümmt	Holzbeton	Holzbetonwände	0.90	0,00	<i>ungeeignet,(Pnat)</i>
3SV	dto. / dto.	Holzbeton gekrümmt	Holzbeton	Holzbetonwände	1.95	11,00	<i>Pnat, (Nnoc, Mdau)</i>
SKL	gerade / ger	Holzbeton o. Krümmung	Holzbeton	Holzbetonwände	6.28	8,00	<i>ungeeignet,(Pnat)</i>

Erklärung der Abkürzungen für Tabelle 1:

Mdau – *Myotis daubentonii* (Wasserfledermaus)
Mmyo – *Myotis myotis* (Mausohr)
Eser – *Eptesicus serotinus* (Breitflügelfledermaus)
Nnoc – *Nyctalus noctula* (Abendsegler)
Pnat – *Pipistrellus nathusii* (Rauhhaufledermaus)
Paur – *Plecotus auritus* (Braunes Langohr)
DF – Dachform

IVKL – Innenverkleidung

IVOL – Innenvolumen

Achtung: Arten, die in den einzelnen Kastentypen (relativ) häufig (in 8 Jahren [fast] 100 Ex. und [bedeutend] mehr [s. Tab. 2]) angetroffen wurden, sind in der letzten Spalte jeweils fett ausgedruckt. Arten, die nur einzeln oder zu zweit in einem Kastentyp registriert wurden, stehen in Klammern.

sätzlich zur Holzbetonhülle innen mit einer Sperrholzurückwand ausgestattet, die waagerechte Holzrillen (BwHr) besitzt.

5.1.1 Die Bedeutung der Innenverkleidung

Die Wände der Vogelkästen bestehen, mit Ausnahme des Kombikastens NSK, aus Holzbeton (Hb: 1B, 2B, 3SV und 5KL; s. Abb. 3). Die Fledermausbesatzrate* der Vogelkästen war stets sehr gering, erreichte aber in den Jahren 2001 und 2002 Werte von 0,39 und 0,36. Das bedeutet, im Schnitt war jeder 2. oder 3. Vogelkasten aus Holzbeton mit einer Fledermaus besetzt.

Kästen, die Innenwände mit senkrechten Holzrillen (sHr: IFF-H und NSK; s. Abb. 3) hatten, wurden nach den Kontrollen des Jahres 2001 restlos gegen solche mit waagerechten Holzrillen ausgetauscht, denn in diesen Kästen war der Besatz mit Fledermäusen insgesamt noch schlechter als bei den zuvor beschriebenen Kästen mit Holzbeton. Kästen mit unbehandeltem Holz (gH: NSK, IFF-H und AS-H; s. Abb. 3) wurden fast immer besser angenommen als Vogelkästen aus Holzbeton. Es zeigte sich, daß die Verwendung von Kästen mit wa-

gerechten Holzrillen (wHr: NSK, IFF-H und AS-H; s. Abb. 3) den Besatz auf mehr als 1 Individuum je Kasten verbesserte. Verantwortlich für diese Verbesserung war der Tausch von Kästen mit unbehandeltem Holz oder solche mit senkrechten Holzrillen gegen solche mit waagerechten Holzrillen, da sich damit die Möglichkeiten zum Anhängen im Kasten verbesserten. In den Jahren 2000 bis 2002 wurden weitere Fledermauskästen mit Innenwänden, die Holzbeton mit waagerechten Holzrillen (BwHr: 1FF-B, 2FN, 2F, 1FS; s. Abb. 3) kombinieren, angebracht. Die Kombination dieser Innenwandbeschaffenheit wird von den Fledermäusen mit Abstand am besten angenommen, und der Besatz erreichte zuletzt fast 3 Individuen je Kasten. Viele der Tiere, die 1999 noch in Kästen mit waagerechten Holzrillen saßen, nutzten in den Folgejahren das verbesserte Angebot von Kästen mit der Kombination Holzbeton/waagerechte Holzrille. Das bedeutet aber nicht, daß die Kästen ohne diese Kombination ungenutzt geblieben wären.

* Besatzrate (mitunter kurz Besatz) = mittlere Individuenzahl/Anzahl der Kästen eines Kastentyps/ Kastenzahl eines bestimmten Kriteriums bzw. mittlere Individuenzahl/Gesamtkastenzahl.

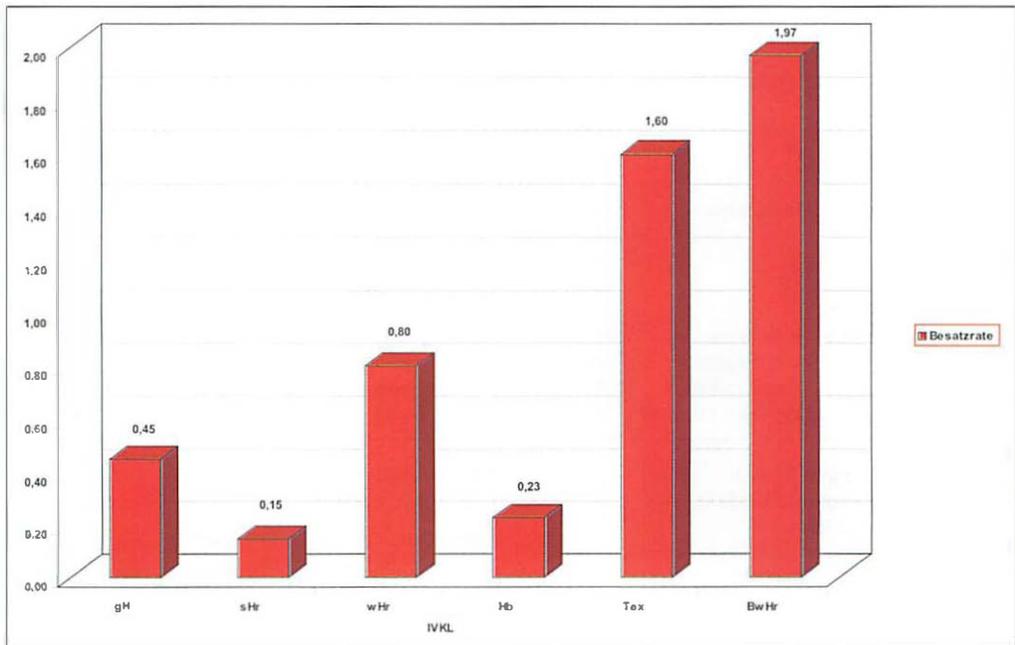


Abb. 3. Fledermaus-Besatzraten unter Berücksichtigung der Kasten-Innenverkleidungen. Abkürzungen s. Text

In den ersten drei Jahren (1995–1997) gab es noch einige Kästen mit textiler Einlage (Tex: 2FN; s. Abb. 3). Der Besatz dieses Kastentyps war zwar sehr gut, aber, wie oben beschrieben, mit nichttolerierbaren Gefahren für die Fledermäuse verbunden. Seit 1998 gibt es diesen Typ der Innenverkleidung in der Nistkastenreihe nicht mehr.

Fazit:

Innenausstattungen bzw. -verkleidungen besitzen für die Fledermäuse einen sehr hohen Stellenwert. Holz wird Holzbeton vorgezogen; waagerechte Holzrillen werden senkrechten Holzrillen und unbehandeltem Holz vorgezogen; die Kombination Holzbeton/ (Sperr)holz mit waagerechten Holzrillen (Holz als Einsatz) wird eindeutig präferiert!

Result:

The interior decoration resp. the interior covering of bat boxes is very important for bats. They prefer wood to woodconcrete; horizontal wood grooves to vertical wood grooves and untreated wood. They clearly favour the combination woodconcrete/(ply) wood with horizontal wood grooves (wood as insert)!

5.1.2 Einfluß der Dachform auf die Besatzrate

Die Fledermaus-Besatzraten der geraden und halbrunden Dachformen, wie sie fast nur bei Nisthilfen für Vögel zu finden sind, waren über die gesamte Untersuchungsperiode von 8 Jahren gleichmäßig niedrig (Abb. 4). Fledermäuse nutzen aber auch Sommerquartiere, die sich durchaus nicht immer als optimal erweisen.

Fledermauskästen mit kuppeligem Dach (2FN) haben den Nachteil, daß die Tiere beim Heraus- und Hineinkriechen am eigenen Kot und Urin vorbei müssen. Außerdem ist durch die Lage der Ausflugsöffnung eine schlechtere Belüftung zu vermuten. Beide Umstände könnten der Grund dafür sein, daß die Besatzraten schlechter sind als bei den Kästen mit spitzem Dach.

Die Besatzrate von Flachkästen, also solchen mit linealischem Dach, steigerte sich über die Jahre allmählich und erreichte in den letzten Jahren sogar einen etwas höheren Besatz als die Kästen mit kuppelförmigem Dach. Dies kann u. U. auch darauf zurückgeführt werden, daß immer mehr Flachkästen mit waagerechten Holzrillen verwendet werden.

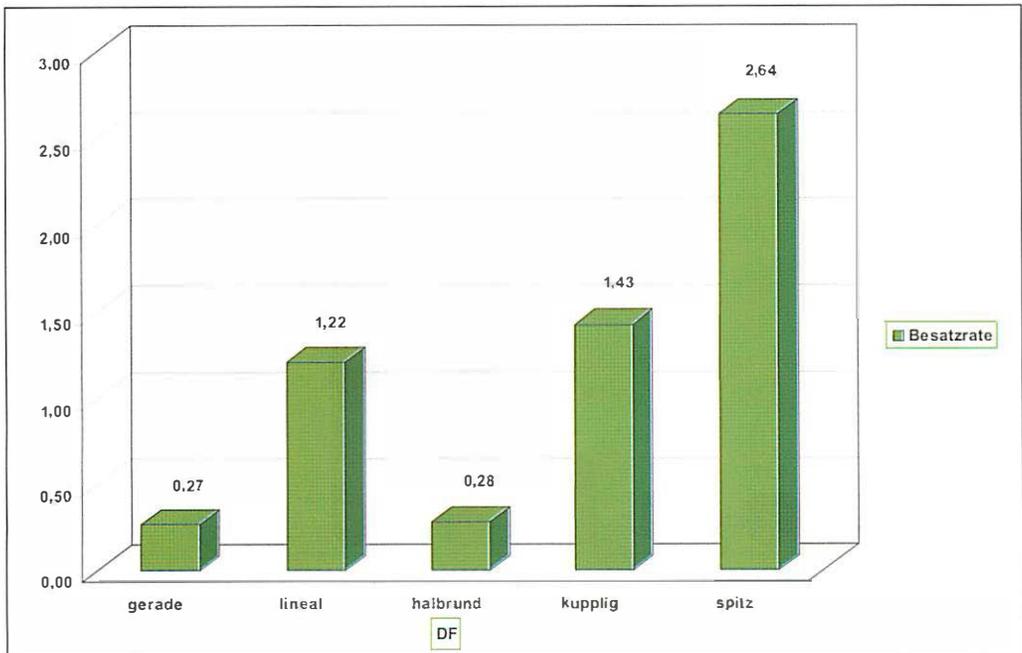


Abb. 4. Fledermaus-Besatzraten unter Berücksichtigung der Dachform bei verschiedenen Kastentypen

Flachkästen mit linealischer Dachform haben den Vorteil, den Tieren nach zwei bis drei Seiten Substratkontakt zu bieten, sie sind aber nach unten offen und oftmals nicht vollständig zugfrei. Ein optimales Mikroklima kann sich nur bilden, wenn größere Tierzahlen vorhanden sind bzw. der Kasten fehlerfrei gefertigt wurde. Bei den Werkstoffen Holz und Dachpappe ist dies nicht leicht, zumal solche Kästen des öfteren im Rahmen von ABM-Projekten ohne ausreichende Qualifikation und Erfahrung hergestellt werden.

Kästen mit spitzem Dach haben über die gesamte Zeitspanne kontinuierlich starke Besatzraten zu verzeichnen (Abb. 4). Künstliche Quartiere mit spitzem oder wenigstens mit kuppeligem Dach bieten dem ersten dort ankommenden Individuum nach oben und geringfügig nach den Seiten Substratkontakt. Der Nachteil, daß der Substratkontakt nach den Seiten nur bedingt gewährleistet ist, wird durch hinzukommende Tiere ausgeglichen. Befinden sich in einem solchen Kasten 8 oder mehr Fledermäuse (meist Raauhautfledermäuse), bildet sich ein optimales Mikroklima

Fazit: Die Dachform eines Kastens hat einen wichtigen Stellenwert für die Annahme durch Fledermäuse. Kästen mit nach oben spitz auslaufenden Dächern werden gegenüber solchen mit geraden, halbrunden oder kuppeligen präferiert.

Result: The acceptance of bat boxes by bats is highly determined by the style of roof. Bats prefer roofs pointed at the top to flat, half-round or cupola-shaped roofs.

5.1.3 Zur Bedeutung der lichten Höhe über dem Einflugloch/-schlitz

Der Bereich von Unterkante Einflugloch/-schlitz bis zum Dach ist für die Bildung des Mikroklimas in Vogel- und Fledermauskästen bestimmend (Abb. 5). Das Ziel meiner Untersuchung bestand darin herauszufinden, welche Entfernung – nur auf die Fledermäuse bezogen – als optimal gelten kann. Dafür scheinen mehrere Faktoren ausschlaggebend zu sein.

Zum einen, dürfen Einfluglöcher/-schlitze nicht zu nah am Dach sein, da sonst naßkaltes

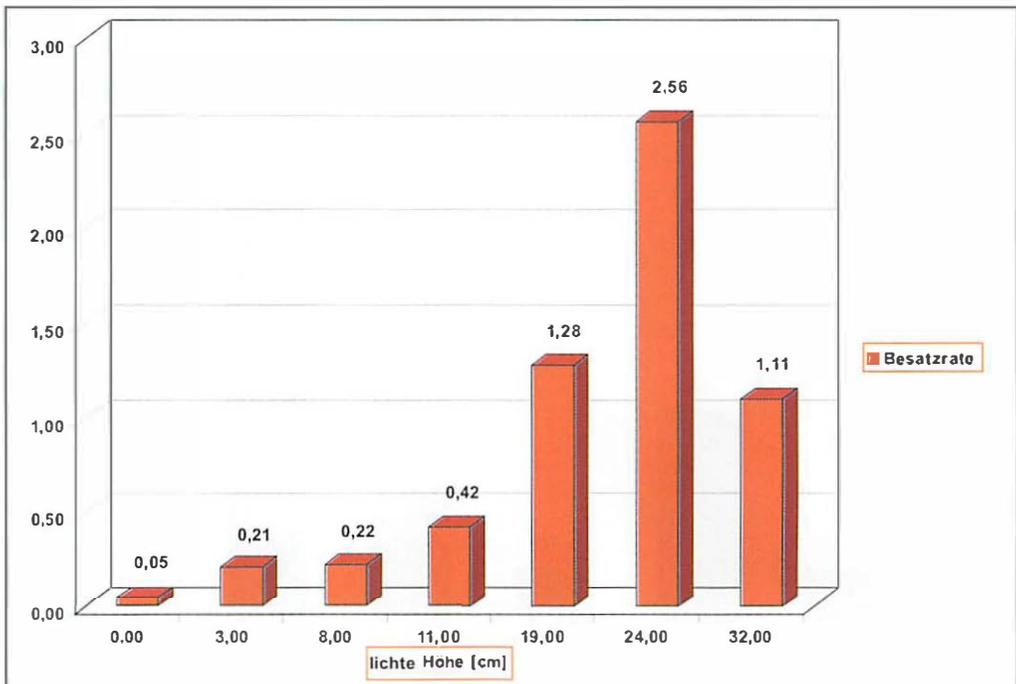


Abb. 5. Fledermaus-Besatzraten unter Berücksichtigung der lichten Höhe ab Unterkante Einflugloch/-schlitz bis Unterkante Dach bei verschiedenen Kastentypen

Wetter das Kleinklima im Kasten nachteilig beeinflusst. Vorbauten, wie beim NSK oder manchen (nicht in Schmöckwitz verwendeten) Vogelkästen, verhindern dies. Den gleichen Zweck erreichen innen angebrachte zusätzliche Vorderwände (2F und 1FS; bis zu drei gestaffelt hintereinander!).

Zum anderen hat das Material, aus dem der Kasten besteht (Holz oder Holzbeton), einen erheblichen Einfluß auf die Bildung des Mikroklimas, ferner das Kastenvolumen sowie die Wandstärke.

Es stellte sich heraus: Kästen mit einem Abstand von 24 cm ab Unterkante Einflugloch/-schlitz bis zum Dach waren am besten besetzt (2F). Es handelt sich dabei um den gleichen Kastentyp, der auch bei der Beurteilung der Dachform am besten abschnitt. Dachform und Abstand Unterkante Einflugloch/-schlitz zum Dach beeinflussen gleichermaßen das Mikroklima im Kasten. Der Typ 2F ist außerdem einer der Kästen, die die Kombination Holzbeton mit waagerechten Rillen im Holz bei der Innenverkleidung haben.

Fazit: Der Abstand Unterkante Einflugloch/-schlitz hat einen großen Einfluß auf das Mikroklima. Addieren sich die optimalen

Voraussetzungen in einem Kastentyp – Innenverkleidung (s. 5.1.1), Dachform (s. 5.1.2) und Abstand Unterkante Einflugloch/-schlitz (s. 5.1.3) – werden die besten Erfolge bei der Kastenannahme durch Fledermäuse erzielt. Auf dieser Basis könnten ggf. neue Kastenmodelle entwickelt werden.

Result: The space between the lower edge and the entrance (hole or slit) affects profoundly the microclimate. The best results concerning the acceptance of bat boxes by bats are achieved if optimal conditions (interior covering, see 5.1.1, style of roof, see 5.1.2 and space between lower edge and entrance, see 5.1.3) add together in a certain type of bat box. New types of bat boxes could be developed on the basis of this facts.

5.1.4 Der Kastentyp und sein Innenraum (Volumen)

Es ist erwiesen, daß deutliche Zusammenhänge zwischen Artenpräferenz und Koloniegößen (Wochenstubengesellschaften) auf der einen Seite sowie den Kastenvolumina auf der anderen Seite existieren, jedenfalls beim Abendsegler (Heise 1994). Bei Männchen- und Paarungs-

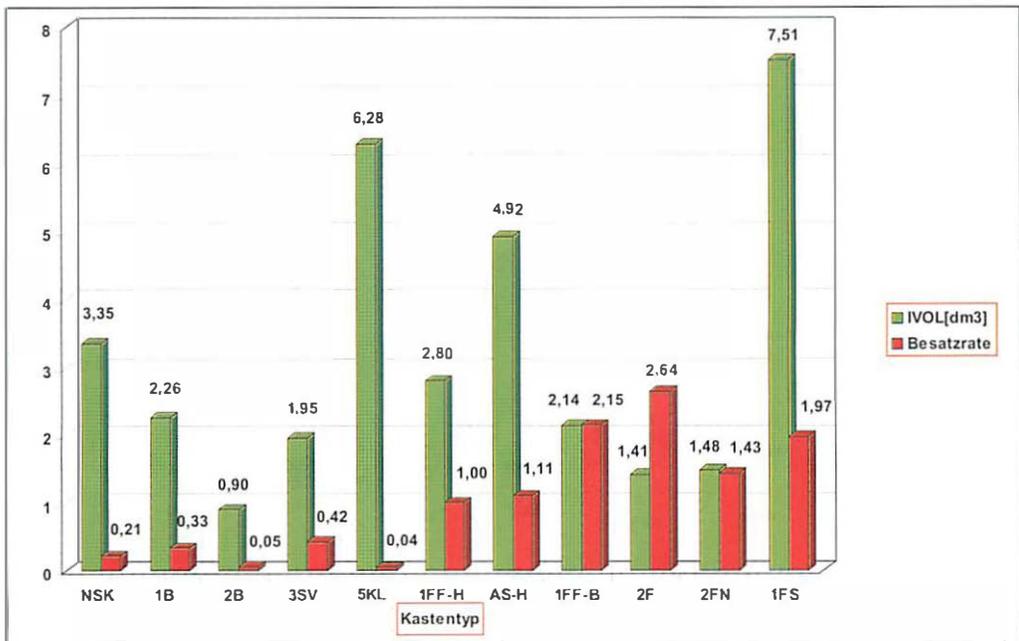


Abb. 6. Fledermaus-Besatzraten unter Berücksichtigung des Volumens (dm³) von verschiedenen Kastentypen

quartieren, die im allgemeinen aus Einzeltieren (Männchen) bzw. kleinen Gruppen bestehen (Paarungsgesellschaften bei Rauhhauffledermäusen selten mehr als 10 Ex.; Ähnliches gilt für Abendsegler), ist dies nicht von Relevanz (Abb. 6). Bei Wochenstubengesellschaften ergibt sich ein anderes Bild: Im Forstrevier Schmöckwitz haben sich bisher (und auch erst in den letzten Jahren) nur Abendsegler-Wochenstubengesellschaften in Kästen angesiedelt, die die Kastentypen mit den größten Volumina annahmen (IFS und AS-H). Auch Abendsegler der sich auflösenden Wochenstubengesellschaften zeigten das gleiche Verhalten.

Fazit: Einmal mehr hat sich der Zusammenhang zwischen Artenpräferenz, Koloniegröße und Kastenvolumen für den Abendsegler bestätigt. In Ermangelung von Vorkommen kann für andere Fledermausarten diesbezüglich nichts ausgesagt werden. Um den unterschiedlichen Ansprüchen der Arten gerecht zu werden, sollten Kästen aufgehängt werden, die unterschiedliche Volumina besitzen.

Result: Once again, the connection between the preferences of species, size of the colony and volume of the bat box was corroborated for noctules. For want of

occurrence, no statement can be made concerning this matter for other bat species. To meet the different requirements of the species, bat boxes with different volumes should be put up.

5.1.5 Beziehungen der Fledermausarten zu bestimmten Kastentypen

Die Abb. 6 veranschaulicht die Verteilung der gemittelten Anzahl der Fledermäuse auf die Kastentypen (Zeitraum 1995-2002). Aus dieser Übersicht geht nicht hervor, welche Arten im Forstrevier Schmöckwitz überhaupt vertreten sind und welche Kastentypen von ihnen bevorzugt werden. Tab. 2 und Abb. 7 vermitteln diesen Überblick, belegen aber auch, daß die Fledermausfauna des Forstreviers Schmöckwitz ausgesprochen artenarm ist. Nur die Rauhhauffledermaus (zahlreiche Männchen- und Paarungsquartiere), bereits mit Abstand der Abendsegler (vereinzelt Männchen- und Paarungsquartiere, erst seit 3 Jahren Wochenstubengesellschaften) treten in nennenswerter Größenordnung auf. Vom Mausohr konnte ein einziges Mal eine Paarungsgesellschaft entdeckt wer-

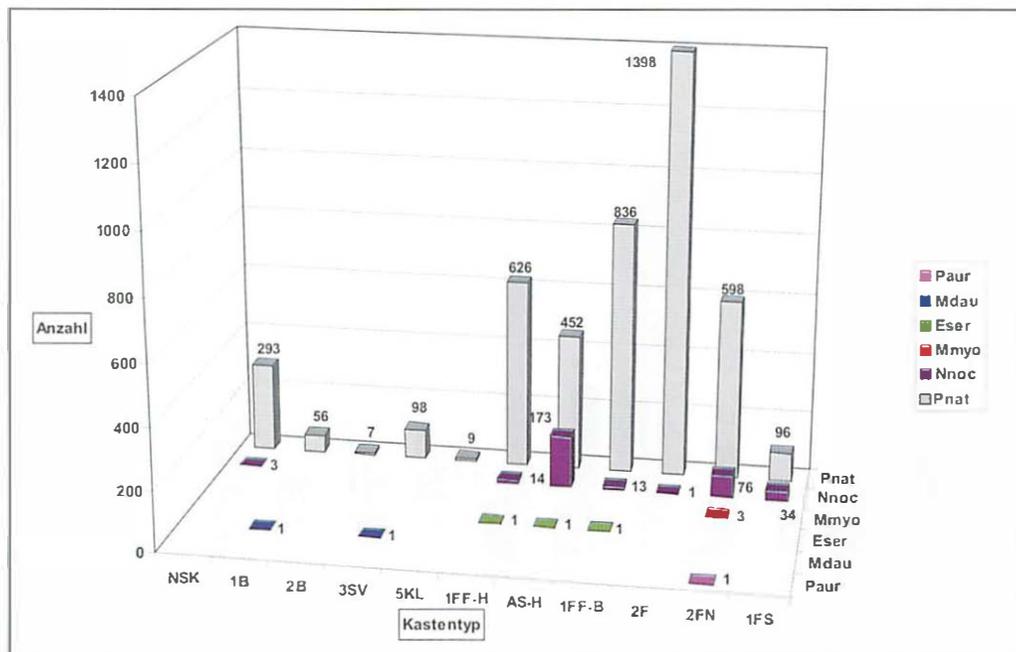


Abb. 7. Präsenz der Fledermausarten in den im Revier Berlin Berlin-Schmöckwitz vorhandenen Kastentypen

Tabelle 2. Besetzung der verschiedenen Kastentypen durch Fledermäuse bis 2002 (Gesamtsumme bei jeweils einer Kontrolle im August) im Forstrevier Berlin - Schmöckwitz

Artname	wiss. Artname	Abk.	NSK	1B	2B	3SV	5KL	1FF-H	AS-H	1FF-B	2F	2FN	1FS	Σ
Rauhhaufledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pnat	293	56	7	98	9	626	452	836	1398	598	96	4469
Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	Nnoc	3					14	173	13	1	76	34	314
Breitflügel-fledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	Eser						1	1	1				3
Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	Mmyo										3		3
Wasser-fledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	Mdau		1		1								2
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	Paar											1	1
Σ			296	57	7	99	9	641	626	850	1399	678	130	4792

den. Die übrigen Arten sind als „Gäste“ in den Schmöckwitzer Kästen zu betrachten, und es besteht kaum Aussicht, daß sich dies irgendwann ändert.

Die mit Abstand häufigste Art ist die Rauhhaufledermaus, die im Prinzip in allen Kastentypen anzutreffen ist, Paarungsgesellschaften aber bevorzugt im Typ 2F, weniger im flachen 1FF-B und danach – in abnehmender Häufigkeit – in den Typen 1FS, 2FN, AS-H und 1FF-H

etabliert (Abb. 8). Wochenstuben dieser Art sind nicht vorhanden. Das Vorkommen von *P. nathusii* – wie der Abendsegler eine fernwandernde Art – ist auf die Sommermonate (Mai/Juni bis August/September) beschränkt.

Demgegenüber sind Abendsegler außer zur Fortpflanzungszeit (Mai bis Juli/August) und zur Paarungszeit (August bis September) auch während des Durchzuges im Frühjahr anwesend (Nachweise bei Kastenreinigungen: An-

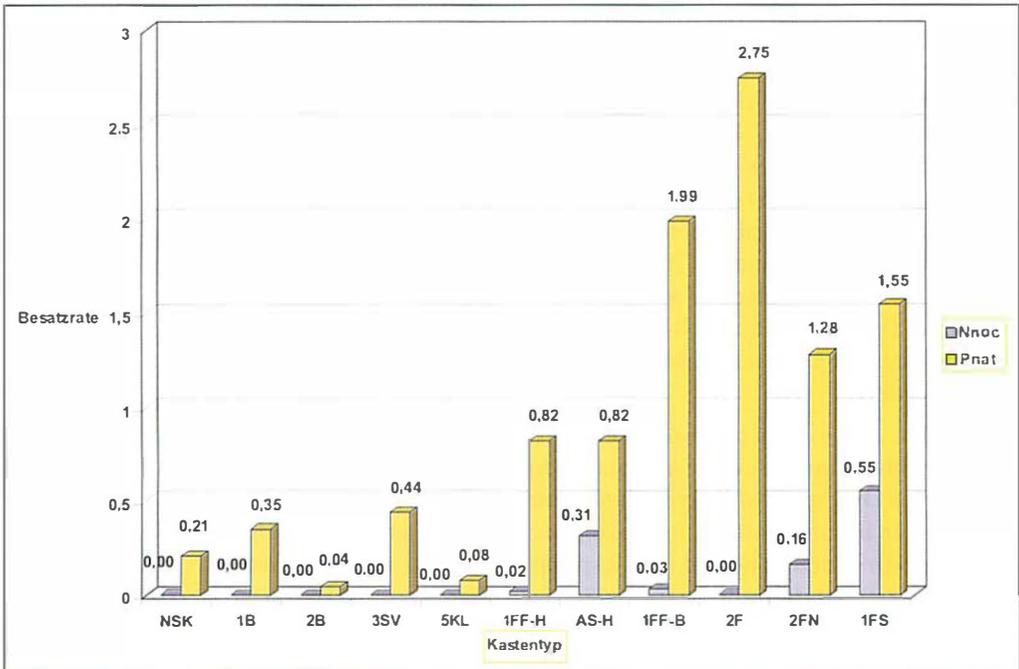


Abb. 8. Besatzraten der Rauhhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*) und des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) in den im Revier Berlin-Schmöckwitz verwendeten Kastentypen

fang bis Mitte März). Während von *N. noctula* anlässlich der Fortpflanzungsaktivitäten (inklusive Männchen- und Paarungsquartiere) die Kastentypen AS-H und 1FS, teilweise auch 2FN bevorzugt werden, ist die Art im März außer in allen Fledermauskästen noch im Vogelkasten 3SV gefunden worden.

Die Wasserfledermaus wurde zweimal in Vogelkästen (1B und 3SV) gefunden, die Breitflügel-Fledermaus dreimal nur in Flachkästen, schließlich Braunes Langohr und Mausohr nur im Kastentyp 2FN. Weitergehende Schlußfolgerungen hinsichtlich der Bevorzugung von bestimmten Kastentypen sind wegen der statistischen Unterrepräsentierung irrelevant.

In diesem Zusammenhang verdient erwähnt zu werden, daß 2002 außerhalb von Schmöckwitz (Kastenrevier Teufelssee) eine männliche Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*) – Erstnachweis für Berlin seit 1992 und 1994, als in der Spandauer Zitadelle je 1 Ex. gefangen wurde (LEHNERT et al. 1995), 100 m vom Müggelsee entfernt in einem Flachkasten (1FF-H) entdeckt wurde. Im Revier Berlin – Fahlenberg konnte 2002 eine Wochenstube mit 13 Braunen Langohren in einem NSK gefunden werden. Beide Kästen hatten Innenwände aus glattem Holz.

Fazit: Das Angebot von unterschiedlichen Kastentypen übt einen erheblichen Einfluß auf die Annahme seitens der verschiedenen Fledermausarten aus. Da im Forstrevier Schmöckwitz aber zur Reproduktionszeit und danach nur zwei Arten größere Bestände bilden (Rauhhaufledermaus mit Bevorzugung der Kastentypen 2F, in geringerem Umfang 1FF-B, Abendsegler mit der Präferenz der Typen AS-H und 1FS) kann zu dieser Frage nur eingeschränkt Stellung bezogen werden.

Result: The range of bat boxes on offer exerts considerable influence on the acceptance by the different bat species. Only limited stand can be taken in this question, for during and after the reproduction period only 2 species form larger populations in the forest district Schmöckwitz: Nathusius' bats with a preference of the bat box type 2F and on a smaller scale 1FF-B, and noctules with a preference of types AS-H and 1FS.

5.2 Umgebungsfaktoren

Der Waldtyp, das „Erscheinungsbild des Waldes“ (NAGEL & NAGEL 1993), ist für das Vorhandensein von Fledermäusen und die Annahme der angebrachten Kästen mit ausschlaggebend. Im kieferndominierten Forstrevier Berlin – Schmöckwitz wirkt sich dies dergestalt aus, daß die Artenzahl klein, die Individuenzahl zu Ausgang des Sommers (Paarungszeit) hoch ist (s. Tab. 2). Da die Ursachen dafür schwer zu ergründen sind, unterzog ich auch die „Umgebungsfaktoren“ der Kästen bzw. Kastengruppen einer Prüfung.

Die Umgebungsfaktoren für die Kästen und Kastengruppen sind vor allem folgende Parameter: Ausrichtung des Einflugloches in eine konkrete Himmelsrichtung sowie die vorhandene Bodenflora, die von forstlichen Parametern und der Bestandesbehandlung schlechthin abhängt. Es sollte vermutet werden, daß auch der Faktor Gewässernähe eine Rolle spielt, was sich aber bereits bei unserer ersten Untersuchung – wegen des generell großen Aktionsradius der Fledermäuse – als irrig erwies. Die Fledermäuse nutzen als Jagdterritorien anscheinend das gesamte Waldgebiet, ausgenommen das Innere dichter oder dicht unterbauter Bestände.

5.2.1 Himmelsrichtung des Einflugloches

In der Anfangszeit (1995-1997) schienen die Kästen von den Fledermäusen ohne Bevorzugung einer bestimmten Himmelsrichtung (von West und Nordwest abgesehen) befliegen zu werden. Ab 1998 steigerte sich die Besatzrate in solchen Kästen etwas mehr, die zur Mittagszeit durch direkte Sonneneinstrahlung eine nicht so große Erwärmung erfahren, also nicht nach Süden weisen. Dies kommt in Abb. 9 zum Ausdruck. Es wird erkennbar, daß die Fledermäuse im Revier Schmöckwitz nördlich und östlich ausgerichtete Kästen, also die, die zur Mittags- und Nachmittagszeit in geringerem Maße erwärmt werden, in etwas stärkerem Maße besiedeln. Zu gleichlautenden Ergebnissen gelangten NAGEL & NAGEL (1993), die, durch Meßdaten belegt, den direkten Zusammenhang zwischen dem Mikroklima im Kasteninneren und

der Sonneneinstrahlung darstellten. Daraus ist zu schlußfolgern, daß die Einfluglöcher und Einflugschlitze von Fledermauskästen in alle Richtungen zeigen sollten, damit die Tiere zwischen intensiv (bei Sonneneinstrahlung), wenigerintensiv (infolgedes Schattens durch Bäume) und – zeitbedingt – gar nicht (infolge bedeckten Himmels) sich erwärmenden Kästen wählen können. Die jahreszeitlichen Unterschiede spielen diesbezüglich vermutlich ebenfalls eine Rolle.

Fazit: Im Gegensatz zu Vogelkästen sollten für Fledermäuse angebrachte Kästen in alle Himmelsrichtungen zeigen. Die unterschiedliche Erwärmung der Kästen (Mikroklima im Kasteninneren) und das bestehende Bedürfnis der Chiropteren, zwischen diesbezüglich verschiedenen Kasten-Standorten wählen zu können, scheinen dafür den Hintergrund zu bilden.

Result: Contrary to bird boxes, bat boxes should be directed to all expositions. The different warming of the boxes (microclimate

inside) and the need for bats to choose between different box locations concerning this matter seem to form the background for it.

5.2.2 Umgebungsfaktor Bodenflora

Die folgenden forstlichen Faktoren wurden bereits nach zweijährigem Bestehen der Schmöckwitzer Nistkastenreihe untersucht: herrschende und mitherrschende Baumart, Bestandesalter, mittlere Bestandeshöhe, Wuchsklasse, Bestockungsgrad, Verjüngung, die Strauchschicht und die Schirmfläche. Bei keinem dieser Faktoren konnte solo fürsich betrachtet, ein gravierender Zusammenhang zwischen Klassifizierung und den Fledermausbesatzraten festgestellt werden.

Dennoch ergaben sich gewisse Anhaltspunkte, die mich animierten, weiter nach Zusammenhängen zu suchen: So konnte die Bevorzugung bestimmter Waldbereiche erkannt werden. An allen Standorten von Kastengruppen ist die Hauptbaumart, die Waldkiefer, vorherrschend vertreten. Da die erwähnten forstlichen Para-

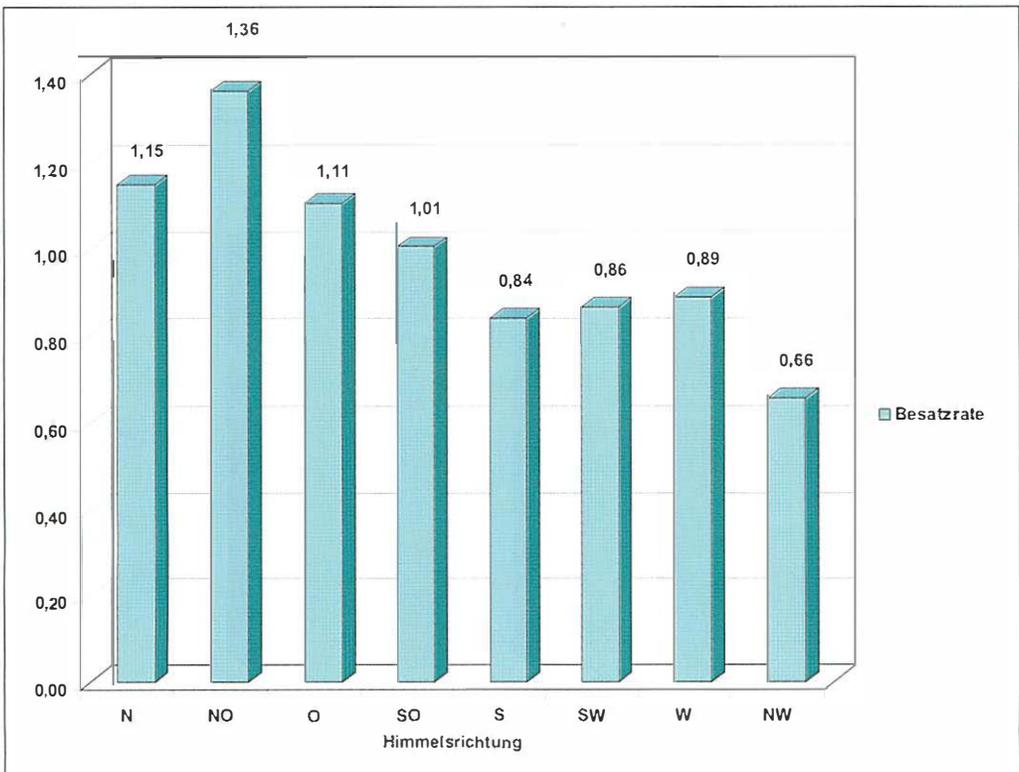


Abb. 9. Fledermaus-Besatzraten verschiedener Kastentypen unter Berücksichtigung der Himmelsrichtungen

meter keine Relevanz zur Besatzrate der Fledermäuse zeigten, konzentrierten sich die Untersuchungen zuletzt auf die Bodenflora. Es ließen sich diesbezüglich folgende Kategorien der Bodenflora unterscheiden:

- ohne Bodenflora, aber mit Streu, vor allem Kiefernadeln („Streu“; Abb. 10) bedeckt
- mit Bodenflora aus äußerst widerstandsfähigen Gräsern („Gras“; Abb. 10) wie Gemeine Quecke (*Agropyron repens*), die keine, nämlich die für den Standort typischen, Gräser, Moose und Kräuter zulassen;
- mit Bodenflora aus Gräsern und Moosen („Gr-Mo“; Abb. 10), wie das Grünweiße Polstermoos (*Polytrichum glaucum*), wobei Kräuter fehlen;
- mit Bodenflora, die nur aus Moosen besteht („Moos“; Abb. 10), wie das Widertonmoos (*Polytrichum commune*), das meist gemeinsam mit dem Grünweißen Polstermoos vorkommt;
- mit Bodenflora, die eine standortgerechte und damit für die Region typische Zusammensetzung aus Kräutern, Gräsern und Moosen („K-G-M“, Abb. 10) aufweist. Typische Kräuter sind Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Heidekraut (*Calluna vulgaris*), ein typi-

ches Gras ist z.B. die Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*), typische Moose sind das Widertonmoos und das Grünweiße Polstermoos.

Alle Standorte der 200 Kastengruppen wurden nach der objektiv vorhandenen Bodenflora klassifiziert. Bei sich anschließenden tiefergehenden Analysen der Bestandesstrukturen konnte festgestellt werden, daß die vorgenannten Kategorien der Bodenflora das Ergebnis des Zusammenwirkens aller real existierenden forstlichen Parameter ist. Welchem der o. a. Faktoren hierbei eine besondere Bedeutung zukommt und welche Faktoren (die nicht untersucht wurden), wie Standort, Geländeausformung, Holzeinschlagsmaßnahmen und die Art des Holzrückens an Entwicklung und Ausprägung der Bodenflora noch beteiligt sind, bleibt vorerst ungeklärt.

Anhand der Abb. 10 ist ablesbar, daß Kastengruppen an Stellen mit einfacher Streuauflage die geringste Besatzrate haben. Die Bestände, wo nur Gräser oder nur Moose vorkommen, folgen, sind der Kombination aus Gräsern / Moosen unterlegen. Die beste Besatzrate ist an solchen Standorten mit der für die Region typi-

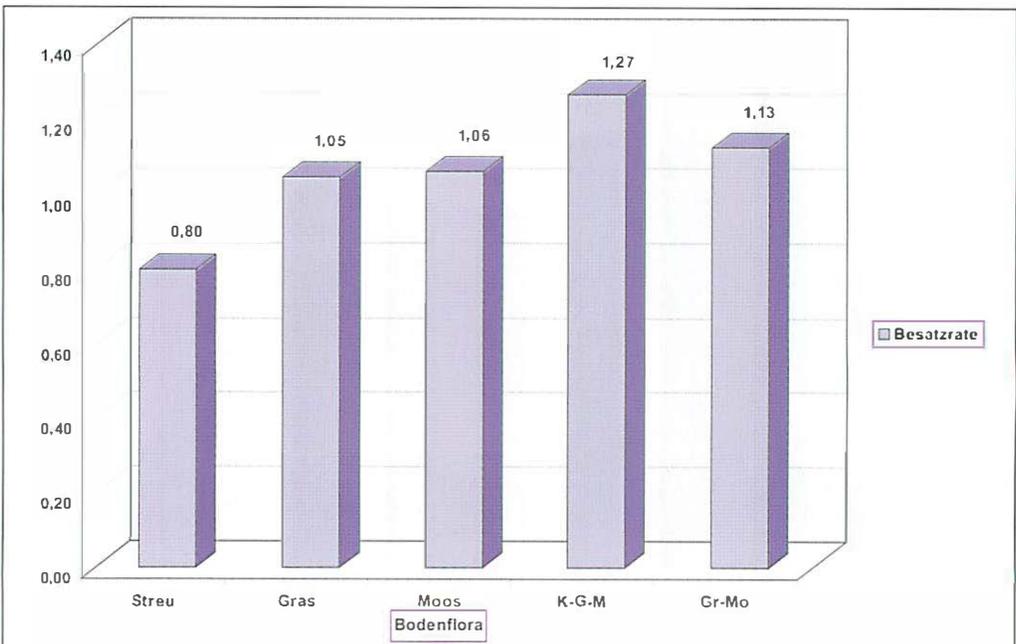


Abb. 10. Fledermaus-Besatzraten verschiedener Kastentypen unter Berücksichtigung der Bodenflora am Standort. Abkürzungen s. Text

schen Kombinationen aus Kräutern / Gräsern / Moosen zu finden. Die Kombination Kräuter / Moose kam nicht vor.

Die Unterschiede in den Besatzraten zwischen den Standorten der unterschiedlichen Bodenflora sind zwar relativ gering, dennoch sehr deutlich. Deshalb war beim Aufstocken von 170 auf 200 Kastengruppen darauf geachtet worden, Standorte mit der typischen Bodenflora, die aus Kräutern, Gräsern und Moosen besteht, auszuwählen.

Fazit: Wenn sich die Erfahrungen, die im Revier Berlin – Schmöckwitz gesammelt werden konnten, in den kommenden Jahren tatsächlich bestätigen sollten, dann hat dies Auswirkungen auf die Empfehlungen zum Anbringen von Fledermaus-Kästen bzw. -Kastengruppen. Diese sollten in Kiefern-Monokulturen, nur für diese kann in diesem Fall gesprochen werden, vorwiegend dort angebracht werden, wo eine (überwiegend geschlossene) Bodenflora aus Kräutern, Gräsern und Moosen (weitgehend ohne Strauchschicht) ausgeprägt ist.

Result: Should the experiences gained in the forest district Berlin-Schmöckwitz be really corroborated within the following years, the guiding principles concerning the installation of single bat boxes resp. groups of boxes will be influenced. Bat boxes should be mainly installed in pine monocultures (the author refers exclusively to these) with a (mainly closed) ground vegetation of herbs, grasses and mosses (largely without shrubs).

D a n k s a g u n g

Beim Forstamt Treptow möchte ich mich für die ständige Unterstützung bei der Beschaffung von Vogel- und Fledermauskästen bedanken.

Die Beschäftigungsgesellschaft PRO AB, die seitens Försterei / Forstamt mit geschnittenem Kiefernholz ausgestattet wurde, sorgte dankenswerterweise für den Nachschub an neuen Kästen. Ich danke weiterhin der Firma Schwegler / Schorndorf (Geschäftsführer Herr PAPPENFOTH) und der Stiftung Naturschutz Berlin dafür, daß sie uns die ersten Kästen für den Aufbau des Versuchsreviers für Fledermauskästen beschafften bzw. zur Beschaffung beigetragen haben.

Bei den Beteiligten an den aufwendigen Kontrollarbeiten, NICOLINA FRANCK, Dr. JOACHIM HAENSEL, RUDOLF HERTER, MANFRED NÄFE, Dr. GÖTZ RUEMLER, MARCEL GLOBIG, bis

vor zwei Jahren auch WALTRAUT und HELMUT ZOELS, möchte ich mich vielmals für die Unterstützung bedanken. Ein besonders herzlicher Dank gilt dem 2002 pensionierten Revierförster GERT MEUCHE.

Nicht zuletzt danke ich meiner Schwiegermutter, Frau CHRISTA WENDORF, die viele Stunden mit dem Nähen von Fledermausnetzen zubachte, und meiner Frau SYBILLE für ihre stetige Unterstützung meiner Arbeit im Fledermausschutz.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Im Forstrevier Berlin – Schmöckwitz wird seit 1995 ein Versuchsrevier für Fledermauskästen betrieben. Die Notwendigkeit, seitens der Forstwirtschaft künstliche Fledermaus-Quartiere zu schaffen, wird deutlich gemacht. Vorrangiges Ziel war und ist es, das Angebot an Sommerquartieren für Fledermäuse in den Kiefern-Monokulturen und deren Anfangs- und Übergangsstadien zu naturnäheren Waldtypen im Berliner Südosten zu verbessern.

Die Kastenreihe umfaßt 200 Gruppen zu je 3 bzw. 4 Kästen (insgesamt 720 Stück). Die Kriterien für den Aufbau und das Betreiben des Modellprojekts für Fledermauskästen werden dargelegt. Über den Zeitraum von 1995 bis 2002 wurde analysiert, welche Faktoren für die Annahme der Kästen generell und für die unterschiedliche Akzeptanz der einzelnen Kastentypen verantwortlich zeichnen.

Die Arbeit befaßt sich deshalb vorrangig mit den verschiedenen Kastentypen und ihrer qualitativen und quantitativen Annahme durch die Fledermäuse (im Forst Schmöckwitz: Artenzahl klein, Individuenzahl groß; s. Tab. 2). Es werden die große Bedeutung der Innenverkleidung, der erhebliche Einfluß der Dachform, die Wichtigkeit der lichten Höhe zwischen Einflug und dem Dach (Mikroklima), die Kastenvolumina (räumliche Ansprüche, z.B. bei *Nyctalus noctula*), des weiteren die Umgebungsfaktoren Himmelsrichtung und Bodenvegetation (Bodenflora) festgestellt.

Den einzelnen Kapiteln zu den Untersuchungsgegenständen ist ein Fazit nachgestellt, in dem für die Praxis des Fledermausschutzes wichtige Schlußfolgerungen formuliert werden.

S u m m a r y

A model project for bat boxes in Berlin-Schmöckwitz

Since 1995, the forest district Berlin-Schmöckwitz forms a test area for bat boxes. The necessity on the part of the forestry to create artificial bat roosts is made clear. The prior intention was and is to improve the range of summer roosts for bats in the pine monocultures and their initial and transitional stages towards more nature orientated types of forests in the southeast of Berlin.

The test series consists of 200 groups with 3 resp. 4 boxes in each group (altogether 720 boxes). The criterias for the development and the running of the study about bat boxes are presented. Between 1995 and 2002 it was

analyzed which factors are responsible for the acceptance of the boxes in general and, for the varying acceptance of the several types of boxes.

Therefore, the article mainly deals with the different types of boxes and their qualitative and quantitative acceptance by bats (in the forest district Schmöckwitz; number of species is small, number of individual is large; see Tab. 2). The high importance of the interior covering, the considerable influence of the style of roof, the importance of the clearance between the entrance and the roof (microclimate), the volumes of the bat boxes (special demands, f.e. of *Nyctalus noctula*), further the environmental factors such exposition and ground vegetation (ground flora) are stated.

Each chapter about the objects of investigation is followed by a result. These results contain important conclusions about the protection of bats.

S c h r i f t t u m

- BLOHM, T., HEISE, G., HERMANN, U., MATTHES, H., POMMERANZ, H., & SCHMIDT, A. (2001): Positionen zur Broschüre „Fledermäuse im Wald - Informationen und Empfehlungen für den Waldbewirtschafter“. *Nyctalus* (N.F.) 8, 10-16.
- HAENSEL, J., & TISMER, R. (1999): Versuchsrevier für Fledermauskästen im Forst Berlin-Schmöckwitz - erste Ergebnisse, insbesondere zu den überwiegend vertretenen Raauhautfledermäusen (*Pipistrellus nathusii*). *Ibid.* 7. 60-77.
- HEISE, G. (1980): Ein Verfahren, um die Effektivität des Fledermauskasteneinsatzes zu erhöhen. *Ibid.* 1, 187-189.
- (1994): Der Abendsegler (*Nyctalus noctula*) als „Kasten-fledermaus“. *Mitt. Säugetierkd. Brandenburg-Berlin* 1/1994, p. 2.
- LEHNERT, M., et. al. (1995): Artenhilfsprogramm Fledermäuse für das Land Berlin – Abschlußbericht. Unveröff. Gutachten i. A. Senatsverwaltung f. Stadtentw. u. Umweltschutz. Berlin (189 pp. u. Anlagen).
- MESCHÉDE, A. (2000): Fledermäuse im Wald. Informationen und Empfehlungen für den Waldbewirtschafter. *Schr.R. Landschaft als Lebensraum* 4. Ansbach u. Bonn (20 pp.).
- NAGEL, A., & NAGEL, R. (1993): Ansiedlung von Fledermäusen mit Fledermauskästen. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspf. Bad.-Württ.* 75, 113-131.
- OTTO, H.-J. (1994): *Waldökologie*. UTB f. Wissenschaft. Ulmer Verlag. Stuttgart.
- RUBNER, K., & REINHOLD, F. (1953): *Das natürliche Waldbild Europas*. Verlag Paul Parey. Hamburg u. Berlin.
- SCHWARZ, K. (1998): Verkehrssicherung und Fledermausschutz im Wald. *Nyctalus* (N.F.) 6, 439-449.
- SCHWEGLER (2000): Mehr Freude an lebendiger Natur. Katalog Nr. 58 der Fa. Schwegler/Naturschutzprodukte GmbH. Schorndorf (56 pp.).
- STRATMANN, B. (1971): Erfahrungen bei der Herstellung und beim Einsatz von Fledermausschlaf- und -fortpflanzungskästen in der Regionalgruppe Halle. *Nyctalus* III, 69-71.