©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Ber. ANL 26 (2002) 151 - 161

Fledermauskästen als Ersatzquartiere: Möglichkeiten und Grenzen

Gerhard HÜBNER*

Inhalt

1. Kurzer geschichtlicher Abriss
2. Möglichkeiten des Kasteneinsatzes – Überblick
3. Zu den Grenzen des Kasteneinsatzes
   3.1 Schwierige Ausgangslage
   3.2 Was kann man mit Fledermauskästen im Wald bewirken?
   3.3 Ziele laut F&E-Studie „Fledermäuse in Wäldern" (BFN/DVL)
   3.4 Lebensdauer von Quartieren
   3.5 Abhängigkeit von Kontrollen und Instandhaltungsmaßnahmen
   3.6 Villa versus Wohncontainer – sind künstliche Quartiere qualitativ schlechter als natürliche?
   3.7 Forschungsbedarf
   3.8 Quartiernutzung nach Arten differenziert
   3.9 Problematik der Winterschlafkästen
4. Resümee
5. Literatur

1. Kurzer geschichtlicher Abriss

Die Idee, Fledermäusen mit künstlichen Quartieren im Wald zu helfen, ist schon relativ alt. Laut der Studie vom DEUTSCHEN VERBAND FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE (DVL) und BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BfN) „Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern", einem Forschungs- und Entwicklungs-Vorhaben (F & E), wurden solche Maßnahmen bereits 1865 von GLOGER vorgeschlagen (MESCHEDE & HELLER 2000). Ähnliche Erfolgsaussichten wie man sie bereits bei Nisthilfen für Vögel feststellen konnte sah man zum damaligen Zeitpunkt allerdings nicht gegeben (AUTRUM 1876, zit. in MESCHEDE & HELLER 2000). 1918 wurde von JOLYET in einer französischen Forstzeitschrift eine erste Bauanleitung für einen Fledermauskasten veröffentlicht.

In der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts wurden aus dem nordamerikanischen Raum Versuche mit so genannten Fledermaustürmen bekannt, die man sich ähnlich wie Jagdkanzeln vorstellen muss, nur viel größer dimensioniert und höher (über den Baumwipfeln). Der erste wurde 1902 in Texas errichtet. Man hörte lange Zeit nichts mehr von diesen Bestrebungen, offensichtlich wegen des geringen Erfolges. Einer dieser Türme aus dem Jahr 1918 steht immer noch, und wird gelegentlich von Fledermäusen bezogen (KISER 2002). Im Vordergrund stand anfangs weniger der Artenschutzgedanke, sondern der nutzungsorientierte Aspekt der biologischen Schädlingsbekämpfung. Dass diese Idee gar nicht so abwegig ist, zeigen neuere Ergebnisse aus den USA (siehe 3.2).

In Bayern ist der Kasteneinsatz für Fledermäuse vor allem verbunden mit dem Namen ISSEL, der in den 1950er Jahren den als ISSEL-Kasten bekannt gewordenen Quartiertyp entwickelte und auch erstmalig die Belegung mit Fledermäusen dokumentierte (ISSEL & ISSEL 1955).

Etwa zur gleichen Zeit setzten ähnliche Bestrebungen in der ehemaligen DDR ein, wobei mit verschiedensten Kastentypen experimentiert wurde. Als erfolgreiches Modell schälte sich hierbei der FS1 (FS = Fledermauskasten nach STRATMANN) heraus. Langjährige Belegungsdaten aus Kastenrevieren mit solchen Typen stammen vor allem von Günther HEISE und Axel SCHMIDT aus Brandenburger Gebieten (z.B. HEISE 1983, SCHMIDT 1990).

Zur damaligen Zeit hat man hauptsächlich mit Holzkästen gearbeitet. In den 1970er und 1980er Jahren wurden zusätzlich langlebigere Modelle aus Holzbeton entwickelt und verstärkt eingesetzt – und die Entwicklung neuer Typen schreitet bis heute voran. Beispielsweise werden im NABU-Rundbrief 2/2002 neue Modelle vorgestellt, die nach eigenen Angaben auf „neusten Forschungsergebnissen" beruhen (siehe 3.9).

Für genauere Informationen zur Geschichte künstlicher Bruthöhlen für Vögel und Fledermäuse empfehle ich den Aufsatz von FÖHR et al. (2002).

2. Möglichkeiten des Kasteneinsatzes – Überblick

Prinzipiell kann zwischen Kastenmodellen mit bauchiger Form, also Raumquartieren, und Kästen mit spaltenähnlichen Quartieren unterschieden werden, wobei es auch Übergangsformen gibt. Die natürlichen Gegenstücke wären geräumige Specht- bzw. Fäulnishöhlen einerseits sowie abstehende Rinde, Blitzspalten u. ä. auf der anderen Seite.

Wie die ähnlichen Abmessungen zeigen sind **Holzkästen** der Typen ISSEL, STECKBY und RICHTER Raumquartiere (Tab. 1, weitere Übersicht z.B. in HAENSEL & NÄFE 1982). In der Form erinnern sie an Vogelkästen, nur dass sie statt Einschlupflöchern im oberen Drittel nun horizontale Einflugschlitze in Bodennähe oder vertikale Schlitze (z.B. an der Rückwand) haben. Da sie einen Boden besitzen, auf dem sich Kot (oder Nistmaterial) ansammelt, müssen sie regelmäßig gereinigt werden.

Dagegen ist der FS1, ein geräumiger Flachkastentyp, unten offen und selbst reinigend. Diese Grundform

* Vortrag gehalten auf der ANL-Fachtagung „Fledermausschutz im Wald" vom 24.-26. Juni 2002 in Laufen a.d Salzach

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 1

Möglichkeiten des Kasteneinsatzes im Wald (Auswahl)

Natürliches Pendant	**Bauchiger Typus (Raumquartier)** **Specht-/Fäulnishöhle**	**Spaltentypus** **Abstehende Rinde, Blitzspalte**
Holzkästen	ISSEL (25x13x20; Einflug unten horizontal; Bild 5) STECKBY (22x12x20) RICHTER (20x12x14)	STRATMANN FS1 (25x20x5, unten offen, selbstreinigend) und unterschiedliche Größenvarianten wie WORLICZEK (20x10x5); Flachkasten (innen 3,5 - 2,5cm weit; Bild 5) THOMAS-Kasten (doppelter Flachkasten für „Langohren", am Baumstamm anliegend, Bild 6)
Holzbeton-Modelle	STROBEL, Modell NAGEL (=Nachahmung Spechthöhle) SCHWEGLER – Vogelnistkasten mit anderem Frontaufsatz (Schlitz unten) – „runder ISSEL-Typ" (Bild 1) GRUND (Bayerischer Giebelkasten) – Vogelnistkasten (Bild 2), teilweise mit innerem Deckeneinsatz – „Fledermauskasten" (keilförmige innere „Rampe")	STROBEL-Flachkasten (keilförmiger Innenraum)
Sonder-formen	Winterschlafkästen (Fa. SCHWEGLER, STROBEL, Bild 3)	American Bat-Housees (Bild 4) am Baumstamm: Blechmanschetten, künstliche „Rinden"-Quartiere
Sonder-standorte		Flachkästen und Fledermausbretter an Jagdkanzeln (Bild 5), Hütten, Schuppen

kann in den Abmessungen abgewandelt werden. Der kleinere, von Kleinen Abendseglern gern angenommene WORLICZEK-Kasten, den ich selbst nicht kenne, ist vermutlich eine solche Variation. Verengt man die lichte Weite, möglichst mit konischen Querschnitt (d.h. oben enger werdend), erhält man einen Flachkasten, den Arten beziehen, die Bauch- und Rückenkontakt mit den Quartierwandungen bevorzugen.

Das einzige mir bekannte Flachkastenmodell aus **Holzbeton** wird von der Fa. STROBEL gefertigt. Holzbeton-Raumkästen werden von drei Firmen angeboten. Varianten der Fa. SCHWEGLER ähneln dem ISSEL-Modell (Bild 1). Das Modell NAGEL der Fa. STROBEL ist natürlichen Spechthöhlen nachempfunden. Die früher im bayerischen Forst verwendeten Bayerischen Giebelkästen für Vögel der Fa. GRUND werden gerne von Fledermäusen bezogen (Bild 2). Eine fledermausfreundliche Variante besitzt lediglich einen Inneneinsatz an der Decke, der innen hängende Fledermäuse schützen soll. Das Fledermaus-Spezialmodell dieser Firma, das den Innenraum mit einer schrägen Rampe verengt (soll vermutlich Nistversuche von Vögeln verhindern), kann ich nicht empfehlen, zumindest brachten sie im Coburger Land keine Belegungserfolge.

Winterschlafkästen werden von SCHWEGLER und STROBEL angeboten und haben besonders dicke Wandungen (Bild 3) bzw. sind gut isoliert. Weitere Sonderformen stammen aus den USA, wie die sehr geräumigen Bat Houses mit vielen Spaltenfächern (Bild 4, Anleitungen in TUTTLE & HENSLEY 1993). Darüber hinaus wird dort auch mit künstlichen „Rinden"-Quartieren experimentiert z.B. mit um Baumstämme gewickelte Manschetten aus Blech oder Kunststoff (NOTEMAN 1998).

Einen Spezialstandort betrifft Bauten im Wald, wie Jagdkanzeln (Bild 5), Hütten, Schuppen, an denen sich leicht Quartiere mit Flachkästen und Fledermausbrettern einrichten lassen (HÜBNER & PAPADOPOULOS 1998). Sie werden besonders gern von „Gebäudefledermäusen" wie Zwergfledermaus und Kleiner Bartfledermaus bezogen (wodurch sich die Unterscheidung zu den „Waldfledermäusen" relativiert, HÜBNER & PAPADOPOULOS 2000).

Anbringungshinweise

Das Angebot sollte sowohl verschiedene Quartiertypen beinhalten (Raum- und Spaltenquartiere) als auch unterschiedliche Besonnungs- bzw. Beschattungsgrade (mikroklimatische Diversität).
Ort: sowohl am Bestandsrand und im Bestandsinneren.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Höhe: 2-5m.
Ausrichtung: nach meinen Erfahrungen eher unwichtig.
OLDENBURG & HACKETHAL (1989) empfehlen je nach Laubwaldanteil ein Verhältnis 1:2 bis 1:4 Fledermauskästen zu Vogelnistkästen und etwa 2 Fledermauskästen pro 10 ha.

3. Zu den Grenzen des Kasteneinsatzes

3.1 Schwierige Ausgangslage

Allein schon aus historischer Sicht gibt es Schwierigkeiten bei der Bewertung künstlicher und natürlicher Fledermausquartiere im Wald. Sicherlich gab es vor etwa 100 Jahren nur Primärquartiere (Specht-, Fäulnishöhlen, Rinden-, Blitzspalten), abgesehen von vermutlich sehr wenigen Gebäudequartieren. Man geht von einer einsetzenden Verminderung solcher Quartiermöglichkeiten vor 180 Jahren aus. Wie viele Naturhöhlen gab es damals überhaupt? Wie hoch waren die damaligen Fledermauspopulationen im Wald? Und wie sah es noch früher im Mittelalter aus, als es noch viel weniger Waldanteile gab?

Auch über den jetzigen Zustand weiß man meines Erachtens immer noch zu wenig. Dies mag seltsam klingen, da Kästen doch schon seit 50 Jahren verwendet werden und eben die eingangs erwähnte F&E-Studie über Fledermäuse in Wäldern abgeschlossen wurde. Aber gerade die daraus gezogenen Folgerungen stießen jüngst auf Unverständnis, insbesondere bei langjährigen Kastenexperten aus Ostdeutschland (BLOHM et al. 2001).

Deshalb werde ich mich unter anderem kritisch mit den Ergebnissen und Schlussfolgerungen dieser F&E-Studie auseinandersetzen, insbesondere auch was den Vergleich künstlicher zu natürlichen Quartieren angeht.

3.2 Was kann man mit Fledermauskästen im Wald bewirken?

Unbestritten ist, dass man mit Kästen Fledermausarten im Wald sichtbar machen kann. Das heißt, man kann Teile einer vorher möglicherweise unbekannten Fledermauspopulation in die Kästen locken, und damit bestimmen, beringen, vermessen usw.. Fledermäuse werden in Kästen also leichter zugänglich und erfassbar, und sind somit ein wertvolles Werkzeug für die wissenschaftliche Forschung.

Die langjährigen Beobachtungen von HEISE und SCHMIDT aus Kastenrevieren in baumhöhlenarmen Kiefernwäldern in Brandenburg deuten außerdem darauf hin, dass man durch Kastenausbringung Fledermäuse, dort hauptsächlich Große Abendsegler und Rauhhautfledermäuse, in Wäldern auch **neu ansiedeln** und deren **Bestand kontinuierlich steigern** kann. Bei Experten sind diese beiden Funktionen (Ansiedlung und Bestandssteigerung) noch umstritten, meines Erachtens sind solche Effekte aber hinreichend belegt. Im Prinzip bestehen Ähnlichkeiten zu Vögeln, die – extrem reduziert – genügend zu fressen und geeignete Brutplätze brauchen. Ein Beispiel:

Der Wendehals ist ein Spechtvogel, der keine eigenen Höhlen zimmern kann, also auf vorhandene Baumhöhlen angewiesen ist, und sich fast ausschließlich von Ameisen am Boden ernährt. Er galt bisher als Charakterart alter, baumhöhlenreicher Streuobstbestände, aus denen er sich zumindest im nördlichen Oberfranken weitgehend zurückgezogen hat, weil er dort offensichtlich nicht mehr an seine Nahrung gelangt. Bessere Nahrungshabitate findet er dagegen auf meist beweideten Magerrasen, die für ihn aber erst durch künstliche Nisthilfen besiedelbar wurden und wo er für diese stark gefährdete Vogelart beachtliche Bestände erreichen kann (BÜRO SPINNENETZ 2001).

Ein zweites Beispiel nun von Fledermäusen, die in den USA anscheinend erfolgreich zur biologischen Schädlingsbekämpfung eingesetzt werden können, vor allem im Obstanbau (KISER & KISER 2002). Dort wird das Beispiel einer Nussbaumplantage (pecan) – die im weitesten Sinne als eine Wald-Monokultur angesehen werden kann – geschildert, in der es bis 1996 bis 30% Schaden durch eine Schmetterlingsraupe (hickory shuckworm) gab. Fledermäuse waren damals kaum zu beobachten. Dann stellte man dort erste Bat Houses (wie in Bild 4) auf. 1998 wurden etwa 100 Fledermäuse gezählt (Mexican free-tailed bats). Mittlerweile sollen in 11 dort aufgestellten Bat Houses zwischen 2500 und 3000 Fledermäusen leben und der Schaden durch den Schmetterling ist seitdem nur noch minimal. Dieses Phänomen wird derzeit noch genauer in Feldversuchen im Rahmen des North American Bat House Research Projects untersucht.

Zumindest wird hier anschaulich demonstriert, dass man mit Hilfe künstlicher Quartiere tatsächlich eine Ansiedlung und Bestandssteigerung erreichen kann, sofern eine günstige Nahrungsressource vorhanden ist. Wie es allerdings mit den deutschen Wäldern als Jagd- und Nahrungshabitat ausschaut, ist ein anderes Kapitel.

3.3 Ziele laut F&E-Studie „Fledermäuse in Wäldern“ (BFN/DVL)

Auch nach der F&E-Studie wird ein Kasteneinsatz befürwortet, allerdings nur

- zur wissenschaftlichen Forschung (Faunenerfassung, biologische/ökologische Datenerhebung, Monitoring/Erfolgskontrolle von Naturschutzmaßnahmen)
- zur Öffentlichkeitsarbeit/ pädagogische Zwecke
- und nur als zeitliche Übergangslösung bis zur Wiederherstellung eines ausreichenden natürlichen Quartierangebotes.

Denn die naturschutzpolitische Zielsetzung des BfN/DVL lautet:

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

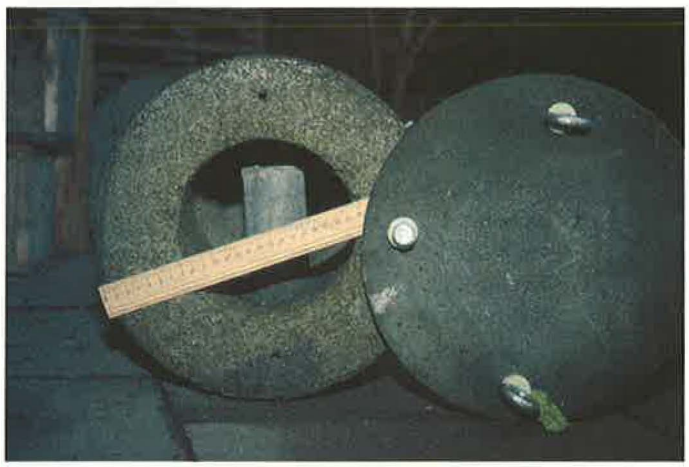

Bild 1 (li. ob.):

Konkurrierende Nachmieter wie hier Hornissen blockieren immer wieder sowohl künstliche als auch natürliche Raumquartiere. Zumindest Kästen können durch regelmäßige Reinigung und Wartung schnell wieder für Fledermäuse verfügbar gemacht werden.

Bild 2 (re. ob.):

Ein Bayerischer Giebelkasten mit einem Wochenstubenverband von Wasserfledermäusen im Forst bei Tirschenreuth, Oberpfalz (Naturschutzgroßprojekt „Waldnaabaue"). Hier zeigen sich bereits Anzeichen eines Quartiernotstandes: von 15 aufgefundenen waren nur 7 noch intakt, von denen tatsächlich fünf als Wochenstubenquartiere genutzt waren!

Bild 3 (Mitte):

Blick von unten ins Innere eines Winterschlafkastens mit besonders dicken Wandungen. Im Coburger Land gelangen darin allerdings nur Sommernachweise, u. a. mit Wochenstuben der Bechsteinfledermaus.

Bild 4 (unten):

Ein Bat House nach amerikanischem Vorbild, errichtet 2001 im NSG Harraser Leite, Südthüringen. In der ersten Saison wurde es von Einzeltieren (Zwerg- und Bartfledermäuse) bezogen.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Bild 5

Äußerst gut bewährt hat sich die Einrichtung von Spaltenquartieren (Flachkasten rechts) an der Außenseite von Jagdkanzeln an inneren und äußeren Waldrändern. Dagegen sollten Raumkästen wie links der ISSEL-Typ besser an Bäume gehängt werden, da sie gerne von den bei Jägern unbeliebten Wespen oder Hornissen bezogen werden.

Bild 6

Der THOMAS-Kasten mit zwei Quartierfächern liegt direkt am Baumstamm an und ähnelt daher dem natürlichen Typus „abstehende Rinde".

Bild 7

Abstehende Rinde als natürliches Spaltenquartier dürfte eine durchschnittlich kürzere Lebensdauer haben als entsprechende Flachkastentypen.

Bild 8

Das einzige bekannte Wochenstubenquartier der Wasserfledermaus im Coburger Land befindet sich in dieser Eiche, gut erkennbar am auslaufenden Kotstreifen.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

„Ziel muss es sein, künftig auf lange Sicht die Anzahl von Kästen zu verringern, ohne dabei kurzfristig einen Quartiernotstand hervorzurufen." Die daran gekoppelte Forderung an die Waldbesitzer: 25-30 natürliche Höhlen (= 7-10 Höhlenbäume) pro ha Altbestand.

Dies ist eine sehr unglücklich gewählte Formulierung. Sie klingt ja fast so, als sollen tatsächlich Kästen abgehängt (beseitigt) werden?! Besser wäre es zu sagen, man soll versuchen vom Kasteneinsatz unabhängig zu werden, d.h. wenn der Waldzustand erreicht ist, dass Kästen nicht mehr notwendig sind, kann man diese dem natürlichen Verschleiß überlassen und nicht mehr warten oder ersetzen.

Aber man muss kritisch hinterfragen: Lässt sich diese Zielvorstellung in ausreichenden Maß überhaupt in der Fläche umsetzen? Für bestimmte Waldtypen scheint mir das kaum realisierbar, z.B. lichte Kiefern-(Heide-) Wälder, Nieder- und Mittelwälder (Erhalt durch Nutzung!), wie auch in MESCHEDE & HELLER (2000) angedeutet wird. Wer entscheidet/ kontrolliert, wann dieser Zustand in einem bestimmten Gebiet erreicht ist? Dazu wären eigentlich ein kosten- und zeitaufwendiges Monitoring-Programm notwendig (Erfassung der Baumhöhlen und deren Eignung als Fledermausquartiere, sowie deren tatsächlicher Besatz).

In der Broschüre „Fledermäuse im Wald" (DVL/ BfN) wird weiterhin behauptet, dass Kästen kein wirklicher Ersatz für natürliche Quartiere seien, weil sie

a. eine geringe Lebensdauer besäßen
b. von Instandhaltungsmaßnahmen abhängig sind.

Zur Unterstützung dieser Ansicht wird auf die Metapher der komfortablen Villa alias natürliche Baumhöhle gegenüber dem Fledermauskasten als Wohncontainer zurückgegriffen. Diese Schlussfolgerungen sind jedoch zu undifferenziert und werden in dieser Form eigentlich gar nicht durch die Ergebnisse der Studie – soweit sie mir zugänglich waren – belegt.

3.4 Lebensdauer von Quartieren

Es ist keineswegs nachgewiesen, dass natürliche Fledermaus-Baumquartiere durchschnittlich länger leben als künstliche. Dies könnte am ehesten für Baumhöhlen in Stämmen großer alter Bäume zutreffen und ist wohl auch für einzelne belegbar (z.B. eine 1965 entstandene Spechthöhle, die jetzt Winterquartier für bis zu 900 Abendsegler im Gießener Philosophenwald ist, MEISTER 1999). Für hohle Äste und Zwieselhöhlen, die durch Ab- bzw. Auseinanderbrechen gefährdet sind, sieht es schon weniger günstig aus. Eine äußerst geringe Lebensdauer von wenigen Jahren – wenn überhaupt – dürften Spaltenquartiere hinter abstehender Rinde haben (Abb. 6). Aber wie gesagt, hinreichende Daten hierzu gibt es nicht.

Holzbetonkästen sollten mindestens 25 bis 30 Jahre halten, für solche Zeiträume gibt es Herstellergarantien. Nach eigener Erfahrung sind für Holzkästen bei entsprechender Wartung mindestens 20 Jahre möglich.

3.5 Abhängigkeit von Kontrollen und Instandhaltungsmaßnahmen

Freilich sind künstliche Quartiere davon abhängig. Aber das kann man auch als Vorteil für die Fledermäuse auslegen. Solche Quartierangebote sind bekannt und können über längere Zeit als solche erhalten werden. Somit ist ein vorhersehbarer Pool an sicher verfügbaren Quartieren vorhanden, den die z.T. sehr traditionell veranlagten Arten immer wieder nutzen können. Verlässt man sich nur auf die natürlichen Quartiere, wird die Situation schon viel unwägbarer, denn hier ist die fortwährende Sicherstellung der Quartiereignung durch Sukzessionsprozesse (Alterung, Verschleiß) und unterschiedlichste Zwischennutzer nicht gewährleistet. Auch wenn sie bekannt wären, kann man gegen solche Prozesse nur schwer gegensteuern. Gleiches passiert natürlich auch bei Kästen ohne Wartung (Bild 1). Das heißt, dass derjenige, der Kästen ausbringt, sich auch regelmäßig darum kümmern sollte. Insbesondere die nicht selbstreinigenden Raumkastentypen müssen regelmäßig von alten Nestern gesäubert werden. Wer die Zeit nicht aufbringen kann, sollte der arbeitssparenden Alternative, dem Prozessschutz im Wald, Vorrang gewähren.

Im bayerischen Forst wurden Kastenkontrollen und Wartungsarbeiten aus Kostengründen bereits eingestellt. Möglicherweise wird auch deshalb seitens des BfN so stark auf den Aufbau eines natürlichen Quartierverbundes im Wald gedrängt. Deren Zielsetzung (siehe 3.3) kann den Forstverwaltungen jedenfalls nur recht sein, auch wenn darauf hingewiesen wird, dass der kurzfristige Quartiernotstand vermieden werden soll.

Auf das Bild der Villa gegenüber dem Wohncontainer muss noch einmal eingegangen werden. Es suggeriert den Eindruck des hochwertigen natürlichen Quartiers – womit in erster Linie geräumige Spechthöhlen gemeint sind – gegenüber den minderwertigen künstlichen.

3.6 Villa versus Wohncontainer – sind künstliche Quartiere qualitativ schlechter als natürliche?

Zu dieser Frage möchte ich ein paar Daten einer Studie von GÜNTHER & HELLMANN (1997) anführen, die im nordöstlichen Harz rund 300 Buntspechthöhlen etwa 1500 Mal untersucht haben. Es handelt sich dabei um naturnahe Eichenhangwälder, in denen seit Jahrzehnten die Bewirtschaftung eingestellt wurde. Zwanzig bis vierzig Prozent dieser Höhlen waren regelmäßig leer. Der Anteil des nachgewiesenen Fledermausbesatzes betrug nur 3,6% mit den Arten Bechsteinfledermaus und Kleinabendsegler. Ebenso waren nur 10,3% dieser Höhlen von kleineren höhlenbrütenden Vogelarten (Meisen etc.) besetzt, obwohl solche Höhlenbrüter in Abundanzen von 74 bis 92 BP pro 10 ha in diesem Gebiet vorkommen. Sie folgerten daher:

Es gibt eine sehr hohe Dichte kleiner Fäulnishöhlen, in denen sowohl die höhlenbrütenden Kleinvogelar-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ten nisten als auch sich Fledermäuse aufhalten müssen. Denn in einem Teilgebiet wurden 18 Fledermauskästen aufgehängt, von denen nach 2,5 Monaten 10 von Fledermäusen besetzt waren. Zusätzlich zu den beiden zuvor genannten Arten wurden auf diese Weise Kleine und Große Bartfledermäuse sowie Zwergfledermäuse gefunden. Dagegen wurden in diesem Teilgebiet in 19 Buntspechthöhlen (>50 Kontrollen) nur einmal indirekt durch Kotfund Fledermäuse nachgewiesen.

Was zeigt dieser Befund?

1. Hier wurde einerseits der zuvor angesprochene Effekt des Sichtbarmachens demonstriert!
2. Er zeigt aber auch, dass diese Arten hier nicht den „Villentypus Spechthöhle" genutzt haben, sondern höchstwahrscheinlich kleinere „Einfamilienhäuser", um bei diesen Bildern zu bleiben.
3. Und nun stellen sich Fragen, denen meines Wissens noch niemand detaillierter nachgegangen ist:

Warum wechseln Fledermäuse eigentlich aus ihren Villen oder Einfamilienhäusern, also den natürlichen Baumhöhlen, in „Wohncontainer" sprich Fledermauskästen? Sind aus Sicht der Fledermäuse nicht vielleicht die künstlichen Quartiere eher die besseren und geräumigeren Villen? Sind solche Ergebnisse nicht ein eindeutiger Hinweis, dass künstliche Quartiere mindestens qualitativ gleichwertig zu Naturhöhlen sind, wenn nicht sogar besser? Sollte nicht die Fledermaus selbst entscheiden, welche Quartiere vorteilhafter für sie sind? Wird mit Hilfe des Kastenangebots nicht eine optimalere Quartiersituation geschaffen, die im natürlichen Prozessschutz vielleicht gar nicht erreicht werden kann? Und wenn dadurch eine günstige Populationsentwicklung erzielt werden kann, ist es nicht legitim, dieses Instrument aus Sicht des Artenschutzes gezielt einzusetzen und voll auszureizen?

3.7 Forschungsbedarf

Die Wertigkeit von Kästen im direkten Vergleich zu natürlichen Höhlen aus verhaltensökologischer Sicht, und hinsichtlich des Reproduktionserfolges in den beiden Quartierarten, wurde nach meinen Kenntnisstand noch nicht hinreichend untersucht bzw. ausgewertet. Um diese Aspekte genauer zu beurteilen, könnten zum Beispiel folgende Auswertungen bzw. Feldversuche vorgenommen werden.

Grundlagenerhebung

Untersuchung von Quartiernutzungsmustern, Reproduktionserfolg und Populationsentwicklung in Gebieten mit bereits vorhandenem, ausschließlich natürlichen Quartierangebot und bekannter Fledermauspopulation.

Einführungsversuch

Einführen eines künstlichen Quartierangebots in solchen Gebieten. Dabei sollten die gleichen Parameter ermittelt werden, besonders die Nutzungsverhältnisse (natürliche vs. künstliche Quartiere).

Ausschlussversuch

In einem solchen Gebiet mit Mischquartieren wird das Kastenangebot entzogen und die entsprechenden Auswirkungen auf die Population ermittelt.

Solche Versuche und Untersuchungen sind jedoch schwierig, aufwendig und möglicherweise gar nicht umsetzbar.

3.8 Quartiernutzung nach Arten differenziert

Was außerdem noch zu berücksichtigen wäre, ist eine Differenzierung nach Arten und regionale Besonderheiten, wie schon die Studie von GÜNTHER & HELLMANN (1997) andeutete. Dort scheinen beispielsweise typische Spechthöhlen-Nachmieter wie Großer Abendsegler oder Wasserfledermaus zu fehlen.

Ich habe nachfolgend eine kleine Gegenüberstellung der nach der F&E-Studie als Waldfledermäuse eingestuften Arten zusammengestellt, und zwar hinsichtlich der genutzten Quartiertypen und der Nutzungsverhältnisse zwischen natürlichen und künstlichen Quartieren.*

Soweit möglich, habe ich meine eigene Einschätzung und Erfahrung aus dem Coburger Raum ergänzt.

Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)

- besiedelt verschiedenste Baumhöhlentypen
- gilt als Erstbesiedler von Nistkästen verschiedenster Typen, ist kaum fixiert
- Tendenz zur Kleinräumigkeit der Quartiere
- zeigt ausgeprägte Quartiertreue
- Nutzung von Baumquartieren zur Überwinterung weitgehend unbekannt
- ist relativ flexibel, nutzt auch Gebäudequartiere, wo die Art möglicherweise stärker gefährdet ist als im Wald.

Spezielle Kastenausbringungen für Braune Langohren halte ich für nicht unbedingt notwendig.

Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)

- ist ein typischer Spaltenbewohner.
- bisherige Sommernachweise überwiegend von Gebäuden.
- als kältetolerante Art kann sie wohl zeitweise in Baumspaltenquartieren überwintern, Daten gibt es dazu allerdings kaum.
- in der F&E-Studie nutzten telemetrierte Tiere von 32 Quartieren 29 vom Typ „abstehende Rinde"; die Quartiere wurden sehr häufig gewechselt.
- ist aus Kastenquartieren kaum bekannt, daher ist die Bedeutung künstlicher Quartiere für diese Art schwer zu beurteilen; das Telemetriegebiet würde sich sehr gut für einen Einführungsversuch eignen.

* Basierend auf Angaben in MESCHEDE & HELLER (2000): Den zweiten Detailband (MESCHEDE et al. 2002) hatte ich leider noch nicht zur Verfügung.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

- im F&E-Projekt durch Telemetrie 19 Baumquartiere nachgewiesen bei 13? genutzten Nistkastenquartieren; sonst bisher überwiegend aus Nistkastenfunden bekannt.
- scheint weniger Spaltenquartiere, sondern den Typus „kleine Höhle" zu bevorzugen.
- starke Neigung zu Quartierwechseln!
- im Coburger Land eher aus Gebäudequartieren bekannt (Kuhstall, Scheunenwand).
- vermutlich eine ähnlich flexible Art wie das Braune Langohr, für die die Notwendigkeit spezieller Kastenausbringungen fraglich bleibt.

Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)

- bezieht Raumquartiere, im Sommer überwiegend in Baumhöhlen (Spechthöhlen!).
- RIEGER (1996, zit. in MESCHEDE & HELLER 2000): 70 Quartiere, 88% in Baumhöhlen, Rest Gebäude, Nistkästen.
- es gibt aber auch regionale Unterschiede: in bestimmten Gebieten zahlreiche Nistkastennutzung (Schnaittenbach, Oberpfalz) – wie ist dort die Situation natürlicher Quartiere (vermutlich in baumhöhlenarme Fichten-/Kiefernwälder)?
- im Coburger Land sind praktisch keine Nistkastenfunde bekannt, obwohl regelmäßig bei Detektoruntersuchungen nachgewiesen!

Prognose: Ich gehe davon aus, sobald es nur in einigermaßen ausreichendem Umfang Quartierhöhlenbäume gibt, würden Wasserfledermäuse in natürliche Baumquartiere umziehen.

Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*)

- zahlreiche Nachweise sowohl aus Baumhöhlen wie aus Nistkästen.
- im F&E-Projekt am Blutsee (Würzburg) wurden (nach der Karte) 20 Nistkastenquartiere bei nur 6 Baumquartieren genutzt.
- häufige Quartierwechsel!
- zur Jungengeburt und -aufzucht werden Kästen bevorzugt! (vermutlich mikroklimatisch günstiger, wärmer).

Angesichts dieses Befundes frage ich mich, ob man eigentlich den Ansprüchen der Bechsteinfledermaus allein durch waldbauliche Maßnahmen gerecht werden kann. Gibt es zu den zur Wochenstubenzeit genutzten Kastenquartieren vergleichbare mikroklimatische, günstige Baumquartiere? Wird nicht vielleicht gerade mit Hilfe von Kästen ein Optimum geschaffen, das unter natürlichen Verhältnissen gar nicht erreichbar ist? Welche Auswirkungen gäbe es auf den Reproduktionserfolg beim Wegfall solcher Quartiere?

Das Gebiet am Blutsee scheint mir geradezu prädestiniert für einen Ausschlussversuch. Mehr als 1/4 des Waldbestandes ist älter als 130 Jahre, ein weiteres Viertel ist 81-129 Jahre alt. Wenn nicht ohnehin schon vorhanden, müsste bei entsprechender Nutzungsreduzierung innerhalb weniger Jahre das geforderte Ziel an Baumhöhlen und Höhlenbäumen erreicht sein. Das heißt, man sollte dort bedenkenlos einen Abbau des Kastenangebots betreiben können?!

Aus Sicht des Artenschutzes halte ich es allerdings für sehr bedenklich, in Gebieten mit traditioneller Kastenquartiernutzung durch eine Art von EU-gemeinschaftlichem Interesse auch langfristig auf einen Kasteneinsatz zu verzichten.

Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*)

- ist überwiegend Spaltenquartierbewohner, kaum natürliche Quartiere bekannt; mehr Nistkastenfunde, aber insgesamt auch eher wenig.
- im F&E-Projekt durch Telemetrie allerdings vier Baumquartiere nachgewiesen bei nur einem Nistkastenquartier.
- nutzt auch Gebäudequartiere.

Das Wissen zu dieser Art ist noch sehr defizitär. Möglicherweise könnte man mit einem stärkeren Einsatz sehr enger Flachkastentypen mehr Nachweise erzielen.

Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

- bewohnt sowohl kleinere Baumhöhlen wie auch Baumspalten, dort aber selten nachgewiesen. – meistens Nachweise aus Nistkästen (bevorzugt FS1).
- im F&E-Projekt bei Wooster-Teerhofen (Mecklenburg-Vorpommern, 400 ha Waldfläche) folgende Nutzungsverhältnisse: 20 Baumhöhlen (von 109 natürlichen Fledermausquartieren = 18% Belegung) zu 198 Kästen (von 280 ausgebrachten = 70% Belegung).
- überwintert auch in Baumquartieren.

Es gibt in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg in Kastenrevieren vermutlich angesiedelte, recht hohe Bestände der Art. Würden sich diese allein durch natürliche Baumquartiere aufrecht erhalten lassen?

Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*)

- etliche Nachweise aus diversen Baumhöhlen, meist jedoch Nistkästen.
- erfolgreich im WORLICZEK-Kasten (Tab. 1), mit 1 Liter Rauminhalt also wesentlich kleiner als beim Großen Abendsegler.
- Winterfunde in Baumhöhlen weniger häufig als beim Großen Abendsegler.
- häufige individuelle Quartierwechsel.
- in Thüringen (SCHORCHT 1996, zit. in MESCHEDE & HELLER 2000): 43 Kastenquartiere von einer 40-köpfigen Gesellschaft genutzt, durch Telemetrie 20 Baumhöhlenquartiere nachgewiesen.
- im Stadtgebiet Hannover wurden dagegen ausschließlich Spechtbaumhöhlen (n=16) genutzt.

Das Wissen zu dieser Art ist auch noch sehr defizitär. Im Coburger Land gibt es auch zwei Nachweise von Dachböden in Wohnhäusern.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

- beansprucht überwiegend geräumige Baumhöhlen (überwiegend Spechthöhlen).
- im Philosophenwald (Gießen) 9 bis 15% der bekannten Höhlen durch Abendsegler genutzt.
- nimmt gerne Nistkästen an.

HEISE & BLOHM (1998) konnten zeigen, dass Abendsegler Kästen ab einem Raumvolumen von 3 Liter zur Reproduktion benutzen. Für Abendsegler sollten Kästen deshalb möglichst viel Platz bieten (ca. 4-5 Liter) und nicht als enger Flachkasten konstruiert sein, sondern 5cm Abstand zwischen Vorder- und Hinterwand haben. Außerdem sollte der Einflugschlitz an einer Stelle mindestens 25mm weit sein, damit ihn auch trächtige Weibchen passieren können. Ein freier Anflug und ausreichende Höhe (>4 m) ist notwendig.

Die Überwinterung erfolgt meist in Baumhöhlen, neuerdings auch in speziellen Winterschlafkästen.

3.9 Problematik der Winterschlafkästen

In der F&E-Studie wird besonders auf eine Fallenwirkung von Winterschlafkästen hingewiesen und von mehreren Fällen berichtet, in denen eine beträchtliche Anzahl winterschlafender Abendsegler in nicht frostsicheren Kästen erfroren sind. Es gibt aber auch Beispiele von Massenbesatz in Winterschlafkästen, ohne dass Verluste festgestellt wurden (z. B. aus dem Hassberge-Kreis, WILL, pers. Mitt.).

Dieser Aspekt ist aus meiner Sicht noch nicht ausreichend geklärt und man kann nicht generell davon ausgehen, das Winterschlafkästen schlecht sind. Winterverluste kommen sicherlich auch in natürlichen Baumhöhlen vor, nur im Ausmaß sind sie ebenfalls noch unzureichend bekannt. Dennoch ist hier meines Erachtens eine deutliche Grenze des Kasteneinsatzes gegeben. Ich halte Überwinterungshöhlen in dicken, noch lebenden Bäumen für die besseren Winterschlafplätze als aufwendig konstruierte und hergestellte Spezialkästen. Und in diesen Zusammenhang sei betont, dass dem Erhalt solcher Baumquartiere, die zur Überwinterung dienen, ebenso wie Wochenstubenquartiere, absoluter Vorrang eingeräumt werden muss. Auch muss im Rahmen des Prozessschutzes dem Wald Gelegenheit gegeben werden, solche Quartiere nachproduzieren zu können. Insofern stimme ich mit den Zielen der F&E-Studie überein. Denn man darf sich keinesfalls zu der Ansicht verleiten lassen, dass solche Verluste (etwa bei Baumfällaktionen) jederzeit ausgleichbar und auf künstliche Weise ersetzbar sind.

Im Übrigen habe ich Bedenken gegen die derzeitige Entwicklung und die zunehmende Technisierung ist mir etwas suspekt. Im eingangs erwähnten NABU-Rundbrief der BAG-Fledermausschutz wird für zwei neu entwickelte SCHWEGLER-Fledermauskästen, einen Sommerkasten und ein Starkfrost-Überwinterungsquartier Modell „STRATMANN", Werbung gemacht, nach „Energieberechnungen wissenschaftlich entwickelt und in umfangreichen Praxistests bestätigt und verfeinert". Wie diese ausgeschaut haben, wird nicht gesagt, ganz zu schweigen werden Belegungsergebnisse im Freiland genannt. Wahrscheinlich beruhen sie eher auf Theorie und Laborversuche. Und alles ist standardisiert. Da werden in genau definierten Abständen Nuten in glattwandige Bretter eingefräst – und nur die dürfen Fledermäuse als Hangplätze nutzen. Mit Einflugbarrieren wird gearbeitet, damit ja nur ganz bestimmte Fledermausgrößen den Kasten nutzen können. Ich frage mich, wofür die Selektion gut sein soll.

Eine Dreiteilung für kleine, mittelgroße und große Arten gibt es auch beim Winterschlafkasten. Dürfen verschieden große Arten wie Großer und Kleiner Abendsegler, oder Bechsteinfledermaus nicht mehr gemeinsam in einem Cluster überwintern? Der wichtigste Baumhöhlen-Überwinterer ist in unseren Breiten der Große Abendsegler. Der Kasten ist – theoretisch wohlgemerkt – ausgelegt für einen frostfreien Aufenthalt 15 großer Fledermäuse bei zu erwartenden mitteleuropäischen Winterklima (was darunter zu verstehen ist, wird nicht gesagt). Was passiert, wenn es mehr Abendsegler werden, was ja bekanntlich keine Seltenheit ist? Das Ganze kostet dann noch rund 150 Euro pro Kasten, das ist bei empfohlenen 6 Kästen pro 10 ha eine ganze Menge Geld, die ich als Fledermausschützer lieber in die Sicherung und Optimierung unterirdischer Winterquartiere investieren würde.

4. Resümee

Ich halte den Kasteneinsatz für Fledermäuse nach wie vor für eine gute Sache, aber nicht um jeden Preis. Auf keinen Fall darf er als Rechtfertigung und Alibimaßnahme herhalten für die Fällung bekannter Fledermaus-Quartierbäume, das wäre einfach zu billig. Denn ob solche Ersatzquartiere überhaupt wieder angenommen werden bzw. ob sie die gleiche Funktion in gleicher Qualität erfüllen, ist keineswegs garantiert. Umgekehrt darf man aber auch nicht dazu übergehen, in Kastengebieten mit Fledermausvorkommen, insbesondere mit Wochenstuben, Abbau zu betreiben und die Betreuung einzustellen.

Insofern ist die Entwicklung im bayerischen Staatsforst bedenklich, wo bereits jetzt die Aufwendungen für Kastenreinigung und -wartung gestrichen werden. Dort sind für eine Waldentwicklung mit entsprechendem natürlichen Quartierangebot sicherlich noch mehrere Jahrzehnte notwendig, wenn sie überhaupt eingeleitet wird und den Erfolg bringt, den sie verspricht. Ein Quartiernotstand ist somit vorprogrammiert.

Somit bleiben Kastenausbringungen ein wichtiger Teil des Fledermausschutzes. Nur, wer sie ausbringt sollte auch bereit sein, sich darum zu kümmern. Am wenigsten Arbeit hat man mit selbstreinigenden Kästen. Die aber sind nur für ein bestimmtes Arten-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

spektrum geeignet und würden beispielsweise Bechsteinfledermäusen kaum helfen.

Was die Befürwortung des Aufbaus natürlicher Quartierverbundsysteme zu Lasten des künstlichen Kastenangebots anbelangt, ist eine viel exaktere und vor allem nach Arten differenziertere Argumentation angezeigt. Das Bild der Villa gegenüber dem Wohncontainer, das allenfalls für bestimmte Arten zutrifft, ist meines Erachtens überzogen und in dieser pauschalen Formulierung falsch. Man kann nicht einfach sagen, natürliche Baumquartiere sind besser, oder umgekehrt. Die Wertigkeit beider Quartierformen ist noch nicht hinreichend untersucht, hier liegt ein Forschungsdefizit vor. Sehr viel aufgeschlossener zeigen sich da die USA, die die Einrichtung künstlicher Fledermausquartiere – gerade auch in Wäldern – nicht nur forcieren, sondern mit ihrem Bat House Research Projekt wissenschaftlich begleiten und optimieren (GEISELMAN & ACKER 2001, KISER 2002). Ähnliches wurde ja auch in Deutschland für „Gebäudefledermäuse" getan (E & E–Vorhaben „Schaffung eines Quartierverbundes für gebäudebewohnende Fledermausarten, DIETZ & WEBER 2001). Da scheint es doch geradezu paradox, dass das, was im Siedlungsbereich erwünscht ist, im Wald verpönt sein soll. Man sollte wirklich vermeiden, von vorneherein ein Instrument zu beschneiden, das zur Bestandstützung und -steigerung von Fledermauspopulationen beitragen kann, das wäre aus Sicht des Artenschutzes kontraproduktiv.

5. Literatur

BLOHM, T.; G. HEISE, U. HERMANNS, H. MATTHES, H. POMMERANZ & A. SCHMIDT (2001):
Positionen zur Broschüre „Fledermäuse im Wald – Informationen und Empfehlungen für den Waldbewirtschafter" - Nyctalus (N.F.) 8, (1): 10-16.

BÜRO SPINNENETZ (2001):
Ursachenforschung zum Bestandsrückgang des Wendehalses (*Jynx torqilla* L.) im Trockenverbundsystem Staffelberg (Landkreis Lichtenfels) - Unveröff. Studie i. A. des Landesbund für Vogelschutz e. V.

DEUTSCHER VERBAND FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE e. V. & BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (o. J.):
Fledermäuse im Wald. Informationen und Empfehlungen für den Waldbewirtschafter.- Schriftenreihe „Landschaft als Lebensraum", Heft 4.

DIETZ, M. & M. WEBER (2001):
Von Fledermäusen und Menschen. Bonn-Bad Godesberg (BfN).

FÖHR, G.; B. FÖHR & A. HINKEL (2002):
Zur Geschichte künstlicher Bruthöhlen und Ausstellung von Fledermaus-Ansiedlungshilfen im ersten Nistkasten- und Vogelschutzmuseum im Biberach-Ringschnait (Bayern).- Nyctalus (N.F.) 8, (3): 223-230.

GEISELMAN, C. & W. ACKER (2001):
BCI Research Scholars: making a difference for bat conservation.- BATS. Bat Conservation International 19, (3): 1-5.

GÜNTHER, E. & M. HELLMANN (1997):
Die Höhlen des Buntspechts – haben wir ihre Bedeutung für die Nachnutzer überschätzt?- Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 34, (1): 15-24.

HAENSEL, J. & M. NÄFE (1982):
Anleitungen zum Bau von Fledermauskästen und bisherige Erfahrungen mit ihrem Einsatz.- Nyctalus (N.F.) 1, 327-348.

HEISE, G. (1983):
Ergebnisse sechsjähriger Untersuchungen mittels Fledermauskästen im Kreis Prenzlau, Uckermark.- Nyctalus (N.F.) 1, (6): 504-512.

HEISE, G. & T. BLOHM (1998):
Welche Ansprüche stellt der Abendsegler (*Nyctalus noctula*) an sein Wochenstubenquartier?- Nyctalus (N.F.) 6, (5): 471-475.

HÜBNER, G. & D. PAPADOPOULOS (1998):
Jagdkanzeln als Sommerquartiere für spaltenbewohnende Fledermäuse.- AFZ/Der Wald 53, (6): 309-311.

——— (2000):
Quartierverbund für „Gebäudefledermäuse" im Wald. Belegung gezielt eingerichteter Spaltenquartiere entlang der Langen Berge.- Naturschutz und Landschaftsplanung 32, (1): 5-8.

ISSEL, B. & W. ISSEL (1955):
Versuche zur Ansiedlung von „Waldfledermäusen" in Fledermauskästen.- Forstwiss. Cbl. 74 (7/8): 193-256.

KISER, M. (2002):
North American Bat House Research Projekt.- BATS. Bat Conservation International 20, (2): 19-21.

KISER, M. & S. KISER (2002):
Cultivating Bats. BCI Research explores airborne alternatives to pesticides.- BATS. Bat Conservation International 20, (1): 7-9.

MEISTER, M. (1999):
Fledermäuse. Die Quartiermeister.- GEO 8/1999: 109-125.

MESCHEDE, A. & K.-G. HELLER (2000):
Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern.- Schriftenreihe Landschaftspfl. Natursch. 66. Bonn-Bad Godesberg (BfN).

MESCHEDE, A.; K.-G. HELLER & P. BOYE (2002):
Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern – Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz.- Schriftenreihe Landschaftspfl. Natursch. 71. Bonn-Bad Godesberg (BfN).

NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND e. V. (Hrsg.) (2002):
NABU-Rundbrief. Naturschutz-Information der BAG Fledermausschutz, Ausgabe 2/2002.

NOTEMAN, L. (1998):
Hidden Housing. Artificial bark for bats.- BATS. Bat Conservation International 16, (3): 12-15.

OLDENBURG, W. & H. HACKETHAL (1989):
Zum Einsatz von Fledermauskästen und bewährte Arbeitsmethoden.- Wiss. Beitr. Univ. Halle 20: 255-261.

SCHMIDT, A. (1990):
Fledermausansiedlungsversuche in ostbrandenburgischen Kiefernforsten.- Nyctalus (N.F.) 3, (3): 177-207.

TUTTLE, M. D. & D. L. HENSLEY (1993):
The Bat House Builder's Handbook. Austin, Texas (BCI).

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. Gerhard Hübner
Arbeitsgruppe Fledermausschutz Coburg
Rosenweg 4
D-96486 Lautertal

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Berichte der ANL
26 (2002)

Herausgeber:
Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL)
Seethalerstr. 6 / 83410 Laufen
Postfach 1261 / 83406 Laufen
Telefon: 0 86 82 / 89 63 - 0
Telefax: 0 86 82 / 89 63 - 17 (Verwaltung)
0 86 82 / 89 63 - 16 (Fachbereiche)
E-Mail: poststelle@anl.bayern.de
Internet: http://www.anl.de

Die Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege ist eine dem
Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums
für Landesentwicklung und Umweltfragen
angehörende Einrichtung.

Schriftleitung und Redaktion:
Dr. Notker Mallach, ANL

Für die Einzelbeiträge zeichnen die
jeweiligen Autoren verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen
– auch auszugsweise –
aus den Veröffentlichungen der
Bayerischen Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege sowie deren
Benutzung zur Herstellung anderer
Veröffentlichungen bedürfen der
schriftlichen Genehmigung unseres Hauses.

Erscheinungsweise:
Einmal jährlich

Dieser Bericht erscheint im Dezember 2002

Bezugsbedingungen:
Siehe Publikationsliste am Ende des Heftes

Satz: Christina Brüderl (ANL) und Fa. Bleicher, Laufen
Druck und Bindung: Lippl Druckservice, Tittmoning

Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)

ISSN 0344-6042
ISBN 3-931175-68-5

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: 26

Autor(en)/Author(s): Hübner Gerhard

Artikel/Article: Fledermauskästen als Ersatzquartiere: Möglichkeiten und Grenzen 151-161