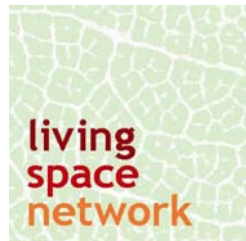


LEITFADEN ZUR SANIERUNG VON FLEDERMAUSQUARTIEREN IM ALPENRAUM



INTERREG IIIB
Lebensraumvernetzung

Mai 06



This project has received
European Regional
Development Funding
through the INTERREG IIIB
Community Initiative



Interreg III B



INTERREG IIIB-Projekt Lebensraumvernetzung

www.livingspacenetwork.bayern.de

Projektpartner

Naturschutzbehörden der Länder Bayern, Baden-Württemberg, Tirol, Vorarlberg, Salzburg, der autonomen Provinzen Südtirol, Trento sowie der Kantone St. Gallen, Graubünden und Tessin

Lead Partner

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz,
Abteilung Naturschutz und Landschaftspflege
Rosenkavalierplatz 2, D-81925 München

Das Projekt wird aus Mitteln des INTERREG III B Alpine Space Programms der Europäischen Union, der Arge Alp und aus Schweizer Bundesmitteln gefördert.

Verfasser

Dr. Guido REITER

Koordinationsstelle für Fledermausschutz und -forschung in Österreich (KFFÖ)

Bäckerstraße 2a/4, A-4072 Alkoven, Österreich

Guido.Reiter@fledermausschutz.at

Dr. Andreas ZAHN

Koordinationsstelle für Fledermausschutz Südbayern

Department Biologie II, LMU München

H. Löns Str. 4, D-84478 Waldkraiburg, Deutschland

Andreas.Zahn@iiv.de

Projektleitung

Hans-Dieter SCHUSTER, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, München

Ursula CALLÈDE, RaumUmwelt GmbH, Wien

Mai 2006

Folgende Personen stellten uns ihre Erfahrungen zu diesem Thema zur Verfügung
oder unterstützten das Projekt in anderer Form:

BECK A., BIEDERMAN M., BINKER G., BRAUN M., BORNKESSEL G., BRINKMANN R., CALLÈDE U.,
CATTO C., CORDES B., DIETZ M., DRESCHER C., EICHER C., EHRENBOLD-ETZWEILER R.,
FRIEMEL D., FUHRMANN M., GEIGER H.J., GERBER R., GÜTTINGER R., HAGER I., HAMMER M.,
HARBUSCH C., HERMANN S., HOLDERIED M., HÜTTMEIR U., JABERG C., JAZBEC K., JERABEK
M., KRÄTTLI H., KRETZSCHMAR F., KRINER E., LADURNER E., LEUZINGER Y., LIEGL C.,
LIMBRUNNER H., LUBELEY S., LUTSAR L., LUTZ-MÜHLETHALER M., MARTI M., MAYER R., MORF
L., MORGENROTH S., MÜHLETHALER E., PARSONS K., PFEIFFER R., PRESETNIK P., PUCKETT J.,
RACKOW W., ROESLI M., RUDOLPH B.-U., SAFI-WIDMER K., SCHÄFFLER M., SCHÄFLI B.,
SCHMID M., SCHUSTER H.-D., SEIDLER F., STUTZ H.-P., THEILER A., THIES M., UHL G., VLASIN
M., VAN DER WIJDEN B., WEISHAAR M., K.-P. WELSCH & B. WIMMER.

sowie die Teilnehmer an den Workshops zu diesem Thema in:

Tübingen, BRD; im Rahmen der Tagung der BAG Fledermausschutz im NABU (1.-3. April 2005)

Trento, Italien; im Rahmen der internationalen Tagung ‚Fledermäuse und ihr Schutz in den Alpen‘
(28.-29. April 2005)

Galway, Irland; im Rahmen des 10th European Bat Research Symposium (21.-26. August 2005)

**IHNEN ALLEN GEBÜHRT UNSER HERZLICHER DANK, NICHT ZULETZT FÜR DIE VIELE ZEIT,
DIE SIE FÜR DIESES PROJEKT ZUR VERFÜGUNG GESTELLT HABEN!**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	5
1.1	Projektziel.....	6
2	Material und Methoden.....	7
2.1	Literaturrecherche	7
2.2	Fragebogen	7
2.3	Workshops.....	7
2.4	Vorgehensweise	7
3	Datengrundlagen.....	9
4	Beschreibung der einzelnen Fledermausarten	10
4.1	Große Hufeisennase (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)	11
4.2	Kleine Hufeisennase (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	16
4.3	Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>).....	29
4.4	Große Bartfledermaus (<i>Myotis brandtii</i>)	31
4.5	Kleine Bartfledermaus (<i>Myotis mystacinus</i>).....	34
4.6	Wimperfledermaus (<i>Myotis emarginatus</i>).....	41
4.7	Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)	48
4.8	Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>) und Kleines Mausohr (<i>Myotis bythii</i>).....	52
4.9	Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	67
4.10	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	78
4.11	Mückenfledermaus (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	83
4.12	Weißrandfledermaus (<i>Pipistrellus kuhlii</i>).....	85
4.13	Zweifarbflödermaus (<i>Vespertilio murinus</i>)	86
4.14	Breitflügelödermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>).....	90
4.15	Nordfledermaus (<i>Eptesicus nilssonii</i>).....	96
4.16	Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)	100
4.17	Graues Langohr (<i>Plecotus austriacus</i>)	104
4.18	Alpenlangohr (<i>Plecotus macrobullaris</i>)	109
4.19	Mopsfledermaus (<i>Barbastella barbastellus</i>).....	111
5	Fledermäuse und Holzschutzmittel	115
6	Ausblick	118



7	Zusammenfassung.....	119
8	Literatur	121
9	Anhang	127
9.1	Beispiele für die Neukonstruktion von Fledermausquartieren.....	127
9.2	Fragebögen	132

1 Einleitung

Viele Fledermausarten, darunter einige im Anhang II der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie der EU aufgelistete Arten wie Große Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*), Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*), Kleines Mausohr (*Myotis blythii*), Großes Mausohr (*Myotis myotis*) und Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*), beziehen im Alpenraum ihre Wochenstuben fast ausschließlich in und an Gebäuden. Dieser Umstand führt bei Umbauten, Veränderungen an den Gebäuden oder Störungen zu einem großen Gefährdungspotenzial der Quartiere und damit der Fledermäuse.

Aufgrund seiner Naturnähe sowie der landschaftlichen und klimatischen Vielfalt zeichnet sich der Alpenraum durch eine artenreiche Fledermausfauna aus. Doch sind viele Arten hier besonders auf Gebäude als Quartiere angewiesen, da natürliche Verstecke in Wäldern infolge bestimmter Bewirtschaftungsformen selten geworden sind, und da Höhlen – ein bedeutender Sommerquartiertyp in Südeuropa – aufgrund des Klimas im Alpenraum nicht für die Aufzucht der Jungen geeignet sind. In der Tat zeichnen sich gerade die höheren Lagen des Alpenraums durch einen hohen Prozentsatz von Gebäuden mit Fledermausquartieren aus (HOLZHAIDER & ZAHN 2001). Da manche Fledermausarten wie das Große Mausohr im Alpenraum täglich in bis zu 20 km weit entfernte Jagdgebiete fliegen (GÜTTINGER 1997) ist der Verlust der Gebäudequartiere mitunter von entscheidender Bedeutung für die Fledermauspopulation großer Areale. Umso wichtiger ist der Erhalt dieser Quartierstandorte bei Sanierungen und Umbauten, will man die Fledermausfauna des Alpenraums auf Dauer erhalten.

Da in den unterschiedlichen Ländern bereits fledermauskundliche Baubegleitungen stattfanden und -finden, konnten bereits Erfahrungen zum Erhalt der Quartiere bei Sanierungen und Umbauten gesammelt werden. Die meisten dieser Arbeiten sind jedoch kaum bis gar nicht dokumentiert oder veröffentlicht („Graue Literatur“) und daher einem breiteren Nutzerkreis nicht zugänglich.

Erste grundlegende Arbeiten zu diesem Thema stammen aus der Schweiz (BLANT 1992), Belgien (FAIRON et al. 2002), und auch aus England (MITCHELL-JONES 2004). Der Schwerpunkt dieser Arbeiten liegt jedoch vor allem auf der Vorgehensweise (BLANT 1992, MITCHELL-JONES 2004) oder auf der Umsetzung allgemeiner Schutzmaßnahmen an Gebäuden (FAIRON et al. 2002). Die vorliegende Arbeit soll den Einfluss von Sanierungen auf Artniveau abhandeln und dabei konkret die spezifischen Rahmenbedingungen bei Sanierungen abstecken.

Zielgruppe dieses Leitfadens sind Fledermausexperten. Will man den Anforderungen gerecht werden, die sich aus dem gesetzlichen Schutz der Fledermäuse in Europa ergeben, erfordert jede Renovierung von Gebäuden mit Fledermausquartieren eine Begleitung durch erfahrene Fledermausexperten. Der vorliegende Leitfaden ersetzt nicht das Wissen über Biologie und Ökologie der Fledermäuse, die Kenntnis über fledermauskundliche Methoden und den Umgang mit Fledermäusen. Personen ohne fundierte Kenntnisse über Fledermäuse werden durch diesen Leitfaden keinesfalls in der Lage sein, Sanierungen von Gebäuden mit Fledermäusen fachgerecht durchzuführen. Zudem ist zu berücksichtigen, dass Sanierungen an Fledermausquartieren – je nach Gesetzeslage im entsprechenden Land – an naturschutzrechtliche Genehmigungen gebunden sind. Personen, die Sanierungen fledermauskundlich begleiten und dabei Fledermausquartiere betreten, benötigen eine naturschutzrechtliche Genehmigung. Die Erarbeitung von Schutzkonzepten muss in enger Abstimmung mit den zuständigen Naturschutzbehörden erfolgen.

Die überregionale Zusammenarbeit im Rahmen dieses INTERREG IIB-Projektes der Arge Alp bietet eine ausreichend breite Diskussionsbasis für das Projekt. Es ermöglicht aufgrund der damit verbundenen höheren Anzahl an Fallbeispielen sowohl genauere Aussagen zu den einzelnen Arten als auch die regionalen Unterschiede in der Quartierökologie der Fledermausarten, im Baustil oder im Entwicklungsstand des Fledermausschutzes zu beachten.

1.1 Projektziel

Ziel des Projektes ist das vorhandene Expertenwissen und die bisherigen Erfahrungen bei Renovierungen von Gebäuden mit Fledermausquartieren zusammenzufassen und als Leitfaden den Fledermausexperten wiederum zur Verfügung zu stellen.

Der vorliegende Leitfaden soll Fledermausexperten rasch und übersichtlich die wichtigsten Informationen über die Quartierökologie der betroffenen Arten liefern, bisherige Erfahrungen und Beispiele auflisten und die Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Sanierung von Gebäuden mit Fledermausquartieren bereitstellen.

2 Material und Methoden

2.1 Literaturrecherche

In einem ersten Schritt wurden alle im Untersuchungsgebiet tätigen Fledermausfachleute angeschrieben, und um Kopien ihrer internen Berichte bzw. Publikationen im Zusammenhang mit Sanierungen von Fledermausquartieren und Quartieransprüchen von Fledermäusen gebeten.

Des Weiteren wurde die Fachliteratur nach publizierten Artikeln zu diesem Thema überprüft. Dies beinhaltete beispielsweise Fachzeitschriften, Sammelbände zur Fledermaus- bzw. Säugtierfauna in den diversen Regionen, Jahresberichte der Koordinationsstellen, Tagungsbände und Diplom- und Doktorarbeiten.

2.2 Fragebogen

Zur Erfassung nicht schriftlich dokumentierter Sanierungen wurde ein Fragebogen entworfen (siehe Anhang) und den angeschriebenen Fachleuten zugesandt. Dieser sollte jedoch in erster Linie als Anhaltspunkt dienen, welche Faktoren im Zusammenhang mit Sanierungen von Bedeutung sind. Berichte und Publikationen konnten dadurch gegebenenfalls ergänzt bzw. abgesichert werden.

2.3 Workshops

Um weitere Erfahrungen von Kollegen einarbeiten zu können bzw. die Vorgehensweise und Methodik einer kritischen Überprüfung zu unterziehen, wurden von den Autoren drei Workshops zu diesem Thema abgehalten:

- 1.-3. April 2005; Tübingen, BRD; im Rahmen der Tagung der BAG Fledermausschutz im NABU
- 28.-29. April 2005; Trento, Italien; im Rahmen der internationalen Tagung ‚Fledermäuse und ihr Schutz in den Alpen‘ (INTERREG IIIB – living space network)
- 21.-26. August 2005; Galway, Irland; im Rahmen des 10th European Bat Research Symposium (EBRS)

Wie die Rückmeldungen bei den Veranstaltungen zeigten, wurde sowohl die Aktualität des Themas als auch die Notwendigkeit der Arbeit bestätigt. Es konnten zudem hilfreiche Anmerkungen und weiterführende Informationen gesammelt werden.

Von A. ZAHN wurde weiters am 12.3.05 in München ein Vortrag über das Projekt auf der Jahrestagung der Fledermausschützer in Südbayern gehalten.

2.4 Vorgehensweise

Soweit durch die Literatur- und Fragebogenauswertungen möglich, wurden die Quartieransprüche für die einzelnen Arten zusammengefasst und sowohl mögliche kritische als auch weniger kritische Faktoren im Zusammenhang mit Sanierungen aufgelistet.

Diese auf Einzelarten bezogenen „Hypothesen“ wurden den Fledermausexperten mit der Bitte um konstruktive Kritik zugesandt. Nach Berücksichtigung allfälliger Änderungsvorschläge erfolgte eine Endabstimmung.

3 Datengrundlagen

Für die vorliegende Arbeit konnten über 230 Fallbeispiele eingearbeitet werden. Diese stammten großteils aus dem Alpenraum, vorwiegend aus Bayern und aus der Schweiz, aber auch aus Österreich und Italien. Weitere ergänzende Beispiele stammen vor allem aus Norddeutschland und England aber auch aus anderen Regionen Europas.

Der Großteil der Sanierungsbeispiele (33 %) stammte von Quartieren Großer Mausohren (*Myotis myotis*, inklusive Mischkolonien mit Kleinen Mausohren, *Myotis blythii*). Für alle anderen Arten waren weniger bzw. sehr wenig dokumentierte Beispiele verfügbar (Tab. 3-1).

Dennoch konnte für nahezu alle gebäudebewohnenden Fledermausarten im Alpenraum auf bisherige Erfahrungen zurückgegriffen werden. Ausgenommen davon waren nur die Weißrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*), die Alpenfledermaus (*Hypsugo savii*) und die Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) für welche keine dokumentierten Sanierungen vorlagen.

Datengrundlagen für die einzelnen Fledermausarten			
Art	Anzahl Fragebögen	Anzahl weiterer Fallbeispiele	Gesamt
Großes Mausohr, <i>Myotis myotis</i> ¹	15	63	78
Braunes Langohr, <i>Plecotus auritus</i>	3	19	22
Kleine Hufeisennase, <i>Rhinolophus hipposideros</i>	3	18	21
Zwergfledermaus, <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	14	17
Großer Abendsegler, <i>Nyctalus noctula</i>	1	12	13
Kleine Bartfledermaus, <i>Myotis mystacinus</i>	1	11	12
Breitflügelfledermaus, <i>Eptesicus serotinus</i>	1	10	11
Nordfledermaus, <i>Eptesicus nilssonii</i>	0	11	11
Graues Langohr, <i>Plecotus austriacus</i>	0	9	9
Fransenfledermaus, <i>Myotis nattereri</i>	0	8	8
„Langohren“, <i>Plecotus sp.</i>	2	5	7
Zweifarbflodermuus, <i>Vespertilio murinus</i>	1	6	7
Wimperfledermuus, <i>Myotis emarginatus</i>	0	5	5
Große Hufeisennase, <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	0	3	3
Wasserfledermuus, <i>Myotis daubentonii</i>	0	3	3
Große Bartfledermuus, <i>Myotis brandtii</i>	0	3	3
Alpenlangohr, <i>Plecotus macrobullaris</i>	0	2	2
Mopsfledermuus, <i>Barbastalla barbastellus</i>	0	1	1
Summe	30	203	233

Tab. 3-1: Anzahl Fallbeispiele je Fledermausart - ¹ = inklusive Mischkolonien von Großen Mausohren (*Myotis myotis*) und Kleinen Mausohren (*Myotis blythii*)

4 Beschreibung der einzelnen Fledermausarten

Die nachfolgenden Richtlinien zur Sanierung von Gebäuden mit Fledermausquartieren sollen als Grundlage für eine erfolgreiche Umsetzung solcher Maßnahmen dienen. Allerdings reichen bei vielen Arten die bisherigen Erfahrungen nicht aus, um verbindliche Leitlinien für den Erhalt der Quartiere bei Sanierungen ableiten zu können. Zudem muss jede Sanierung als eigener Fall betrachtet werden, für den ein individuelles Konzept zum Erhalt des Fledermausquartiers auf der Basis des vorhandenen Wissens erstellt werden muss.

Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass im Idealfall Sanierungen während der Abwesenheit der Tiere stattfinden und die Quartiereigenschaften, wie Mikroklima, Ein- bzw. Ausflugsöffnungen, Hangplätze, aber auch Ausflugswege, weitgehend unverändert bleiben sollen. Ein positiver Abschluss der Maßnahmen im Sinne der Fledermäuse ist hierbei in der Regel zu erwarten.

Wie die Praxis zeigt, lassen sich solche Optimalbedingungen leider selten einhalten. So werden beispielsweise Quartiere von spaltenbewohnenden Arten häufig erst bei den Sanierungsarbeiten entdeckt und Schutzmaßnahmen müssen spontan und oft ohne ausreichende Kenntnis der Quartiernutzung ergriffen werden. Weitere in der Praxis auftretende wichtige Faktoren können wirtschaftliche Überlegungen sein oder auch die häufig vorkommenden Verzögerungen bei der Durchführung der Arbeiten. Deshalb sind oft kurzfristig fachlich fundierte Entscheidungen des die Maßnahmen begleitenden Fledermausexperten gefragt, wofür dieser Leitfaden entsprechende Hilfestellungen bieten soll.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit werden nur ausnahmsweise detaillierte Angaben zur Durchführung von Baumaßnahmen oder zur Konstruktion von Quartieren und Durchflugsöffnungen dargelegt, da diese von vielen Faktoren abhängig sind: spezielle Situation des Falles, regionale Bauweise oder auch finanzielle Rahmenbedingungen. Es sei für diesen Aspekt auch auf bereits vorliegende Arbeiten verwiesen: BLANT 1992, DIETZ & WEBER 2000, SCHULENBERG et al. 2001, FAIRON et al. 2002.

Angaben zur Quartierökologie stammen im Wesentlichen aus folgenden Standardwerken:

- Säugetiere der Schweiz (HAUSSER, 1995)
- The Atlas of European Mammals (MITCHELL-JONES et al., 1999)
- Die Säugetierfauna Österreichs (SPITZENBERGER, 2001)
- Die Säugetiere Baden-Württembergs (BRAUN & DIETERLEN, 2003)
- Fledermäuse in Bayern (MESCHEDE & RUDOLPH, 2004)
- Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Dörfern und Städten (SIMON et al., 2004)

sowie aus Fachpublikationen zur jeweiligen Fledermausart.

Um die Lesbarkeit der Texte zu erhöhen, wurde auf die Verwendung von Zitaten im Text verzichtet. Alle verwendeten Unterlagen sind jedoch im Literaturverzeichnis aufgelistet. Die Reihung der Arten folgt jener in MESCHEDE & RUDOLPH (2004).

4.1 Große Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*)

4.1.1 Quartierökologie

Quartiere

Als ursprünglicher Höhlenbewohner (Südeuropa) ist die Große Hufeisennase in Mitteleuropa nun ein Kulturfolger. Wochenstubenquartiere befinden sich ausnahmslos in Dachräumen (Abb. 4-1).

Im Quartier hängen die Tiere immer frei, wobei sie nur bei kühlen Temperaturen Körperkontakt suchen (= Cluster), ansonsten hängen die Tiere einzeln.

Jahreszeitliche Nutzung der Sommerquartiere

Die Zuwanderung zu den Wochenstuben erfolgt Mitte bis Ende April, die Abwanderung beginnt ab August. Gegen Ende Oktober sind die Quartiere zumeist verlassen, jedoch kann das Vorkommen von Einzeltieren auch im November nicht ganz ausgeschlossen werden.

Die Jungtiere werden in Bayern unter typischen Wetterbedingungen Mitte Juni geboren.

Räumliche Quartiernutzung

Temperaturabhängige Wechsel erfolgen zwischen mehreren Hangplätzen, manchmal ist jedoch auch ein ‚Haupthangplatz‘ feststellbar (erkenntlich an der Kotmenge) an dem dann häufig auch die Cluster gebildet werden. Unter sehr kühlen oder extrem heißen Bedingungen wandern die Tiere in Ausweichquartiere ab.

Quartiereigenschaften und Temperaturansprüche

Von Großen Hufeisennasen genutzte Dachböden sind meist sehr geräumig und zugluftfrei. An die Lichtverhältnisse werden keine besonderen Ansprüche gestellt, die Quartiere können auch mäßig hell sein.

Angaben zur Quartiertemperatur im Sommer reichen von 12-33 °C in Süd-England und von 10,3 bis 36,8 °C in Luxemburg. Temperaturen zwischen 25 und 30 °C werden als energetisch optimal genannt. Bei Temperaturen ab 40 °C besteht für die Tiere Hitzestress und sie weichen an kühlere Hangplätze aus. Bei Schlechtwetterperioden mit Quartiertemperaturen unter 10 °C werden Ausweichquartiere aufgesucht.

Ausflugsöffnungen

Eine freie Ein- und Ausflugsmöglichkeit ist Voraussetzung für eine Besiedlung von Gebäuden durch Große Hufeisennasen. Taubengitter schließen demnach eine Besiedlung durch Große Hufeisennasen in der Regel aus.

Anbindung an die Jagdgebiete

Große Hufeisennasen nutzen vertikale Strukturen (Baumreihen, Hecken) als Flugrouten vom Quartier in die Jagdgebiete und zurück.

Quartieransprüche Großer Hufeisennasen			
Bevorzugte Hangplätze	Ein- und Ausflugsöffnungen	Temperatur-optimum	Besonders kritische Zeiten
Nutzen temperaturabhängig mehrere Hangplätze innerhalb des Quartiers und auch Ausweichquartiere	Freie Ein- bzw. Ausflugsmöglichkeit ist erforderlich	ca. 25-30 °C	Juni bis Ende Juli (vor und während der Geburt der Jungtiere)

Tab. 4-1: Übersicht über Quartieransprüche Großer Hufeisennasen (*Rhinolophus ferrumequinum*)

4.1.2 Erfahrungen und Beispiele

Für Umbauarbeiten an Gebäuden mit Wochenstubenkolonien Großer Hufeisennasen, liegt nur ein Beispiele vor: die Sanierung der Kirche St. Georgen in Castrisch, Schweiz (siehe Kasten).

Reaktion auf Störungen

Die Reaktion Großer Hufeisennasen auf Störungen während verschiedener Baumaßnahmen kann nur schwer eingeschätzt werden. Die dokumentierte Renovierung in Castrisch wurde außerhalb der Wochenstubenzeit durchgeführt, die vereinzelt im Quartier verbliebenen Individuen waren in Lethargie und wiesen eine relativ große Toleranz gegenüber den Arbeiten auf. Allerdings wurden die Tiere vor Beginn der Arbeiten an weniger beeinträchtigte Hangplätze umgehängt.

Einen indirekten Hinweis auf den Einfluss von Störungen ergab die Dacherneuerung einer Kirche in Kärnten. Das Quartier war aus der Literatur als Wochenstube Großer Hufeisennasen bekannt. Im Sommer 1999 wurde das Dach erneuert, allfällig noch vorhandene Tiere verließen das Quartier (Individuenzahlen aus dem Jahr der Sanierung liegen nicht vor, da das Quartier bei der Kontrolle im Sommer verwaist angetroffen wurde).

Obwohl das neue Dach gleicher Art (Steinschindeln) wie das alte war und somit die klimatischen Bedingungen im Quartier erhalten blieben, konnten nach Beendigung der Arbeiten bislang keine Großen Hufeisennasen mehr nachgewiesen werden. Eine Kolonie Kleiner Hufeisennasen blieb während und nach der Bauphase jedoch im Quartier.

Veränderung der Belüftungs- und Temperaturverhältnisse im Quartier

Zwischen- bzw. Unterzugsdächer sollten wenn irgend möglich vermieden werden, da die Quartiertemperaturen dadurch verglichen mit Dächern ohne Hinterlüftung erheblich gesenkt werden. Nachteilige Auswirkungen werden vor allem in kühleren Jahren wirksam und sind deshalb erst nach längeren Zeiträumen zu erwarten.

Eine Änderung der Dachbedeckung kann die mikroklimatischen Bedingungen in den Quartieren dramatisch ändern. Bei der dokumentierten Sanierung in der Schweiz (siehe Beispiel) wurde diesem Umstand Rechnung getragen, indem ein Bauphysiker das Temperaturregime im Quartier erfasste und entsprechende Vorschläge zur Gestaltung des neuen Daches erarbeitete.

Ist eine Abkühlung des Quartiers nach Neudeckung nicht vermeidbar, so kann eine Heizung im Dachboden installiert werden. Beispiele aus der Schweiz und aus England haben gezeigt, dass solche Heizungen (Wärmeglocken oder flächige Heizungen) von den Tieren gut angenommen werden. Als Vorzugstemperatur hat sich bei Versuchen in England 30 °C herausgestellt.

Veränderung der Ausflugsbedingungen

Über die Akzeptanz neu geschaffener Öffnungen ist für Große Hufeisennasen nichts bekannt.

Wie bei anderen Arten (Kleine Hufeisennasen, Große Mausohren) kann eine Beleuchtung im Bereich der Ausflugsöffnungen zur Verzögerung des Ausfluges führen. Dies bedingt ein reell verringertes Nahrungsangebot, da die Insektendichten nach Einbruch der Dämmerung rasch abnehmen.

In einem in der Schweiz dokumentierten Fall hat die Beleuchtung der Kirche und damit auch der Ein- bzw. Ausflugsöffnungen offenbar zum Verlassen des Quartiers durch die vormals vereinzelt anwesenden Großen Hufeisennasen geführt.

Reaktion auf Außengerüste

Sofern die Ausflugsöffnungen nicht direkt verschlossen werden, tolerieren Große Hufeisennasen Außengerüste, sodass Außenarbeiten auch während der Wochenstubenzeit möglich sind. In einem Fall konnten über Außengerüste Katzen in das Quartier eindringen, daher ist dafür zu sorgen, dass es für Prädatoren keine Möglichkeit gibt, das Gerüst zu erklettern.

Nutzung von Ausweichquartieren

Große Hufeisennasen nutzen im Jahresverlauf und unter bestimmten Temperaturbedingungen oftmals auch weitere Gebäude. Die Ansprüche an Ausweich- bzw. Zwischenquartiere können relativ gering sein. Ob Ausweichquartiere auch während der Wochenstubenzeit genutzt werden, hängt wohl von deren Beschaffenheit ab. Auf alle Fälle ist daher von Baumaßnahmen während der Wochenstubenzeit dringend abzuraten.

Sanierungsbeispiel

Kirche Castrisch (Graubünden, CH)

Die Kolonie befindet sich im Dachboden der Kirche St. Georgen in Castrisch und umfasst rund 120 Individuen. An der Kirche wurden umfangreiche Renovierungsarbeiten vorgenommen: Erneuerung des Daches, der Fassade und Sanierung im Innenraum (Abb. 4-1).

Zur Erhaltung des Quartiers wurde bereits in der Planungsphase die Kantonale Fledermausschutz-Beauftragte für Graubünden bei gezogen. So wurde schon im Vorfeld vereinbart, die Erneuerung des Daches erst mit Mitte Oktober zu starten. Zudem wurden während eines Jahres von einem Bauphysiker Temperaturmessungen durchgeführt. Auf Basis dieser Ergebnisse wurde eine Dachkonstruktion vorgeschlagen, welche ähnliche mikroklimatische Bedingungen auch nach der Erneuerung des Daches sicherstellen sollte.

Bei Beginn der Arbeiten befanden sich noch 21 Individuen im Quartier. Das Dach wurde in vier Teilflächen nacheinander ab- und neu eingedeckt. Dabei mussten das alte Blechdach und das darunter liegende Schindeldach entfernt werden. Die innere Schalung (diese bildet den Hangplatz für die Tiere) blieb erhalten. Anstelle des alten Schindeldaches wurde auf die innere Schalung eine Holzschalung mit innenseitig ungehobelten und unbehandelten Brettern montiert. Darauf folgte eine Abdeckung mit einer Unterdachbahn, auf die das neue Blechdach gedeckt wurde.

Vor der Ausführung dieser Arbeiten wurden die im Quartier befindlichen Großen Hufeisennasen (diese befanden sich in Tageslethargie) vorsichtig von den betroffenen Dachabschnitten entfernt und umgehängt. Nachdem Verlassen des Quartiers im Herbst, wurde der Dachboden aufgeräumt und ein neuer Holzboden verlegt. Die Arbeiten am Dach wurden im Dezember abgeschlossen.

Im Frühjahr und Sommer wurden der Kirchturm, die Fassade und der Kircheninnenraum renoviert. Da Kirche und Turm in dieser Zeit ständig eingerüstet blieben, wurde darauf geachtet, dass die Fledermäuse ungehindert durch die verschiedenen Ausflugsöffnungen fliegen konnten. Um das zu

erreichen, wurde bei den Arbeiten an der Fassade jeweils die obere Schutzbahn am Gerüstes entfernt. Zudem entfernten die Arbeiter jeden Abend nach der Arbeit die untersten Leitern des Gerüstes, um zu verhindern, dass Katzen Zugang zur Ausflugsöffnung bzw. zum Quartier haben.

Entgegen der Erwartungen besiedelten die Großen Hufeisennasen den neu renovierten Estrich in Castrisch nicht wunschgemäß. Ein Teil der Kolonie brachte die Jungtiere in einem anderen Quartier zur Welt. Erst mit dem Einsetzen einer Wärmeperiode anfangs Juli siedelten diese Weibchen mit den Jungen wieder in ihr angestammtes Quartier in Castrisch über. Von diesem Zeitpunkt an blieben die Weibchen mit den Jungtieren die ganze Saison in Castrisch.

Die Tatsache, dass die Tiere nach dem Ende einer sehr kühlen Frühjahresperiode bzw. dem Einsetzen einer deutlich wärmeren Periode das Quartier mit den noch nicht flugfähigen Jungtieren wechselten, lässt vermuten, dass die mikroklimatischen Bedingungen im neu renovierten Dach in Castrisch sich doch leicht verändert haben. Weitere Temperaturmessungen im Ausweichquartier und in Castrisch werden hoffentlich genauere Hinweise ergeben.



Abb. 4-1: Wochenstubenquartier der Großen Hufeisennase in der Kirche Castrisch (Graubünden, CH). Foto: E. Mühlethaler

4.1.3 Richtlinien für die Sanierung von Quartieren Großer Hufeisennasen

Erforderliches Wissen

- Welche Hangplätze werden genutzt? Optimal sind regelmäßige Aufzeichnungen im Jahr vor der Sanierung.
- Wie ist der tages- und jahreszeitliche Temperaturverlauf an den Hangplätzen?
- Welche Ausflugsöffnungen werden genutzt?
- Bei Hangplätzen in mehreren Räumen: welche Durchflugsöffnungen werden genutzt?
- Gibt es (potenzielle) Ausweichquartiere in der Nähe?

Wann können Sanierungen stattfinden?

Maßnahmen von Ende Oktober bis Mitte April sind unproblematisch. Aufgrund möglicher Verzögerungen sollte in der Vorplanung das Ende der Arbeiten auf Ende März terminiert werden,

obwohl die Tiere meist erst gegen Ende April erscheinen. Holzschutzbehandlungen dürfen nur im Zeitraum November bis März stattfinden (siehe hierzu auch Kapitel 5).

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Grün	Grün	Grün	Gelb	Rot	Rot	Rot	Rot	Gelb	Gelb	Grün	Grün
Grün Unproblematisch			Gelb Bestimmte Arbeiten möglich			Rot Arbeiten im näheren Quartierumfeld in der Regel nicht möglich					

Abtrennung der Hangplätze

Bei Quartieren Großer Hufeisennasen ist die Abtrennung von Teilen der Dachböden mit Brettern, Folie oder Stoff noch nicht erprobt worden. Obwohl diese Vorgehensweise bei Kleinen Hufeisennasen bedingt erfolgreich war, sollte es dringend vermieden werden, derartige Eingriffe während der sensiblen Zeit (siehe oben) durchzuführen, da Große Hufeisennasen offenbar empfindlicher auf Störungen reagieren.

Austausch von Hölzern an den Hangplätzen

Ein Anbringen von Hölzern von ehemaligen Hangplätzen kann nach Möglichkeit erfolgen, ist jedoch nicht zwingend notwendig.

Außengerüste

Bei der Verwendung von Außengerüsten ist sicherzustellen, dass allfällige Netze im Bereich der Ausflugsöffnungen mit entsprechenden Öffnungen versehen werden und Katzen damit kein Zugang zum Quartier und den Ein- bzw. Ausflugsöffnungen ermöglicht wird.

Ein- und Ausflugsöffnungen

Die traditionellen Ein- und Ausflugsöffnungen zu den von den Tieren genutzten Räumen sollen auch während und nach der Sanierung weiter zur Verfügung stehen.

Lüftungsverhältnisse

Für den Erhalt der Kolonien sind Bereiche mit Warmluftstau sehr wichtig. Daher sollte der Zustand vor den Baumaßnahmen genau dokumentiert und in die Planung einbezogen werden. Die Beiziehung eines Fachmannes (Bauphysiker) ist zu empfehlen. Zu beachten ist dabei:

- Keine Firstentlüftung (gegebenenfalls Firstziegel aufmörteln)
- Lüftungsöffnungen erst ca. 1,5 m unterhalb des Dachfirstes
- Keine Zwischen- bzw. Unterzugdächer

Temperaturverhältnisse

Die Temperaturen im Quartier werden neben externen Faktoren (Exposition, etc.) von der Durchlüftung und von der Art der Dachbedeckung bestimmt.

Im besten Fall wird eine Neueindeckung in der gleichen Art des alten Daches gleiche Temperaturverhältnisse schaffen. Sollte sich die Art des Daches ändern, so ist für die Erhaltung der ursprünglichen Verhältnisse eine entsprechende Gestaltung mit Fachleuten auszuarbeiten.

Bei einer nicht vermeidbaren Abkühlung im Quartier kann eine Hangplatzheizung installiert werden.

Übersicht zu Renovierungen von Quartieren Großer Hufeisennasen	
Kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ungeeignete Holzschutzmittel im Hangplatzbereich ▪ Änderung des Mikroklimas → keine Zwischendächer und Firstentlüftungen ▪ Verlust von Ausweichhangplätzen ▪ Verlegung von Aus- und Durchflugsöffnungen ▪ Häufiges Betreten des Quartierbereiches
Weniger kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verwendung von Außengerüsten
Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbindungen vom Quartier zu den Jagdgebieten in Form von Hecken, Baumreihen, etc. sollen nach Möglichkeit erhalten werden. ▪ Keine externen Beleuchtungen, vor allem im Bereich der Ausflugsöffnungen ▪ Bei Verwendung von Außengerüsten sollen Katzen und andere Prädatoren am Erklettern des Gerüstes gehindert werden.
Vor der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erkundung der Hangplatznutzung ▪ Erkundung des Temperaturverlaufes an den Hangplätzen ▪ Feststellung der genutzten Aus- und Durchflugsöffnungen ▪ Erkundung von (potenziellen) Ausweichquartieren ▪ Feststellung der Ausflugsrouten vom Quartier in die Jagdgebiete
Während der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Arbeiten im Quartierbereich während der sensiblen Zeit ▪ Ausflugsöffnungen und Hangplätze müssen zugänglich bleiben.
Erfolgskontrolle nach der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Werden allfällige Veränderungen am Quartier (z.B. der Hangplätze oder der Ein- bzw. Ausflugsöffnungen) akzeptiert? ▪ Kontrolle der Bestandsentwicklung

Tab. 4-2: Übersicht zu Renovierungen von Quartieren Großer Hufeisennasen (*Rhinolophus ferrumequinum*)

4.2 Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*)

4.2.1 Quartierökologie

Quartiere

Ursprünglich Höhlenbewohner (Südeuropa), in Mitteleuropa Kulturfolger. Wochenstubenquartiere vorwiegend in Dachräumen (z.B. Dachböden, Kirchturmspitzen), aber auch in Brücken mit Hohlräumen und geheizten unterirdischen Räumen (z.B. Heizungskeller). Im Quartier hängen die Tiere immer frei, wobei sie nur bei kühlen Temperaturen untereinander Körperkontakt suchen (=

Cluster), ansonsten hängen die Tiere einzeln. Der Großteil der bekannten Wochenstubenquartiere befindet sich in Kirchen, Kapellen, Schlössern, Pfarrhöfen, Schulen aber auch Privatgebäuden.



Abb. 4-2: Wochenstubenkolonien der Kleinen Hufeisennase bei warmen Quartiertemperaturen (Niederdörf, Kärnten, A) und unter kühlen Bedingungen im Cluster (Freudenberg, Kärnten, A). Fotos: G. Reiter

Die Zuwanderung erfolgt ab Ende März, großteils aber erst im April. In Brückenquartieren sind bereits im April die höchsten Individuenzahlen zu verzeichnen, während in Dachbodenquartieren die Kolonien oft erst gegen Ende Mai (in Graubünden und Salzburg erst Mitte/Ende Juni) vollständig sind.

Ab August beginnt die Abwanderung, gegen Ende September/Anfang Oktober sind die Quartiere zumeist verlassen.

Räumliche Quartiernutzung

Temperaturabhängiger Wechsel zwischen mehreren Hangplätzen, manchmal ist jedoch auch ein ‚Haupthangplatz‘ feststellbar (erkennlich an der Kotmenge) an dem dann häufig auch die Cluster gebildet werden. Unter sehr kühlen oder extrem heißen Bedingungen werden gerne auch Hangplätze unterhalb der Bodenbalken oder eines Zwischenbodens genutzt, zum Teil wandern Tiere unter solchen Bedingungen in Ausweichquartiere ab. Die Nutzung von Satellitenquartieren (solche werden v.a. bei geringem Nahrungsangebot genutzt, um eine Reduktion der Distanzen ins Jagdgebiet zu erzielen. Sie werden temperaturunabhängig aufgesucht und befinden sich nie im selben Gebäude wie die Wochenstuben) ist auch für den Alpenraum anzunehmen (z.B. in Aschau, Oberbayern), wenngleich dies viel seltener vorkommt als beispielsweise in England.

Quartiereigenschaften und Temperaturansprüche

Von Kleinen Hufeisennasen genutzte Gebäude weisen sehr oft eine gute bis sehr gute Strukturierung auf, etwa durch einen mehrstöckigen Aufbau oder entsprechende Ausbauten und Verwinkelungen der Räume. Demgegenüber werden keine besonderen Ansprüche an die Lichtverhältnisse gestellt. Eine Reihe von Quartieren ist erstaunlich hell.

Angaben zur Optimaltemperatur im Sommer reichen von 26 °C (Polen) bis 30 °C (Wales, UK), wobei die Tiere bei Temperaturen über 30-34 °C allmählich kühlere Hangplätze aufsuchen. Wärmere Quartiere begünstigen die Jungtierentwicklung und sind vor allem in kühleren Jahren bedeutend.



Abb. 4-3: Wochenstubenquartiere der Kleinen Hufeisennase befinden sich häufig in Kirchen (St. Pankraz, Salzburg, A), seltener auch in Hohlräumen von Brücken (Annabrücke, Kärnten, A). Fotos: G. Reiter, E. Schober

Ein- bzw. Ausflugsöffnungen

Eine freie Ein- und Ausflugsmöglichkeit ist Voraussetzung für eine Besiedlung von Gebäuden durch Kleine Hufeisennasen. Größere Öffnungen werden bevorzugt, fallweise können jedoch auch recht kleine Öffnungen ausreichen (Kleinste Öffnungsweite ca. 10 cm Durchmesser). Taubengitter schließen eine Besiedlung durch Kleine Hufeisennasen in der Regel aus.



Abb. 4-4: Von Kleinen Hufeisennasen genutzte Ein- bzw. Ausflugsöffnungen sind immer durchfliegbar, können jedoch auch relativ kleine Durchmesser besitzen (Kirche Unteramlach, Kärnten, A). Das rechte Bild zeigt eine Feuerschutzklappe, die als Durchflugsöffnung für Kleine Hufeisennasen eingebaut wurde (Schloss Herrenchiemsee, Bayern, D). Fotos: K. Frühstück, A. Zahn

Anbindung an die Jagdgebiete

Auch die Entfernung der Ausflugsöffnungen zur nächstliegenden Vegetation und zu potenziellen Jagdgebieten ist für Kleine Hufeisennasen von Bedeutung. Quartiere mit guter Anbindung an Bäume/Büsche und Jagdgebiete erlauben einen Ausflug bei höherer Lichtintensität und damit zu einem früheren Zeitpunkt, wodurch ein Einfluss auf die Fitness der Individuen zumindest für bestimmte Phasen anzunehmen ist.

Quartieransprüche Kleiner Hufeisennasen			
Bevorzugte Hangplätze	Ein- und Ausflugsöffnungen	Temperatur-optimum	Besonders kritische Zeiten
Nutzen temperaturabhängig mehrere Hangplätze und z.T. Ausweichquartiere	Freie Ein- bzw. Ausflugsmöglichkeit ist erforderlich; Öffnungen in beschatteten Gebäudebereichen werden bevorzugt	ca. 30 °C	(Mai) Juni bis Juli (vor und während der Geburt der Jungtiere)

Tab. 4-3: Übersicht über Quartieransprüche Kleiner Hufeisennasen (*Rhinolophus hipposideros*)

4.2.2 Erfahrungen und Beispiele

Insgesamt konnten 21 Beispiele in die Arbeit miteinbezogen werden, die großteils aus Bayern, Österreich und der Schweiz stammen. Des Weiteren wurden einzelne Beispiele aus Thüringen, Wales und Irland eingearbeitet.

Reaktion auf Störungen

Die Toleranz gegenüber durch die Baumaßnahmen verursachten Störungen kann als vergleichsweise hoch eingestuft werden. Lärm und Erschütterungen, beispielsweise durch Dachdeckungen auf die verbliebenen Bretter, wurden in einigen Fällen toleriert.

Nur mit geringen Auswirkungen auf anwesende Hufeisennasen ist bei kleineren handwerklichen Arbeiten (z.B. Verlegen einer Leitung) in einiger Entfernung zu den Hangplätzen oder in angrenzenden Räumen zu rechnen. Allerdings fliegen die Tiere in vielen Fällen schnell auf, sobald man sich ihnen nähert und wechseln den Hangplatz. Arbeiten in der Nähe der Hangplätze sind deshalb unbedingt zu vermeiden.

Eine Abtrennung der Hangplätze zur Aufzuchtzeit mit Folie oder Stoff von den angrenzenden Arbeitsbereichen wurde in zwei Fällen durchgeführt. In beiden Fällen kam es jedoch zu einer temporären Abwanderung eines Teils der Kolonie.

Zwischen- bzw. Unterzugdächer

Ihr Einbau in bestehende Quartiere sollte im Zuge von Sanierungen vermieden werden da die Quartiertemperaturen dadurch verglichen mit Dächern ohne Hinterlüftung erheblich gesenkt werden. In zwei Quartieren in Österreich mit neu geschaffenem Zwischendach konnte allerdings bislang (nach mind. 5 Jahren) kein Unterschied in der Populationsentwicklung zu anderen Quartieren in der unmittelbaren Umgebung festgestellt werden. Nachteilige Auswirkungen werden aber vor allem in kühleren Jahren wirksam und sind deshalb auch erst nach längeren Zeiträumen zu erwarten.

Reaktion auf Außengerüste

Sofern die Ausflugsöffnungen nicht direkt verschlossen werden, tolerieren Kleine Hufeisennasen Außengerüste, sodass Außenarbeiten ohne unmittelbare Störungen im Wochenstubenquartier auch während der Wochenstubenzeit möglich sind.

Hinweis: Katzen können über Außengerüste in die Quartiere eindringen und zur Vertreibung der Kolonie führen

Reduktion des Raumvolumens

Aus Wales liegt ein Fallbeispiel mit einer erfolgreichen Reduktion des für die Tiere verfügbaren Raumvolumens auf ca. 15 m³ vor. Es wurden dazu eine Reihe von Begleitmaßnahmen durchgeführt:

- Der verbliebene Raum wurde sehr komplex gestaltet.
- Die Ein- bzw. Ausflugsöffnung wurde nur geringfügig verändert beibehalten.
- Ein Heißwasserboiler und ein Trockenraum mit Heizungsrohren wurden zur Verbesserung des Mikroklimas (= Erwärmung) in den Raum inkludiert.
- Die Arbeiten wurden während der Abwesenheit der Tiere durchgeführt.

Veränderungen der Ein- und Ausflugsöffnungen

Neu geschaffene Öffnungen wurden in Einzelfällen angenommen. So wurde im Wochenstubenquartier auf der Herreninsel im Chiemsee, Bayern, eine neu angebotene Öffnung nach einem Jahr von den meisten Tieren genutzt.

In einem weiteren Fall wurde im Herbst eine zusätzliche Öffnung (Abstand zur alten Öffnung ca. 2-3 m) angeboten, welche die Tiere kennen lernen konnten. Vor Ankunft der Tiere im nächsten Frühjahr wurden die alten Öffnungen verschlossen. Die Tiere waren dennoch anschließend im Quartier anzutreffen, so dass von einer Annahme der neuen Öffnung ausgegangen werden kann.

Nutzung von Ausweichquartieren

Ausweichquartiere dienen zur Energieoptimierung bei sehr hohen und sehr tiefen Temperaturen im Wochenstubenquartier. Dementsprechend sollten sie stabilere klimatische Bedingungen als die Wochenstubenquartiere aufweisen. Ausweichquartiere befinden sich z.T. im selben Gebäude wie die Wochenstuben aber an unterschiedlichen Hangplätzen, häufig jedoch auch in anderen Gebäuden der Umgebung.

Dieses Verhalten kann bei Sanierungen vorteilhaft sein, da die Tiere diese Gebäude dann als Ausweichquartiere nutzen können, wie auch das Beispiel Aschau (Bayern) zeigt. Jedoch ist derzeit nicht bekannt ob solche Ausweichquartiere bei allen Kolonien vorhanden sind bzw. genutzt werden.

Reaktion auf externe Beleuchtungen

Kleine Hufeisennasen reagieren sehr empfindlich auf zu helle Beleuchtung im Bereich der Ausflugsöffnungen bzw. -wege. Die Bandbreite der Reaktionen reicht dabei von einem verzögerten Ausflug verbunden mit einem reell verringerten Nahrungsangebot, über eine Änderung der Ausflugsrouten zur Vermeidung der beleuchteten Stellen bis hin zur Aufgabe des Quartiers.

Umsiedlungen von Kolonien

Bisher wurde im Alpenraum nur einmal versucht eine kleine Wochenstubenkolonie umzusiedeln (für Details siehe RICHARZ & LIMBRUNNER, 1992). Dabei wurden einige lethargischen Tiere eingefangen und in das neue Quartier (in geringem Abstand zum alten Gebäude) gesetzt. Trotz anfänglichen Erfolges - die Tiere nahmen das neue Quartier an und haben auch reproduziert - musste das Projekt mittelfristig als gescheitert eingestuft werden, da nach einigen Jahren keine Reproduktion mehr erfolgte und das Quartier nach einigen Jahren letztendlich nicht mehr besiedelt war. Allerdings belegt das Beispiel, dass umgesiedelte Tiere sich an das neue Quartier erinnern und es (nach dem Abriss

des ursprünglichen Gebäudes) als Quartier nutzten. Im äußersten Notfall sollten Umsiedlungsmaßnahmen deshalb nicht ausgeschlossen werden.

Aus England liegt ein Beispiel für die Annahme eines neuen Quartiers vor. Dabei wurde als Ersatz für ein abgerissenes Gebäude für die Fledermäuse ein Neubau errichtet. Das Gebäude befand sich so nahe als möglich beim alten Quartier (genaue Angaben waren nicht verfügbar) und so nahe als möglich zum nächstgelegenen Wald. Da die Tiere das alte Quartier sowohl als Wochenstube als auch als Winterquartier nutzten, wurde versucht, diese Funktionen beim Neubau zu erhalten.

Das Quartier wurde bereits im Herbst von Einzeltieren aufgesucht und im folgenden Jahr als Wochenstube genutzt.

Sanierungsbeispiele

Kirche in Peiden Bad (Graubünden, CH)

Der Dachboden der Kapelle S. Glieci beherbergt eine Wochenstubenkolonie von rund 50 Kleinen Hufeisennasen (Abb. 4-5). Die Tiere halten sich meistens im Hauptestrich der Kapelle auf. Gelegentlich übertagen einzelne Tiere auch im kleinen Estrich oberhalb der Sakristei. Die Kantonale Fledermausschutz-Beauftragte für Graubünden begleitete die Renovation der Kapelle wodurch sowohl die Tiere geschützt als auch das Quartier erhalten werden konnten.

Dazu wurden als wichtigste Maßnahme die Renovationsarbeiten am Dach erst ab September ausgeführt. Zu diesem Zeitpunkt sind die Jungtiere der Kleinen Hufeisennase flügge, so dass sie bei zu großer Störung selbständig das Quartier verlassen können.

Als weitere Maßnahmen wurde die Beibehaltung des Blechdachs umgesetzt. Da die Holzschindeln mit handgeschmiedeten Nägeln befestigt waren, konnten die neuen Blechbahnen nicht auf den Schindelunterzug (Durchdringung der Blechbahnen durch die Nägel) befestigt werden, was aus Sicht des Fledermausschutzes die beste Variante gewesen wäre (Beibehaltung der jetzigen Dachkonstruktion). Um das Mikroklima dennoch möglichst wenig zu verändern, wurden die Holzschindeln durch eine Dachschalung aus rohen unbehandelten Brettern ersetzt, auf welcher die Blechbahnen direkt (ohne Hinterlüftung) montiert wurden (Abb. 4-5). Zur Verbesserung des Mikroklimas wurden die bestehenden Öffnungen zwischen den Dachflügeln und der Mauerkrone bis auf zwei von den Kleinen Hufeisennasen für den Ein- und Ausflug benutzte Öffnungen mit Brettern verschlossen. Damit konnte auch die bisher im Quartierraum aufgetretene Zugluft wesentlich vermindert werden.

Die gesamte Kolonie besiedelte in den darauf folgenden Jahren das Quartier wieder.



Abb. 4-5: Sanierungsbeispiel Kirche Peiden Bad (Graubünden, CH). Innenraum nach der Sanierung: die alten Holzschindel wurden gegen eine Dachschalung aus unbehandelten Brettern ausgewechselt. Fotos: E. Mühlethaler, M. Lutz

Kraftwerks- und Wohngebäude in Aschau (Bayern, A)

Das Wochenstubenquartier befindet sich in den Dachräumen eines ehemaligen Kraftwerks und eines angrenzenden Saalbaus. Der Gebäudekomplex wurde verkauft und zu Wohnzwecken saniert.

Während der Dachboden des Kraftwerks (hier befindet sich der Haupthangplatz der Tiere) baulich nicht verändert wurde, erfolgte ein Ausbau des angrenzenden Dachbodens über dem Saalbau. Dieser Dachboden wurde von den Tieren besonders bei höheren Temperaturen als Ausweichquartier genutzt. Zwischen der Koordinationsstelle für Fledermausschutz in Südbayern und dem Besitzer wurde vereinbart, dass den Tieren ein Teilbereich des Dachbodens (ca. 1/8 des ursprünglichen Volumens) weiterhin zur Verfügung steht, und dass die Sanierung der Dacheindeckung im Winterhalbjahr erfolgt.

Allerdings verzögerten sich die Arbeiten im Winter 2002/2003, so dass eine Fortführung der Arbeiten im Dachboden im Sommer in Kauf genommen werden musste. Teile des Dachbodens über dem Saalbau wurden deshalb mit Folie abgetrennt (Abb. 4-6), damit den Tieren weiterhin ein Ausweichhangplatz bei Hitze zur Verfügung stand. Das Dach wurde in diesem Bereich vor dem Erscheinen der Fledermäuse erneuert, die Sanierung der Balken erfolgte im Winterhalbjahr. Während der Sanierungsarbeiten außerhalb des abgetrennten Bereichs im Frühjahr und Sommer 2003 (die mit Lärm und Erschütterungen verbunden waren) hielten sich rund 50 % der Tiere im Nachbarhaus auf, das von den Kleinen Hufeisennasen auch schon vorher (insbes. als Ausweichquartier bei Hitze) genutzt worden war.

Im Winter 2003/2004 wurde entgegen der ursprünglichen Absprache die Einflugsöffnung verschlossen, da der Dachraum (durch den die Tiere bisher zur Einflugsöffnung flogen) schon zu Wohnzwecken umgebaut wurde. Die neue Einflugsöffnung im abgetrennten „Fledermausbereich“ wurde erst im selben Winter fertig gestellt, war also den Tieren nicht bekannt. Deshalb wurde im Frühjahr 2004 eine weitere kleine Öffnung geschaffen, und zwar an einer Stelle an der im Sommer 2003 aufgrund des Baus einer Dachterrasse vorübergehend eine große Öffnung im Dach bestand (Abb. 4-7). Ob diese große Öffnung 2003 schon von den Tieren genutzt wurde, ist nicht sicher, doch ist anzunehmen, dass sie ihnen zumindest bekannt war. Deshalb war zu erwarten, dass sie nach dem Verschluss der ursprünglichen Einflugsöffnung am ehesten an dieser Stelle nach einem Zugang suchen würden.

Negative Auswirkungen hatten vermutlich feine Papierschnitzel welche gegen Ende der Renovierung im Frühjahr als Wärmedämmschicht auf dem Boden des Hauptquartierraums ausgebracht wurden und deren staubförmige Anteile sich im gesamten Dachboden ausbreiteten. Erst nach Bindung derselben mit Wasser wurden im Juni wieder Tiere im Quartier angetroffen. Im Juli hatte die gesamte Kolonie das Quartier wieder angenommen. Dazu nutzten die Tiere die neue Ausflugsöffnung auf der Dachterrasse, nicht hingegen die ihnen eigentlich zugedachte Öffnung an einer 2003 noch verschlossenen Stelle.



Abb. 4-6: Sanierung Kraftwerks- und Wohngebäude Aschau (Bayern, D). Provisorisch mit Folie abgetrennter Fledermausbereich (linkes Bild) mit ständiger Durchflugsöffnung (roter Pfeil oben) und nachts geöffnetem Bereich (roter Pfeil unten). Zukünftiger Wohnbereich (rechtes Bild), vom Fledermausbereich aus gesehen, mit zukünftiger Dachterrassenöffnung (gelber Pfeil) und ursprünglicher Aus- und Einflugsöffnung (grüner Pfeil). Der Flugweg der Tiere bis zur Öffnung ist durch blaue Pfeile angedeutet. Fotos: A. Zahn.



Abb. 4-7: Sanierung Kraftwerks- und Wohngebäude Aschau (Bayern, D). Situation nach dem Umbau 2004 (Ansicht der Gebäuderückseite). Grün: Grenze zwischen dem Wohnbereich (links) und dem Fledermausbereich (rechts). Gestrichelte blaue Linie: Früherer Flugweg zur Ein- und Ausflugsöffnung. Hellblauer Pfeil: Neue Öffnung, die den Tieren aus dem Vorjahr 2003 nicht bekannt war und die nicht genutzt wird. Rote Pfeile (großes und kleines Bild): Zusätzliche Öffnung an der Dachterrasse (hier bestand 2003 eine große Öffnung im Dach), die von den Tieren angenommen wurde. Orange: Toter Raum, der eine Flugwegverbindung zwischen der neuen Öffnung am Balkon und dem Fledermausbereich vorbei am Wohnbereich ermöglicht. Fotos: A. Zahn

Schule in Wald im Pinzgau (Salzburg, A)

Die Wochenstubenkolonie beherbergt bis zu 150 Kleine Hufeisennasen. Aufgrund der Lokalisation in einer Schule war eine Sanierung während der Sommermonate unumgänglich. Es erfolgte jedoch eine fledermauskundliche Begleitung der Baumaßnahmen durch die Länderkoordinatorin der Koordinationsstelle für Fledermausschutz und -forschung in Österreich (KFFÖ). So konnten Maßnahmen wie eine Umplanung der Dachsanierung und zeitliche Änderungen in der Bauabfolge bereits in der frühen Planungsphase vereinbart werden.

Ab Schulschluss 2002 – d.h. ab Beginn der Geburten der Kleinen Hufeisennasen – begann der erste Teil der Sanierung mit der Erneuerung des Daches (Ziegeldach auf bestehendem Blechdach). Die meisten vor Beginn der Bauarbeiten anwesenden Individuen, blieben auch während der Bauarbeiten im Quartier. Nur im Zuge der unmittelbaren Dachsanierung (Konterlattung auf Blechdach) verschwand der Großteil der Tiere für einige Tage (es waren nur noch ca. 30 Tiere anwesend), kehrte jedoch nach Abschluss der Dachdeckerarbeiten wieder in den Dachboden zurück. Die Isolierung des Gebäudes erfolgte nicht im Dachbereich, sondern am Boden des Dachbodens (Abb. 4-8). Diese Arbeiten sowie der Austausch der Fenster und die Verlegung eines Fensters im Quartierbereich wurden zwischen Mitte und Ende August – als alle Jungtiere bereits fliegen konnten – durchgeführt.

Beim 2. Teil der Sanierung 2003 kam es durch eine ungeplante Änderung an einem Tag zu einer massiven Störung der Tiere – es musste eine Folie eingezogen werden, um den Hangplatzbereich vom Arbeitsbereich abzutrennen. Daraufhin nahm die Anzahl der im Jahr 2003 anwesenden Tiere auf 80 Individuen ab, stieg aber 2004 wieder auf rund 100 Individuen an. 2005 waren wieder mehr als 150 Tiere anzutreffen.

Ob die Änderungen am Quartier (andere Dachbedeckung) mittelfristige Veränderungen der Population bewirken, kann erst in den nächsten Jahren festgestellt werden.



Abb. 4-8: Sanierungsbeispiel Volksschule Wald im Pinzgau (Salzburg, A). Die Wärmedämmung erfolgte am Boden des Dachstuhls anstatt im Dach selbst. Die Dämmplatten wurden mit Folie abgedeckt um den Kot aufzufangen, im Hintergrund ist die runde Ausflugsöffnung sichtbar. Ein Außengerüst wurde von den Tieren akzeptiert. Fotos: M. Jerabek

Kirche Altenberga (Thüringen, D)

In der Kirche Altenberga in Thüringen lebt eine Wochenstube der Kleinen Hufeisennase. Die Kolonie (ca. 170 Alttiere) nutzt im Dach bis zu 5 verschiedene Hangplätze. Zwei Hangplätze liegen direkt im Bereich des Ziegeldaches. Die Hufeisennasen hängen dort nicht nur an den hölzernen Dachlatten, auf denen die Ziegel aufliegen, sondern oftmals auch an den Innenseiten der Ziegel, insbesondere an der Südseite des Daches. Im Rahmen einer Diplomarbeit zur Hangplatznutzung konnte im Vorfeld der

Sanierung beobachtet werden, dass die Hufeisennasen sich an diesen Hangplätzen bevorzugt am Vormittag aufhalten, um die Wärmestrahlung der Ziegel zu nutzen.

Das Ziegeldach der Kirche musste 2001/02 saniert werden, da etliche Ziegel porös waren und bereits Wasserschäden an Dachlatten und Balkenköpfen auftraten. Das Amt für Denkmalpflege schlug aus optischen Gründen vor, die bisherige Einfachdeckung (Muldenfalzziegel) durch einer Doppeldeckung (Biberschwanzziegel) zu ersetzen. Da von Seiten des Fledermausschutzes befürchtet wurde, dass die geplante Veränderung der Art und Weise der Dacheindeckung erhebliche Auswirkungen auf die Temperaturen im Dachstuhl hat, erfolgte eine Einigung mit dem Denkmalamt auf eine Einfachdeckung im Bereich der Hangplätze an der Südseite.

Um einen Vergleich im Hinblick auf die Temperaturen zwischen „Einfachdeckung“ und „Doppeldeckung“ zu erlangen, wurden an einem Quartier einer anderen Kolonie Kleiner Hufeisennasen (ebenfalls eine Kirche) Temperaturen gemessen. Aus Geldmangel hat man dort nur den unteren Teil des Daches neu mit Biberschwänzen doppelt eingedeckt, auf dem Rest des Daches blieben die alten „einfachen“ Ziegel vorerst liegen. Es wurde dort die Mauerkrone saniert. An der Grenze zwischen beiden Ziegelarten wurden an der Dachinnenseite Temperaturen mit Dataloggern aufgezeichnet. Im Ergebnis wird es an der Innenseite der „einfachen“ Ziegel am Vormittag schneller warm, die Tageshöchsttemperatur ist deutlich größer, hingegen ist die Nachttemperatur etwas geringer als an der Innenseite der unmittelbar benachbarten doppelt gelegten Biberschwänze. Die Temperaturunterschiede sind an sonnigen Tagen besonders hoch.

Durch die andere Art der Deckung liegen bei der Doppeldeckung immer mindestens zwei Ziegel übereinander, zwischen ihnen ist stets eine isolierende (Luft-)Schicht. Nur wenige Abschnitte der Ziegel, die die Dachinnenseite bilden, werden direkt von der Sonne beschienen. Für das gesamte Raumklima kann vermutet werden, dass ein Dachstuhl mit Einfachdeckung sich schneller erwärmt, aber auch ebenso schneller abkühlt (größere Spitzen). Doppelt gedeckte Dächer erzeugen einen ausgeglicheneren Temperaturgang und speichern länger die Wärme.

Im Zuge einer weiteren Diplomarbeit konnten den Kleinen Hufeisennasen experimentell unterschiedliche Hangplatzeigenschaften auf der Länge von 3 Sparrenfeldern im Bereich des Hangplatzes am Ziegeldach in ca. 1 x 1 m großen Feldern angeboten werden: neue Ziegel in Einfachdeckung, mit Mörtel bespritzte neue Ziegel, Simulation einer Doppeldeckung durch Unterbau neuer Ziegel, ebenso Unterdeckung mit alten Ziegeln, neue Ziegel mit Armierungsgewebe. Das Verhalten der Tiere wurde mit Infrarot-Kameras überwacht. Es konnte unter anderem beobachtet werden, dass die neuen Ziegel zu glatt sind und die Hufeisennasen sie nicht nutzen können (erfolglose Anflüge). Die Ziegel mit dem Armierungsgewebe ebenfalls nicht genutzt. Die mit Mörtel bespritzten neuen Ziegel waren hingegen griffig genug und wurden genutzt, ebenso wie (natürlich) die alten Ziegel (hier aber in Doppeldeckung).

Insgesamt wurde die Sanierung des Daches im Winterhalbjahr 2001/2002 vorgenommen, neben der Einfachdeckung auf der Südseite wurde generell unbehandeltes Lärchenholz verwendet. Partiiell blieb noch ein Streifen des alten Daches für eine Sommersaison „zur Sicherheit“ erhalten, der inzwischen auch neu gedeckt ist. Auch hier wurden die Innenseiten der Ziegel mit Mörtel bespritzt. Die Sanierung hat sich nicht negativ auf den Reproduktionserfolg der Hufeisennasen in den vergangenen Jahren ausgewirkt (die Tendenz der Individuenzahlen ist steigend).

4.2.3 Richtlinien für die Sanierung von Quartieren Kleiner Hufeisennasen

Erforderliches Wissen

- Welche Hangplätze werden unter welchen klimatischen Bedingungen genutzt? Optimal wären regelmäßige Aufzeichnung im Jahr vor der Sanierung, sonst sind wichtige Hangplätze oftmals anhand der Kotmengen abschätzbar; auch auf Hangplätze unterhalb von Fußbodernbrettern und Zwischendecken achten
- Welche Ein- bzw. Ausflugsöffnungen werden genutzt?

- Bei Hangplätzen in mehreren Räumen: welche Durchflugsöffnungen werden genutzt?
- Gibt es (potenzielle) Ausweichquartiere in der Nähe?

Wann können Sanierungen stattfinden?

Maßnahmen von Anfang Oktober bis Ende März sind unproblematisch. Aufgrund möglicher Verzögerungen sollte in der Vorplanung das Ende der Arbeiten auf Mitte März terminiert werden, obwohl die Tiere meist erst im April erscheinen. Sanierungen im Herbst sind grundsätzlich vorzuziehen, da selbst bei Verzögerung der Arbeiten diese im Frühjahr noch rechtzeitig abgeschlossen werden können.

Holzschutzbehandlungen (siehe hierzu auch Kapitel 5) dürfen nur im Zeitraum Oktober bis Februar stattfinden.

Im Sommer kann bei entsprechenden Vorkehrungen notfalls vor der Abwanderung der Tiere mit einzelnen Maßnahmen begonnen werden. Beispielsweise können Arbeiten abseits der Hangplätze (z.B. Traufbereich, Außenfassaden) auch im Sommer durchgeführt werden.

Arbeiten an den Hangplätzen sollten möglichst erst nach der Abwanderung der letzten Tiere beginnen.

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Grün Unproblematisch **Gelb** Bestimmte Arbeiten möglich **Rot** Arbeiten im näheren Quartierumfeld in der Regel nicht möglich

Abtrennung der Hangplätze

Eine Abtrennung von Teilen der Dachböden mit Brettern, Folie oder Stoff scheint, wie das Beispiel aus Aschau (Bayern) zeigt, im Notfall möglich zu sein. In diesem Fall wurde sogar akzeptiert, dass die Ausflugsöffnung nicht im abgetrennten Bereich lag und der Baustellenbereich allabendlich durchfliegen werden musste (siehe Abb. 4-6). Doch wurde diese Störung offensichtlich nicht von allen Individuen toleriert: 50 % der Tiere wanderten ins Nachbarhaus sowie in unbekannte Quartiere ab. Da die ganze Kolonie später den verkleinerten Raum annahm, waren vermutlich nicht das verringerte Raumvolumen sondern eher die Störungen (Lärm, Licht, Zugluft, veränderte Flugwege) entscheidend für die Abwanderung. Eine Abtrennung ist daher als Notlösung anzusehen und kann nur unter folgenden Voraussetzungen erfolgen:

- Die zur jeweiligen Jahreszeit genutzten Hangplätze sind für die Tiere verfügbar; insbesondere auch Ausweichhangplätze, die bei Wärme oder Kälte genutzt werden.
- Der Zugang zu den traditionellen Ausflugsöffnungen ist möglich.
- Die Temperaturen in den abgetrennten Bereichen ändern sich nicht zu sehr.
- Die Abtrennung erfolgt bei Abwesenheit der Tiere.

Hinweis: bei Folienabtrennung kleiner Bereiche ist eine zu starke Erwärmung möglich!

Grundsätzlich sollten möglichst große Bereiche für die Tiere zur Verfügung stehen, mindestens jedoch ca. 20 % des von den Tieren genutzten Raumes. Der Zuflug zu den Ausflugsöffnungen kann notfalls durch einen Folientunnel (Höhe und Breite mind. 2 m) zwischen „Fledermausbereich“ und Öffnung gewährleistet werden.

Austausch von Hölzern an den Hangplätzen

Ein Anbringen von Hölzern aus ehemaligen Hangplätzen erscheint nach bisherigen Erfahrungen nicht notwendig.

Außengerüste

Bei der Verwendung von Außengerüsten ist sicherzustellen, dass allfällige Netze im Bereich der Ausflugsöffnungen mit entsprechenden Öffnungen versehen werden.

Ein- und Ausflugsöffnungen

Die traditionellen Ein- und Ausflugsöffnungen zu den von den Tieren genutzten Räumen sollen auch während und nach der Sanierung zur Verfügung stehen.

Eine Verlegung der Öffnungen ist bereits gelungen (siehe Beispiel Aschau), sollte jedoch wenn immer möglich vermieden werden, bzw. erst nach einer längeren Eingewöhnungsphase erfolgen: Sowohl alte und neue Öffnung mindestens einen Sommer lang offen halten, und die Nutzung der neuen Öffnung durch Sichtbeobachtung oder Kotfunde belegen. Danach kann die alte Öffnung schrittweise „ungünstiger“ gestaltet werden, beispielsweise durch Verkleinerung.

Lüftungsverhältnisse

Für den Erhalt der Kolonien sind Bereiche mit Warmluftstau sehr wichtig. Zu beachten ist daher:

- Keine Firstentlüftung (gegebenenfalls Firstziegel aufmörteln)
- Keine Änderung der Anzahl und Größe der Lüftungsöffnungen. Wenn sich durch die Baumaßnahmen die Temperaturverhältnisse im Dach ändern (z.B. durch Änderung der Dacheineckung, Lüftungsgitter am Dachansatz, usw.) sollten Lüfterziegel oder andere Öffnungen nur in der unteren Dachhälfte eingebaut werden.
- Keine Zwischen- bzw. Unterzugdächer
- Keine Zugluft (Vorsicht bei der Schaffung neuer Öffnungen)

Als Möglichkeit für Dächer mit einer Holzverschalung unter den Ziegeln kann, sofern die Bretter im First zusammenstoßen, eine dampfdurchlässige Folie im Firstbereich eingezogen werden. Entlüftungen im Firstbereich erscheinen dann möglich. Allerdings fehlen im Falle der Kleinen Hufeisennase hierzu bislang Erfahrungen.

Quartierumgebung

Umfangreiche Sanierungen von Gebäuden haben häufig auch eine Umgestaltung der näheren Umgebung zur Folge (Friedhof-, Garten-, Parkplatzgestaltung etc.). Bei Kirchensanierungen (Trockenlegen der Mauern etc.) werden häufig auch nahe an der Kirche stehende Bäume entfernt um die Sanierung langfristig wirksam werden zu lassen.

Dabei ist darauf zu achten, dass die Ausflugswege unverändert genutzt werden können, d.h. für die Tiere wichtige Hecken, Baumreihen oder Einzelbäume erhalten bleiben.

Übersicht zu Renovierungen von Quartieren Kleiner Hufeisennasen	
Kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ungeeignete Holzschutzmittel im Hangplatzbereich ▪ Änderung des Mikroklimas → keine Zwischendächer und Firstentlüftungen ▪ Verlust von Ausweichhangplätzen ▪ Verlegung von Aus- und Durchflugsöffnungen ▪ Neue Dachziegel können an den Innenflächen zu glatt sein um Kleinen Hufeisennasen Halt zu bieten. Sie müssen angeraut werden z.B. durch Bespritzen mit Mörtel. ▪ Bei der Sanierung von Heizungskellern (z. B. Umbau von Heizungsanlagen) muss abgesichert werden, dass während und nach den Arbeiten die bisherigen Temperaturen aufrecht erhalten bleiben.
Weniger kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lärm- und Erschütterungen durch Arbeiten abseits der Hangplätze ▪ Helligkeit (soweit die Hangplätze nicht direkt angestrahlt werden) ▪ Vereinzelt Betreten des Quartierbereiches ▪ Verwendung von Außengerüsten, sofern Ausflugsöffnungen zugänglich bleiben
Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbindungen vom Quartier zu den Jagdgebieten (Hecken, Baumreihen, Einzelbäume, etc.) sollen nach Möglichkeit erhalten werden. ▪ Keine externen Beleuchtungen, vor allem im Bereich der Ausflugsöffnung
Vor der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erkundung der Hangplatznutzung ▪ Feststellung der genutzten Aus- und Durchflugsöffnungen ▪ Evt. Erkundung von (potenziellen) Ausweichquartieren ▪ Feststellung der Ausflugsrouten vom Quartier in die Jagdgebiete
Während der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Arbeiten im Quartierbereich während der sensiblen Zeit ▪ Ausflugsöffnungen und Hangplätze müssen zugänglich bleiben.
Erfolgskontrolle nach der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Werden allfällige Veränderungen am Quartier (z.B. der Hangplätze oder der Ein- bzw. Ausflugsöffnungen) akzeptiert? ▪ Kontrolle der Bestandsentwicklung

Tab. 4-4: Übersicht zu Renovierungen von Quartieren Kleiner Hufeisennasen (*Rhinolophus hipposideros*)

4.3 Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)

4.3.1 Quartierökologie

Quartiere

Wochenstubenquartiere der Wasserfledermaus findet man überwiegend in Baumhöhlen und Nistkästen. Es sind jedoch auch Kolonien in und an Bauwerken bekannt, so finden sich Wochenstuben aber auch Männchenkolonien beispielsweise in Brücken und, seltener, auch in Dachböden, Außenfassaden, hinter Fensterläden oder in Rollladenkästen.

Brückenquartiere befinden sich sowohl in Hohlkästen als auch in Spalten wie etwa Dehnungsfugen.



Abb. 4-9: Wasserfledermaus. Foto: A. Zahn

Jahreszeitliche Nutzung der Quartiere an Gebäuden

Über den Aufenthaltszeitraum von Kolonien an Bauwerken liegen kaum Daten vor. So nutzte eine Wochenstubenkolonie von Wasserfledermäusen in Kärnten ein Spaltenquartier in einer Brücke von Mai bis September, eine kleine Männchenkolonie eine Hohlkastenbrücke von April bis Oktober.

Räumliche Quartiernutzung

Wochenstubenkolonien in Nistkästen wechseln häufiger ihre Quartiere, während Kolonien in Bauwerken dahingehend stabilere Verhältnisse aufweisen.

Quartiereigenschaften und Temperaturansprüche

Über die Quartiereigenschaften von Gebäude- und Brückenquartieren liegen keine Angaben vor. Temperaturmessungen bei einem Wochenstubenquartier in einer Brücke in Österreich ergaben relativ stabile Temperaturverhältnisse zwischen 20 und 30 °C mit einem Mittelwert von ca. 25 °C.

Ausflugsöffnungen

Da Wasserfledermäuse sowohl bei Baumhöhlen als auch bei Nistkästen durch enge Einschlußöffnungen hindurchkrabbeln, dürften sie auch bei Gebäuden nicht auf durchfliegbare Öffnungen angewiesen sein.

Quartiersprüche von Wasserfledermäusen		
Bevorzugte Hangplätze	Temperaturoptimum	Besonders kritische Zeiten
Zur Hangplatznutzung an und in Gebäuden liegen keine Angaben vor	ca. 20-30 °C	vermutlich Mai-September

Tab. 4-5: Übersicht über Quartiersprüche von Wasserfledermäusen (*Myotis daubentonii*)

4.3.2 Erfahrungen und Beispiele

Für die Wasserfledermaus liegen aus dem Alpenraum bislang nur wenige Erfahrungen vor, ein Sanierungsbeispiel stammt aus England.

Reaktion auf Störungen

An einem Brückenquartier in Österreich wurden kurzzeitige Arbeiten (Bohrarbeiten mit einer Schlagbohrmaschine) direkt unterhalb der Kolonie akzeptiert.

Veränderungen von Quartieren

Ein Beispiel aus Bayern legt die Vermutung nahe, dass Wasserfledermäuse recht sensibel auf Veränderungen am Quartier reagieren könnten: eine gemischte Kolonie aus Kleinen Bartfledermäusen und Wasserfledermäusen (ca. 100 Tiere) befand sich in einem Spalt zwischen Hauswand und Dachüberstand. Dieser wurde in Abwesenheit der Tiere renoviert, wobei jedoch der Abstand zwischen Überstand und Hauswand größer ausfiel als vorher, was erst hinterher bemerkt wurde.

Die Tiere besiedelten das Quartier nicht mehr, sondern wechselten in ein Nachbargebäude mit engerer Spalte.

Demgegenüber liegt ein erfolgreiches Sanierungsbeispiel eines Dachbodenquartiers in einem Bootshaus in England vor. Die dortige Wochenstubenkolonie besiedelte das Bootshaus welches aufgrund des desolaten Zustandes generalsaniert werden musste. Die Arbeiten wurden während der Abwesenheit der Fledermäuse durchgeführt, und die wichtigsten Quartierattribute (Mikroklima, Ein- bzw. Ausflugsöffnungen und Hangplätze) wurden weitgehend unverändert erhalten. Die Tiere besiedeln das Quartier in unverminderter Individuenzahl.

Ersatzquartiere

In Hohlräumen einer Betonbrücke befand sich eine Wochenstube der Wasserfledermaus. Aus Sicherheitsgründen musste die Brücke erneuert werden. Da eine Sanierung der durchgerosteten Stahlbetonkonstruktion nicht möglich war, wurde die Brücke im April 2003 abgerissen und neu erstellt.

Da sich die Arbeiten den ganzen Sommer 2003 hinzogen, wurden Fledermauskästen an Bäumen in unmittelbarer Nähe der Brücke als Ersatzquartier angeboten. Nach Abschluss der Arbeiten wurden sechs selbstreinigende Fledermaus-Fassadenkästen an den Pfeilern der neuen Brücke als neue (störungssichere) Quartiermöglichkeiten angebracht. Am östlichen Pfeiler wurden je zwei Kästen auf jeder Seite befestigt, am westlichen Pfeiler je ein weiterer Kasten.

Die Ersatzkästen wurden von den Tieren angenommen.

Externe Beleuchtungen

Wie ein Beispiel aus der Schweiz (Kirche Freienbach) zeigt, reagieren Wasserfledermäuse sehr sensibel auf Beleuchtung der Ausflugsöffnungen. Bei einer versuchsweisen Beleuchtung des Turmes konnten keine ausfliegenden Tiere registriert werden. Selbst nach Abschaltung der Beleuchtung um 23 Uhr verließen die Tiere erst eine halbe Stunde später das Quartier.

4.3.3 Richtlinien für die Sanierung von Quartieren der Wasserfledermaus

Erforderliches Wissen

- Welche Hangplätze werden genutzt?
- Welche Ein- bzw. Ausflugsöffnungen werden genutzt?
- Wie lange sind die Tiere anwesend?

Wann können Sanierungen stattfinden?

Aufgrund der unzureichenden Datenlage sind Angaben zum optimalen Zeitraum für Sanierungen schwierig und im Einzelfall abzuklären.

Von Mai bis September muss jedenfalls mit der Anwesenheit von Wochenstubenkolonien gerechnet werden. Sofern keine genaueren Daten zum Quartier vorliegen, sollten in dieser Zeit keine Arbeiten durchgeführt werden.

Männchenkolonien können vor allem in Brücken auch etwas länger anwesend sein.

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Grün Unproblematisch | **Gelb** Bestimmte Arbeiten möglich | **Rot** Arbeiten im näheren Quartierumfeld in der Regel nicht möglich

Veränderungen von Quartieren

Die wenigen Beispiele deuten auf möglicherweise recht empfindliche Reaktionen dieser Art bei Veränderungen an Gebäudequartieren hin. Deshalb sollte bei Umbauten die ursprüngliche Situation in nahezu unveränderter Weise beibehalten oder wieder hergestellt werden.

4.4 Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*)

4.4.1 Quartierökologie

Quartiere

Wochenstubenquartiere der Großen Bartfledermaus befinden sich in Bayern weitgehend an Gebäuden und nur sehr selten in Fledermauskästen.

An den Gebäuden sind die Hangplätze vor allem in Dachböden anzutreffen, wobei die Tiere jedoch in Spalten siedeln (z.B. Zwischendach, Spalten zwischen Balken, Lücken zwischen Blech und Mauer,

Balkenlöcher, siehe Abb. 4-10). Neben Hangplätzen in Firstnähe werden in Dachstühlen zusätzlich (in manchen Fällen ausschließlich) Hangplätze in unteren Bereichen des Raums genutzt, wo geringere Temperaturschwankungen auftreten. Des Weiteren werden aber auch Außenfassaden als Wochenstubenquartiere besiedelt.

Gebäude werden auch gemeinsam mit Kleinen Bartfledermäusen genutzt, wobei sich die beiden Arten dann jedoch oft an unterschiedlichen Hangplätzen aufhalten.

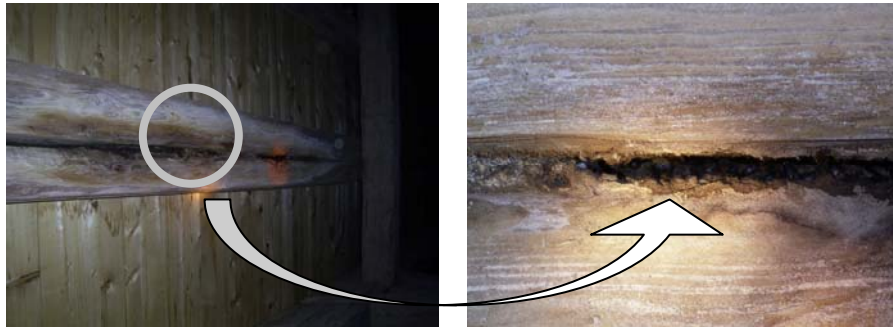


Abb. 4-10: Hangplatz der Großen Bartfledermaus in einem Spaltenquartier auf einem Dachraum (Burgrain, Bayern, D). Das Versteck befindet sich an der Decke im mittleren Bereich eines mehrstöckigen Dachbodens. Fotos: A. Zahn

Jahreszeitliche Nutzung der Wochenstubenquartiere

Eine Wochenstube in Bayern wurde frühestens Ende April/Anfang Mai bezogen und größtenteils Mitte Juli bereits wieder verlassen. Einzeltiere waren jedoch bis Mitte August anwesend. Sehr oft sind Wochenstubenkolonien der Großen Bartfledermaus auch nur für kurze Zeit in einem Quartier anwesend.

Räumliche Quartiernutzung

Quartierwechsel von Kolonien oder Teilen der Kolonie kommen regelmäßig vor.

Quartiereigenschaften und Temperaturansprüche

Ein- und Ausflugsöffnungen von Quartieren in Bayern befanden sich zwischen 3 - 9 m Höhe (n = 5), die Hangplätze von Fassadenquartieren waren vorwiegend süd- und westexponiert (n = 8).

Angaben zu Temperaturansprüchen dieser Art liegen aus dem Alpenraum keine vor.

Quartieransprüche Großer Bartfledermäuse		
Bevorzugte Hangplätze	Temperaturoptimum	Besonders kritische Zeiten
Es werden mehrere Hangplätze an einem Gebäude und in der Regel auch mehrere Gebäude genutzt. In Dachräumen befinden sich Hangplätze an unterschiedlich temperierten Bereichen	Keine Angaben für den Alpenraum vorhanden	Mai bis Juli (aufgrund der eingeschränkten Datenlage sind diese Angaben jedoch im Einzelfall zu überprüfen)

Tab. 4-6: Übersicht über Quartieransprüche Großer Bartfledermäuse (*Myotis brandtii*)

4.4.2 Erfahrungen und Beispiele

Insgesamt liegen nur 3 Sanierungsfälle für diese Art vor, wovon ein Fallbeispiel ein gemeinsames Quartier von Kleiner und Großer Bartfledermaus betraf.

Eine erfolgreiche Sanierung eines Wochenstubenquartiers von Großen Bartfledermäusen ist aus dem Nationalpark Märkische Schweiz beschreiben. Dabei wurden wichtige Quartiereigenschaften (z.B. Ein- und Ausflugsöffnungen, Hangplätze) vor Beginn der Sanierungen erhoben und die Arbeiten während der Abwesenheit der Tiere durchgeführt. Da die Quartiersituation im Wesentlichen beibehalten werden konnte, war die Kolonie im folgenden Jahr in voller Stärke wieder anwesend.

Reaktion auf Störungen

Bei der Kontrolle einer Kolonie der Großen Bartfledermaus mit mindestens 50 Tieren in der Kirche von Ulrichsried (Bayern, D) wurde festgestellt, dass Sanierungsarbeiten am Gebäude durchgeführt werden. Nach Auskunft der Arbeiter war ca. 2 Tage davor mit der Entfernung von Schutt begonnen worden und Arbeiten am Dachstuhl waren vorgesehen.

Leider konnte die aktuelle Koloniegröße nicht bestimmt werden. Ein Jungtier wurde im Versteck gesehen und eine weitere Bartfledermaus fliegend beobachtet. Daher ist davon auszugehen, dass das Quartier zum Zeitpunkt der Bauarbeiten trotz der Störung noch von einigen Tieren genutzt wurde.

Bei einer Ortsbesichtigung ca. 4 Tage später konnten keine Spuren von Fledermäusen festgestellt werden, was die Annahme einer allmählichen Abwanderung der Kolonie aufgrund der Arbeiten unterstützt.

4.4.3 Richtlinien für die Sanierung von Quartieren Großer Bartfledermäuse

Erforderliches Wissen

- Welche Hangplätze werden genutzt? Optimal wären regelmäßige Aufzeichnungen im Jahr vor der Sanierung.
- Welche Ausflugsöffnungen werden genutzt?
- Werden weitere Quartiere genutzt?

Wann können Sanierungen stattfinden?

Maßnahmen von Anfang September bis Ende März erscheinen unproblematisch. Aufgrund möglicher Verzögerungen sollte in der Vorplanung das Ende der Arbeiten auf Ende März terminiert werden. Da der Kenntnisstand über die Phänologie dieser Art sehr gering ist, sollten dazu unbedingt entsprechende Erhebungen vor der Sanierung erfolgen.

Holzschutzbehandlungen dürfen nur im Zeitraum Oktober bis März stattfinden (siehe hierzu auch Kapitel 5).

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Grün Unproblematisch **Gelb** Bestimmte Arbeiten möglich **Rot** Arbeiten im näheren Quartierumfeld in der Regel nicht möglich

Potenziell bedeutende Faktoren für Sanierungen

Da bislang nur sehr wenige Angaben zu Sanierungen von Quartieren der Großen Bartfledermaus vorliegen, muss vor allem auf die Erfahrungen mit Kleinen Bartfledermäusen sowie anderen Spalten bewohnenden Arten zurückgegriffen werden. Die nachfolgenden Angaben sind demnach als Hinweise zu vermutlich wichtigen Aspekten zu verstehen.

Ob die Große Bartfledermaus Kotbretter unter den Einflug akzeptiert, ist nicht bekannt (vgl. Anmerkungen bei der Kleinen Bartfledermaus)

Bei Quartieren hinter Fassaden sollte primär versucht werden die ursprünglichen Hangplätze und Einschlupföffnungen zu erhalten.

Ersatzquartiere werden möglicherweise angenommen. Folgende Hinweise könnten die Erfolgchancen für eine Besiedelung der Ersatzquartiere erhöhen:

- Wenigstens zwei, nach Möglichkeit mehrere Ersatzquartiere in unterschiedlicher Exposition zur Verfügung stellen (z. B. Südseite und Ostseite eines Gebäudes)
- Die Anbringung der Ersatzquartiere in unmittelbarer Nähe zu den ursprünglichen Quartieren
- Die Ersatzquartiere möglichst schon frühzeitig, d. h. vor dem Verlust der Quartiere anbringen, so dass die Tiere Gelegenheit haben, diese zu erkunden und allenfalls bereits zu besiedeln
- Die Verwendung von Holz der alten Hangplätze und Kot aus der Wochenstube als Geruchsmarkierung

Bei Quartieren in Dachräumen müssen die von den Bartfledermäusen genutzten Spalten erhalten oder an derselben Stelle neu konstruiert werden. Müssen Balken und Bretter im Hangplatzbereich erneuert werden, sollten Holzabschnitte vom Hangplatz zumindest teilweise erhalten oder für die Neukonstruktion von Spaltenquartieren verwendet werden. Die Spaltenbreite muss sich am ursprünglichen Versteck orientieren (Spalten dürfen nicht zu breit sein!) und der Einschlupf ins neue Versteck sollte sich in unmittelbarer Nähe zum ursprünglichen Einschlupf befinden. Spaltenquartiere unter sich schnell erwärmenden Oberflächen (Dachblech) müssen so nachgebildet werden, dass die Temperaturbedingungen erhalten bleiben.

Zusätzlich kann die Anbringung von Fledermausbrettern und Flachkästen (vgl. Anhang) an mehreren Stellen zur Optimierung des Hangplatzangebots in Betracht gezogen werden.

4.5 Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)

4.5.1 Quartierökologie

Quartiere

Ursprünglich bezog die Kleine Bartfledermaus wohl Baumhöhlen bzw. abstehende Borke von Bäumen als Wochenstubenquartiere, während sie aktuell dazu fast ausschließlich Gebäude, seltener Nistkästen (Flachkästen, Fledermausbretter) nutzt.

Als Wochenstubenquartiere werden meist Spalten an Wohnhäusern oder auch an Almhütten, Traföhäuschen, Garagen, Scheunen usw. genutzt. Meist handelt es sich um Quartiere an der

Außenseite der Gebäude, doch werden mitunter auch Verstecke in Dachräumen oder Scheunen besiedelt.

Mehr als die Hälfte aller Quartiere in Bayern und Westösterreich befinden sich hinter senkrechten Außenwandverkleidungen, und deutlich weniger hinter Fensterläden, Windbrettern oder auch Schildern. Weitere Quartiere befinden sich in Mauer- und Verputzritzen, Rollladenkästen. Bei Quartieren in Dachböden befinden sich die Hangplätze auch in Spalten

Für Bayern konnte auch nachgewiesen werden, dass Kolonien hinter Fensterläden in der Regel geringere Individuenzahlen aufweisen (< 30 Individuen) als Kolonien hinter Außenverkleidungen.

Gruppen von nicht reproduzierenden Weibchen hinter Fassadenverkleidungen sind aus Bayern bekannt, so dass im Einzelfall abgeklärt werden muss, ob es sich um eine Wochenstube handelt.



Abb. 4-11: Hangplatz Kleiner Bartfledermäuse in Spalten zwischen Blechdach und Holz. Foto: A. Zahn

Jahreszeitliche Nutzung der Wochenstubenquartiere

Die Wochenstubenquartiere werden meist Anfang Mai besetzt, seltener schon im April. Jungtiere werden im Juni geboren und die ersten flüggen Jungtiere wurden im Juli festgestellt. Die Wochenstubenverbände lösen sich zumeist im Juli (manchmal erst im August) wieder auf, Einzeltiere können jedoch bis Ende September/Anfang Oktober angetroffen werden.

Räumliche Quartiernutzung

In der Regel werden im Laufe des Sommers von einer Kolonie mehrere Quartiere genutzt, wobei die Quartiere sowohl an verschiedenen Stellen eines Gebäudes sein können als auch an verschiedenen Gebäuden. Als Auslöser für Quartierwechsel können die Temperaturverhältnisse, aber auch Störungen in Betracht gezogen werden. Besonders bei dunklen, südexponierten Fassadenverkleidungen scheint die Gefahr einer zu starken Erwärmung zu bestehen.

Quartiereigenschaften und Temperaturansprüche

Im Rahmen eines E+E Projektes konnten in Hessen für Wochenstubenquartiere von Kleinen Bartfledermäusen vor allem eine südliche bzw. südwestliche oder südöstliche Exposition der Quartiere ermittelt werden. Für die Schweiz werden bevorzugt nordöstliche bis südöstliche Ausflugsöffnungen angegeben und für Bayern eine östliche aber auch südliche und westliche Exposition der Quartiere.

Die Höhe der Ein- und Ausflugsöffnungen reicht in Bayern bis 15 m, mit einem Schwerpunkt zwischen 3-9 m.

Detaillierte Angaben zu Temperaturansprüchen liegen für Wochenstubenquartiere in Flachkästen vor. Die Temperaturverhältnisse waren hier durch große Schwankungen sowie zeitweise sehr hohe Temperaturen gekennzeichnet. Tiere waren noch bei Temperaturen von über 40 °C in den Kästen anzutreffen.

Auch die im Rahmen des E+E Vorhabens erhobenen Quartiertemperaturen in einer südexponierten Holzverkleidung in Hessen erreichten ebenfalls Werte über 40 °C.

Quartieransprüche Kleiner Bartfledermäuse		
Bevorzugte Hangplätze	Temperaturoptimum	Besonders kritische Zeiten
Es werden temperaturabhängig mehrere Hangplätze an einem Gebäude oder auch an mehrere Gebäude genutzt	vermutlich 30-35 °C	Mai bis Ende Juli (es können aber auch später noch Einzeltiere anwesend sein)

Tab. 4-7: Übersicht über Quartieransprüche Kleiner Bartfledermäuse (*Myotis mystacinus*)

4.5.2 Erfahrungen und Beispiele

Insgesamt konnten 12 Fallbeispiele in die Arbeit miteinbezogen werden, welche großteils aus Bayern und der Schweiz stammten.

Veränderung der Quartiersituation

Wie ein Beispiel aus Bayern zeigt, können Kleine Bartfledermäuse auf geringfügige Veränderungen der Quartiersituation negativ reagieren. So gab eine Kolonie das Quartier auf, nachdem der Quartierspalt zwischen Dachüberstand und Hauswand nach der Renovierung etwas vergrößert worden war.

Ein- und Ausflugsöffnungen

Der Verlust von einzelnen Ein- bzw. Ausflugsöffnungen erscheint vertretbar, sofern andere bereits bekannte Öffnungen erhalten bleiben und solange dadurch nicht der Zugang zu Hangplätzen verwehrt wird, die z.B. aufgrund ihrer Temperaturbedingungen zu manchen Zeiten für die Kolonie essentiell sind.

Nutzung von Ersatzquartieren

Für die Kleine Bartfledermaus sind erfolgreiche Annahmen von Ersatzquartieren bekannt. So wurde nach dem Verlust eines Quartiers hinter einer Fassadenverkleidung ein neues Ersatzquartier in Form eines Fledermausbrettes mit doppelter Holzverkleidung im Giebelbereich angenommen. Das Ersatzquartier wurde außen dunkel gestrichen und in südöstlicher Exposition aufgehängt.

Es liegen jedoch auch Fallbeispiele für den nicht erfolgreichen Einsatz von Ersatzquartieren vor.

Sanierungsbeispiele

Privathaus, Lindenbühl (Bayern, D)

Das Forsthaus beherbergt eine sehr große Kolonie von Kleinen Bartfledermäusen und musste saniert werden, wobei die Sanierung jedoch fledermauskundlich begleitet wurde.

Die Wochenstubenkolonie siedelt im Dachüberstand und war nur während der Sommermonate anwesend. Nachdem die Tiere im Herbst das Quartier verlassen hatten, wurde das Dach abgedeckt, die Balken aufgedoppelt und eine neue Lattung angebracht. Im Frühjahr wurden dann kleinräumige Zwischenböden (mit einer Höhe von 3 cm) eingezogen, um eine dem ursprünglichen Quartier weitestgehend ähnliche Situation wieder herzustellen.

Als wichtig hat sich die Beibehaltung von zwei der vier den Tieren bereits bekannten Ein- und Ausflugsöffnungen erwiesen.

Die Tiere nutzen das Quartier nach Abschluss der Arbeiten in unverminderter Individuenanzahl.

Werkskantine, Murnauer Moos (Bayern, D)

Das Gebäude musste abgerissen werden. Hinter Windbrettern an der Ost- und Westseite und (in deutlich geringerem Umfang) hinter den südseitigen Fensterläden siedelte eine aus rund 90 Wochenstubentieren bestehende Kolonie der Kleinen Bartfledermaus. Um eine unmittelbare Beeinträchtigung der Tiere zu vermeiden, erfolgte der Abriss der Kantine erst Ende September 2001. Der östliche Teil des Gebäudes mit dem Windbrett wurde aus Gründen des Quartierschutzes erhalten. Zur Verbesserung der Quartiersituation wurden durch Anbringung von Wandverkleidungen aus Holz auf der Süd-, Ost- und Westseite (Spaltenbreite 1,5-3 cm, Einflug in 2,5-3 m Höhe) und eines zweiten Windbretts auf der Westseite weitere Verstecke geschaffen (Abb. 4-12).

Die Ersatzquartiere werden kaum angenommen, nur hinter den Wandverkleidungen auf der Süd- und Westseite werden wenige Individuen angetroffen. Allerdings herrscht hinter dem Ersatzwindbrett und z.T. auch hinter den neuen Wandverkleidungen Zugluft, die neuen Quartiere dürften sich auch vergleichsweise weniger erwärmen da das Holz nicht gestrichen ist. Die Kolonie nutzt fast ausschließlich das erhalten gebliebene Windbrett auf der Ostseite. 2005 wurden über 270 Adulttiere gezählt.



Abb. 4-12: Werkskantine Murnauer Moos (Bayern, D). Zwischen den Fenstern wurden Fledermausbretter montiert, die bislang nur von Einzeltieren angenommen wurden. Die Kolonie siedelt nach wie vor im Windbrett. Foto: B. Wimmer

Wohnhaus, Hirschberg (Bayern, D)

Unter der Holzverschalung an der Südseite des Hauses hielt sich eine 80köpfige Wochenstube der Kleinen Bartfledermaus auf. Das Haus wurde rundum auch von Einzeltieren und Langohren genutzt.

Die alte Holzverschalung sollte erneuert werden. Aufgrund der erheblichen Verschmutzung und weil die Tiere direkt über der Terrasse ein- und ausflogen, wollten die Bewohner die Fledermäuse dort nicht mehr akzeptieren. Sie waren jedoch direkt daneben und an allen anderen Seiten des Hauses waren durchaus willkommen.

Dementsprechend wurden Öffnungen in der Verschalung belassen oder verschlossen. Die Renovierung erfolgte in Abwesenheit der Fledermäuse. Die Erneuerung über der Terrasse und der Verschluss des Quartiers gelangen nicht perfekt, so dass die Tiere einen Einschluft fanden, in das neu renovierte Quartier über der Terrasse zurückkehrten und erfolgreich Junge aufzogen. Nach Abzug der Tiere wurde auch dieser Einschluft verschlossen.

Nach Auskunft der Bewohner schwärmten die zurückkehrenden Fledermäuse im darauf folgenden Jahr tage- bzw. wochenlang an dem Quartier und versuchten wieder hineinzukommen. Die Fledermäuse verließen das Haus letztlich vollständig (nur Einzeltiere verblieben an den alten Stellen) und wanderten vermutlich in die Nachbarschaft zu einer 90-köpfigen Wochenstube ab.

Privathaus, Schwarzbach (Thüringen, D)

Seit mindestens 1970 beherbergt das Gebäude eine gemischte Kolonie von Kleinen und Großen Bartfledermäusen die seit 1991 von der Fledermausforschungsgemeinschaft Meiningen eingehender untersucht werden. Aufgrund seines desolaten Zustandes mussten das Gebäude und die Außenfassade (Boden-Deckelschalung) mit den Hangplätzen 1999 saniert werden.

Die Sanierung wurde im Spätsommer unmittelbar nachdem die Fledermäuse das Quartier verlassen hatten durchgeführt. Dabei wurden die wesentlichen Quartierstrukturen erhalten aber auch eine Wärmedämmung des Hauses vorgenommen. Der neue Fassadenaufbau beinhaltete neben der Wärmedämmung eine Bretterschicht und darauf mit einem Abstand von 1-4 cm die neue Boden-Deckelschalung (siehe Skizze Abb. 4-13).

Um die Quartierannahme zu unterstützen wurde vor allem an den alten Hangplätzen Abrissholz verwendet und zudem Flächen stellenweise mit eingeweichtem Fledermauskot bestrichen bzw. mit einer dünnen Lehmschicht überzogen.

Die neue Fassade wurde bereits im selben Jahr mehrfach angefliegen, der Nachweis, dass das Gebäude wieder als Wochenstubenquartier angenommen wurde, gelang im Jahr 2002.

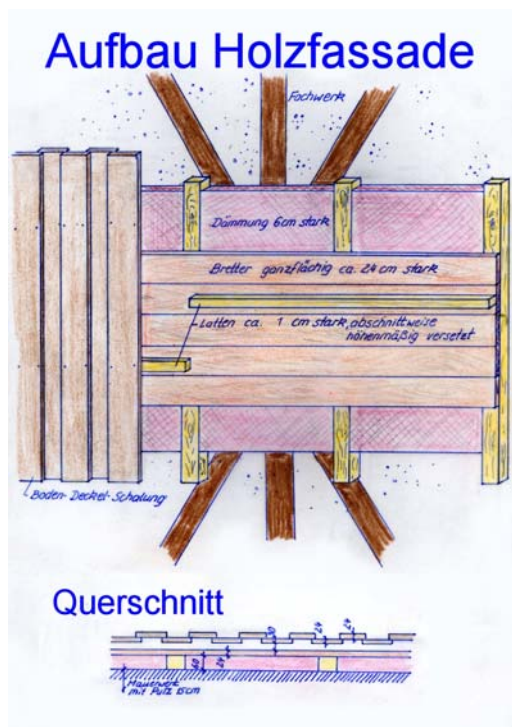


Abb. 4-13: Sanierungsbeispiel Forsthaus Schwarzbach (Thüringen, D). Foto: K.-P. Welsch, Skizzen: B. Ehram

4.5.3 Richtlinien für die Sanierung von Quartieren Kleiner Bartfledermäuse

Erforderliches Wissen

- Welche Hangplätze werden genutzt? Optimal wären regelmäßige Aufzeichnungen im Jahr vor der Sanierung.
- Welche Ausflugsöffnungen werden genutzt?
- Werden weitere Quartiere genutzt?

Wann können Sanierungen stattfinden?

Maßnahmen von Anfang Oktober bis Ende März sind unproblematisch. Aufgrund möglicher Verzögerungen sollte in der Vorplanung das Ende der Arbeiten auf Ende März terminiert werden. Mit dem Vorkommen von Einzeltieren muss auch im April und September gerechnet werden. Holzschutzbehandlungen dürfen nur im Zeitraum Oktober bis Februar stattfinden (siehe hierzu auch Kapitel 5).

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Grün Unproblematisch | **Gelb** Bestimmte Arbeiten möglich | **Rot** Arbeiten im näheren Quartierumfeld in der Regel nicht möglich

Ein- und Ausflugsöffnungen

Der Erhalt von zumindest einer bereits genutzten Ein- bzw. Ausflugsöffnung erscheint wichtig, wenngleich die Ein- bzw. Ausflugsöffnungen von angenommenen Ersatzquartieren nicht immer genau in der gleichen Stelle lokalisiert waren wie an den ursprünglichen Hangplätzen.

Verwendung von Kotbrettern

Wird der Fledermauskot unter den Quartieröffnungen als störend empfunden, so kann nach dem Flüggewerden der Jungtiere unter dem Einflug ein "Kotbrett" angebracht werden (Abb. 4-14). Dies sollte bis etwa 15 cm breit sein und mindestens 40 cm unterhalb des Einflugs angebracht werden. Allerdings muss man kontrollieren, ob die Tiere nach der Anbringung des Brettes das Quartier weiterhin benützen. Nimmt die Zahl ausfliegender Tiere an den folgenden Tagen ab, ist das Brett zu entfernen. Es ist darauf zu achten, dass das Brett von Katzen nicht erreicht werden kann, da diese es mitunter lernen, die ausfliegenden Fledermäuse zu fangen.

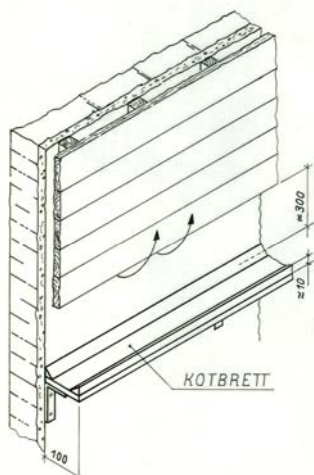


Abb. 4-14: Anbringen eines Kotbrettes unter dem Einflug (Maße in mm)

Verwendung von Holz aus dem ehemaligen Quartier und Kot als Geruchsmarkierung

Bei einer erfolgreichen Sanierung eines Quartiers von Kleiner und Großer Bartfledermaus in Franken wurden im neuen Quartier sowohl ehemalige Hangplatzhölzer verwendet als auch Kot als Geruchsmarkierung ausgebracht. Wenngleich der tatsächliche Einfluss dieser Maßnahmen auf die erfolgreiche Wiederbesiedelung nicht ableitbar ist, lohnt es sich diese Maßnahmen zu überlegen zumal sie in der Regel nur einen geringen Aufwand nach sich ziehen.

Hinweise für Ersatzquartiere

Grundsätzlich sollte versucht werden die aktuellen Quartiere zu erhalten. Ist dies nicht möglich, können folgende Hinweise die Erfolgchancen für Ersatzquartiere erhöhen:

- Es sollte für entsprechend hohe Quartiertemperaturen gesorgt werden, beispielsweise durch südwest- bis südostexponierte Anbringung des Quartiers oder durch eine dunkle Farbwahl für die Außenwand.
- Um jedoch eine Überhitzung bei sehr warmen Außentemperaturen zu verhindern sollten auch kühlere Bereiche im Quartier zur Verfügung stehen, etwa über eine Kammerung desselben (vgl. Kastenmodelle im Anhang) bzw. sollten Ausweichquartiere an kühleren Hangplätzen verfügbar sein. Generell ist zu empfehlen, wenigstens zwei Quartiere in unterschiedlicher Exposition (z. B. Südseite und Ostseite eines Gebäudes) zur Verfügung zu stellen.
- Anbringung der Ersatzquartiere in unmittelbarer Nähe zu den ursprünglichen Quartieren
- Ersatzquartiere möglichst schon frühzeitig, d. h. vor dem Verlust der Quartiere anbringen, so dass die Tiere Gelegenheit haben, diese zu inspizieren
- Verwendung von Holz der alten Hangplätze und Kot aus der Wochenstube als Geruchsmarkierung

Bei der Sanierung von Dachräumen mit Spaltenquartieren der Kleinen Bartfledermaus müssen die genutzten Spalten erhalten oder an derselben Stelle neu konstruiert werden. Müssen Balken und Bretter im Hangplatzbereich erneuert werden, sollten Holzabschnitte vom Hangplatz zumindest teilweise erhalten oder für die Neukonstruktion von Spaltenquartieren verwendet werden. Die Spaltenbreite muss sich am ursprünglichen Versteck orientieren (Spalten dürfen nicht zu breit sein!) und der Einschlupf ins neue Versteck sollte sich in unmittelbarer Nähe zum ursprünglichen Einschlupf befinden. Spaltenquartiere unter sich schnell erwärmenden Oberflächen (Dachblech) müssen so nachgebildet werden, dass die Temperaturbedingungen erhalten bleiben.

Zusätzlich kann die Anbringung von Fledermausbrettern (siehe Anhang) oder Flachkästen an mehreren Stellen zur Optimierung des Hangplatzangebots in Betracht gezogen werden.

Übersicht zu Renovierungen von Quartieren Kleiner Bartfledermäuse	
Kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ungeeignete Holzschutzmittel und Farben im Hangplatzbereich (nur die Außenseite während der Abwesenheit der Tiere behandeln) ▪ Änderung des Mikroklimas (zu niedrige Temperaturen) ▪ Verlegung von Ausflugsöffnungen ▪ Veränderung der Innenweite (Spaltenbreite) bei Spaltenquartieren ▪ Erhalt von Hangplätzen mit unterschiedlichen Temperaturbedingungen
Weniger kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Helligkeit ▪ Quartiervolumen, sofern mehrere Quartiere mit unterschiedlichen Temperaturverhältnissen vorhanden sind
Vor der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erkundung der Hangplatznutzung am Gebäude ▪ Feststellung der genutzten Ein- bzw. Ausflugsöffnungen ▪ Evt. Erkundung von (potenziellen) weiteren Quartieren in der Umgebung
Während der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Arbeiten im Quartierbereich während der Anwesenheit der Kolonie ▪ Ausflugsöffnungen (zumindest eine bereits bekannte Öffnung je Hangplatz) müssen erhalten bleiben. ▪ Hangplätze sollten erhalten bleiben; wenn dies nicht möglich ist, sollten Ersatzquartiere in unmittelbarer Nähe angebracht werden.
Erfolgskontrolle nach der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Werden allfällige Veränderungen am Quartier (z.B. der Hangplätze oder der Ein- bzw. Ausflugsöffnungen) akzeptiert? ▪ Kontrolle der Bestandsentwicklung

Tab. 4-8: Übersicht zu Renovierungen von Quartieren Kleiner Bartfledermäuse (*Myotis mystacinus*)

4.6 Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*)

4.6.1 Quartierökologie

Quartiere

Ursprünglich Höhlenbewohner (Südeuropa), in Mitteleuropa Kulturfolger. Wochenstubenquartiere im Alpenraum vorwiegend in Dachräumen (z.B. Dachböden, Heuböden von Bauernhöfen). Im Quartier hängen die Tiere zumeist frei, seltener in kleinen Hohlräumen wie beispielsweise Zapfenverbindungen. Selbst bei hohen Temperaturen suchen Wimperfledermäuse fast stets untereinander Körperkontakt (= Cluster). Nur nach Störungen hängen die Tiere einzeln. Männchenquartiere sind weniger bekannt (überwiegend in Dachräumen, zum Teil jedoch auch an Außenfassaden unter Dachvorsprüngen und in Baumhöhlen).



Abb. 4-15: Wimperfledermäuse am Hangplatz und typische Hangplatzsituation in Maxelrain (Bayern, D). Erkennbar ist die typische Verfärbung der Balken durch Urin und Kot. Fotos: A. Zahn

Jahreszeitliche Nutzung der Sommerquartiere

Die Zuwanderung erfolgt ab Anfang Mai (in Baden-Württemberg bereits ab Mitte April) und Anfang Juni werden die meisten adulten Weibchen in der Wochenstube angetroffen. Im Frühjahr können sich Teile der Kolonie in Zwischenquartieren sammeln, ehe sie in das Hauptquartier umziehen. Die Geburt der Jungen erfolgt im Juni, wobei sich die Geburten über einen Zeitraum mehrerer Tage erstrecken.

Die Abwanderung beginnt ab August (in warmen Jahren schon ab Mitte Juli). Meist sind die Tiere bereits Mitte bis Ende August abgewandert. In kühlen Jahren können bis Mitte Oktober kleinere Gruppen im Quartier verbleiben.

Räumliche Quartiernutzung

Nur selten hängen die Tiere direkt im First. In mehrstöckigen Dachräumen werden oft die unteren Stockwerke genutzt. Häufige temperaturabhängige Wechsel zwischen mehreren Hangplätzen vor der Geburt und nach dem Flüggerwerden der Jungen sind typisch, wobei sich die Kolonie auch auf mehrere Hangplätze verteilen kann. Solange die Jungen nicht flugfähig sind, halten sich die Tiere meist durchgehend an nur einem Hangplatz mit mäßig hohen Temperaturen auf. Während sich kleinere Kolonien (< 40 Tiere) gerne in Winkeln und Ecken zurückziehen, hängen größere Gruppen meist frei an Balken oder Brettern.

In einigen Fällen ist belegt, dass sich die Wochenstubenkolonie auf mehrere Dachböden (z.B. Freiburg im Breisgau/Baden-Württemberg auf drei Dachböden) in einem Umkreis von einigen hundert Metern verteilt. Wechsel zwischen den Quartieren finden dann offenbar regelmäßig statt.

Quartiereigenschaften und Temperaturansprüche

Von Wimperfledermäusen genutzte Räume sind oft vergleichsweise hell und nur mäßig warm temperiert. Viele weisen eine gute räumliche Strukturierung auf, beispielsweise durch einen mehrstöckigen Aufbau. Oft handelt es sich um geräumige, zum Teil mehrstöckige Dachböden. Räume mit starken Temperaturschwankungen, wie z.B. Kirchturmspitzen werden seltener oder allenfalls kurzzeitig genutzt.

Untersuchungen in Bayern zeigten, dass Wimperfledermäuse entweder Räume nutzen, die sich selten über 30 °C aufheizen oder sich zumindest an entsprechend temperierten Hangplätzen aufhalten.

Hatten sie die Wahl, hingen die Tiere an mindestens 25 °C warmen Hangplätzen. Somit scheinen die Tiere Temperaturen zwischen 25 und 30 °C zu bevorzugen. Temperaturen von über 33 °C werden offensichtlich gemieden.

Ein- bzw. Ausflugsöffnungen

Ein freier Ein- und Ausflug scheint für die Wimperfledermäuse von Bedeutung zu sein. Es ist aus dem Alpenraum kein Fall zweifelsfrei belegt, in dem eine Kolonie als Hauptausflug eine Öffnung nutzt, bei der sie landen und hindurchkrabbeln muss. Allerdings können die Tiere relativ kleine Öffnungen und scheinbar sogar sehr grobmaschige Gitter durchfliegen (vgl. Abb. 4-16).

Ein- und Ausflugsöffnungen in fünf slowenischen Kolonien wiesen jedoch teilweise nur eine Höhe von 1,5 bis 3 cm auf (Spalten zwischen Gitter und Mauerwerk), so dass es den Tieren vermutlich nicht möglich ist diese fliegend zu passieren (Abb. 4-16).



Abb. 4-16: Ein- bzw. Ausflugsöffnungen von Wimperfledermausquartieren in Bayern (links) und Slowenien (rechts). Fotos: A. Zahn, K. Jazbec

Anbindung an die Jagdgebiete

Wimperfledermäuse fliegen vorwiegend entlang linearer Landschaftselemente (Hecken, Baumreihen, Waldränder) oder durch Gehölze und Wälder in die Jagdgebiete. Auch im unmittelbaren Quartierumfeld fliegen die Tiere gerne im Schutz von Gehölzen, so dass entsprechende Strukturen bei Sanierungen möglichst erhalten werden sollten.

Quartieransprüche der Wimperfledermaus			
Bevorzugte Hangplätze	Ein- und Ausflugsöffnungen	Temperatur-optimum	Besonders kritische Zeiten
Temperaturabhängige Nutzung mehrerer Hangplätze. Diese sind oft relativ hell und mäßig temperiert. Sind mehrere Stockwerke verfügbar, dann befinden sich die Tiere oft nicht unmittelbar unter dem Dach.	Können sehr oft durchfliegen werden, es sind jedoch auch sehr kleine Öffnungen bekannt an denen die Tiere hindurchkrabbeln	ca. 25-30 °C	Mai bis Juli (vor und während der Geburt der Jungtiere)

Tab. 4-9: Übersicht über Quartieransprüche von Wimperfledermäusen (*Myotis emarginatus*)

4.6.2 Erfahrungen und Beispiele

Für diese Art liegen aufgrund der wenigen, bekannten Kolonien auch nur sehr wenige Sanierungsbeispiele vor. Aus Bayern liegen 3 Fälle vor, in denen wesentliche Sanierungs- oder Umbauarbeiten an Quartieren im Sommerhalbjahr stattfanden. Sie erfolgten in zwei Fällen mit fledermauskundlicher Begleitung, jedoch erst in einer Phase, in der die Arbeiten schon weit fortgeschritten waren. Weitere Informationen liegen aus Salzburg und Baden-Württemberg vor.

Reaktion auf Störungen

Wimperfledermäuse fliegen oft schon bei geringfügigen Störungen (Geräusche, Licht, Erschütterungen) im Quartier auf. Oft verlässt die ganze Kolonie dann fast gleichzeitig den Hangplatz, wobei Kot und Urin abgegeben werden. Allerdings gibt es deutliche Unterschiede zwischen den Kolonien. Kleinere Gruppen und solche, deren Hangplätze in regelmäßig begangenen Räumen zu finden sind oder sich sehr hoch befinden, fliegen weniger schnell auf. Allgemein reagieren die Kolonien weniger heftig, solange die Jungen noch nicht flugfähig sind.

Die Toleranz gegenüber den durch die Baumaßnahmen verursachten Störungen kann für Wimperfledermäuse als vergleichsweise gering erachtet werden. Lärm und Erschütterungen, beispielsweise durch Arbeiten am Dach und durch Abschlagen des Putzes an der Außenwand führten in einem der beiden bayerischen Fälle zur Abwanderung eines großen Teils der Kolonie.

Auch bei kleineren handwerklichen Arbeiten (z.B. Verlegen einer Leitung) während der Wochenstubenzeit können negative Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden. Kolonien die sich in regelmäßig begangenen Räumen angesiedelt haben, scheinen solche Arbeiten jedoch eher zu tolerieren. Da nach den wenigen vorliegenden Erfahrungen eine zeitweilige Abwanderung der Tiere als Folge von Lärm oder Erschütterungen im Rahmen von Sanierungen zumindest wahrscheinlich ist, sollten derartige Arbeiten während der Bildung der Wochenstuben und während der Aufzucht der Jungen unterbleiben.

Reaktion auf Außengerüste

Sofern die Ausflugsöffnungen nicht direkt verschlossen werden, scheinen Wimperfledermäuse Außengerüste zu tolerieren, so dass Außenarbeiten die nicht mit Erschütterungen oder Lärm verbunden sind auch während der Wochenstubenzeit möglich sind. Es ist jedoch sicherzustellen, dass allfällige Netze im Bereich der Ausflugsöffnungen mit entsprechenden Öffnungen versehen werden (Abb. 4-17).

Reaktion auf externe Beleuchtungen

Ein verzögerter Ausflug bzw. eine Veränderung der Ausflugsroute ist bei einer sehr hellen externen Beleuchtung anzunehmen bzw. war in einem Fall in Österreich zu beobachten. Die Tiere flogen erst nach Abschalten der Beleuchtung aus, was ca. 1 Stunde nach den üblichen Ausflugszeiten der Fall war.

Beispiele aus Belgien bestätigen diese Beobachtung. Die Beleuchtung führte dort zudem zu einem höheren Risiko von Taggreifvögeln erbeutet zu werden.

Sanierungsbeispiele

Kirche Zaisering (Bayern, D)

Die rund 20köpfige Kolonie lebt zusammen mit einer kleinen Mausohrwochenstube im Dachboden der Dorfkirche. Hangplätze finden sich an Balken und Sparren im oberen Drittel des Dachbodens. Das Dach ist mit Schieferplatten gedeckt, darunter befindet sich eine Bretterschalung. Bei einer Kontrolle der Kirche am 26.5.2003 wurde festgestellt, dass die Nordseite des Daches neu gedeckt worden war. Die Eindeckung der Südseite erfolgte gerade. Beide Kolonien waren in der üblichen Größe anwesend. Die Wimperfledermäuse hatten die Arbeiten also während der Phase der Koloniebildung toleriert. Aufgrund des weiten Fortschritts der Arbeiten wurde vereinbart, die Eindeckung des Daches zu vollenden. Am 7.7. hielten sich alle Mausohren aber nur noch 5 Wimperfledermäuse im Dach auf. Die Arbeiten waren weitgehend vollendet. Offensichtlich waren die Wimperfledermäuse deutlich früher als üblich abgewandert. Aufgrund des warmen Sommers waren die Jungtiere zu dieser Zeit schon flugfähig, so dass man von einem erfolgreichen Abschluss der Aufzucht ausgehen kann. Da die Auflösung der Wochenstuben bei dieser Art unmittelbar nach dem Flüggewerden der Jungen beginnt, muss die frühe Abwanderung nicht nur eine Folge der Bauarbeiten gewesen sein, da die Jungen aufgrund der extrem hohen Temperaturen des Sommers 2003 früh geboren wurden und schnell wuchsen. Im Sommer 2004 war die Kolonie wieder in der üblichen Stärke anwesend.

Brauerei Maxlrain (Bayern, D)

Das Wochenstubenquartier befindet sich im zweiten und dritten Obergeschoß einer Brauerei in Räumen, die nur zu Lagerzwecken genutzt werden. Im Dachgeschoß (4. Stock) befinden sich die Ausflugsöffnungen. Die Kolonie besteht aus ca. 250 Tieren.

Im Frühjahr 2005 wurde mit Ausbesserungsarbeiten am Dach begonnen; am 18.5. waren die Arbeiten am Dach voll im Gang. Vor den Ausflugsöffnungen stand ein mit Schutzgittern verkleidetes Gerüst.

Obwohl nach Angabe des zur Ausflugszeit auf dem Gerüst anwesenden Architekten die Tiere durch Lücken in der Gerüstverkleidung problemlos ausflogen, wurde das Schutzgitter im Bereich der Ausflugsöffnungen Ende Mai entfernt. Eine erste Zählung am Hangplatz (zwei Stockwerke unter den Arbeiten) ergab etwa dieselbe Anzahl wie im Vorjahr (270 Adulte). Lärm und Erschütterungen, verursacht durch die Arbeiten am Dach, schienen die Tiere nicht zu stören. Bei einer weiteren Zählung am 16.6. waren jedoch nur ca. 140 Tiere anwesend, die sich auf mehrere, z.T. unübliche Hangplätze verteilt hatten. Auch Einzeltiere wurden angetroffen. Dieses Bild sprach für eine vorübergehende Störung. Eine Nachfrage ergab, dass bei Arbeiten an der Fassade teilweise auch der Putz abgeklopft worden war, was zu Lärm und Erschütterungen an der Außenwand des von den Tieren bewohnten Stockwerks geführt haben dürfte. Auch die Arbeiten am Dach verursachten Erschütterungen, die während der Kontrolle an den Hangplätzen deutlich wahrnehmbar waren. Da die Arbeiten weitgehend abgeschlossen waren, wurde ihre Weiterführung gestattet.

Im Juli, nach Abschluss der Arbeiten, war die Kolonie wieder in der üblichen Stärke anwesend, so dass die Abwanderung wohl nur vorübergehend war.

Schloss Pertenstein (Bayern, D)

Die Tiere bewohnen den Dachraum des Schlosses, der zu Lagerzwecken und sporadisch für Aufführungen genutzt wird. Arbeiten und Umbauten (Einbau eines Aufführungsraumes) erfolgten über längere Zeit hinweg unkontrolliert und teilweise während der Anwesenheit der Tiere, wobei eine bewusste Störung der Wimperfledermäuse vermieden wurde. Die Kolonie ist von ca. 8 Tieren (1995) auf 50 (2005) angewachsen. Die sporadischen Störungen haben offensichtlich nicht zu einer dauerhaften Vergrämung der Tiere geführt.

Kirche Bergheim (Salzburg, A)

Die Kolonie von 15-20 Tieren bewohnt den Dachboden einer Kirche, wobei der Ausflug über die Türme erfolgt. In den Jahren 2003 und 2004 wurde die Kirche saniert. Im ersten Jahr wurde das komplette Kirchendach erneuert, wobei die Eternitschindel entfernt und gegen ein Kupferblechdach getauscht wurden. Die bestehenden Holzlatten, an denen die Wimperfledermäuse im Inneren des Dachbodens hängen, sowie die Dachpappe wurden jedoch nicht erneuert. 2003 wurden zudem die

Türme saniert (Gerüst), sowie ein neues Kupferdach und Lamellenfenster montiert. Durch ungünstige Witterungsverhältnisse verschob sich der Zeitpunkt der Sanierung in den Zeitraum der Anwesenheit der Wimperfledermäuse (Mai). Allerdings wurden die Arbeiten am Dach und an den Türmen nicht vom Dachboden aus, sondern ausschließlich außen durchgeführt. Trotz der Störungen in der Etablierungsphase der Wochenstube (Mai) waren am 22.06.2003 bei einer Quartierkontrolle 18 Tiere anwesend. 2004 wurden die drei fehlenden Außenseiten des Gebäudes saniert. In diesem Jahr wurden bei Ausflugszählungen maximal 4 Tiere festgestellt. Bei Ausflugszählungen 2005 wurden ebenfalls sehr wenige Tiere beobachtet, eine Quartierkontrolle am 16.06.2005 ergab jedoch 15 Tiere. Ausflugszählungen in den nächsten Tagen zeigten, dass die Tiere ihre Ausflugsroute verändert hatten. Dies kann zum einen auf die Sanierungen 2003 und 2004, zum anderen auf Veränderungen im Quartierumfeld (Rodungen in der Umgebung der Kirche) zurückzuführen sein.



Abb. 4-17: Brauerei in Maxlrain (Bayern, D). Die Ausflugsöffnungen der rund 250-köpfigen Wimperfledermauskolonie befinden sich im obersten Dachgeschoß. 2005 wurde die Fassade saniert. Die Verkleidung wurde vor den Ausflugsöffnungen entfernt. Foto: A. Zahn

4.6.3 Richtlinien für die Sanierung von Quartieren der Wimperfledermaus

Erforderliches Wissen

- Welche Hangplätze werden genutzt? Optimal sind regelmäßige Aufzeichnungen im Jahr vor der Sanierung, ansonsten sind diese anhand der Kotmengen abschätzbar. Besonders wichtig ist zu wissen, an welchen Hangplätzen die Aufzucht der Jungen erfolgt.
- Welche Ausflugsöffnungen werden genutzt?
- Bei Hangplätzen in mehreren Räumen: welche Durchflugsöffnungen werden genutzt?
- Gibt es potenzielle Ausweichquartiere in der Umgebung?

Wann können Sanierungen stattfinden?

Aufgrund der Störungsanfälligkeit der Tiere sollten nach dem derzeitigen Kenntnisstand von Anfang Mai bis Ende Juli keine mit Lärm, Erschütterungen oder vermehrten Begehungen der Quartiere verbundenen Arbeiten durchgeführt werden. Maßnahmen von Mitte Oktober bis Anfang April sind unproblematisch. In vielen Jahren haben sich die Kolonien schon bis Mitte August aufgelöst, so dass dann gegebenenfalls mit Sanierungen begonnen werden kann (eine Überprüfung ist erforderlich). Aufgrund möglicher Verzögerungen sollte in der Vorplanung das Ende der Arbeiten auf Ende März terminiert werden, obwohl die Tiere meist erst Mitte April erscheinen.

Holzschutzbehandlungen dürfen nur im Zeitraum Oktober bis Mitte März stattfinden (siehe hierzu auch Kapitel 5).

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Grün Unproblematisch **Gelb** Bestimmte Arbeiten möglich **Rot** Arbeiten im näheren Quartierumfeld in der Regel nicht möglich

Ab Mitte August kann bei entsprechenden Vorkehrungen notfalls während der Abwanderungsphase der Tiere mit den Maßnahmen begonnen werden. Beispielsweise können Arbeiten abseits der Hangplätze (z.B. Traufbereich, Außenfassaden) schon zu dieser Zeit durchgeführt werden, sofern die Kolonie bereits in der Abwanderung begriffen ist (Abnahme schon > 50 %). Arbeiten an den Hangplätzen dürfen erst nach der Abwanderung der letzten Tiere beginnen.

Abtrennung der Hangplätze

Eine Abtrennung der Hangplätze während der Jungenaufzucht mit Folie oder Stoff von den angrenzenden Arbeitsbereichen wurde bisher nicht durchgeführt. Aufgrund der empfindlichen Reaktion auf Lärm und Erschütterung (selbst wenn diese nicht unmittelbar in den Räumen mit den Hangplätzen stattfinden) sollte eine Abtrennung mit gleichzeitiger Durchführung umfangreicher Sanierungsarbeiten in angrenzenden Bereichen unterbleiben.

Austausch von Hölzern an den Hangplätzen

Ein Anbringen von Hölzern der ehemaligen Hangplätze sollte sicherheitshalber erfolgen, da keine Erfahrungen hinsichtlich der Akzeptanz neuer Hölzer vorliegen.

Ein- und Ausflugsöffnungen

Die traditionellen Ein- und Ausflugsöffnungen zu den von den Tieren genutzten Räumen sollen auch während und nach der Sanierung weiter zur Verfügung stehen. Eine Verlegung der Öffnungen ist bisher nie kontrolliert durchgeführt worden.

Lüftungsverhältnisse

Für den Erhalt der Kolonien sind unterschiedlich temperierte Bereiche sehr wichtig. Da keine Informationen hinsichtlich der Reaktion auf geänderte Lüftungsverhältnisse vorliegen, sollte alles vermieden werden, was zu einer Änderung der Hangplatztemperierung führt (keine Firstentlüftung, keine neuen Öffnungen auf der Höhe der oft niedrigen Hangplätze).

Übersicht zu Renovierungen von Quartieren der Wimperfledermaus	
Kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ungeeignete Holzschutzmittel im Hangplatzbereich ▪ Änderung des Mikroklimas ▪ Verlust von Ausweichhangplätzen ▪ Verlegung von Aus- und Durchflugsöffnungen ▪ Lärm und Erschütterungen ▪ Vermehrte Begehungen des Quartiers
Weniger kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Außenarbeiten, sofern damit keine Erschütterungen, Lärm verbunden sind
Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei externen Beleuchtungen sollte der Ausflugsweg der Tiere nicht direkt beleuchtet werden ▪ Bei Außenarbeiten sollte das Betreten des Quartierbereiches vermieden werden (d.h. Begehen des Daches über Außengerüst etc.). ▪ Bislang liegen nur wenige Erfahrungen vor, so dass die Reaktion der Tiere auf manche Einwirkungen und Veränderungen am Hangplatz nicht abgeschätzt werden kann.
Vor der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erkundung der Hangplatznutzung ▪ Feststellung der genutzten Aus- und Durchflugsöffnungen ▪ Evt. Überprüfung der Temperaturverhältnisse an den Hangplätzen ▪ Evt. Erkunden der Ausflugswege, falls Bauarbeiten im Umfeld mit einer Ausleuchtung der Baustelle geplant sind (s.u.)
Während der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Arbeiten im Quartierbereich während der sensiblen Zeit ▪ Ausflugsöffnungen und Hangplätze müssen erhalten bleiben. ▪ Verbindungen vom Quartier zu den Jagdgebieten (Hecken, Baumreihen, etc.) sollen nach Möglichkeit erhalten werden.
Erfolgskontrolle nach der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Werden allfällige Veränderungen am Quartier (z.B. der Hangplätze oder der Ein- bzw. Ausflugsöffnungen) akzeptiert? ▪ Kontrolle der Bestandsentwicklung

Tab. 4-10: Übersicht zu Renovierungen von Quartieren der Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*)

4.7 Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

4.7.1 Quartierökologie

Quartiere

Wochenstubenquartiere der Fransenfledermaus findet man sowohl in Gebäuden als auch in Fledermaus- und Vogelnistkästen. Die natürlichen Wochenstubenquartiere befinden sich in Baumhöhlen wobei dazu aus dem Alpenraum jedoch keine Nachweise vorliegen.

Quartiere an Gebäuden findet man sowohl in Mauerhohlräumen (z.B. Hohlblocksteine) als auch im Dachbereich (z.B. Zapfenlöcher oder Spalten im Gebälk). Selten werden Fransenfledermäuse hinter Fensterläden und in Außenfassaden angetroffen.

Als Besonderheit für die Fransenfledermaus kann das regional häufige Vorkommen von Wochenstubenquartieren in Kuhställen und Maschinenhallen vermerkt werden, wobei sich die Quartiere dann in der Regel in Hohlblocksteinen der Stalldecken bzw.- wände befinden. Als ursprünglich Baumhöhlen bewohnende Art ist die Fransenfledermaus daran angepasst, immer wieder neue Quartiere auffinden zu müssen.



Abb. 4-18: Hangplätze von Fransenfledermäusen in einer Scheune zwischen Balken und Mauer (Westerdorf, Bayern, links) und in einem Hohlblockstein einer Maschinenhalle (Kehrham, Bayern, D). Fotos: A. Zahn

Jahreszeitliche Nutzung der Quartiere an Gebäuden

Über den Aufenthaltszeitraum von Wochenstubenkolonien liegen relativ wenige Daten vor. Für sechs Bayerische Wochenstubenkolonien wurde belegt, dass alle in den Monaten Juni, Juli und August anwesend waren. Eine Kolonie war von April bis September anwesend.

Eine Wochenstube in einem hessischen Stallgebäude war von Ende April bis Ende Juni besetzt, eine Kolonie in einem Kirchendachboden von Ende März/Anfang April bis November anwesend.

Oft sind Quartiere der Fransenfledermaus jedoch auch nur sporadisch besiedelt.

In Fledermauskästen wurden die Reste von Wochenstubenverbänden bis in den Oktober hinein angetroffen. Auch in Gebäuden ist die Anwesenheit kleinerer Gruppen zu dieser Zeit möglich. Es kann zudem nicht ausgeschlossen werden, dass in manchen Quartieren auch einzelne Individuen überwintern.

Räumliche Quartiernutzung

Im Gegensatz zu Wochenstubenkolonien in Nistkästen welche eine hohe Quartierwechselrate aufweisen, scheinen Kolonien in Gebäuden ihre Quartiere länger zu besiedeln. Dabei sind manchmal innerhalb eines Gebäudes Subkolonien anzutreffen. Halten sich die Tiere in Hohlblocksteinen auf, so werden oft mehrere Steine an verschiedenen Hausseiten besiedelt. Vermutlich wechseln die Tiere hier in Abhängigkeit von den Temperaturen das Quartier.

Ausflugsöffnungen

Da Fransenfledermäuse enge Einschluflöffnungen z.B. in beschädigte Hohlblocksteine nutzen, dürften sie auch bei Gebäuden nicht auf durchfliegbare Öffnungen angewiesen sein.

Temperaturansprüche

Temperaturmessungen in einem Wochenstubenquartier in Hessen welches sich in einer Bimssteindecke eines Kuhstalls befand ergaben relativ konstante Temperaturen zwischen 16-28 °C. Dieser Quartiertyp ist jedoch zu unterscheiden von Quartieren in Dachböden wo mit deutlich größeren Schwankungen der Tagesgänge zu rechnen ist.

Messungen in einem von einer Wochenstube besiedelten Hohlblockstein in Bayern belegen starke tägliche Temperaturschwankungen im Quartier (bis zu 28 °C; Durchschnitt 14 °C) wobei regelmäßig Temperaturen von über 30 °C auftraten (maximal ca. 39 °C). Ein Wechsel des Quartiers aufgrund der hohen Temperaturen wurde nicht festgestellt. Durch die Körperwärme der Tiere stieg die Temperatur im Hohlblockstein nachts nach der Rückkehr von der Jagd um ca. 10 °C bis auf knapp 30 °C an.

Quartieransprüche von Fransenfledermäusen		
Bevorzugte Hangplätze	Temperaturoptimum	Besonders kritische Zeiten
Auch in Gebäuden werden oft mehrere Hangplätze genutzt, gerne in Hohlräumen und Spalten	vermutlich 30-33 °C	vermutlich April – August, dies kann jedoch von Kolonie zu Kolonie variieren

Tab. 4-11: Übersicht über Quartieransprüche von Fransenfledermäusen (*Myotis nattereri*)

4.7.2 Erfahrungen und Beispiele

Für die Fransenfledermaus liegen aus dem Alpenraum bislang nur wenige Erfahrungen zu Sanierungen vor. Umfassendere Sanierungsbeispiele stammen aus England.

Reaktion auf Störungen

Im Allgäu (Bayern) sind zwei Fälle dokumentiert in denen Fransenfledermäuse aufgrund von plötzlichen Veränderungen des Quartiers (Schließen bzw. Entfernen von Fensterläden im Zuge von Arbeiten an der Fassade) wegflogen und ihre Jungen zurückließen. In beiden Fällen wurden die Jungen (7 bzw. 23 Tiere) am selben Tag in einen Fledermausflachkasten gesetzt, der am ehemaligen Quartier angebracht wurde. In der folgenden Nacht wurden alle 7 bzw. 16 der 23 Jungtiere von ihren Müttern abgeholt.

Im darauf folgenden Jahr wurden in einem Fall die Fensterläden wieder besiedelt (der Kasten wurde nicht dauerhaft angebracht). Im selben Gebiet wurde beobachtet, dass nach der Aufstellung eines Gerüsts eine in einem Zwischendach lebende Fransenfledermauskolonie ein Jahr ausblieb (vermutlich wichen sie in ein Nachbarhaus aus), danach aber wieder einzog. Ob das Gerüst (ohne Verkleidung!) vor dem Ausflug oder die Arbeiten (Streichen der Wand und der Balken) die Abwanderung verursacht hatten, ist nicht genau bekannt.

Veränderungen von Dachbodenquartieren

Wie eine Studie in England zeigt ist es für Dachboden bewohnende Kolonien sehr wichtig, dass Ihnen eine größere Anzahl von Quartieren innerhalb des Dachbodens zur Verfügung steht.

Zudem erscheint eine gewisse Größe der für die Tiere verfügbaren Dachböden erforderlich, da die Tiere innerhalb der Dachböden eine erhebliche Flugaktivität zeigen (Schwärmverhalten vor den Spaltenquartieren).

Veränderungen an den Ein- bzw. Ausflugsöffnungen

Hinweise aus England legen die Vermutung nahe, dass Fransenfledermäuse kaum neue Ein- bzw. Ausflugsöffnungen annehmen, sofern diese von der Lage und Größe nicht den ursprünglichen Bedingungen entsprechen.

Die Verlegung der Ein- bzw. Ausflugsöffnung im Zuge von Sanierungsarbeiten an einer Kirche in England führte zum Ausbleiben der Kolonie. Durch die Freilegung dieser Öffnung ein Jahr später, konnte eine Besiedelung des Quartiers durch die Kolonie im darauf folgenden Jahr erreicht werden. Dieses Beispiel legt nahe, dass die Tiere das Quartier vermutlich längere Zeit auf eine Verbesserung der Bedingungen kontrolliert haben.

Ersatzquartiere am selben Standort

Die Bereitstellung von Holzbetonkästen (Modelle wurden nicht angegeben) in Scheunendachböden Englands als Ersatz für verloren gegangene Quartiere in Sparrenhohlräumen war in einigen Fällen erfolglos. In einem Fall wurde das Modell Schwegler 1FF (= Flachkasten) jedoch angenommen.

Für Quartiere von Fransenfledermäusen hinter Fensterläden wurden in Tschechien Ersatzquartiere in Form von Fledermausbrettern angeboten. Diese wurden zuerst an den Fensterläden angebracht und danach schrittweise an Stellen verschoben, welche für die Bewohner akzeptabel waren.

Externe Beleuchtungen

Sofern die Ein- bzw. Ausflugsöffnungen direkt betroffen sind, scheint eine externe Beleuchtung einen negativen Effekt auf die Nutzung des Gebäudes durch Fransenfledermäuse auszuüben.

4.7.3 Richtlinien für die Sanierung von Quartieren der Fransenfledermaus

Erforderliches Wissen

- Welche Hangplätze werden genutzt?
- Welche Ein- bzw. Ausflugsöffnungen werden genutzt?
- Gibt es Alternativquartiere in der Nähe?

Wann können Sanierungen stattfinden?

Aufgrund der unzureichenden Datenlage sind Angaben zum optimalen Zeitraum für Sanierungen schwierig und im Einzelfall abzuklären.

Von April bis September muss jedenfalls mit der Anwesenheit von Wochenstubenkolonien gerechnet werden, und, sofern keine genaueren Daten zum Quartier vorliegen, sollten in dieser Zeit keine Arbeiten durchgeführt werden.

Zudem ist ein Vorkommen von Einzelindividuen auch während der Wintermonate nicht auszuschließen und entsprechend zu berücksichtigen.

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Grün Unproblematisch | **Gelb** Bestimmte Arbeiten möglich | **Rot** Arbeiten im näheren Quartierumfeld in der Regel nicht möglich

Potenziell bedeutende Faktoren für Sanierungen

Die bisherigen Erfahrungen zur Sanierungen von Quartieren der Fransenfledermaus reichen für eine umfassende Angabe von Richtlinien nicht aus. Trotzdem sollen im Folgenden vermutlich wichtige Faktoren aufgelistet werden, welche sich aus den wenigen Fallbeispielen sowie der Ökologie dieser Art ergeben:

- Angebot unterschiedlich temperierter Spaltenverstecke erhalten bzw. bereitstellen
- Keine Verlegung von Einflugsöffnungen
- Keine zu große Verkleinerung des Raumvolumens bei Dachbodenkolonien

Bei Quartieren in Dachräumen müssen die von den Fransenfledermäusen genutzten Spalten erhalten oder an derselben Stelle neu konstruiert werden. Müssen Balken und Bretter im Hangplatzbereich erneuert werden, sollten Holzabschnitte vom Hangplatz zumindest teilweise erhalten oder für die Neukonstruktion von Spaltenquartieren verwendet werden. Die Spaltenbreite muss sich am ursprünglichen Versteck orientieren und der Einschlupf ins neue Versteck sollte sich in unmittelbarer Nähe zum ursprünglichen Einschlupf befinden. Spaltenquartiere unter sich schnell erwärmenden Oberflächen (Dachblech) müssen so nachgebildet werden, dass die Temperaturbedingungen erhalten bleiben.

Zusätzlich kann die Anbringung von Fledermausbrettern oder Flachkästen (vgl. Anhang) an mehreren Stellen zur Optimierung des Hangplatzangebots in Betracht gezogen werden.

4.8 Großes Mausohr (*Myotis myotis*) und Kleines Mausohr (*Myotis blythii*)

Fast alle vorliegenden Beobachtungen und Fallbeschreibungen beziehen sich auf das Große Mausohr. In einigen, wenigen Fällen handelte es sich um Mischkolonien beider Arten. Es kann angenommen werden, dass das Kleine Mausohr in vieler Hinsicht ähnliche Ansprüche, Verhaltenweisen und Reaktionen auf Quartierveränderungen zeigt, wie das Große Mausohr. Allerdings fehlen vergleichenden Beobachtungen oder Beschreibungen von Sanierungen bei denen auf das Verhalten Kleiner Mausohren eingegangen wird.

Die folgenden Angaben gelten nur beim Großen Mausohr als gesichert. Bei allen Fotos handelt es sich um Große Mausohren bzw. deren Quartiere.

4.8.1 Quartierökologie

Quartiere

Ursprünglich Höhlenbewohner (Südeuropa), in Mitteleuropa Kulturfolger. Wochenstubenquartiere befinden sich hier in Dachräumen (Dachböden, Kirchturmspitzen), selten auch in Brücken und

(geheizten) unterirdischen Räumen. Im Quartier hängen Wochenstubenverbände meist frei, wobei die Tiere häufig Körperkontakt halten. Nur bei Wärme oder Kälte ziehen sie sich oft in Spalten zurück. Selten siedeln Wochenstuben auch in Spaltenquartieren (Zwischendach) oder anderen kleinvolumigen Räumen. Einzeltiere und Paarungsgruppen hängen frei oder in Spalten in Dächern. Es werden von diesen aber auch sonstige Spaltenquartiere an Gebäuden, Baumhöhlen und Nistkästen genutzt. Auch Höhlen und Felsspalten können als Tagesquartier dienen.



Abb. 4-19: Mausohren am Hangplatz im First (links) und an einem Hitzehangplatz an einer Mauer (rechts). Erkennbar ist die braune Verfärbung der Hangplätze, durch Harnstein hell gefärbte Bretter und im Vordergrund des rechten Bildes Kotablagerungen auf tragenden Balken. Fotos: A. Zahn

Jahreszeitliche Nutzung der Sommerquartiere

Die Zuwanderung beginnt in warmen Jahren ab Ende März, meist aber erst im April. Mitte Mai, spätestens aber Anfang Juni sind die Kolonien dann vollständig.

Die Abwanderung erfolgt ab Ende Juli/Anfang August. Jungtiere befinden sich bis September/Anfang Oktober im Quartier. In kalten Jahren verweilen mitunter kleinere Gruppen oder Einzeltiere bis in den November hinein oder versuchen sogar im Quartier zu überwintern.

Männchenquartiere werden ab Mai, oft auch erst ab Juni/Juli bis September/Oktober besetzt. Ab Ende Juli erfolgt die Zuwanderung von Weibchen an die Männchenhangplätze (Paarung).

Räumliche Quartiernutzung

Meist Wechsel zwischen mehreren Hangplätzen, oft in bestimmter Reihenfolge (z.B. Frühjahr: Kirchturmspitze, Sommer: Kirchendach). In allen Dachbodenquartieren gibt es Hangplätze an Stellen mit Warmluftstau (First, Kirchturmspitze) die meist am häufigsten genutzt werden. Im Sommer suchen Mausohren bei Hitze kühlere Hangplätze an Mauern (Mauerspalten), in tieferen Stockwerken des Gebäudes oder sogar unter Fußbodenbretter von Kirchendachböden auf. Auch sonst gemiedene zugige Stelle (Schäden im First, Wände in Fensternähe) werden dann genutzt. Im Herbst findet man Große Mausohren öfters verborgen in Spalten.

Hinweis: Hangplätze sind anhand der darunter liegenden Kotansammlungen und den schwarzbraunen Verfärbungen an den genutzten Brettern und Mauern erkenntlich



Abb. 4-20: Braune Verfärbung an Holz, Ziegel und Mauer eines Mausohrmännchenhangplatzes. Foto: A. ZAHN

Quartiereigenschaften und Temperaturansprüche

Mausohrkolonien siedeln sowohl in engen Kirchturmspitzen als auch in geräumigen Dachböden. Entscheidend dafür ist das Angebot unterschiedlich temperierter Hangplätze. Da ältere, aber noch nicht flugfähige Junge von den Müttern beim Hangplatzwechsel nicht mitgenommen werden, ist es günstig, wenn die Tiere kletternd verschiedene Temperaturbereiche aufsuchen können (dazu sind raue Wände/Balken nötig).

In Wochenstuben erreichen die Temperaturen bei Sonnenschein an Hangplätzen im First schnell 25-30 °C und steigen regelmäßig auf über 35 °C an. Ab ca. 30 °C suchen die Tiere jedoch allmählich kühlere Hangplätze auf. Generell begünstigen warme Quartiere die Jungtierentwicklung, können aber in Schlechtwetterphasen vermutlich auch nachteilig sein. Denn in Zeiten kühler Witterung, in denen oft Nahrungsengpässe herrschen, besteht in Quartieren mit vergleichsweise hohen Temperaturen die Gefahr einer höheren Jungtiermortalität. In solchen Quartieren können die Jungtiere nämlich ihre Temperatur nicht weit genug herabsetzen, um Energie zu sparen und dadurch die Nahrungsknappheit zu überdauern. Warme Quartiere ohne kühle Ausweichhangplätze (z.B. Kirchturmspitzen) können in machen Jahren so heiß werden, dass die Tiere abwandern.

Mausohrwochenstuben sind meist dunkel.

Große Mausohrkolonien locken leicht Raubfeinde wie Marder oder Eulen an. Diese dürfen nicht ins Quartier gelangen können.

Ein- bzw. Ausflugsöffnungen

Entweder ist ein freier Einflug durch offene Fenster möglich, oder die Tiere landen, wenn sie durch engere Öffnungen krabbeln müssen. Solche Öffnungen (Spaltenbreite mind. ca. 3 cm) sind z.B. Spalten am Dachansatz, in Mauern oder bei Fenstern zwischen dem Rahmen der Vergitterung und Fensteröffnung. Auch Lücken zwischen den Dachziegeln (besonders im Firstbereich) werden genutzt. Sind sowohl freie Einflugsöffnungen als auch Spalten vorhanden, werden „durchfliegbare“ Öffnungen meist bevorzugt. Bei grobmaschigen Gittern die von den Tieren passiert werden könnten, wurde beobachtet, dass die meisten Tiere es vorzogen zu landen und neben dem Gitter vorbei zu klettern.

Es besteht die Tendenz, dass große Kolonien (> 300 Tiere) größere Öffnungen nutzen. Enge Spalten, die nur wenige Tiere gleichzeitig nutzen können, findet man eher bei kleinen Kolonien (Ausnahmen kommen vor).

Hinweis: Durch- und Ausflugsöffnungen sind bei freiem Durchflug nur anhand des verteilten Kotes am Boden und an der Wand im Umfeld der Ausflugsöffnung (kann bei kleinen Kolonien unauffällig sein) ersichtlich, bei Spalten sind auch braune Verfärbung der Landeplätze vor der Öffnung und von Flächen über die die Tiere klettern erkennbar. Im Quartier sind diese meist deutlich besser zu erkennen als von der Außenseite, aber auch dort ist es mitunter möglich (Fernglas!).



Abb. 4-21: Durchschlupföffnung zwischen Tür und Mauer (links) und am Dachansatz (außen erscheinen die Tiere unter der Dachrinne). Dort wo die Mausohren landen, ist das Gemäuer oder das Gebälk braun verfärbt. Fotos: A. Zahn



Abb. 4-22: Einflug unter der Dachrinne, an der dunklen Färbung der Mauer erkennbar (links) und Einflug durch schräge Glaslamellen (rechts). Fotos: A. Zahn

Quartiersprüche Großer Mausohren (inkl. Mischkolonien mit Kleinen Mausohren)			
Bevorzugte Hangplätze	Bemerkungen	Temperatur-optimum	Besonders kritische Zeiten
Typischerweise im Firstbereich, bei Hitze oder Kälte auch in Spalten im Gebälk und am Mauerwerk	Geräumige Dachböden werden bevorzugt, da sie ein breiteres Hangplatzspektrum bieten.	25-33 °C	Mai, Juni, Juli, August (Trächtigkeit und Aufzucht)

Tab. 4-12: Übersicht über Quartiersprüche von Großen Mausohren (*Myotis myotis*) und Mischkolonien von Großen und Kleinen Mausohren (*Myotis blythii*)

4.8.2 Erfahrungen und Beispiele

Für diese Art liegen bei Weitem die meisten Sanierungsbeispiele vor (n = 78). Auch die Dokumentation der Fallbeispiele ist zumeist unfassender und detaillierter als beim Großteil der anderen Fledermausarten.

Reaktion auf Störungen

Mausohren erweisen sich als vergleichsweise tolerant gegenüber durch Baumaßnahmen verursachten Störungen. Halten sich die Störungen in Grenzen, bleibt die Kolonie meist im Gebäude. Wenn es zur Abwanderung kommt, so sie ist vorübergehend oder betrifft nur Teile der Kolonie. Die Tiere weichen dann meist in benachbarte Mausohrkolonien aus.

In den dokumentierten Fällen zeigten die Tiere keine Verhaltensänderungen aufgrund von Lärm. Bei Aufhellung der Hangplätze verlassen die Tiere allerdings nach einiger Zeit die erhellten Stellen. Erschütterungen (z.B. durch Arbeiten am Dach) wurden in mehreren Fällen in beträchtlichem Ausmaß toleriert, doch ist anzunehmen, dass sie zusammen mit anderen Faktoren die Abwanderung von Kolonien auslösen können.

Kleinere handwerkliche Arbeiten (Verlegen einer Leitung) wurden mehrfach ohne erkennbaren Einfluss auf die Tiere durchgeführt. In großen Dachstühlen fanden sogar umfangreichere Arbeiten statt, ohne dass das Quartier von der Kolonie aufgegeben wurde. Allerdings wanderten dann in einigen Fällen Teile der Kolonie ab, besonders wenn im näheren Umfeld der Hangplätze gearbeitet wurde.

Mehrfach wurden bei Sanierungsarbeiten die Hangplätze während der Aufzuchtzeit mit Folie oder Stoff von den angrenzenden Arbeitsbereichen abgetrennt (horizontal und/oder vertikal), wobei dann die gesamte Kolonie oder zumindest die der größte Teil der Tiere im Quartier verblieb. Eine Verkleinerung des Raumes (z.T. bis zu 90 %) wurde dabei toleriert.

Es gibt Hinweise darauf, dass die Tiere bei Störungen im Frühjahr (vor der Geburt) eher mit Abwanderung reagieren als nach der Geburt der Jungen.

Reaktion auf Außengerüste

Problematisch sind alle Änderungen an den Ausflugsöffnungen, z.B. Schutzgitter oder Planen an Gerüsten bei Außensanierungen. Wenn der direkte Anflug zur Öffnung erschwert wird, besteht das Risiko, dass die Kolonie abwandert. Wird in die Gerüstverkleidung vor der Ausflugsöffnung eine größere Öffnung geschnitten, akzeptieren die Mausohren diese Einflugsmöglichkeit.

Bei der Renovierung des Quartiers einer Schweizer Wochenstubenkolonie mit über 400 Großen Mausohren und Kleinen Mausohren gelangten Katzen über das Gerüst zur Einflugsöffnung und ins Quartier. Die Mausohren verzögerten daraufhin ihren Ausflug beträchtlich.



Abb. 4-23: Abtrennung der Hangplätze mit dunkler Folie in Kläham (Bayern, D). Foto: A. Zahn

Veränderung der Ausflugsbedingungen

Mausohren verhalten sich gegenüber den Ein- und Ausflugsöffnungen sehr traditionell. Neue Öffnungen werden meist nur zögerlich oder überhaupt nicht angenommen (Jungtiere testen mitunter neue oder wenig geeignete Öffnungen). Der Verschluss der traditionellen Öffnung zugunsten einer neuen Alternativöffnung war in vielen Fällen der wichtigste Grund für die Abwanderung von Kolonien.

Nutzen die Tiere mehrere Räume so müssen auch Durchflugsöffnungen erhalten werden, was aus Brandschutzgründen schwierig sein kann. Eine Möglichkeit ist der Einbau einer durchfliegbaren Feuerschutzklappe (Abb. 4-26).

Werden Scheinwerfer auf die Ausflugsöffnungen gerichtet, kann dies zu einer deutlichen Verzögerung des Ausflugs (> 2 Stunden) führen. Mitunter fliegen die Tiere erst nach Abschaltung der Beleuchtung aus. In einigen Fällen werden angeleuchtete offene Fenster nicht genutzt, die Tiere verwenden stattdessen eine Ausflugsöffnung in nicht beleuchteten Bereichen, obwohl sie dort krabbeln müssen. In einem Fall konnte das Ausflugsverhalten einer Wochenstube nach Errichtung einer Scheinwerferblende deutlich verändert werden, d.h. die Tiere flogen wieder wesentlich früher aus. In manchen Fällen dürfte die Abnahme der Koloniegroße mit der Außenbeleuchtung in Zusammenhang stehen, und in Rheinfelden (Schweiz) wurde auch ein Zusammenhang zwischen der Beleuchtung und einer erhöhten Jungtiermortalität vermutet. Durch den verzögerten Ausflug entfällt die Jagd in den frühen Nachtstunden, in denen die noch relativ hohen Temperaturen die Aktivität der Insekten stark begünstigen.

Veränderungen der Belüftungsverhältnisse im Quartier

Die Änderung der klimatischen Verhältnisse im Zuge von Sanierungen ist einer der Hauptgründe für das Erlöschen von Mausohrkolonien. Sowohl die Reduktion des Warmluftstaus im First als Folge einer Firstentlüftung oder des Einbaus firstnaher Lüftungsöffnungen (Lüftungsziegel) als auch eine allgemeine Absenkung der Quartiertemperatur durch zu viele Lüftungsöffnungen können die Aufgabe des Quartiers auslösen. In kleinen Räumen kann vermutlich schon ein breiter Lüftungstreifen am Dachansatz (zwischen Dach und Mauer) eine zu starke Temperaturreduktion bewirken.

Sanierungsbeispiele

Auswirkung von Lärm und Erschütterungen

Kirche Taching (Bayern, D)

Das Dach der Kirche wurde während der Jungenaufzucht neu gedeckt. Die Tiere hingen an den Brettern der Verschalung, wobei durch die Spalten Licht und Wind eindrang. Ob die Tiere verstärkt die noch nicht abgedeckten bzw. schon neu gedeckten Dachabschnitte nutzten ist nicht bekannt. Eine Abnahme der Koloniestärke (ca. 200 Weibchen und Junge) wurde nicht beobachtet.

Abtrennung der Hanglätze

Pfarrkirche Triesen (St. Gallen, CH)

Bis zur Renovierung nutzten die ca. 160 Große und Kleine Mausohren einen über dem Chor liegenden kleinen Dachraum als Quartier. Hangplatzmarkierungen und Kotspuren belegten auch eine gelegentlich Nutzung des großen Dachstuhls über dem Kirchenschiff. Während Umbauarbeiten von 1991 bis 1993 musste den Mausohren eine ungehinderte Nutzung des kleinen Dachstuhls ermöglicht werden. Vom 1. April bis 30. September wurden deshalb im Quartier keine Bauarbeiten ausgeführt. Da sich der Ausflug der Tiere auf der anderen Seite des Gebäudes (im großen Dachstuhl) befand, mussten sie den ganzen Dachraum über dem Kirchenschiff queren, um zur Öffnung zu gelangen. Die durch den Umbau des Kirchenschiffs bedingte seitliche Öffnung des großen Dachstuhls hätte starken Durchzug und deshalb eine Beeinträchtigung des Mikroklimas zur Folge gehabt. Damit die Fledermäuse im kleinen Dachraum zugfreie Bedingungen vorfinden und gleichzeitig ungestört durch den Dachstuhl zur Ausflugsöffnung gelangen können, wurde vor der Ankunft der Tiere im Frühjahr 1992 mit stabilem Plastik ein gegen die teilweise bereits offenen Flanken des Schiffs vollständig abgedichteter, ca. 3 m hoher Korridor errichtet. Die bisher freie Öffnung zwischen Hangplatzraum und großem Dachstuhl wurde provisorisch verschlossen, um durch Stauwärme genügend hohe Temperaturen am Hangplatz zu garantieren. Ein schmaler Schlitz ermöglichte den Tieren den Zugang zum Folientunnel und damit zur Ausflugsöffnung. Dank des so entstandenen

seitlich abgedichteten Durchflugkorridors ließen sich die Fledermäuse von den ständigen Bauarbeiten am Hauptschiff und dem dadurch verursachten Baulärm nicht stören, erschienen termingerecht im April und wanderten erst im September wieder ab. Den Tunnel nutzten sie problemlos. Im Oktober 1992 wurde der Plastikkorridor abgebrochen und die Arbeiten an Dachraum über dem Chor aufgenommen. Im Bereich des bisherigen Hangplatzes mussten teilweise neue Trägerbalken eingezogen werden, doch blieben die vom Duftsekret der Tiere markierten Balken und Dachlatten nach Möglichkeit erhalten. Bei der Erneuerung des Eternitunterdaches wurde die frühere Ziegellattung wieder eingebaut. Allerdings wurde das Chordach im Frühjahr 1993 nur mit einer Plastikfolie provisorisch abgedichtet und mit Schaltafeln zusätzlich abgedeckt, um im Quartier das gewohnte Mikroklima zu erhalten.

Die ersten Mausohren erschienen zu Ostern, doch siedelten sie in den Hauptdachstuhl über (obwohl hier am Dachfuß eine nur mit Folie provisorisch verschlossene Öffnung bestand) und hielten sich den ganzen Sommer über hier auf. Ob das möglicherweise ungenügende Dachprovisorium im Kleinen Dachstuhl schuld daran war, ist unklar. Zwar wurde der neue Hangplatz auch früher schon aufgesucht, der eigentliche Aufenthaltsraum aber war zumindest in den letzten Jahren stets der Raum über dem Chor. Auch in den Folgejahren zogen die Mausohren im nun fertig renovierten Dachstuhl den neuen Hangplatz dem alten vor. Negative Auswirkungen auf die Koloniegroße wurden nicht festgestellt.

Abtrennung der Hanglätze unter suboptimalen Bedingungen

Kirche Oberflossing (Bayern, D)

Die Kolonie (rund 130-200 Weibchen und Junge) wurde in einem kleinen Sakristeidachstuhl gefunden, als das Dach bereits zur Hälfte abgedeckt war. Die Jungen waren noch nicht flugfähig. Das Dach wurde mit schwarzer Folie provisorisch wieder verschlossen. Die Tiere beendeten erfolgreich die Jungenaufzucht. Sie mieden in den Folgejahren das Quartier im Sakristeidachstuhl jedoch und hielten sich stattdessen im Turm auf. Zwar blieben die Einflugsöffnungen erhalten, doch war das Quartier aufgrund der verbesserten Lüftung am Dachansatz vermutlich kühler als zuvor.

Kirche Kläham (Bayern, D)

Die Renovierung des Kirchendachstuhls wurde im Sommer 1998 durchgeführt. Zuvor wurde oberhalb der untersten Querbalken etwa die Hälfte des Dachstuhles mit schwarzer Folie abgetrennt. Der Ausflug der Tiere war über die Turmfenster gewährleistet. Unterhalb der Abtrennung sowie im freibleibenden Apsisbereich wurden ab Juni die Renovierungsarbeiten durchgeführt (Abb. 4-23). Der abgetrennte Teil wurde erst nach der Aufzucht der Jungen renoviert. Allerdings befand sich einer der Haupthangplätze der Kolonie außerhalb des abgetrennten Bereiches, und im April 1998 versammelten sich die ersten Tiere an diesem Hangplatz. Anfang Mai hatten sich jedoch die rund 25 anwesenden Tiere in den abgetrennten Bereich zurückgezogen (damit lag die Koloniestärke etwas unter dem Vorjahreswert). Im Sommer hielten sich die Tiere nur teilweise hier auf, vermutlich da die Temperaturen im abgetrennten Dachbereich bei Sonnenschein zu hohe Werte (über 40°C) erreichten. Als Ausweichhangplatz wurde der Turm gewählt, in dem sich die Tiere schon im Vorjahr gelegentlich aufhielten. In den Folgejahren nutzte die Kolonie wieder das Dach, doch sank die Zahl der Tiere aus unbekanntem Gründen allmählich ab.

Veränderung der klimatischen Bedingungen im Quartier

Kirche Frichkofen (Bayern, D)

Die Kirche wurde im Sommer 2000 renoviert, wobei der Raum mit dem Hangplatz der Wochenstube erst nach der Aufzucht der Jungen in die Maßnahme einbezogen wurde. Die Ausflugsöffnungen blieben unvergittert. Um trotz verbesserter Entlüftung warme Hangplätze zu bieten, wurden zwei Sparrenfelder im Firstbereich verbrettert (Abb. 4-24). Die Arbeiten wurden Anfang April 2001 beendet, allerdings war durch die verbesserte Belüftung die Erwärmung des Raumes deutlich reduziert. Im Mai hielten sich die wenigen erschienenen Tiere nicht am üblichen Hangplatz, sondern im Turm auf. Nachdem der Firstbereich weitgehend abgedichtet und die Verbretterung an den Hangplätzen optimiert worden war, konnten Anfang August wieder 170 Weibchen und Junge am üblichen Hangplatz beobachtet werden. Dies entspricht knapp 2/3 der vor der Renovierung beobachteten Koloniestärke (zwei Jahre später 3/4).

Kirche Röhrnbach (Bayern, D)

Die Renovierung des Kirchturms (Dach und Turmhaut des Zwiebelturms) erfolgte außerhalb der Wochenstubezeit. Es wurden Lüftungsziegel rund um die Zwiebelbasis eingesetzt. Daraufhin wurden nur noch ca. 20 von 90 Tieren gezählt. Nach Verschluss der Lüftungsziegel stieg die Kolonie von 1993 bis 2005 wieder auf 180 Tiere an.

Veränderung der Ausflugsbedingungen

Kirche Hohenwart (Bayern, D)

Das Beispiel der Kolonie in der Kirche zeigt die Reaktion der Tiere auf eine Vergitterung: Der Ausflug der Tiere (damals ca. 250 Weibchen und Junge) erfolgte im Wesentlichen durch die Schallfenster des Kirchturmes und hier zu 90 % durch das Nordfenster in dem sich durch den Wegfall einer Holzlamelle eine ca. 20 cm hohe Lücke befand. Um Tauben fernzuhalten, wurden 1997 vor der Ankunft der Fledermäuse alle Turmfenster mit grobem Maschendraht vergittert. Um den Einflug der Mausohren zu gewährleisten, wurden die Holzrahmen mit dem Drahtgitter so angebracht, dass seitlich und oberhalb der Schallfenster zwischen Holzrahmen und Mauer noch Schlitze von ca. 5 cm Breite frei blieben. Im Juni 1997 wurde nachträglich am Nordfenster auf Höhe der fehlenden Holzlamelle ein ca. 8 cm hoher Schlitz in das Gitter geschnitten. Im Mai 1997 kehrte die Kolonie vollständig zurück, doch zwängten sich die Tiere jetzt durch die Schlitze zwischen den Holzrahmen mit Gitter und dem Mauerwerk an den Süd- und Ostfenstern. Durch den nachträglich eingefügten Schlitz im Gitter des Nordfensters, dem früheren Einflugloch entsprechend, flogen nur noch sehr vereinzelt Tiere. Eine zeitliche Verzögerung des Ausflugsbeginns gegenüber den früheren Jahren konnte nicht festgestellt werden. In den Folgejahren nahm die Koloniestärke allerdings ab.



Abb. 4-24: Verbretterung im First in der Kirche Frichlkofen (Bayern, D). Durch die spaltenfreien Nut- und Federbretter (im First dicht geschlossen) wird ein Warmluftstau erreicht. Die Tiere hingen bereits im ersten Jahr an den neuen Brettern. Foto: A. Zahn

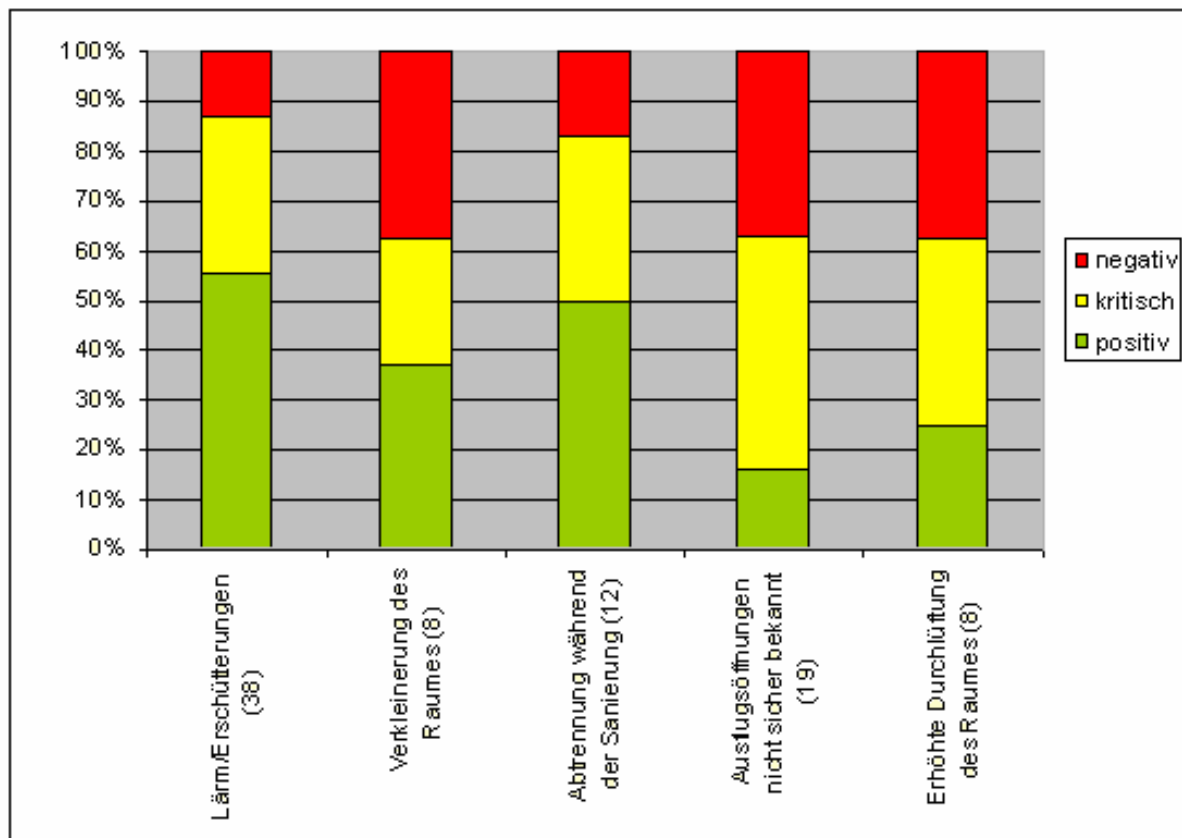


Abb. 4-25: Kritische Faktoren bei der Sanierung von Mausohrquartieren und Auswirkungen auf die Kolonie. Angegeben sind Faktoren die sich negativ auf die Kolonie auswirken könnten, sowie in () die Zahl der Fälle in denen Angaben zu dem Faktor vorlagen. Als „positiv“ wurden Fälle gewertet, in denen die Kolonie ohne deutlichen Bestandseinbruch auch in den Folgejahren das Quartier besiedelte, „kritisch“ sind Sanierungen mit Bestandsabnahmen von rund 25 % oder mehr und „negativ“ umfasst Kolonien die ganz abgewandert oder in einen völlig anderen Gebäudeteil umgezogen sind. Da in fast allen Fällen mehrere Störeinflüsse auftreten, ist meist unklar, welcher Faktor bei Misserfolgen letztendlich entscheidend war. Doch lässt sich erkennen, dass Fälle in denen die Ausflugsöffnungen unbekannt waren (und demzufolge oft verändert wurden) und Fälle in denen eine stärkere Durchlüftung des Quartierraums erfolgte, selten positiv ausgingen. Lärm und Erschütterungen wurden meist toleriert, solange nicht weitere negative Veränderungen auftraten.

4.8.3 Richtlinien für die Sanierung von Quartieren Großer und Kleiner Mausohren

Erforderliches Wissen

- Welche Hangplätze werden zu welchen Zeiten genutzt (Optimal: regelmäßige Aufzeichnung im Jahr vor der Sanierung; notfalls Einschätzung durch Experten anhand der Kotspuren und Hangplätze)?
- Welche Ausflugsöffnungen nutzt die Kolonie (optimal: welche Öffnungen nutzen welche Anteile der Kolonie)?
- Bei Hangplätzen in mehreren Räumen: welche Durchflugsöffnungen werden genutzt?

Wann können Sanierungen stattfinden?

Trotz der vergleichsweise hohen Störungstoleranz des Mausohres sollten Arbeiten während der Anwesenheit der Tiere grundsätzlich vermieden werden. Maßnahmen von Mitte Oktober bis Mitte März sind unproblematisch. Aufgrund möglicher Verzögerungen sollte in der Vorplanung das Ende der Arbeiten spätestens auf Mitte März terminiert werden, obwohl die Tiere meist erst im April erscheinen. Holzschutzbehandlungen mit Giften dürfen nur im Zeitraum November bis Februar stattfinden (siehe hierzu auch Kapitel 5). Heißluftbehandlungen und Begasungen mit CO₂ können auch im Oktober und März erfolgen, wenn die Anwesenheit der Tiere ausgeschlossen werden kann.

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Grün Unproblematisch **Gelb** Bestimmte Arbeiten möglich **Rot** Arbeiten im näheren Quartierumfeld in der Regel nicht möglich

Arbeiten an den Hangplätzen sollten erst nach der Abwanderung der letzten Tiere beginnen (September/Oktober), notfalls kann z.B. durch eine Veränderung der Temperaturverhältnisse (Öffnung des Daches nahe der Hangplätze) die Abwanderung der noch verbliebenen Jungtiere beschleunigt werden (ob diese Tiere dann im Frühjahr zurückkehren, ist nicht bekannt).

Arbeiten in größerer Entfernung zu den Hangplätzen (Umdecken des Dachs, Auswechseln von Balken usw.) können nach einer entsprechenden Abtrennung der Hangplätze auch den Sommer hindurch durchgeführt werden. Dabei muss im Einzelfall von Experten entschieden werden, welcher Abstand zwischen Fledermausgangplätzen und Arbeitsbereich einzuhalten ist, welche Arbeiten möglich sind und welche Schutzvorkehrungen getroffen werden müssen. Allerdings ist dies als Notlösung zu betrachten, da in solchen Fällen bereits mehrmals eine Abwanderung von Teilen der Kolonie beobachtet wurde. Sind die von den Tieren genutzten Räume klein (Kirchturmspitzen, kleine Kirchen) sollten die Arbeiten in jedem Fall auf den Herbst verschoben werden.

Arbeiten am Gebäude außerhalb des Quartierums (Fassadensanierung, Arbeiten am Kirchturm, wenn die Kolonie im Dachboden lebt, usw.) sind in der Regel auch im Sommer unproblematisch (ggf. betroffene Ausflugsöffnungen beachten!).

Abtrennung der Hangplätze

Bei lang andauernden Sanierungen größerer Gebäude können die Hangplätze der Mausohren mit Brettern, Folie oder Stoff abgetrennt werden, so dass die Arbeit in den angrenzenden Bereichen möglich ist. Voraussetzungen sind:

- Die Abtrennung erfolgt im Winter/Frühjahr vor dem Erscheinen der Tiere
- Die zur jeweiligen Jahreszeit genutzten Hangplätze sind für die Tiere verfügbar (liegen im „Fledermausbereich“), insbesondere auch Ausweichhangplätze, die bei Wärme oder Kälte genutzt werden. Sind wichtige Hangplätze nicht nutzbar, kann dies zur Abwanderung zumindest eines Teils der Kolonie führen. Vermutlich ist das Temperaturspektrum der Hangplätze im abgetrennten Bereich entscheidend für die Akzeptanz der Abtrennung durch die Mausohren. Werden die Temperaturansprüche erfüllt, akzeptieren die Tiere es auch, wenn nicht alle Hangplätze zur Verfügung stehen.
- Der Zugang zu den traditionellen Ausflugsöffnungen ist möglich (freier Zuflug!).

- Die Temperaturen in abgetrennten Bereich ändern sich nicht zu sehr (bei Folienabtrennung kleiner Bereiche ist eine zu starke Erwärmung möglich).
- Grundsätzlich sollten möglichst große Bereiche für die Tiere zur Verfügung stehen. Mindestens jedoch ca. 20 % des von den Tieren genutzten Raumes. Der Zuflug zu den Ausflugsöffnungen kann notfalls durch einen Folientunnel (Höhe und Breite mind. 2 m) zwischen „Fledermausbereich“ und Öffnung gewährleistet werden.

Austausch von Hölzern an den Hangplätzen

Nach Sanierungen nutzen Mausohren anfangs gerne die verbliebenen „alten“ Bretter und Balken mit dem typischen Geruch (erkennbar an den dunklen Verfärbungen). Werden die Hangplätze ganz oder weitgehend erneuert, sollten einige alte, verfärbte Bretter und Balken aufbewahrt und nach der Sanierung an den Hangplätzen wieder angebracht werden (ohne tragende Funktion). Da die Tiere sich auch bald an die neuen Hölzer hängen, genügt die Anbringung einiger alter Holzabschnitte (insgesamt ca. 3-6 m Holzlänge verteilt auf die Hangplätze).

Ein- und Ausflugsöffnungen

Die traditionellen Ein- und Ausflugsöffnungen zu den von den Tieren genutzten Räumen müssen auch während der Sanierung zur Verfügung stehen. Eine zeitweise oder völlige Verlegung der Öffnungen führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einer dauerhaften Abwanderung der Kolonie. Die Tiere nutzen neue Öffnungen allenfalls nach einer mehrjährigen Gewöhnungsphase. Neue Öffnungen müssen daher stets in der unmittelbaren Nähe der alten Öffnungen angebracht werden (< 1 m Abstand) und sollten möglichst groß sein, um rasch von den Tieren gefunden zu werden.

Werden Öffnungen verändert, z.B. um Tauben abzuhalten, so nehmen die Tiere sie meistens noch an, solange sie passierbar bleiben. Doch darf die Öffnung dabei allenfalls unterteilt (Lamellenfenster, waagrechte Stäbe) aber nicht verkleinert oder engmaschig vergittert werden. Bei Lamellenfenstern (Schallluken) mit schrägen Lamellen sollte der Abstand zwischen den Lamellen mindestens 7 cm betragen, um einen Durchflug zu ermöglichen. Bei engeren Lamellen (3-6 cm Abstand) muss das Holz rau sein, so dass die Tiere landen können. Werden statt Lamellen waagrechte Holzstäbe zur Taubenabwehr angebracht, können die Tiere auch bei einem Abstand von 5-6 cm die Öffnung durchfliegen. Gitter (z. B. Maschendraht) können zwar ab ca. 6 x 6 cm Maschenweite passiert werden, doch scheinen die Tiere dies nur ungern zu tun. Deshalb sollten mehrere Schlitzlöcher von mind. 6 x 40 cm Größe in die Gitter geschnitten werden, um den freien Durchflug zu gewährleisten (der Einflug von Tauben lässt sich durch eine Rollstange verhindern). Sicherheitshalber sollte zwischen Gitterrahmen und Mauer rings um die Öffnung ein Spalt von mind. 3 cm Breite verbleiben, damit die Mausohren auch landen und am Rahmen vorbeiklettern können.

Hinweis: Bei engeren Maschen besteht die Gefahr, dass sich die Tiere verhängen, sie dürfen deshalb nicht verwendet werden (dies gilt auch für andere Fledermausarten).

Ein- und Ausflugsöffnungen müssen dauerhaft offen sein und ggf. entsprechend umgebaut werden, damit nicht durch versehentlichen Verschluss (z. B. eines Dachfensters) die Kolonie aus- oder eingesperrt werden kann.

Nutzung von Ausweichquartieren

Wandern Mausohren aufgrund einer Sanierung oder eines Verschlusses der genutzten Öffnungen ab, kann es vorkommen, dass einige oder alle Tiere noch nach mehreren Jahren zurückkehren. Es lohnt sich somit, geeignete Quartierbedingungen zu erhalten oder nachträglich wieder herzustellen. In der vielen Fällen blieb die Wochenstube nach einer Vertreibung der Tiere jedoch auf Dauer verwaist. Dazu zählen jedoch auch Fälle, bei denen ungeeignete oder verschlossene Öffnungen bzw. ungünstige Hangplatzverhältnisse (Lüftung) eine Rückkehr unwahrscheinlich machen.

Lüftungsverhältnisse

Für den Erhalt der Kolonien sind Firstbereiche mit Warmluftstau entscheidend. Daher ist auf eine Firstentlüftung zu verzichten. Die Firstziegel müssen aufgemörtelt werden. Bei Dächern mit einer Holzverschalung unter den Ziegeln kann eine Firstentlüftung (Lüftungziegel) notfalls toleriert werden, wenn die Bretter im First zusammenstoßen (ohne Lücken!) und im Firstbereich zwischen Bretten und Ziegeln eine dampfdurchlässige Folie eingezogen wird (Abb. 4-26).

Anzahl und Lage von Lüftungsziegeln unterhalb des Firstes muss auf den Erhalt (in einigen Fällen die Optimierung) des Warmluftstaus abgestimmt werden. Grundsätzlich kann man sich an der Situation vor der Sanierung orientieren. Ändern sich im Rahmen der Sanierung die Lüftungsverhältnisse (z.B. durch eine verbesserte Lüftung am Dachansatz), so sollten Lüftungsziegel nicht in der oberen Hälfte des Daches eingebaut werden; größere Lüftungsöffnungen sollten nur im unteren Drittel eingebaut werden. Günstig ist es, wenn in Teilen des Dachstuhls, z.B. in Nebendachstühlen auf Lüftungsziegel verzichtet wird.

Eine Dämpfung der Temperaturschwankungen (Wärmedämmung) war mindestens in einem Fall vermutlich die Ursache für die Abwanderung einer Kolonie und sollte daher vermieden werden.

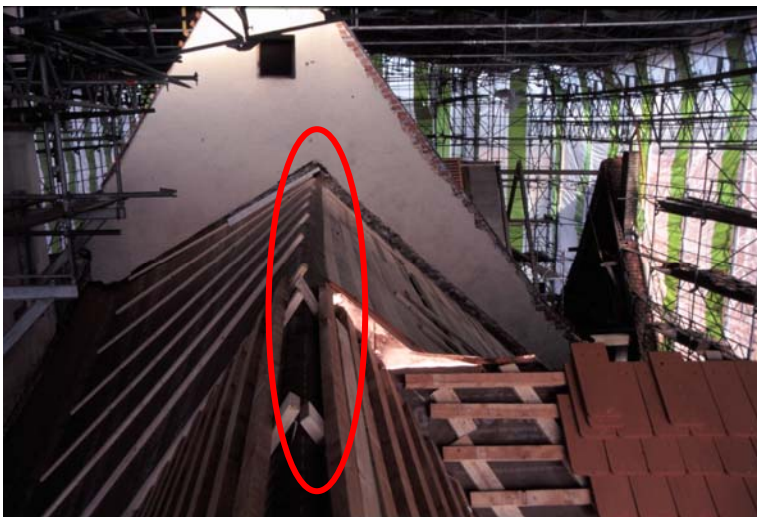


Abb. 4-26: In Beyharting (Bayern, D) wurde im First eine dampfdurchlässige Folie angebracht, die einen gewissen Warmluftstau ermöglicht. Unter der Folie befindet sich eine Verbretterung, an der die Tiere wie vor der Sanierung im Sommer hängen. Bei Kälte (Frühjahr) halten sich die Tiere jedoch wie schon in den Vorjahren in einem angrenzenden, wärmeren Dachstuhl auf. Dazu fliegen sie durch eine Feuerschutzklappe (kleines Bild), die ca. 70 cm unterhalb des früheren Durchschlupfs (Mauerlücke) angebracht wurde. Fotos: A. Zahn

Schutz tragender Balken vor Kot und Urin

Größere Mausohrkolonien produzieren Kot und Urin in erheblichen Mengen. In machen Fällen kommt es dadurch zu feuchten Ablagerungen auf tragenden Balken. Während trockener Kot das Holz nicht beeinträchtigt, wird von Baufachleuten eine Schädigung durch größeren Mengen Urin vermutet. Im Zuge von Sanierungen sollte daher von Seiten des Fledermausschutzes darauf geachtet werden, dass ggf. Vorkehrungen zur leichteren Entfernung des Kotes und zum Schutz tragender Balken getroffen werden. Meist lässt sich anhand des vorhandenen Kotes abschätzen, an welchen Teilen der Holzkonstruktion sich Kot in wesentlichem Umfang ansammeln kann.

Tragende Balken können zum Schutz vor Kot und Urin mit unbehandelten „Verschleißbrettern“ ummantelt werden. Handelt es sich um Balken im Hangplatzbereich, müssen sie sägerauh sein oder mit Rillen (Abstand ca. 3 cm) versehen werden, um den Tieren Halt zu bieten. Wird diese Ummantelung hinterlüftet, sollte der Lüftungsspalt nicht breiter als 1 cm sein, damit die Mausohren (Jungtiere!) nicht hineinkriechen können (Abb. 4-27).

Bei waagrechten Balken auf die der Kot fällt, können schräge, glatte Bretter, Bleche oder Dachpappe Kot und Urin ableiten. Um die Entsorgung des Kotes zu erleichtern sollte der Fußboden des Raumes so gestaltet sein, dass Folien zum Auffangen der Hinterlassenschaften ausgelegt werden können.



Abb. 4-27: Tragende Balken an den Hangplätzen wurden in Au (Bayern, D) zum Schutz von Kot und Urin mit Verschleißbrettern ummantelt. Die Tiere hingen schon im ersten Jahr an den neuen Hölzern, auch wenn Hangplätze an den alten Dachlatten bevorzugt wurden.

Außengerüste

Unmittelbar vor der Ausflugsöffnung sollte in Gitter oder Planen eine Öffnung von mind. 1 x 1 m Größe geschnitten werden. Sind die Ausflugsöffnungen selbst größer (Turmfenster) sollte die Öffnung in der Verkleidung der Größe der Ausflugsöffnung entsprechen.

Übersicht zu Renovierungen von Quartieren Großer Mausohren	
Kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ungeeignete Holzschutzmittel im Hangplatzbereich ▪ Änderung des Mikroklimas ▪ Verlust von Ausweichhangplätzen ▪ Verlegung/Verkleinerung von Aus- und Durchflugsöffnungen
Weniger kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lärm und Erschütterungen ▪ Vereinzelt Betreten des Quartierbereiches ▪ Verkleinerung des Raumes ▪ Abtrennung der Hangplätze
Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Änderung der Temperaturverhältnisse am Hangplatz → keine Zwischendächer und Firstentlüftungen, Warmluftstau erhalten ▪ Keine externe Beleuchtung im Bereich der Ausflugsöffnung und der Ausflugsweg der Tiere ▪ Tragende Balken zum Schutz von Kot und Urin verkleiden ▪ Bei der Verlegung von Öffnungen ist eine mehrjährige Umgewöhnungsphase erforderlich (dabei muss das Ausflugsverhalten sorgfältig untersucht werden). Traditionell genutzte Öffnungen daher nur im absoluten Ausnahmefall und in enger Rücksprache mit Fledermausexperten verändern. ▪ Auf die Lage der Außengerüste achten, damit das Ausflugsverhalten nicht gestört wird.
Vor der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erkundung der Hangplatznutzung ▪ Temperaturmessungen an den Hangplätzen unter versch. Witterungsbedingungen, wenn Änderungen der Lüftungsverhältnisse nicht ausgeschlossen werden können (mit Außentemperaturen vergleichen) ▪ Feststellung der genutzten Aus- und Durchflugsöffnungen ▪ Notfalls Abtrennung der Hangplätze vor dem Erscheinen der Tiere
Während der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Arbeiten im Hangplatzbereich während der sensiblen Zeit (April-August) ▪ Fortlaufende Absprache mit Experten im Ausnahmefall von Arbeiten in den von den Tieren genutzten Räumen (bei Abtrennung der Hangplätze der Kolonie!) ▪ Ausflugsöffnungen und Hangplätze müssen zugänglich bleiben. ▪ Bei Anwesenheit der Tiere: Laufende Überprüfung ihres Verhaltens: Werden die Beeinträchtigungen akzeptiert?
Erfolgskontrolle nach der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Werden allfällige Veränderungen am Quartier (z.B. der Hangplätze oder der Ein- bzw. Ausflugsöffnungen) akzeptiert? ▪ Kontrolle der Bestandsentwicklung ▪ Temperaturmessungen an den Hangplätzen unter versch. Witterungsbedingungen, wenn Änderungen der Lüftungsverhältnisse angenommen werden (mit Außentemperaturen vergleichen)

Tab. 4-13: Übersicht zu Renovierungen von Quartieren Großer Mausohren und Mischkolonien mit Kleinen Mausohren

4.9 Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

4.9.1 Quartierökologie

Quartiere

Besiedelt ursprünglich vorwiegend Baumhöhlen, gelegentlich auch Felsspalten. In Mitteleuropa werden auch häufig Spaltenquartiere an Gebäuden wie Wandverkleidungen aus Holz oder Eternit, beschädigte Betonhohlblocksteine, Rollladenkästen und Mauerspaltens sowie Fledermaus- bzw. Vogelnistkästen genutzt.

Im Alpenraum findet in der Regel keine Reproduktion statt, so dass die Quartiere nicht als Wochenstuben dienen. Als Paarungsquartiere werden hauptsächlich Baumhöhlen und Nistkästen genutzt. Im Quartier hängen die Tiere meist in Gruppen mit Körperkontakt.



Abb. 4-28: Abendseglerquartiere hinter Holzverkleidung (Wasserburg, Bayern, D, links) und Eternitverkleidung (Waldkraiburg, Bayern, D, rechts) an Flachdachkanten. Fotos: A. Zahn

Jahreszeitliche Nutzung der Quartiere an Gebäuden

Spaltenquartiere an Gebäuden werden von Abendseglern ganzjährig genutzt. Oft besiedeln die Tiere Quartiere an mehreren Gebäuden bzw. Hausseiten im Umkreis von einigen 100 Metern, wobei sie (oftmals in einer bestimmten jahreszeitlichen Abfolge) regelmäßig zwischen verschiedenen Hangplätzen bzw. Gebäuden wechseln.

Fast alle Weibchen und einige Männchen verlassen im Mai jedoch den Alpenraum und ziehen in nordöstlich gelegene Wochenstubengebiete. Im Juni und Juli werden die Quartiere an Gebäuden dann vorwiegend von kleineren Männchengruppen besiedelt. Ab August kehren die Abendsegler zurück, wobei zunächst vor allem Jungtiere, im Spätherbst dann auch wieder Adulte (die zuvor Paarungsquartiere in Baumhöhlen und Kästen aufgesucht haben) in Quartieren an Gebäuden erscheinen. Wechsel zwischen den Quartieren können auch im Winterhalbjahr stattfinden.

Räumliche Quartiernutzung

Temperatur- und jahreszeitabhängige Wechsel zwischen mehreren Hangplätzen (oft an verschiedenen Gebäuden) sind bekannt. Im Winter werden südexponierte Quartiere häufiger besiedelt als im Sommer. Im Quartier wird ggf. ein Temperaturgradient genutzt. So hängen die Tiere bei zu hohen Temperaturen hinter Wandverkleidungen (z.B. im Winter) nahe der Einschlußöffnung.

Quartiereigenschaften und Temperaturansprüche

Von Abendseglern genutzte Quartiere an Gebäuden können einfache Spalten hinter Verkleidungen, aber auch komplexe Hohlräume in Zwischendächern oder in der Dachverkleidung sein. Komplexe Hohlräume die z.B. unterschiedliche Gruppendichten bzw. die Bildung mehrschichtiger Gruppen erlauben, sind vermutlich aus thermoregulatorischen Gründen günstiger. Bevorzugt werden höhere Gebäude (Einflug meist in über 5 m Höhe). Besiedelt werden alle Hausseiten, doch zeigt sich insgesamt eine Bevorzugung nordost- bis südostexponierter Quartiere.

Typische Quartiere sind Hohlräume hinter Holz- oder Eternitverkleidungen, die flächig an Wänden oder als Verblendung von Flachdachkanten angebracht sind, mit einer Breite von 2-4 cm und einer Tiefe von über 30 cm. In einigen Fällen können die Tiere bis ins Zwischendach vordringen und Verstecke über oder unter Isolationsschichten (z.B. Steinwolle) nutzen. Teilweise werden auch Spalten angenommen, in denen die Abendsegler nicht hängen können, sondern eine horizontale Position einnehmen müssen. In seltenen Fällen hängen Abendsegler auch mehr oder weniger frei an Wänden von Dachinnenräumen, wenn sie durch Spalten von Verstecken an der Gebäudeaußenseite auf die Innenseite wechseln können.

In manchen Spaltenquartieren, insbesondere hinter glatten Eternitverkleidungen an Wänden, finden die Tiere nur an der Hausseite (und nicht zusätzlich an der Innenseite der Verkleidung) Halt, was die Bildung mehrschichtiger Gruppen erschwert und deshalb in Kälteperioden wahrscheinlich thermoregulatorische Nachteile mit sich bringt.

Die von Abendseglern besiedelten Spalten hinter dünnen Wandverkleidungen sind oft starken Temperaturschwankungen ausgesetzt. Messungen ergeben im Sommer regelmäßig Temperaturen von über 35 °C. Im Winter werden hier bei Sonnenschein Temperaturen von über 20 °C und in Kälteperioden von unter -10 °C erreicht. Dabei ist von einem erhöhten Energieverbrauch der Tiere auszugehen und strenge Winter können daher zu einer erhöhten Mortalität der Tiere führen. Allerdings herrschen in natürlichen Quartieren (Baumhöhlen) offensichtlich vergleichbare Bedingungen (auch hier sind Fälle mit hohen Mortalitäten bekannt). Vermutlich nutzen die Abendsegler in Gebäudequartieren in einigen Fällen die Abwärme der Gebäude bzw. gleichen durch engen Kontakt mit der Wand des Gebäudes Schwankungen der Lufttemperatur etwas aus.

Untersuchungen in Südbayern zeigten, dass sich die Tiere im Winter bei Quartiertemperaturen von über 15 °C im kühleren Einschlußbereich aufhalten, also offensichtlich kältere Bedingungen bevorzugen. Bei Minusgraden im Quartier bilden die Tiere dichte Gruppen und können so Frostperioden überstehen. Andererseits werden unter solchen Bedingungen auch Quartierwechsel beobachtet. Vermutlich spielt dabei neben der Isolation der Quartierwand auch das Quartiervolumen und die Gruppengröße eine Rolle. Grundsätzlich dürften Hangplätze mit Wintertemperaturen von 0 bis 10 °C für überwinternde Abendsegler gut geeignet sein, doch ist bislang eine Bevorzugung entsprechend temperierter Quartiere nicht erkennbar. Im Sommer sollte ein Teil der vorhandenen Quartiere kühlere Hangplätze (< 30 °C) als Ausweichmöglichkeit bieten.

Insgesamt scheint das Angebot unterschiedlich temperierter Quartiere im räumlichen Verbund bzw. das Vorhandensein unterschiedlich temperierter Hangplätze innerhalb eines Quartiers von Bedeutung zu sein.



Abb. 4-29: Abendsegler und Hangplatz einer Kolonie in der Dehnungsfuge einer Brücke (Klagenfurt, Kärnten, A). Fotos: P. Angeli, C. Hebein

Ausflugsöffnungen

Oft sind Spaltenquartiere unten unverengt und auf ganzer Länge offen. Dies verhindert die Ablagerung größerer Kotmengen im Quartier. Allerdings werden unter solchen Quartieren im Winter oft herabgefallene Individuen gefunden. Besonders wenn die Tiere nur einseitig Halt finden (hinter glatten Wandverkleidungen), können lethargische Tiere leicht von aktiven Artgenossen zum Absturz gebracht werden. In Quartieren mit engeren bzw. oben oder seitlich gelegenen Einschluflöffnungen sammelt sich oft viel Kot an, was den Ausflug der Tiere erschweren und zu Geruchsbelästigungen der Anwohner führen kann. Auch besteht die Gefahr, dass tote Tiere (Mortalität während der Überwinterung!) den Einschlufl blockieren können. Die genannten Probleme scheinen am geringsten zu sein, wenn die Quartiere unten fast auf voller Länge offen sind, sich die Breite des Spalts am Einschlufl jedoch etwas verengt (2-2,5 cm) und das Quartier den Tieren innen auf allen Seiten Halt bietet.

Abendsegler bevorzugen einen freien Anflug ohne störende Gehölze im Umfeld des Einschlufls.

Quartiersprüche von Abendseglern			
Bevorzugte Hangplätze	Temperatur-optimum	Besonders kritische Zeiten	Bemerkungen
Nutzen temperaturabhängig mehrere Hangplätze, z.T. an mehreren Gebäuden	Sommer vermutlich ca. 30° C, Winter vermutlich 0-10 °C	Oktober bis März (Überwinterung)	Bisher wenig Erfahrungen hinsichtlich bevorzugter Temperaturen und kritischer Störungen

Tab. 4-14: Übersicht über Quartiersprüche von Abendseglern (*Nyctalus noctula*)

4.9.2 Erfahrungen und Beispiele

Aus Bayern, aus der Schweiz und aus Österreich liegen 13 Fälle von Gebäudesanierungen bzw. -veränderungen vor, bei denen Abendseglerkolonien betroffen waren. Diese erfolgten alle unter Einbeziehung von Fledermausexperten.

Es handelt sich dabei in neun Fällen um Quartiere, die durch Umbau oder Maßnahmen zur Wärmedämmung verloren gingen oder bei denen die Tiere absichtlich umgesiedelt bzw. von bestimmten Quartieren ferngehalten werden sollten. In einem Fall (hohler Brückenpfeiler) wurde ein Quartier optimiert, das zuvor eine Falle für Abendsegler dargestellt hatte.

Reaktion auf Störungen

Im Winter wurden Abendsegler mehrfach bei Abbruch- und Sanierungsarbeiten entdeckt. Sie reagieren in diesen Fällen offensichtlich nicht schnell genug auf die Störung (Winterschlaf!), so dass Quartiere leicht übersehen und Tiere unabsichtlich getötet werden.

Reaktion auf Außengerüste

Im Sommer wurde beobachtet, dass Abendsegler ihr Quartier hinter einer Fassadenverkleidung schon bei der Aufstellung eines Gerüsts verließen. Die Bereitschaft zur Abwanderung in andere Quartiere ist bei Störungen also offensichtlich hoch. Da sie in engen Räumen deutlich schlechter manövrieren können als z.B. Hufeisennasen, werden sie durch Gerüste (selbst ohne Netze) vermutlich auch unmittelbar beim Ein- bzw. Ausflug aus dem Quartier gestört.

Reaktion auf externe Beleuchtungen

Die Anbringung einer externen Beleuchtung unterhalb einer Abendseglerkolonie in Österreich, welche die Dehnungsfuge einer Brücke nutzte (Abb. 4-29), führte zum Verlassen des Quartiers. Die Tiere hatten aufgrund der räumlichen Situation keine Möglichkeit, andere Hangplätze zu suchen. Nach Entfernung der Beleuchtung erfolgte eine Wiederbesiedlung des Quartiers.

Veränderung von Quartieren oder Ersatzquartiere am selben Standort

Die bisherigen Erfahrungen sind widersprüchlich. Einerseits versuchen die Tiere beim Verschluss von Quartieren manchmal hartnäckig an die alten Hangplätze zurück zu gelangen und fliegen den ursprünglichen Quartierbereich lange an. Andererseits wurden selbst kleinere bauliche Veränderungen wie eine Verlegung oder Verkleinerung der Öffnungen und eine Änderung des Wandmaterials (z.B. Ersatz dünnwandiger Verkleidungen durch besser isolierendes Material) in mehreren Fällen nicht akzeptiert, besonders wenn Quartiere des ursprünglichen Typs noch in der näheren Umgebung vorhanden waren. In den meisten Fällen mag dies an der geänderten Einflugsituation gelegen haben, da die Tiere bei Quartierverlust nach Einflugsöffnungen des ursprünglichen Typs am Gebäude suchen (siehe Kasten) und – eine ähnliche Einflugsituation vorausgesetzt – auch anders dimensionierte Quartiere annahmen. Dies spricht wiederum für eine gewisse Flexibilität in dieser Hinsicht.

Werden im Rahmen baulicher Veränderungen Abendseglerquartiere beseitigt und an der selben Stelle ersetzt, scheinen die Erfolgsaussichten hinsichtlich der Akzeptanz durch die Tiere unter folgenden Voraussetzungen hoch zu sein:

- die Einflugsituation bleibt unverändert (z.B. der bisherige Anflug von unten weiterhin möglich ist, oder wenn der Einflug unter einem Fensterbrett erfolgte, auch die neue Öffnung unter einem Vorsprung angebracht ist)
- das Ersatzquartier steht sofort bereit
- die bisherigen Hangplätze (bzw. gleichartige Hangplätze im Umfeld) sind nicht mehr zugänglich

- neue Einflugsöffnungen wurden in unmittelbarer Nähe (< 100 cm Abstand) zu den ursprünglichen Öffnungen angebracht. Falls ein so geringer Abstand nicht möglich ist, sollte der Ersatz zumindest auf derselben Hausseite erfolgen. Die Erfolgsaussichten sind in diesem Fall jedoch geringer.
- handelt es sich beim Ersatzquartier um einen außen am Gebäude angebrachten Kasten, sollte man in solchen Fällen versuchen, das neue Quartier zunächst unmittelbar am Standort des ursprünglichen Hangplatzes anzubringen und dann schrittweise im Lauf mehrerer Wochen an den neuen Standort zu versetzen.
- man bietet grundsätzlich auf allen zuvor genutzten Gebäudeseiten Ersatzquartiere an, um hinsichtlich der Exposition und der Temperaturverhältnisse wieder dieselben bzw. vergleichbare Bedingungen herzustellen.

Ersatzquartiere an anderen Standorten

Es lagen keine Fälle vor in denen Abendsegler ein Ersatzquartier an einem anderen Gebäude oder an einer anderen Hausseite angenommen hätten. Schweizer Fledermausexperten gehen davon aus, dass einige Meter über oder neben dem alten Quartier angebrachte Ersatzquartiere nicht angenommen werden, wenn sie sich an anderen Hausseiten oder auf dem Dach eines zurückgesetzten Gebäudeteils befinden.

Da Abendsegler besonders während der Zugzeit durch Sozialrufe ihrer Artgenossen in Quartiere gelockt werden, könnte der Einsatz von „Locktieren“ (territorialen Männchen) oder das Abspielen von Soziallauten eine Methode sein, um die Akzeptanz von neuen Quartieren zu erhöhen (vgl. Mauersegler).

Konstruktion von Ersatzquartieren / Optimierung von Quartieren

Mit Ausnahme der Einflugssituation müssen Ersatzquartiere nicht unbedingt dem ursprünglichen Quartier entsprechen. Die Spaltenbreite sollte nicht kleiner, aber ggf. größer sein als beim ursprünglichen Quartier. Allerdings sollten in solchen Fällen die Quartiere innen unterschiedlich große Kompartimente aufweisen, um bei verschiedenen Klimabedingungen und Gruppengrößen eine unterschiedliche Hangplatzwahl zu ermöglichen. Vermutlich ist es günstig, sowohl enge Spalten (Breite 3 cm) als auch mittlere (5 cm) und breite Spalten (10 cm) innerhalb des Quartiers anzubieten.

Wird lediglich die ursprüngliche Quartiersituation (z.B. Spalt hinter einer Holzverkleidung) nachgebaut, sollte eine innere Weite von 3 cm, eine Tiefe von 50 cm und eine Breite von 100 cm nicht unterschritten werden. Auch ist darauf zu achten, dass die Tiere an allen Innenwänden Halt finden, also glatte Verkleidungen innen aufgerauht werden.

Es scheint nicht nötig zu sein, besonders dicke oder gut isolierende Materialien beim Bau von Ersatzquartieren zu verwenden. Auch hinter dünnen Wänden (1 cm starkes Holz) überwintern Abendsegler erfolgreich. Kleine Gruppen, deren Energieaufwand zur Aufrechterhaltung einer Mindesttemperatur höher ist, haben in besser isolierten Quartieren aber vermutlich Vorteile. Bietet man mehrere Quartiere an, sollte man deshalb durchaus unterschiedlich gut isolierende Materialien verwenden. Dies gilt insbesondere für Fälle in denen neue Quartiere auf einer neu am Gebäude angebrachten Wärmedämmung befestigt werden. Unter Umständen fehlt den Tieren dann die Abwärme der nicht isolierten Hauswand, was im Winter zu einer starken Abkühlung der Hangplätze führen könnte. Deshalb sollte in diesem Fall ein Teil der Ersatzquartiere eine Wärmedämmung auf der Außenseite erhalten (z.B. Dämmplatten statt Holz oder Eternit), andere hingegen mit dem

ursprünglichen Material der Wandverkleidung gestaltet werden. Ideal wäre es, wenn die Tiere durch Schlupflöcher zwischen verschiedenen gedämmten Kompartimenten wechseln könnten.

Möglicherweise besteht bei zu kleinen Quartieren ($< 0,5 \text{ m}^3$) im Winter beim Einflug größerer Abendseglergruppen die Gefahr einer zu starken Erwärmung.

Bei Holzkästen muss auf einen guten Verwitterungsschutz (vgl. Kastenmodell von Andres BECK) geachtet werden.

In Ersatzquartieren sollte der Einflug möglichst unten gelegen und so konstruiert sein, dass der Kot entweder herausfallen kann oder von den Tieren beim Verlassen bzw. Aufsuchen des Quartiers „herausgeräumt“ wird (bei seitlichem Einflug ein schräges, zur Öffnung hin abfallendes Brett als Quartierboden einbauen). Ist dies nicht möglich, muss das Quartier jährlich gereinigt und entsprechend gut zugänglich angebracht werden. Flogen die Tiere bisher oben ins Quartier ein, muss auch der neue Einflug entsprechend konstruiert werden, wobei dann ein Kastenmodell mit oben geschlossen Teilbereichen (vgl. Konstruktionsvorschläge im Anhang) gewählt werden sollte. Um die Gefahr eines blockierten Ausgangs durch Kot oder tote Tiere zu verringern, sollte das Quartier unten möglichst in voller Länge geöffnet sein.

Ungeeignete Quartiere

In manchen Fällen können Abendsegler durch Spalten aus ihren Verstecken auf der Außenseite von Gebäuden in die Innenräume gelangen. Mitunter scheinen sie auch anderen Fledermausarten (z.B. Mausohren) in Innenräume zu folgen. Die Abendsegler scheinen in solchen Situationen manchmal nicht in der Lage zu sein, den Ausgang zu finden. In engen Räumen können sie schlecht manövrieren und haben dann Probleme zu Öffnungen (z.B. in glatten Wandabschnitten) zu gelangen, die nur im Flug erreicht werden können. Möglicherweise besteht dieses Problem auch bei Flachdachkonstruktionen mit halbhohen Zwischenräumen zwischen den obersten Wohnungen und dem eigentlichen Dach. Bei Umbau und Sanierung von Dächern muss darauf geachtet werden, dass Abendsegler nicht in solche Räume vordringen können.

Sanierungsbeispiele

In drei Fallbeispielen aus der Schweiz haben Abendsegler Ersatzquartiere spontan akzeptiert (BECK & SCHELBERT 1999). Nach den Erfahrungen dieser Autoren müssen Ersatzquartiere sofort und möglichst in unmittelbarer Nähe der ursprünglichen Quartiere angebracht werden. Wichtig ist das Beibehalten derselben Einflugssituation: flogen die Tiere z.B. von unten ins Quartier ein, muss auch das Ersatzquartier so gestaltet sein. Nach BECK & SCHELBERT (1999) suchen die Tiere beim Verschluss eines Quartiers immer wieder nach dem gleichen Öffnungstyp am Gebäude. So flogen Abendsegler nach dem Verschluss eines Rollladenkastens das Gebäude ab und suchten an Rollladenkästen in verschiedenen Stockwerken nach Einflugsmöglichkeiten. Die Autoren berichten auch von einer erfolgreichen Umsiedlung, bei der der Ersatzkästen zunächst vor dem ursprünglichen (verschlossenen) Quartier angebracht und dann allmählich an den neuen Standort verschoben wurden.

Hochhaus in Straubing (Bayern, D)

Unter dem Dachüberstand hielten sich ganzjährig Große Abendsegler auf (Herbst bis Frühjahr ca. 200-250; Sommer ca. 50 Tiere). Die Erneuerung von Dach und Fassade wurde auf den Sommer gelegt. Das Quartier wurde abschnittsweise geöffnet, wobei die Abendsegler am Haus verblieben. Sie wichen der Renovierung aus und nutzten die noch nicht sanierten Bereiche, verließen jedoch ganz zum Schluss das Gebäude.

Ursprünglich sollte das Quartier ganz verschlossen werden, weil Anwohner sich über Kot und Lärm beschwerten. Es wurde erreicht, dass an den Ecken, an denen sich die Haupthangplätze befanden, Einflugsöffnungen erhalten blieben. Der Abstand zwischen Dach und Überstand (Spaltenbreite) war exakt der gleiche wie vorher, nur das Material (Blech) hatte sich geändert. Die Fledermäuse sind seit 4 Jahren nicht mehr zurückgekommen.

Echelsbacher Brücke (Bayern, D)

In der Echelsbacher Brücke lebt im hohlen Brückenbogen aus Spannbeton eine Mausohrkolonie. Durch die runden Öffnungen fliegen auch immer wieder Große Abendsegler ein. Diese konnten dort offensichtlich nicht manövrieren, fanden den Ausgang nicht und sammelten sich in den beiden Enden des Bogens wo sie verendeten. In die Metalltüren am Ende des Bogens wurde eine Öffnung geschnitten und ein grober Stoff als Kletterhilfe zwischen Öffnung und Boden angebracht. Seither wurden keine toten Abendsegler mehr gefunden.

4.9.3 Richtlinien für die Sanierung von Abendseglerquartieren

Erforderliches Wissen

- Welche Hangplätze werden im Jahresverlauf genutzt (optimal: regelmäßige Aufzeichnung im Jahr vor der Sanierung)?
- Gibt es (potenzielle) Ausweichquartiere in der Nähe?

Wann können Sanierungen stattfinden?

Abendsegler können ganzjährig an Gebäuden auftreten. Daher muss im Einzelfall geprüft werden, wann der betreffende Hangplatz nicht genutzt wird. Im Juni und Juli sind im Alpenraum in der Regel die wenigsten Tiere anwesend, so dass Arbeiten an Quartieren möglichst in dieser Zeit stattfinden sollten. Allerdings sollte bei der Anwesenheit von Tieren in diesen Monaten geprüft werden, ob es sich nicht doch um eine Wochenstube handelt, da eine Verschiebung des Reproduktionsareals innerhalb weniger Jahre bei Fledermäusen durchaus vorkommen kann.

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Grün Unproblematisch | **Gelb** Bestimmte Arbeiten möglich | **Rot** Arbeiten im näheren Quartierumfeld in der Regel nicht möglich

Austausch von Hölzern an den Hangplätzen

Ein Anbringen von Hölzern aus ehemaligen Hangplätzen scheint bei dieser Art nicht notwendig zu sein.

Teilweiser Verschluss von Quartieren

Soziallaute und Kot der Tiere führen oft zur Ablehnung der Abendsegler durch die Hausbewohner, so dass in manchen Fällen der Verschluss eines Teils der Quartiere (z.B. über Eingängen, Fenstern und Balkonen) nötig ist. Dabei ist zu beachten:

- Es sollten nie alle bisher genutzten Hangplätze gleichzeitig verschlossen werden, auch wenn offensichtlich identische Alternativhangplätze vorhanden sind.
- Die Anwesenheit der Abendsegler muss ausgeschlossen werden.

- Lässt sich die Anwesenheit von Abendseglern nicht völlig ausschließen, darf der Verschluss eines Quartiers nur nachts nach der Ausflugszeit der Tiere an warmen Abenden im Juni oder Juli erfolgen. In dieser Zeit werden Gebäudequartiere im Alpenraum meist nur von wenigen Männchen genutzt.

Hinweis zur Überprüfung der Anwesenheit von Abendseglern

Da man nur selten davon ausgehen kann, dass alle Tiere im Quartier sichtbar sind, muss die Anwesenheit in vielen Fällen durch Ausflugsbeobachtungen überprüft werden. Im Winter entfällt jedoch meist der Ausflug, und im Herbst fliegen die Abendsegler oft schon tagsüber aus. Gewissheit hinsichtlich der Anwesenheit der Tiere kann man durch Ausflugsbeobachtungen daher nur von April bis August bei warmer, trockener Witterung ($> 10\text{ °C}$ zur Ausflugszeit) erhalten.

Die Anwesenheit größerer Gruppen kann bei warmer Witterung durch Sozialrufe festgestellt werden (hohe Rufaktivität besonders gegen Abend). Kleinere Gruppen machen sich jedoch nicht immer bemerkbar. Bei Kälte rufen die Tiere seltener oder überhaupt nicht. Soweit sich (bei unten offenen Quartieren) die Anwesenheit über frischen Kot eindeutig belegen lässt, kann von Mitte März bis Mitte Oktober nach warmen Nächten (Temperatur beim Ausflug $> 10\text{ °C}$) aus dem Fehlen von Kot auf ein unbesetztes Quartier geschlossen werden.

Im September eignet sich auch das morgendliche Schwärmen vor dem Einflug zur Erfassung der Belegung von Quartieren (Zeitpunkt: zwischen 6.30 und 7.00 Uhr morgens, Temperatur: mindestens 10 °C).

Eine weitere Möglichkeit zur Vergrämung der Tiere an bestimmten Abschnitten von Wandverkleidungen – sollte sie unumgänglich sein - ist das Anbringen glatter Materialien (Blech) am Einflug, so dass die Tiere das Quartier verlassen, jedoch danach nicht wieder landen können. Dies bietet sich an, wenn die Anwesenheit der Tiere nicht ausgeschlossen werden kann, oder wenn die Tiere möglicherweise hinter der Verkleidung durch seitliche Öffnungen wieder in den zu verschließenden Bereich gelangen können. Im Falle einer Abdichtung des Einflugs würde sich dann der Kot im verschlossenen Bereich ansammeln. Bei der Anbringung solcher „Fledermausabweiser“ ist darauf zu achten, dass keine hervorragenden Schraubenköpfe etc. vorhanden sind, die den Abendseglern Halt bieten würden. Das Blech muss zudem einige cm weit in die Einflugsöffnung hineinragen, um die Landung zu verhindern. Dadurch darf der Einflug jedoch keinesfalls soweit verengt werden, dass der Ausflug anwesender Tiere verhindert wird (ein mind. 2 cm breiter Spalt ist nötig).



Abb. 4-30: ‚Fledermausabweiser‘ aus Blech zur Verhinderung des Einflugs der Abendsegler über den Hauseingängen (Wasserburg, Bayern, D). Foto: A. Zahn

Übersicht zu Renovierungen von Quartieren Großer Abendsegler	
Kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ungeeignete Holzschutzmittel im Hangplatzbereich ▪ Änderung des Mikroklimas ▪ Verlust von Ausweichhangplätzen ▪ Veränderung der Anflugssituation ▪ Arbeit während der Anwesenheit der Tiere ▪ Erschütterungen an den Hangplätzen, Gerüste ▪ Verlegung der Quartiere
Weniger kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lärm ▪ Ersatz von Quartieren ohne Änderung der Einflugsituation während der Abwesenheit der Tiere ▪ Veränderung der inneren räumlichen Situation des Quartiers, solange es nicht zu sehr verkleinert wird
Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Änderung der Anflugssituation (z.B. Einschluß von unten nicht durch seitlichen Einschluß ersetzen) ▪ Ggf. Optimierung des Quartierinnenraumes (unterschiedliche Spaltenbreiten) ▪ Im Quartier müssen die Tiere allseitig Halt finden. ▪ Solange an Nachbargebäuden weiterhin Quartiere an den auch bisher von den Tieren genutzten Hausseiten vorhanden sind, ist ein Umzug der Tiere wahrscheinlich, solange die Sanierung nicht unter „optimalen“ Bedingungen abläuft.
Vor der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erkundung der Hangplatznutzung ▪ Feststellung der genutzten Ausflugsöffnungen ▪ Evt. Erkundung von (potenziellen) Ausweichquartieren ▪ Temperaturmessung an den genutzten Hangplätzen bei verschiedenen Witterungsbedingungen (Hitze, Kälte)
Während der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Arbeiten im Quartierbereich während der Anwesenheit der Tiere ▪ Ausflugsöffnungen und Hangplätze müssen zugänglich bleiben ▪ Keine Gerüste im Umfeld der genutzten Quartiere anbringen
Erfolgskontrolle nach der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Werden allfällige Veränderungen am Quartier (z.B. der Hangplätze oder der Ein- bzw. Ausflugsöffnungen) akzeptiert? ▪ Kontrolle der Bestandsentwicklung

Tab. 4-15: Übersicht zu Renovierungen von Quartieren Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

Erprobte Fledermauskästen für den Abendsegler an Gebäuden und Brücken

Seit 1993 konnten in der Schweiz im Zuge von Sanierungen mehrere Winterschlafquartiere des Großen Abendseglers in Gebäuden und Brücken erhalten werden, indem verschieden große Kastentypen als Ersatz angeboten wurden. Die Kästen wurden ohne weiteres von den Tieren angenommen und sind seither Jahr für Jahr mit Hunderten von winterschlafenden Tieren besetzt (BECK & SCHELBERT, 1999).

Die langjährige Überwachung der Kästen, Temperaturmessungen und unerwartete Ereignisse der letzten 10 Jahre führten inzwischen zu weiteren Erkenntnissen im Umgang mit Fledermauskästen für den Abendsegler, die im Folgenden angeführt werden.

Mehrfährige Temperaturmessungen in künstlichen Quartieren (Gebäudespalten, Fledermauskästen) und in natürlichen Baumhöhlenquartieren des Großen Abendseglers haben gezeigt, dass diese Quartiere im Winter nicht frostsicher sind und lang anhaltende Minustemperaturen auftreten können, ohne dass dabei Tiere sterben. Fledermauskästen aus Holz genügen daher und müssen nicht noch zusätzlich isoliert werden.

Der Weihnachtssturm von 1999 führte zu Invasionen von Großen Abendseglern in die Kästen. Die Kästen waren komplett mit Tieren gefüllt und für solche Tierzahlen viel zu klein. Dadurch entstanden im Verlauf des Winters gefährliche Situationen. Bei Kästen mit einer kleinen, begrenzten Ein- und Ausflugsöffnung verkeilten sich die Tiere in der Öffnung, so dass Tiere weder ein- noch ausfliegen konnten. Bei Kastenmodellen mit einem Boden, wurden die zuunterst liegenden Tiere von darüber liegenden vermutlich erdrückt. Auch entstanden durch die großen Tieransammlungen viel zu warme Innentemperaturen (z.B. bis 40 °C bei -10 °C Außentemperatur), bei denen kein Energiesparen mehr möglich ist.

Bei Kästen mit einem Boden fällt der Kot nicht heraus, sie müssen daher regelmäßig gereinigt werden. In den breiten Kästen haben sich zudem auch immer wieder Wespen, Hornissen und Bienen eingefunden.

Aus diesen Gründen wird als Quartierersatz für den Großen Abendsegler nur noch der beschriebene flache Kasten an der Fassade empfohlen. Bei diesem Modell entstehen auch bei großen Individuenzahlen keine ungünstigen oder gar gefährlichen Situationen. Zudem muss dieser Kasten nicht gereinigt werden, da der Kot unten heraus fällt.

Wichtige Punkte für Ersatzmaßnahmen mit Kästen

Herstellung

- Lieber lange als hohe Kästen anbieten (Maße siehe Skizze)
- Es genügen Holzkästen aus 20 mm dickem, unbehandeltem, verleimtem Holz. Oben und seitlich gut mit Holz abschließen und eventuell Fugen zusätzlich verschließen, so dass kein Durchzug entsteht.
- Ein- und Ausflugsöffnung unten auf der ganzen Kastenlänge offen lassen.
- Damit sich die Tiere gut halten können, alle 10–20 mm 1-2 mm tiefe Horizontalrillen in die Kasteninnenseiten fräsen.
- Um Fassadenverschmutzung zu verhindern, sollte das Anflugbrett mindestens 200 mm betragen. Ein Ablenkmetall zuunterst am Anflugbrett (siehe Skizze, kein Kupfer verwenden) verhindert die Verschmutzung zusätzlich.
- Kästen können außen mit Farbe gestrichen werden, falls sie der Fassadenfarbe angepasst werden müssen.

Montage an Gebäuden

- Kästen sollen von einem Handwerker am Gebäude montiert werden, da die Kästen gut befestigt sein müssen und keine Schäden am Gebäude entstehen dürfen.
- Kästen möglichst in der Nähe der ursprünglichen Quartiere anbringen.
- Am gleichen Gebäude können auch mehrere Kästen nebeneinander oder an verschiedenen Gebäudeseiten angebracht werden.
- Um Ärger mit den Gebäudebewohnern wegen des herunterfallenden Kotes zu vermeiden, dürfen die Kästen nicht über Fenstern, Hauseingängen, Sitzplätzen usw. montiert werden.
- Am besten werden die Kästen unter Dachvorsprüngen angebracht, dann sind sie vor der Witterung geschützt. Ist dies nicht möglich, muss über dem Kasten eigens ein genügend großer Witterungsschutz aus Metall (kein Kupfer) befestigt werden.
- Der Kasten muss dicht an der Fassade anliegen, sonst suchen die Tiere hinter dem Kasten nach Unterschlupf.

Idealer Kastentyp (direkt an Fassade)

alle Maße in cm, Bretter mind. 2 cm dick

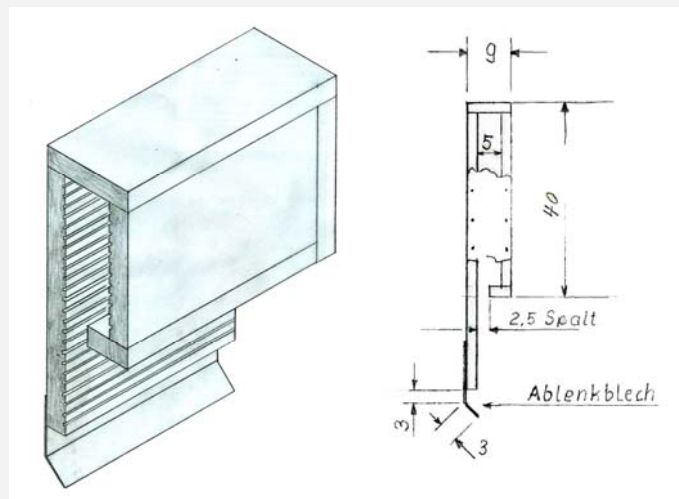
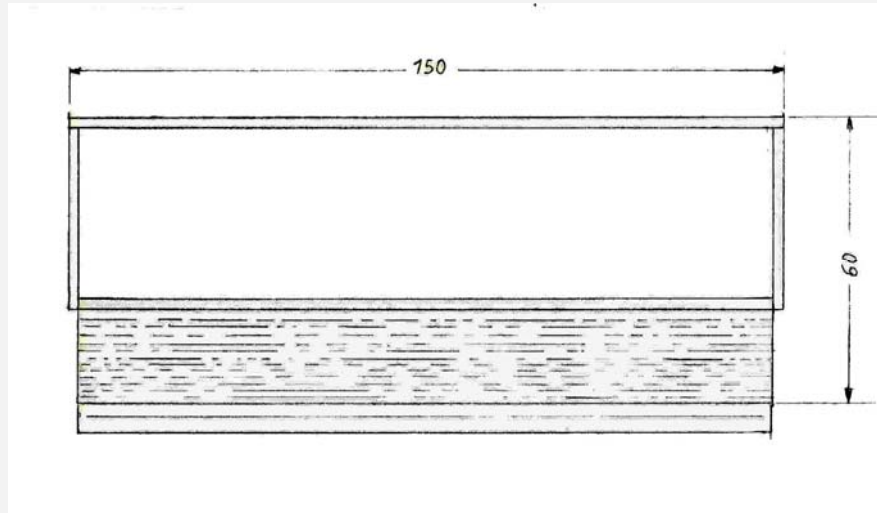


Abb. 4-31: Erprobte Ersatzquartiere für Große Abendsegler (Schweiz). Fotos :A. Beck

4.10 Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

4.10.1 Quartierökologie

Quartiere

Aktuelle Wochenstubenquartiere der Zwergfledermaus befinden sich im Alpenraum praktisch ausschließlich an Gebäuden.

Die Tiere nutzen hierbei Spaltenquartiere wie Außenverkleidungen, Rollladenkästen, Zwischendächer, Flachdachverkleidungen, Hohlblocksteine unverputzter Hauswände, Fensterläden, Verstecke im Dach sowie Mauerspalt.

Als Paarungsquartiere werden zudem auch Baumhöhlen und Nistkästen genutzt und Einzeltiere können in einer Vielzahl von Verstecken angetroffen werden.

Winterquartiere der Zwergfledermaus sind in natürlichen Quartieren wie Höhlen gefunden worden, wobei hierbei jedoch eher geringe Individuenzahlen zu verzeichnen sind. Massenwinterquartiere sind hingegen für Kellergewölbe von Schlössern, Burgen oder Klöstern typisch, wo die Tiere in Spalten zwischen den Ziegeln überwintern. In Nürnberg befinden sich die kopfstärksten Winteransammlungen hingegen ausschließlich hinter Fassadenverkleidungen und Zwischendecken (sog. Lamellendecken) größerer Gebäude und auch in Hessen wurde ein individuenreiches Winterquartier hinter der Attika eines Fabrikgebäudes entdeckt.



Abb. 4-32: Zwergfledermaus. Rechts Bild: Hangplatz in einem Dachboden zwischen Balken und Mauer. Die Tier gelangen unter dem Firstbalken an unvollständig verputzten Stellen auf die Innenseite der Hauswand und halten sich hier auf, wenn das Spaltenversteck auf der Außenseite zu warm wird (Oberornau, Bayern, D). Fotos: A. Zahn

Jahreszeitliche Nutzung der Quartiere

Zwergfledermäuse besiedeln ihre Wochenstubenquartiere vergleichsweise früh, bereits Mitte April können sich die ersten Tiere in den Quartieren befinden (im Tessin bereits Mitte März). Die Besiedlung kann sich jedoch über mehrere Wochen hinziehen, so dass oft erst im Mai die Kolonien vollständig anwesend sind. Die Jungenaufzucht findet in Bayern von Anfang/Mitte Juni bis Mitte Juli statt (in der Schweiz bereits ab Ende Mai) und bereits Mitte bis Ende Juli werden die Wochenstubenquartiere in der Regel wieder verlassen. Gelegentlich können aber bis Anfang/Mitte

September noch vereinzelte Tiere in den Quartieren angetroffen werden (im Tessin bis Anfang November!). Einzeltiere (Männchen) werden ebenfalls in Spaltenquartieren an Gebäuden gefunden. Nach der Auflösung der Wochenstuben kommt es in manchen Gegenden immer wieder zu Masseneinflügen überwiegend junger Zwergfledermäuse in Wohnungen (Invasionen), die vermutlich mit der Quartiersuche in Zusammenhang stehen.

In den großen Winterquartieren werden einzelne Einflüge bereits während der Invasionszeit gemeldet. In Nordbayern ist die Verweildauer der Tiere im Frühling sehr verschieden: In manchen Jahren blieben die Zwergfledermäuse bis April in den Winterquartieren, in anderen waren sie bereits Anfang März größtenteils verschwunden.

Räumliche Quartiernutzung

Für die Zwergfledermaus ist ein temperatur- und jahreszeitabhängiger Wechsel zwischen mehreren Hangplätzen, die sich in der Regel an verschiedenen Gebäuden befinden, typisch.

Eine Wochenstubenkolonie in Kleinseelheim (Hessen) nutzte pro Jahr nachweislich wenigstens 16 Quartiere. Die Quartiere befinden sich dabei innerhalb eines Ortes bzw. teilt sich die Kolonie bei größeren Orten in Subkolonien auf. Ein Austausch von Individuen zwischen zwei Kolonien in verschiedenen Ortschaften findet nur sehr selten statt.

Die Wochenstubenkolonien verteilen sich vor und nach dem Säugen auf mehrere Quartiere und nutzen während der Zeit des Säugens ein gemeinsames Quartier.

In Hessen besiedeln Wochenstubenkolonien häufig dieselben Quartiere zur selben Zeit im Jahr, wobei sich ein Quartierwechsel innerhalb einer Nacht vollzieht. In den Folgenächten herrscht jedoch im eben verlassenen Quartier noch nächtliche Aktivität, wenngleich dort keine Tiere mehr übertagen.

Für Bayern wird eine überwiegende Besiedelungsdauer der Gebäude von 10-14 Jahren angegeben, wobei jedoch auch viele Kolonien ein Gebäude weniger lange nutzen. Andererseits sind auch Quartiere bekannt, an denen Zwergfledermäuse länger als 20 Jahre anwesend sind.

Quartiereigenschaften und Temperaturansprüche

Quartiere von Zwergfledermäusen zeichnen sich durch eine hohe Variabilität aus, wobei auch erst kürzlich entstandene Quartiere (z.B. unverputzte Hohlblockwände von Neubauten) besiedelt werden können.

Quartiere der Zwergfledermaus sind in Bayern überwiegend an ost- und südseitigen Hauswänden anzutreffen. In Hessen weisen sie eine geringe Tendenz für eine westliche, südliche oder östliche Exposition auf. Die Exposition der Hangplätze kann sich im Verlauf des Jahres ändern, d.h. Tiere nutzen beispielsweise eine Spalte, die rund ums Gebäude reicht, zu verschiedenen Jahreszeiten und Temperaturbedingungen an verschiedenen Orten und Expositionen.

Die Höhe der Ein- bzw. Ausflugsöffnungen liegt in Bayern in einer Höhe von 2-9 m und in Hessen vorwiegend zwischen 5-7 m.

In Hessen sind Wochenstuben der Zwergfledermaus vermehrt in den älteren Ortskernen der Ortschaften anzutreffen.

Das Material der Landeflächen besteht in der Regel aus rauem Material (Verputz, Holz oder Schiefer).

Die starken Temperaturschwankungen in den Spaltenquartieren und beträchtliche Unterschiede zwischen verschiedenen Quartiertypen sind offensichtlich ein wesentlicher Grund für die häufigen

Quartierwechsel. Damit können die Kolonien die für das jeweilige Reproduktionsstadium optimalen bzw. möglichst günstigen Temperaturen aufsuchen. Unter sehr warmen Außentemperaturen werden Quartiere mit einer höheren Wärmespeicherkapazität aufgesucht (d.h. kühlere Tages- und wärmere Nachttemperaturen), während besonders zur Zeit der Trächtigkeit Quartiere mit vergleichsweise hohen Temperaturen bevorzugt werden.

In einigen Fällen können Zwergfledermäuse zwischen (warmen) Verstecken auf der Außenseite eines Gebäudes und (kühleren) Hangplätzen an der Innenmauer wechseln, wenn durch Spalten (z.B. zwischen Dach und Mauerkrone) eine Verbindung besteht. In diesen Fällen ziehen die Tiere deutlich weniger oft um. Bei der Neuschaffung von Quartieren sollten deshalb unterschiedlich temperierte Hangplätze angeboten werden.

Ein- bzw. Ausflugsöffnungen

Ein- bzw. Ausflugsöffnungen finden sich an vielen Strukturen wie beispielsweise kaputten Wandverkleidung, Absätzen in der Verkleidung, Spalten zwischen Mauer und Dach.

Wie ein Versuch mit unterschiedlich gestalteten Tafeln im Rahmen des E+E Vorhabens gezeigt hat, sind Vorsprünge wichtige Strukturen bei der Quartiererkundung. Einflugspalten sollten daher möglichst an auffälligen Kanten oder Ecken angebracht werden.

Quartieransprüche von Zwergfledermäusen		
Bevorzugte Hangplätze	Temperaturoptimum	Besonders kritische Zeiten
Nutzen mehrere Quartiere, welche unter anderem aufgrund der Temperaturbedingungen häufig gewechselt werden	Zwischen 27-30 °C	In den Wochenstubenquartieren von Mai bis Juli

Tab. 4-16: Übersicht über Quartieransprüche von Zwergfledermäusen (*Pipistrellus pipistrellus*)

4.10.2 Erfahrungen und Beispiele

Insgesamt liegen Fälle 17 zu Gebäudesanierungen bzw. Quartierveränderungen vor, bei denen Wochenstubenkolonien von Zwergfledermäusen betroffen waren. Die Beispiele stammen großteils aus Bayern und der Schweiz, es wurden jedoch auch Erfahrungen aus anderen Bundesländern Deutschlands sowie Englands berücksichtigt.

Nutzung von Ersatzquartieren

Vielfach wurden einfache Fledermauskästen bzw. -bretter als Ersatz für verschlossene Quartiere an Gebäuden angeboten, welche nur sehr selten angenommen wurden. Regional kann die Erfolgsrate von Ersatzquartieren hingegen deutlich höher sein, wie beispielsweise die umfangreichen Sanierungen von Plattenbauten in Ostdeutschland zeigten.

Eine Studie aus Schottland legt weiters die Vermutung nahe, dass die Temperatur in den Ersatzquartieren ein entscheidender Faktor ist. Demnach wurden nur beheizte Ersatzquartiere wieder besiedelt (3 Monate nach der Errichtung konnten die ersten Tiere registriert werden), während unbeheizte Kästen bislang nicht angenommen wurden. Die Temperatur wird dabei mittels eines Heizsystems auf ca. 27-28 °C gehalten und auch nachts nicht abgesenkt.

Sanierungsbeispiele

Privathaus, Locarno (Schweiz)

Das Quartier, eine Wochenstube von 40-50 Zwergfledermäusen, befindet sich in einer ca. 2 cm breiten Spalte zwischen der Dachrinne und einem vertikalen Holzbrett, welches um die ganze Hausfassade verläuft. Seit über 20 Jahren werden zu verschiedenen Jahreszeiten verschiedene Spaltenabschnitte mit unterschiedlicher Exposition genutzt.

Vor ein paar Jahren wurde das Dach unter Einbezug einer Fledermausexpertin saniert. Insbesondere wurde ein Unterdach eingezogen und die Dachrinnen ausgewechselt. Das vertikale Holzbrett, an dem die Tiere hängen, konnte beibehalten werden. Die Arbeiten erfolgten innerhalb von 2 Wochen im November, als die Kolonie das Quartier verlassen hatte. Beim Auswechseln der Dachrinne wurde sehr genau darauf geachtet, dass der Spalt zum Holzbrett dieselbe Breite hatte wie vorher. Die Tiefe des Spaltes konnte dagegen nicht beibehalten werden: durch das Einziehen des Unterdachs wurde sie ca. 2 cm größer. Alle neuen Holzelemente blieben unbehandelt.

Im folgenden Frühjahr kehrten die Tiere pünktlich und in der gewohnten Anzahl in ihr angestammtes Quartier zurück.

Privathaus, Großkampenber (Bayern)

Das Quartier einer Wochenstube der Zwergfledermaus wurde beim Abriss der Fassadenverkleidung entdeckt. Die Hangplätze befanden sich hinter der Kunstschieferverkleidung, beschädigte Platten dienten als Zugang zu den Hangplätzen.

Nach Beiziehung eines Fledermausexperten wurden die Arbeiten bis zum Ende der Wochenstubenzeit eingestellt und die Schaffung eines Ersatzquartiers vereinbart.

Das Ersatzquartier wurde in den Dachüberstand integriert und an derselben Hausseite angelegt, die Ein- bzw. Ausflugsöffnung (Größe 3 cm) mussten aber an einer neuen Stelle angebracht werden.

Bis jetzt erfolgte keine Annahme des Quartiers durch die Zwergfledermäuse.

4.10.3 Richtlinien für die Sanierung von Quartieren der Zwergfledermaus

Erforderliches Wissen

- Welche Hangplätze werden im Jahresverlauf genutzt (optimal: regelmäßige Aufzeichnung im Jahr vor der Sanierung)?
- Welche Ein- und Ausflugsöffnungen werden genutzt?
- Gibt es weitere Quartiere der Wochenstubenkolonie (Perimeter für die Quartiersuche: 500 m)?
- Zu welchen Jahreszeiten sind die Tiere anwesend (Winterquartiere)?

Wann können Sanierungen stattfinden?

Für Renovierungen an Gebäuden mit Wochenstubenquartiere kann der Zeitraum von September bis März als relativ problemlos in Betracht gezogen werden. Im April und August ist jeweils vorher abzuklären, ob schon bzw. noch Tiere im Quartier anwesend sind.

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Grün Unproblematisch **Gelb** Bestimmte Arbeiten möglich **Rot** Arbeiten im näheren Quartierumfeld in der Regel nicht möglich

Für die Sanierung von Winterquartieren an und in Gebäuden erscheint der Zeitraum von April bis Mai am günstigsten, ist jedoch vor allem bei Massenwinterquartieren von überregionaler Bedeutung im Einzelfall vorher genau abzuklären.

Hinweise für Ersatzquartiere

Grundsätzlich sollte versucht werden die aktuellen Quartiere zu erhalten. Ist dies nicht möglich, können folgende Hinweise die Erfolgchancen für Ersatzquartiere erhöhen:

- Die Quartiere sollten sich in möglichst geringer Entfernung vom ursprünglichen Quartier befinden (ideal: Einschlußöffnungen an derselben Stelle wie zuvor).
- Es sollte für entsprechend hohe Quartiertemperaturen gesorgt werden, beispielsweise durch südwest- bis südostexponierte Anbringung des Quartiers oder über eine dunkle Farbwahl für die Außenwand.
- Um jedoch eine Überhitzung bei sehr warmen Außentemperaturen zu verhindern, sollten auch kühlere Bereiche im Quartier zur Verfügung stehen, z.B. über eine Kammerung desselben (vgl. Kastenmodelle im Anhang) bzw. sollten Ausweichquartiere an kühleren Hangplätzen verfügbar sein. Generell ist zu empfehlen, wenigstens zwei Quartiere in unterschiedlicher Exposition (z.B. Südseite und Ostseite eines Gebäudes) zur Verfügung zu stellen.
- Werden Kästen unter einem Vorsprung (z.B. Dachüberstand) angebracht, sollte ein Modell gewählt werden, das den Einflug oben (also unmittelbar unter dem Vorsprung) ermöglicht.

Übersicht zu Renovierungen von Quartieren der Zwergfledermaus	
Kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ungeeignete Holzschutzmittel im Hangplatzbereich ▪ Änderung des Mikroklimas, vor allem zu kühle Temperaturen ▪ Veränderung der Ein- und Ausflugsituation ▪ Veränderung der Innenweite (Spaltenbreite) der Quartiere ▪ Erhalt der traditionellen Hangplätze
Weniger kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Helligkeit ▪ Reduktion des Quartierolumens
Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei Ersatzquartieren auf ein Angebot unterschiedlich temperierter Hangplätze achten (in Teilbereichen sollen schnell hohe Temperaturen erreicht werden)
Vor der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erkundung der Hangplatznutzung (auch auf Vorkommen im Winter achten) ▪ Feststellung der genutzten Ausflugsöffnungen ▪ Evt. Erkundung von weiteren Quartieren in der Umgebung (Perimeter: 500 m)
Während der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Arbeiten im Quartierbereich während der sensiblen Zeit ▪ Ausflugsöffnungen und Hangplätze müssen zugänglich bleiben.
Erfolgskontrolle nach der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Werden allfällige Veränderungen am Quartier (z.B. der Hangplätze oder der Ein- bzw. Ausflugsöffnungen) akzeptiert? ▪ Kontrolle der Bestandsentwicklung

Tab. 4-17: Übersicht zu Renovierungen von Quartieren der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

4.11 Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)

4.11.1 Quartierökologie

Aufgrund des erst wenige Jahre alten Artstatus und der morphologisch nicht einfachen Unterscheidung zwischen den beiden Arten *Pipistrellus pipistrellus* und *Pipistrellus pygmaeus* liegen nur wenige Daten zur Verbreitung, Biologie und Ökologie, und damit auch zur Quartierökologie, der Mückenfledermaus im Alpenraum vor.

Quartiere

Weibchen sind während der Wochenstubenzeit überwiegend gebäudebewohnend. Männchen und Paarungsgesellschaften sind eher als „Baumfledermäuse“ einzustufen.

Die wenigen in Bayern bekannt gewordenen Wochenstubenquartiere befinden sich in Gebäuden bzw. in einer Jagdkanzel. Auch in mehreren anderen deutschen Bundesländern aber auch in Großbritannien und Schweden wurden Wochenstuben vorwiegend in Gebäudequartieren gefunden. Diese Gebäude befinden sich meist in Ortsrandlage oder außerhalb des Siedlungsbereiches in der Nähe der Jagdhabitats, die zumeist mit Wasser und Wald verknüpft sind.

Kolonien von Mückenfledermäusen sind meist in Spaltenräumen an oder seltener in Gebäuden (in Fugen und Winkeln) anzutreffen beispielsweise in Fassadenverkleidungen, Fensterläden, Mauerhohlräumen, im Dachbereich unter Ziegeln oder hinter Kaminverkleidungen.

Ursprünglich wurden von Mückenfledermäusen vermutlich flächige Spalträume zwischen abstehender Borke und dem Stamm alter Bäume oder Baumhöhlen genutzt. Dafür sprechen auch die Quartiernachweise in Nistkästen.

Bei den bekannten Wochenstubenkolonien von Mückenfledermäusen handelt es sich meist um kopfstärke Kolonien. Im Schnitt scheinen Mückenfledermäuse individuenreichere Wochenstuben zu bilden als Zwergfledermäuse.

Als Winterquartiere dienen nach derzeitigem Kenntnisstand temperaturabgeschirmte Spaltenquartiere hinter Wohnhausfassaden oder große Gebäuden aus Stein, aber auch Baumhöhlen. Gelegentlich können eventuell auch Wochenstuben als Winterquartier genutzt werden, d.h. als Ganzjahresquartier fungieren.

Jahreszeitliche Nutzung der Quartiere

Während bei Zwergfledermäusen spontane Quartierwechsel mit Umgruppierungen durchaus häufig sein können, wurde bei kopfstarken Kolonien der Mückenfledermaus (Großbritannien, Schweden) festgestellt, dass diese Gebäudequartiere oft über viele Jahre und häufig während der gesamten Wochenstubenzeit genutzt werden.

Bis Ende Mai wandern Weibchen in den Wochenstubenquartieren ein. Gerade flügge Jungtiere wurden in Bayern bereits gegen Ende Juni gefunden. Die Abwanderung aus den Wochenstubenquartieren erfolgt nach Abschluss der Jungenaufzucht ab Ende Juli.

Quartiereigenschaften und Temperaturansprüche

Quartiere befinden sich häufig wenigstens 2 m über dem Boden und bieten witterungsgeschützte, zugfreie und katzensichere Rückzugsplätze. Eine Anbindung an die bevorzugten Jagdgebiete (Gewässer und Wald) scheint wichtig zu sein.

Zu den Temperaturansprüchen liegen aus dem Alpenraum derzeit keine Angaben vor.

Ein- bzw. Ausflugsöffnungen

Die Zugänge sind meist schlitzförmig (engste Stelle etwa 1,5 cm). Bei einer großen Kolonie in England wurden mehrere Öffnungen genutzt. Die Tiere bevorzugten dabei im Laufe des Sommers jeweils unterschiedliche Öffnungen.

Quartieransprüche von Mückenfledermäusen		
Bevorzugte Hangplätze	Temperaturoptimum	Besonders kritische Zeiten
Spaltenquartiere an Gebäuden (Wochenstuben), Baumquartiere (Männchen und Paarungsgesellschaften)	Unbekannt	(Mai) Juni bis Juli (vor und während der Geburt der Jungtiere)

Tab. 4-18: Übersicht über Quartieransprüche von Mückenfledermäusen (*Pipistrellus pygmaeus*)

4.11.2 Erfahrungen und Beispiele

Es liegt derzeit nur ein umfangreicheres Fallbeispiel für die Mückenfledermaus aus Schottland vor. Dieses betraf die größte bekannte Wochenstubenkolonie mit fast 2000 Wochenstubentieren, wobei es aufgrund der Koloniegröße zu Konflikten mit den Hausbewohnern kam (Geruch, Lärm).

Im Zuge der Maßnahmen wurde ein Teil des Dachbodens für die Fledermäuse abgetrennt und isoliert. Da jedoch immer wieder eine größere Anzahl Tiere im restlichen Dachboden auftauchte, wurden weitere Maßnahmen gesetzt, um die Kolonie an den ihnen zugeordneten Raum zu ‚binden‘: unter anderem wurde ein Heizer installiert.

Da jedoch nach wie vor Gruppen von Tieren trotz vermeintlicher Abdichtung der potenziellen Ein- bzw. Ausflugsöffnungen im Dachboden auftauchen, und auch die Koloniegröße nicht mehr die ursprüngliche Größe erreicht, kann auf einen erheblichen Raumbedarf einer so großen Kolonie geschlossen werden. Dadurch können die Tiere die für die jeweilige Situation günstigsten Hangplätze aufsuchen.

Da kaum einschlägige Erfahrungen vorliegen, sollte man sich bei Sanierungen an den Verhaltenweisen und Reaktionen anderer spaltenbewohnenden Arten (Zwergfledermäuse, Bartfledermäuse) orientieren.

4.11.3 Richtlinien für die Sanierung von Quartieren der Mückenfledermaus

Da Mückenfledermäuse offenbar quartiertreuer sind als Zwergfledermäuse und damit vermutlich weniger Alternativquartiere kennen bzw. nutzen, könnte diese Art bei Renovierungen sensibler reagieren als ihre Zwillingart.

Erforderliches Wissen

- Welche Hangplätze werden im Jahresverlauf genutzt (optimal: regelmäßige Aufzeichnung im Jahr vor der Sanierung)?
- Welche Ein- bzw. Ausflugsöffnungen werden genutzt?
- Zu welchen Jahreszeiten sind die Tiere anwesend (Winterquartiere)?

Wann können Sanierungen stattfinden?

Aufgrund fehlender Phänologiedaten für den Alpenraum müssen die entsprechenden Anwesenheitszeiten in den Quartieren abgeklärt werden. Für Renovierungen an Gebäuden mit Wochenstubenquartieren kann vermutlich der Zeitraum von September bis März anvisiert werden.

Bei Winterquartieren ist die Datenlage noch dürftiger, Aussagen dazu sind derzeit nicht möglich. Sehr oft werden Winterquartiere wohl auch erst bei der Sanierung entdeckt werden.

4.12 Weißrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*)

4.12.1 Quartierökologie

Quartiere

Wochenstubenquartiere der Weißrandfledermaus findet man in Mitteleuropa fast ausschließlich an und in Gebäuden, wo sie Spaltenquartiere verschiedenster Art besiedeln. Dies können Spalten und kleine Hohlräume verschiedenster Art sein, beispielsweise Fensterläden, Rollladenkästen, Mauerrisse, Außenfassaden, Zwischendächer oder Spalten im Dachbereich.

Auch Winterquartiere der Weißrandfledermäuse befinden sich in Gebäuden. So zum Beispiel in Wandhohlräumen, Fassadenhohlräumen oder auch Kellern. In frostsicheren Gegenden werden zum Teil auch Sommerquartiere im Winter genutzt. Allerdings gibt es aus dem Alpenraum insgesamt kaum Winterfunde, Aussagen sind daher schwierig.



Abb. 4-33: Weißrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*). Foto: A. Zahn

Jahreszeitliche Nutzung der Quartiere an Gebäuden

Die Jungen werden in Österreich und im Tessin vermutlich im Juni bzw. Juli geboren. Die Jungtierentwicklung dürfte – nach bisherigen Angaben – ähnlich verlaufen wie bei Zwergfledermäusen

(ca. 3-4 Wochen bis zum Flüggewerden, nach weiteren 1-2 Wochen selbständig). Sonstige Angaben zur Phänologie in den Wochenstubenquartieren des Alpenraumes fehlen.

Quartiereigenschaften und Temperaturansprüche

Die Höhe der Hangplätze kann sehr unterschiedlich sein (zwischen 4-15 m im Irak), wobei aus dem Alpenraum kaum Angaben vorliegen. Auch Angaben über die Temperaturansprüche der Weißrandfledermaus im Alpenraum fehlen derzeit.

4.12.2 Erfahrungen und Beispiele

Bisher liegen keine einschlägigen Erfahrungen vor. Bei Sanierungen sollte man sich an den Verhaltenweisen und Reaktionen anderer spaltenbewohnender Arten (Zwergfledermäuse, Bartfledermäuse) orientieren.

4.12.3 Richtlinien für die Sanierung von Quartieren der Weißrandfledermaus

Erforderliches Wissen

- Welche Hangplätze werden genutzt?
- Wann und wie lange sind die Tiere anwesend?
- Welche Ein- bzw. Ausflugsöffnungen werden genutzt?
- Gibt es Alternativquartiere in der Nähe?

Wann können Sanierungen stattfinden?

Aufgrund fehlender Phänologiedaten für den Alpenraum müssen die entsprechenden Anwesenheitszeiten in den Quartieren abgeklärt werden.

4.13 Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*)

4.13.1 Quartierökologie

Quartiere

Wochenstubenquartiere der Zweifarbfledermaus findet man überwiegend in Spaltenquartieren an menschlichen Bauwerken. Besonders häufig befinden sich diese in Bayern hinter Außenverkleidungen, sowie etwas weniger oft in Windbrettern oder Mauerwerk (Hohlblocksteine). Für die Westschweiz werden vor allem Zwischendächer als Quartiere für Wochenstubenkolonien angegeben. Typische Hangplätze befinden sich zudem in Kamineinfassungen. Sehr häufig befinden sich Wochenstubenquartiere in der Nähe von Seen oder Flachmooren.

Zweifarbflödermäuse bilden größere Männchenkolonien, so dass im Einzelfall eine Abklärung, ob eine Wochenstube oder eine Männchenkolonie vorliegt, notwendig ist. Die Männchenkolonien besiedeln ähnliche Quartiere wie die Wochenstubenkolonien: vorwiegend senkrechte Außenverkleidungen, Zwischendächer oder Fensterläden und Hohlblocksteine. Im Alpenraum handelt es sich in den meisten Fällen um Männchenquartiere.

Jahreszeitliche Nutzung der Quartiere an Gebäuden

Über die Besetzung von Wochenstubenquartieren in Bayern liegen keine genauen Angaben vor. Für Westschweizer Wochenstubenkolonien wurde eine Besiedelung ab Mai (Ende April) beschrieben. Die Jungtiere werden ca. Anfang/Mitte Juni geboren und in der Schweiz wurden junge Zweifarbfledermäuse noch im August beobachtet.

Männchenkolonien beziehen ihre Quartiere frühestens Ende April, häufig aber erst auch im Verlaufe des Mai und besiedeln die Gebäude in der Regel recht kurz. In Bayern dauert die Besiedelung zwischen wenigen Tagen und maximal 8 Wochen, wobei die Zahlen sehr häufig schwanken, und zudem die Tiere nicht jedes Jahr zur gleichen Zeit erscheinen.

Räumliche Quartiernutzung

In der Regel werden nicht zugängliche Hangplätze genutzt. Bei Schweizer Quartieren in Zwischendächern erscheinen die Tiere jedoch bei sehr warmen Außentemperaturen (ca. 30 °C) im Dachboden.

Sowohl Wochenstubenkolonien als auch Männchenkolonien wechseln häufig die Quartiere.

Quartiereigenschaften und Temperaturansprüche

Für fünf bayerische Kolonien der Zweifarbfledermaus (Wochenstube und Männchenquartier) konnte eine Höhe der Einflugöffnungen zwischen 2-10 m angegeben werden. Von 12 Hangplätzen befanden sich je vier in südlicher und westlicher Ausrichtung, drei in östlicher und nur eines in nördlicher.

In der Schweiz, wurden Temperatur und Luftfeuchte in einer Wochenstube erhoben, wobei die Messgeräte im Dachboden angebracht waren die Tiere sich aber im Zwischendach befanden. Die Aufnahmen erfolgten von Mai bis Juli stündlich und ergaben einen mittlere Temperatur von $19,4 \pm 4$ °C (min = 14°C; maxi = 28,5°C) und eine mittlere Luftfeuchte von 71 ± 18 %.

Die Zweifarbfledermaus scheint zudem sehr zugluftempfindlich sein, wie mehrere Quartierumsiedlungen während Kaltwindperioden in der Schweiz nahe legen.

Ausflugsöffnungen

Die von den Tieren genutzten Spaltenverstecke an Gebäuden weisen meist eine freie Anflugsmöglichkeit ohne störende Vegetation auf. Überwiegend schlüpfen die Tiere von unten ins Versteck.

Quartieransprüche von Zweifarbfledermäusen		
Bevorzugte Hangplätze	Temperaturoptimum	Besonders kritische Zeiten
Es werden mehrere Hangplätze an einem oder mehreren Gebäuden genutzt	Unbekannt	Für Wochenstuben vermutlich von Anfang Mai bis Ende Juli, Angaben für Männchenkolonien sind kaum möglich, da die Anwesenheitszeiten im Einzelfall sehr unterschiedlich sind

Tab. 4-19: Übersicht über Quartieransprüche von Zweifarbfledermäusen (*Vespertilio murinus*)

4.13.2 Erfahrungen und Beispiele

Für die Zweifarbfledermaus liegen insgesamt 7 Fallbeispiele für den Alpenraum vor, die allesamt Männchenkolonien in der Schweiz betrafen.

Ersatzquartiere am selben Standort

Wie das Beispiel Buch am Irchel zeigt, sind Ersatzquartiere zumindest für Männchenkolonien möglich, für Wochenstuben lagen keine Fallbeispiele vor.

In Buch zeigte sich weiters, dass die Tiere das Quartier - welches erstaunlich weit entfernt von der ursprünglichen Lage war - gefunden und angenommen haben. Das Ersatzquartier lag allerdings nach den Sanierungsarbeiten an derselben, ansonsten relativ strukturarmen Hausfassade. Der Anflug zum Quartier blieb somit unverändert. Ob die Zweifarbfledermaus generell neue Quartiere leichter findet als beispielsweise Große Abendsegler oder ob die dunklen Einflugsöffnungen das Auffinden derselben erleichtert hat, bleibt abzuklären.

Ersatzquartiere an anderen Standorten

Wie die Zerstörung von Quartieren in der Schweiz, beispielsweise durch Verschluss der Einflugöffnungen, gezeigt hat, sind Weibchen in der Lage Ersatzquartiere in Nachbarhäusern zu finden und zu besiedeln.

Sanierungsbeispiele

Privathaus, Buch am Irchel (Zürich, Ch)

Das Gebäude beherbergt eine Männchenkolonie der Zweifarbfledermaus, welche hinter der Holzverschalung siedelte.

Aufgrund von Sanierungsmaßnahmen an der Außenfassade (Wärmedämmung) wurde ein Fledermausbrett aus Holz als Ersatzquartier konstruiert und angebracht. Die Arbeiten fanden nach Abwanderung der Kolonie statt, das Ersatzquartier war bei Rückkehr der Tiere fertig.

Die Größe der Ein- und Ausflugsöffnungen blieb nahezu unverändert, während deren Position um 5 m höher lag als die ursprüngliche Öffnung.

Welchen Einfluss die Änderung des Quartierolumens hatte ist unklar, da die Größe des ursprünglichen Hangplatzes unbekannt war. Die Größe des Ersatzquartiers betrug 200 x 70 cm.

Aus ästhetischen Gründen wurde das Fledermausbrett weiß gestrichen, während die Ein- bzw. Ausflugsöffnungen dunkel gehalten wurden (siehe Abb. 4-34).

Das Ersatzquartier wurde im Folgejahr angenommen, wobei sogar deutlich mehr Tiere gezählt werden konnten als zuvor.



Abb. 4-34: Zweifarbfledermaus und Ersatzquartier für eine Männchenkolonie (Buch am Irchel, Zürich, CH). Dunkle Dreiecke sind die Einschluflöffnungen. Foto: A. Zahn, K. Safi-Widmer

4.13.3 Richtlinien für die Sanierung von Quartieren der Zweifarbfledermaus

Erforderliches Wissen

- Welche Hangplätze werden genutzt?
- Welche Aus- bzw. Einflugsöffnungen werden genutzt?
- Gibt es Alternativquartiere in der Nähe?

Wann können Sanierungen stattfinden?

Genauere Angaben eines potenziellen Zeitraums für eine problemlose Sanierung sind aufgrund der sehr eingeschränkten Daten nicht möglich. Zudem ist gerade bei Männchenkolonien mit einer von Kolonie zu Kolonie, aber auch innerhalb verschiedener Jahre sehr unterschiedlichen Besiedlung der Gebäude auszugehen.

Es ist demnach im Einzelfall abzuklären, wann Sanierungen stattfinden können, wobei der Zeitraum von Herbst (Oktober) bis Frühjahr (März) anzustreben ist.

Ersatzquartiere am selben Standort

Wie das Fallbeispiel gezeigt hat, sind Ersatzquartiere am selben Standort möglich, es fehlen bislang jedoch weitere Beispiele, so dass Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Annahme von solchen Quartieren kaum angegeben werden können.

Hinweis: Dass Kolonien die in Zwischendächern siedeln Fledermausbretter als Ersatzquartiere annehmen ist nach derzeitigem Wissensstand eher unwahrscheinlich. Wie Erfahrungen aus der Schweiz zeigen finden solche Kolonien jedoch häufig neue Quartiere in Nachbarhäusern.

Grundsätzlich ist die ursprüngliche Quartiersituation (Ein- bzw. Ausflugsöffnungen, Mikroklima) möglichst wieder herzustellen, wenngleich die Zweifarbfledermaus im Quartierverhalten möglicherweise flexibler ist als andere Fledermausarten.

Da die häufigen Quartierwechsel dieser Art unter Umständen zur Wahl von Quartieren mit jeweils optimalen Temperaturbedingungen stattfinden, sollten Ersatzquartiere ein möglichst breites Spektrum unterschiedlich temperierter Bereiche (inkl. sich sehr rasch erwärmenden und dauerhaft kühl bleibenden Hangplätzen) aufweisen.

Aus praktischen Gründen sollte auch ein doppeltes Fledermausbrett (mit Vorder- und Rückwand) anstelle eines hinten offenen Brettes verwendet werden, da bei großen Individuenanzahlen Probleme mit dem Verputz der Fassade entstehen können (Urin!).

Übersicht zu Renovierungen von Quartieren der Zweifarbfledermaus	
Kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ungeeignete Holzschutzmittel im Hangplatzbereich ▪ Erhalt der ursprünglichen Hangplatzstruktur für Kolonien in Zwischendächern
Weniger kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kleinere Lageveränderungen der Ein- bzw. Ausflugsöffnungen an der selben Gebäudeseite (bis zu 5 m)
Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ersatzquartiere am selben Standort scheinen zumindest für Männchenkolonien Erfolg versprechend, während für Wochenstuben dazu bislang keine Erfahrungen vorliegen.
Vor der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erkundung der Hangplatznutzung ▪ Feststellung der genutzten Ausflugsöffnungen ▪ Erkundung von Alternativquartieren
Während der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Arbeiten im Quartierbereich während der sensiblen Zeit
Erfolgskontrolle nach der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Werden allfällige Veränderungen am Quartier (z.B. der Hangplätze oder der Ein- bzw. Ausflugsöffnungen) akzeptiert? ▪ Kontrolle der Bestandsentwicklung

Tab. 4-20: Übersicht zu Renovierungen von Quartieren der Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*)

4.14 Breitflügelgedermaus (*Eptesicus serotinus*)

4.14.1 Quartierökologie

Quartiere

Wochenstubenquartiere der Breitflügelgedermaus findet man ausschließlich an Gebäuden, diese Fledermausart ist demnach ein obligatorischer Kulturfolger.

Die Wochenstubenquartiere befinden sich vorwiegend in Dachräumen, dort jedoch zumeist in Spaltenquartieren (Kamineinfassung, Firstbretter, etc.), aber auch hinter Außenfassaden oder in Rollladenkästen. Die Hangplätze sind meist gut versteckt. Sogar unter Dämmschichten aus Mineralwolle, die auf dem Fußboden eines Dachstuhls ausgebracht wurden, konnten regelmäßig genutzte Sommerhangplätze von Breitflügelgedermauskolonien festgestellt werden. Häufiger als Kirchendachböden werden von der Breitflügelgedermaus Dachböden in Privatgebäuden bezogen.



Abb. 4-35: Breitflügelfledermaus. Foto: A. Zahn

Jahreszeitliche Nutzung der Sommerquartiere

Die Zuwanderung erfolgt ab Anfang April, die Wochenstubenkolonien sind großteils aber erst Mitte Mai komplett. Die Geburten der Jungtiere finden normalerweise in der zweiten Junihälfte statt.

Die Abwanderung aus den Kolonien beginnt oft schon sehr früh, seltener sind nach Mitte August noch viele Individuen in den Kolonien, wenngleich Einzeltiere bis Oktober im Quartier sein können.

Hinweis: Breitflügelfledermäuse können fallweise auch im Wochenstubenquartier überwintern!

Räumliche Quartiernutzung

Häufig werden von einer Kolonie mehrere Quartiere genutzt, wobei sich der Kolonieverband dabei auch aufteilen kann. Die Entfernungen zwischen den Quartieren betragen hierbei jedoch nur wenige hundert Meter.

Sowohl aus Südbayern als auch aus Luxemburg wurden jedoch auch wesentlich quartiertreue Kolonien beschreiben. Extreme Temperaturen in beiden Quartieren oder die Anwesenheit von Schleiereulen in Luxemburg waren jedoch Auslöser für die seltenen Quartierwechsel.

Innerhalb eines Gebäudes ist auch von einer hohen Wechselrate der Hangplätze auszugehen.

Quartiereigenschaften und Temperaturansprüche

Eine umfangreiche Untersuchung hinsichtlich der Quartiereigenschaften von Wochenstuben dieser Art in Hessen ergab folgende Charakteristika:

- Quartiere an Gebäudeaußenseiten waren vorwiegend süd- bzw. westexponiert.
- Die Höhe der Quartieröffnungen lag bei 10-12 m.
- Die Quartiere lagen sehr oft in alten Ortskernen.

Die Quartiertemperaturen an den Hangplätzen von Breitflügelfledermäusen sind insgesamt sehr oft großen Schwankungen unterworfen und können bei Anwesenheit der Tiere Werte bis zu 40 °C erreichen.

Für Bayern ergaben Messungen im Bereich der Hangplätze einen Temperaturbereich von 17 bis 35 °C. Die mittleren Quartiertemperaturen an den Hangplätzen eines Quartiers in Luxemburg betragen hingegen 22 °C, die Hangplätze haben hierbei Extremtemperaturen abgepuffert.

Gerne halten sich Breitflügelfledermäuse in Spalten an Kaminen im Dachboden auf. Möglicherweise bieten die erwärmten Mauern im Frühjahr und Herbst thermoregulatorische Vorteile.

Ein- und Ausflugsöffnungen

Sehr oft werden von Breitflügelfledermäusen kleine Öffnungen als Ein- und Ausflugsöffnung genutzt, beispielsweise Spalten unter Ziegel oder zwischen Mauer und Dach oder kleine Öffnungen im Dach oder Mauerwerk. Es sind auch Fälle bekannt, in denen große Öffnungen (z.B. Mauerfenster) nicht genutzt werden, und der Ausflug über kleinere andere Öffnungen erfolgt.

Quartieransprüche von Breitflügelfledermäusen		
Bevorzugte Hangplätze	Temperatur-optimum	Besonders kritische Zeiten
Nutzen temperaturabhängig mehrere Hangplätze und in den meisten Fällen auch mehrere Quartiere. In Dachräumen halten sich die Tiere meist versteckt in Spalten (oft in Firstnähe und an Kaminen) auf.	ca. 28-35 °C	Anfang Mai bis Ende August (bes. vor und während der Geburt der Jungtiere)

Tab. 4-21: Übersicht über Quartieransprüche von Breitflügelfledermäusen (*Eptesicus serotinus*)

4.14.2 Erfahrungen und Beispiele

Insgesamt liegen 11 Fälle zu Sanierungen von Gebäuden mit Wochenstubenquartieren von Breitflügelfledermäusen vor, davon 4 aus dem Alpenraum. Zudem konnten Angaben aus Hessen und England integriert werden.

Reaktion auf Störungen

Die Toleranz der Breitflügelfledermäuse gegenüber durch die Baumaßnahmen verursachten Störungen ist als vergleichsweise gering anzusehen. Arbeiten, die auch in einiger Entfernung von den Hangplätzen erfolgten, führten fallweise zum Verlassen eines Quartiers.

Nutzung von neuen Ausflugsöffnungen

Wie das Beispiel Mittling (Bayern, D) zeigt, ist eine Annahme von neu angebotenen Fledermausziegeln als Ein- bzw. Ausflugsöffnung misslungen, die Tiere wählten ihnen vermutlich bekannte andere Öffnungen. Auch ein vorhandenes großes Dachfenster wurde nicht genutzt.

Bei der Renovierung einer Kirche in Baden-Württemberg waren die Ausflugsöffnungen bekannt. Exakt an der Stelle des alten Ein- bzw. Ausfluges wurde ein neuer, enger Lüftungsziegel eingebaut. Auch dieser wurde nicht angenommen. Die Tiere blieben zwei Jahre verschwunden, erst danach ist ein Teil der Kolonie wieder aufgetaucht. Die Kolonie benutzt jetzt eine Lücke zwischen Ziegeln an einer

anderen Stelle des Daches als Ein- bzw. Ausflugsöffnung, seither fliegen die Tiere auch in einer anderen Richtung ab.

In einem Fall wurden jedoch auch neue Öffnungen in Form von 40 cm langen und 10 cm hohen Einflugschlitzen am Gesimse angenommen. Wo sich die ursprünglichen Ein- bzw. Ausflugsöffnungen befanden, war hierbei nicht bekannt.

Nutzung von Ersatzquartieren

Ein im Rahmen des Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben ‚Fledermausschutz und Fledermausforschung für gebäudebewohnende Fledermausarten‘ umgesetztes Ersatzquartier für eine Wochenstubenkolonie der Breitflügelfledermaus in Kirchhain (Hessen) wurde auch nach zwei Jahren nicht besiedelt. Dabei handelte es sich um umfangreiche Maßnahmen, unter anderem wurde das Dach des Gebäudes angehoben (Flachdach zu Tonnendach). Zudem wurden auf einem Viertel der Dachfassade neue Spaltenquartiere geschaffen. Als möglicher Grund für das Ausbleiben der Tiere kann ein ausreichendes Angebot an alternativen und den Tieren bekannten Quartieren vermutet werden.

Sanierungsbeispiel

Kirche in Mittling (Bayern, D)

Im Mai 2000 wurde der Unteren Naturschutzbehörde ein Fledermausvorkommen gemeldet, eine Dachbodenzählung ergab 15 trüchtige Weibchen. Ein Außengerüst (ohne Netz) war bereits aufgestellt.

In Absprache mit dem Pfarrer und nach Übernahme der Mehrkosten (verlängerte Gerüstdauer) durch die Untere Naturschutzbehörde wurden die Baumaßnahmen eingestellt. Es erfolgte eine eingehende Abklärung der Quartiersituation (Individuenzahlen, Hangplätze, Ausflugsöffnungen) durch eine Fledermausexpertin. Als Ausflugsöffnungen konnten dabei verschobene Ziegel an mehreren Stellen im Dach festgestellt werden.

Ende August erfolgte eine Besprechung mit dem Dachdecker, bei der 10 Lüftungsziegel mit entferntem Sieb, verteilt über die ganze Dachfläche als neue Ausflugsöffnungen vereinbart wurden. Die Fortsetzung der Bauarbeiten erfolgte mit September.

Eine Kontrolle im Folgejahr ergab, dass die Lüftungsziegel nicht angenommen wurden, sondern die Tiere nur durch eine Spalte zwischen Mauer und Dach am Turm ausflogen. Vermutlich war diese Ausflugsöffnung den Tieren bereits bekannt (Kotfunde vor der Renovierung um die Öffnung).

Schloss Haunsheim (Bayern, D)

Im Sommer 1996 wurde das Dach in dem von den Breitflügelfledermäusen genutzten Bereich saniert. Der Hangplatz der aus ca. 30 Tieren bestehenden Kolonie wurde mit Folie abgetrennt, Ende Mai war die Kolonie vollständig anwesend. Allerdings wurde das Dach entgegen der Absprache auch im abgetrennten Bereich während der Aufzucht der Jungen neu gedeckt. Dies führte zur Abwanderung der Kolonie.

Die neu geschaffenen Einflugsöffnungen im Dachfirst (wo die Tiere bisher an schadhafte Stellen ausflogen) erwiesen sich zudem als zu klein. Das Quartier wurde 1996 von den Breitflügelfledermäusen nicht mehr angenommen. Nachdem geeignete Öffnungen an den ursprünglichen Stellen wieder hergestellt wurden, besiedelten die Tiere 1997 erneut das Quartier. Am 25.7. konnten 31 Stück gezählt werden.

Im Sommer 1998 wurden zahlreiche Balken im Bereich des Dachfußes saniert bzw. ausgewechselt und die Südseite des Daches umgedeckt. Es konnten nur noch 3 ausfliegende Tiere festgestellt werden. Auch 1999 hatten die Breitflügelfledermäuse ihr Quartier trotz Wiederherstellung des Einflugs, der allerdings möglicherweise zu groß wurde, nicht bezogen. Zwar fanden die Arbeiten zwei Stockwerke unter den Hangplätzen der Breitflügelfledermäuse statt, doch schienen die Arbeiten

(Erschütterungen) die Fledermäuse beunruhigt zu haben, da wiederum nur maximal 3 Tiere beobachtet werden konnten. Im Sommer 2000 wurden 3 und im Sommer 2001 wieder 6 Individuen gezählt. 2002 konnten allerdings nur 2 Individuen beobachtet werden und 2003 wieder 7 Individuen. Die geringen Kotmengen deuten darauf hin, dass die Tiere nicht die ganze Zeit anwesend sind und sich dort wohl nicht mehr fortpflanzen.

Durch die vergrößerten neuen Öffnungen, haben sich die Lüftungsverhältnisse am Hangplatz deutlich verändert. Mit Sicherheit ist es dort deutlich kühler und eventuell besteht Zugluft. Auch ein teilweises Zuschäumen der Ein- bzw. Ausflugsöffnungen bewirkte keine Rückkehr der Tiere.

4.14.3 Richtlinien für die Sanierung von Quartieren der Breitflügelfledermaus

Erforderliches Wissen

- Welche Hangplätze werden genutzt (Optimal: regelmäßige Aufzeichnung im Jahr vor der Sanierung)?
- Werden weitere Quartiere genutzt (Perimeter für Quartiersuche ca. 300 m um das Quartier)?
- Welche Ausflugsöffnungen werden genutzt?

Wann können Sanierungen stattfinden?

Maßnahmen von Anfang Oktober bis Ende März sind unproblematisch. Aufgrund möglicher Verzögerungen sollte in der Vorplanung das Ende der Arbeiten auf Ende März terminiert werden, obwohl die Tiere meist erst im Mai erscheinen. Holzschutzbehandlungen dürfen nur im Zeitraum Oktober bis März stattfinden (siehe hierzu auch Kapitel 5).

Auch Arbeiten in einiger Distanz zu den Hangplätzen sind, sofern sie mit Lärm und Erschütterungen einhergehen, nicht in der Wochenstubezeit durchzuführen.

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Grün Unproblematisch **Gelb** Bestimmte Arbeiten möglich **Rot** Arbeiten im näheren Quartierumfeld in der Regel nicht möglich

Abtrennung der Hangplätze

Eine Abtrennung von Teilen der Dachböden erscheint für die Breitflügelfledermaus aufgrund ihrer Störungsempfindlichkeit nicht Erfolg versprechend.

Austausch von Hölzern an den Hangplätzen

Ein Anbringen von Hölzern aus ehemaligen Hangplätzen scheint nicht notwendig zu sein.

Hangplätze in Spalten

Die Art nutzt oft Spalten als Versteck, die aufgrund von Materialschäden, Alterungsprozessen oder ungenauer Materialverarbeitung entstanden sind. Bei Sanierungen sind ggf. Ersatzverstecke am gleichen Ort und mit derselben Spaltendimension wieder anzubieten. Der Einschlupf ins neue Versteck sollte sich in unmittelbarer Nähe zum ursprünglichen Einschlupf befinden. Quartiere unter sich schnell erwärmenden Oberflächen (Dachblech) müssen so nachgebildet werden, dass die Temperaturbedingungen erhalten bleiben.

Ein- und Ausflugsöffnungen

Die traditionellen Ein- und Ausflugsöffnungen (zumindest Einzelne) sollen auf alle Fälle erhalten werden, da neue Öffnungen selten angenommen werden, wenn sie in ihren Eigenschaften (Lage, Größe) nicht den Aktuellen entsprechen.

Lüftungsverhältnisse

Für den Erhalt der Kolonien erscheinen hohe Temperaturen und damit Bereiche mit Warmluftstau sehr wichtig. Zu beachten ist daher:

- Keine Firstentlüftung (Firstziegel aufmörteln)
- Die Anzahl und Lage von Lüftungsziegeln unterhalb des Firstes muss auf den Erhalt (in einigen Fällen die Optimierung) des Warmluftstaus abgestimmt werden. Grundsätzlich kann man sich an der Situation vor der Sanierung orientieren. Ändern sich im Rahmen der Sanierung die Lüftungsverhältnisse (z.B. durch eine verbesserte Lüftung am Dachansatz), so sollten Lüftungsziegel nicht in der oberen Hälfte des Daches eingebaut werden und größere Lüftungsöffnungen sollten nur im unteren Drittel eingebaut werden. Günstig ist es, wenn in Teilen des Dachstuhls, z.B. in Nebendachstühlen auf Lüftungsziegel verzichtet wird.
- Keine Zwischen- bzw. Unterzgdächer

Übersicht zu Renovierungen von Quartieren der Breitflügelfledermaus	
Kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ungeeignete Holzschutzmittel im Hangplatzbereich ▪ Änderung des Mikroklimas ▪ Änderung der Ein- bzw. Ausflugsöffnungen ▪ Lärm und Erschütterungen ▪ Verschluss von Spaltenquartieren
Weniger kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Helligkeit ▪ Verwendung von Holz der ursprünglichen Hangplätze
Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine externen Beleuchtungen, vor allem im Bereich der Ausflugsöffnung
Vor der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erkundung der Hangplatznutzung ▪ Feststellung der genutzten Ausflugsöffnungen ▪ Evt. Erkundung von (potenziellen) weiteren Quartieren ▪ Sofern möglich, Vermessung bisher genutzter Spaltenquartiere
Während der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Arbeiten im Quartierbereich während der sensiblen Zeit ▪ Ausflugsöffnungen und Hangplätze müssen zugänglich bleiben. ▪ Spaltenverstecke ggf. neu schaffen
Erfolgskontrolle nach der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Werden allfällige Veränderungen am Quartier (z.B. der Hangplätze oder der Ein- bzw. Ausflugsöffnungen) akzeptiert? ▪ Kontrolle der Bestandsentwicklung

Tab. 4-22: Übersicht zu Renovierungen von Quartieren der Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)

4.15 Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*)

4.15.1 Quartierökologie

Quartiere

In Mitteleuropa findet man Wochenstubenquartiere überwiegend in Spaltenquartieren an menschlichen Bauwerken. Besonders häufig befinden sich diese in Zwischendächern und hinter Holzverkleidungen, sowie etwas weniger oft in Windbrettern oder Mauerwerk (Hohlblocksteine).

Nordfledermäuse nutzen durchaus auch neue Bauten, aus Bayern ist auch die Besiedelung von Rohbauten nachgewiesen.

Von Nordfledermäusen sind auch Männchenkolonien bekannt, sodass im Einzelfall eine Abklärung, ob eine Wochenstube oder eine Männchenkolonie vorliegt, notwendig sein kann.

Jahreszeitliche Nutzung der Quartiere an Gebäuden

Wochenstubenquartiere sind in Bayern zwischen Mai und August besetzt, wobei diese jedoch häufig nur für kurze Zeit genutzt werden. Die Jungtiere werden ab Mitte Juni geboren.

Räumliche Quartiernutzung

Es sind sowohl Kolonien bekannt, welche häufige ihre Quartiere wechseln, als auch solche, die nur ein Quartier während der Wochenstubenzeit nutzen.

Oftmals findet man Quartiere hinter Strukturen, die sich gut erwärmen, wie beispielsweise Blechverkleidungen oder Blecheinfassungen von Kaminen.

Ausflugsöffnungen

Die Ein- und Ausflugsöffnungen befinden sich in Sachsen oft zwischen Mauerwerk und Dach, an seitlichen Verschlagkanten oder Öffnungen unterhalb der Verschalungen.

Als Höhe der Öffnungen konnte für drei Kolonien in Bayern eine Höhe zwischen 5-14 m angegeben werden.

Temperaturansprüche

Es liegen bislang keine Angaben über die Quartiertemperaturen von Wochenstuben im Alpenraum vor.

Quartieransprüche von Nordfledermäusen		
Bevorzugte Hangplätze	Temperatur-optimum	Besonders kritische Zeiten
Nutzen temperaturabhängig mehrere Hangplätze; Können sowohl Alternativquartiere, nutzen als auch ihre Wochenstuben auf ein Quartier beschränken	unbekannt	Mai bis August

Tab. 4-23: Übersicht über Quartieransprüche von Nordfledermäusen (*Eptesicus nilssonii*)

4.15.2 Erfahrungen und Beispiele

Für die Nordfledermaus liegen insgesamt 11 Fallbeispiele für den Alpenraum vor. Darüber hinaus konnten weitere Erfahrungen aus anderen europäischen Regionen inkludiert werden.

Veränderung der Quartiersituation

Ein Fallbeispiel aus der Schweiz zeigt, dass eine Veränderung der Quartiersituation offenbar kritisch sein kann, wenngleich die tatsächlichen Ursachen für die ausbleibende Wiederbesiedelung unklar bleiben.

Die Tiere siedelten vorwiegend im Zwischendach und hinter der Kamineinfassung eines Privathauses. Der Dachstuhl wurde aufgrund der Lärm- und Kotbelästigung, sowie wegen Einflügen in Zimmer durch einen Zwischenboden abgedichtet und verkleinert (Höhe zum First 60 cm).

Eine Erfolgskontrolle erfolgte drei Jahre nach Umsetzung der Maßnahmen, wobei die Kolonie noch anwesend war. Allerdings konnten in den Folgejahren nur mehr vereinzelte Tiere festgestellt werden. Ob nun die Sanierung hauptverantwortlich für das Ausbleiben der Tiere war, oder ob andere Gründe dafür verantwortlich waren, bleibt jedoch unklar.

Hinweis: Nicht selten werden Kolonien erst bei den Renovierungsarbeiten entdeckt.



Abb. 4-36: Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*). Foto: A. Zahn

Sanierungsbeispiele

Wohnhaushaus Cormoret (Bern, CH)

Das Gebäude beherbergt seit mind. 1989 eine Wochenstubenkolonie von Nordfledermäusen mit bis zu 138 Individuen. Die Kolonie besiedelt den Dachbereich, wo zwischen den Ziegeln und den Brettern durch eine Konterlattung ein entsprechender Raum von ca. 10 cm Höhe gegeben war.

Im Zuge der Umbauarbeiten mussten Lattung und Konterlattung als auch die Ziegel erneuert werden. Die Renovierung geschah unter Begleitung von Fledermausexperten.

Die Arbeiten wurden im Oktober durchgeführt, wobei auf eine Isolierung verzichtet wurde. Eine Unterdachspanne wurde am Dach eingearbeitet, wobei jedoch die Bereiche der Hangplätze ausgespart blieben. Die Ein- bzw. Ausflugsöffnungen im Firstbereich blieben erhalten (Größe 3 cm) und es wurden zusätzlich Lüftungziegel angebracht.

Das Wochenstubenquartier wurde in den Folgejahren in unverminderter Individuenanzahl weiterhin genutzt.

Gasthaus Bernina Suot (Graubünden, CH)

Der Dachstuhl des Gasthauses wird von Mai bis August von einer Wochenstubenkolonie der Nordfledermaus besiedelt. Renovierungsarbeiten an Dach und Dachstuhl des Gebäudes waren dringend notwendig. So musste das Dach neu eingedeckt und einzelne Balken der Dachkonstruktion ersetzt werden. Ein Teil des Dachbodens wurde zu Zimmern umgebaut.

Die Hangplätze der Tiere befanden sich vor allem im Zwischendach des mit Blech eingedeckten Dachbodens. Die Renovierungsarbeiten begannen erst im April. Trotz der Montage eines Notdachs verzögerten sich die Arbeiten derart, dass das neue Quartier erst Anfang Juli den Fledermäusen zur Verfügung stand. Für die Kolonie war dies offenbar auch auf einer Meereshöhe von über 2000 m zu spät. Es konnten in diesem Jahr keine Tiere im neuen Quartier beobachtet werden. Im Nachbarhaus waren ca. 10 Tiere anzutreffen, der Aufenthaltsort der restlichen Tiere blieb unbekannt.

Für die Erhaltung der Quartierstrukturen wurde sehr sorgfältig geplant und auch die Ausführung wurde entsprechend durchgeführt. So wurde auf einer Bretterschalung ein Blechdach montiert. Diese Bretterschalung wurde im obersten Bereich des Firstes in regelmäßigen Abständen aufgebrochen, so dass für die Tiere der direkte Kontakt mit dem Blech wieder gegeben ist. Außerdem wurde mit der Fixierung eines Gipsarmierungsgewebes gewährleistet, dass sich die Tiere mühelos über die ganze Dachfläche fortbewegen können.

Ob die Nordfledermäuse das Quartier nochmals aufsuchen werden, kann erst nach Abschluss des Leitfadens im kommenden Jahr überprüft werden.

Kirche in S-Chanf (Graubünden, CH)

Der Dachstuhl der Kirche wurde von einer Wochenstubenkolonie von über 100 erwachsenen Tieren besiedelt.

Im Jahre 1986 wurde das Dach renoviert, d.h. das alte Dach wurde entrostet und auf das alte Blechdach ein neues mit einer Hinterlüftung montiert.

Im ersten Jahr nach der Renovierung waren die Tiere noch da. Ab dem zweiten Jahr blieb das Quartier bis heute verwaist. Wahrscheinlich war die Veränderung des Mikroklimas ausschlaggebend für das Verlassen des Quartiers.

Wohnhaus in Meuselbach (Thüringen, D)

Die Hangplätze der rund 50köpfigen Wochenstube befanden sich im Firstbereich des Dachbodens. Als Einflugsöffnungen dienten 4 schadhafte Stellen in einer unverputzten Außenmauer.

Im Winterhalbjahr 1999/2000 wurde das Schieferdach durch Blech ersetzt. Dabei wurden das Dach und die unverputzte Hausseite wärmegeklämt. Die Hangplätze blieben erhalten und unmittelbar im Bereich der bisherigen Ausflugsöffnungen wurden 2 x 20 cm große Schlitzte angebracht und mit Kot „präpariert“.

Die Kolonie kehrte im April 2000 in voller Stärke zurück und wuchs in den nächsten Jahren leicht an, obwohl sich durch die Wärmedämmung das Quartierklima deutlich geändert haben müsste (geringere Schwankungen).

Wohnhaus in Deggendorf (Bayern, D)

Bei den Arbeiten an der Außenfassade eines Hochhauses in Bayern wurden drei junge Nordfledermäuse entdeckt, die zu Boden fielen. Die Jungtiere wurden wieder in das Quartier gesetzt und die Arbeiten unter Auflagen weiter geführt. Dabei wurden jeweils Teile der Fassade langsam entfernt, so dass sie Zeit hatten, in einen anderen Bereich abzuwandern. Die Einflugsöffnungen wurden erhalten.

Die Kolonie blieb sowohl während des restlichen Jahres als auch nach Fertigstellung der Fassade im darauf folgenden Jahr im Quartier.

4.15.3 Richtlinien für die Sanierung von Quartieren der Nordfledermaus

Erforderliches Wissen

- Welche Hangplätze werden im Jahresverlauf genutzt (optimal: regelmäßige Aufzeichnung im Jahr vor der Sanierung, ansonst anhand der Kotmengen abschätzbar)?
- Welche Aus- bzw. Einflugsöffnungen werden genutzt?
- Gibt es (potenzielle) Alternativquartiere in der Nähe?

Wann können Sanierungen stattfinden?

Sanierungen von Quartieren mit Nordfledermäusen können problemlos in der Zeit von Oktober bis März durchgeführt werden, jedoch sollte auf ein potenzielles Vorkommen von einzelnen, lethargischen Tieren geachtet werden.

Für Männchenkolonien liegen keine Angaben über die Phänologie der Quartiernutzung vor, so dass hier mit größerer Vorsicht vorgegangen werden sollte.

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Grün Unproblematisch | **Gelb** Bestimmte Arbeiten möglich | **Rot** Arbeiten im näheren Quartierumfeld in der Regel nicht möglich

Übersicht zu Renovierungen von Quartieren der Nordfledermaus	
Kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ungeeignete Holzschutzmittel im Hangplatzbereich ▪ Änderung des Mikroklimas ▪ Helligkeit ▪ Lärm- und Erschütterungen ▪ Verlegung von Aus- und Durchflugsöffnungen
Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine externen Beleuchtungen, vor allem im Bereich der Ausflugsöffnung
Vor der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erkundung der Hangplatznutzung ▪ Feststellung der genutzten Ausflugsöffnungen ▪ Evt. Erkundung von (potenziellen) weiteren Quartieren ▪ Sofern möglich Vermessung bisher genutzter Spaltenquartiere
Während der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ keine Arbeiten im Quartierbereich während der sensiblen Zeit ▪ Ausflugsöffnungen und Hangplätze müssen zugänglich bleiben. ▪ Spaltenverstecke ggf. neu schaffen
Erfolgskontrolle nach der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Werden allfällige Veränderungen am Quartier (z.B. der Hangplätze oder der Ein- bzw. Ausflugsöffnungen) akzeptiert? ▪ Kontrolle der Bestandsentwicklung

Tab. 4-24: Übersicht zu Renovierungen von Quartieren der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*)

4.16 Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)

4.16.1 Quartierökologie

Quartiere

In Mitteleuropa nutzen Braune Langohren vorwiegend Gebäude als Wochenstubenquartiere, zudem auch häufig Fledermaus- und Vogelnistkästen sowie seltener Baumhöhlen. Als natürliche Quartiere dienen vermutlich Baumhöhlen.

In den Gebäuden findet man Braune Langohren innerhalb der Dachböden vorzugsweise in Spaltenquartieren wie Zapfenlöcher, Balkenkehlen oder Firstspalten. Daneben werden auch Zwischendächer und in geringerem Umfang Hohlräume im Mauerwerk genutzt, oder die Tiere siedeln hinter Fensterläden.



Abb. 4-37: Braunes Langohr (*Plecotus auritus*) und Versteck im Firstbereich. Foto: J. Meyer, A. Zahn

Jahreszeitliche Nutzung der Quartiere an Gebäuden

Gebäudequartiere werden von Braunen Langohren ab Anfang April (in der Schweiz je nach Witterung manchmal schon Mitte März) bezogen. Die spätesten Nachweise in Bayerischen Wochenstuben wurden Mitte Oktober erbracht. Die Jungtiere werden in Bayern, der Schweiz und Österreich im Juni bzw. Anfang Juli geboren.

Räumliche Quartiernutzung

Gruppen von Braunen Langohren sind in der Regel als Teile eines Wochenstubenverbandes zu betrachten. So können sich Kolonien in Untergruppen aufspalten, wobei zwischen solchen Wochenstubenverbänden nur ein geringer Austausch von Weibchen besteht. Häufige Quartierwechsel sind die Folge dieses Sozialsystems.

Quartiereigenschaften und Temperaturansprüche

Als wichtige Quartiereigenschaften wurden in Schottland folgende Faktoren gefunden: Dachböden mit Wochenstuben waren oft in mehrere Kompartimente unterteilt. Zusätzlich scheint die Wahl der

Quartiere durch die Distanz zum nächstgelegenen Wald und Gewässer als den wichtigsten Nahrungsgebieten bestimmt zu werden.

In England konnte eine Selektion von im Vergleich mit zufällig ausgewählten Gebäuden wärmeren Dachböden nachgewiesen werden. Bei Temperaturen über 40 °C haben Braune Langohren in England die Quartiere verlassen.

Ein- und Ausflugsöffnungen

Ein- und Ausflugsöffnungen finden Braune Langohren an vielen Strukturen, so beispielsweise durch offene Dachfenster, hinter Dachrinnen, bei Spalten zwischen Dach und Mauer. Es werden sowohl Öffnungen genutzt, bei denen die Tiere durchkriechen müssen, als auch solche, die einen freien Durchflug ermöglichen. Die Mindestgröße für Ein- bzw. Ausflugsöffnungen beträgt 2 x 5 cm.

Quartiersansprüche von Braunen Langohren		
Bevorzugte Hangplätze	Temperatur-optimum	Besonders kritische Zeiten
Nutzen temperaturabhängig mehrere Hangplätze im Quartier	Vermutlich 25-30 °C	(April) Mai bis September (Oktober)

Tab. 4-25: Übersicht über Quartiersansprüche von Braunen Langohren (*Plecotus auritus*)

4.16.2 Erfahrungen und Beispiele

Insgesamt liegen Fälle zu 22 Gebäudesanierungen bzw. Quartierveränderungen vor, bei denen Braune Langohren betroffen waren. Diese stammen großteils aus Bayern und der Schweiz, weitere Beispiele aus anderen Bundesländern Deutschlands sowie aus England wurden ebenfalls integriert.

Reaktion auf Störungen

Ein Beispiel aus der Schweiz, bei dem ein Dach in Etappen abgedeckt und wieder zugedeckt wurde, zeigt, dass Braune Langohren mitunter recht störungstolerant sein können. Die Tiere (4-5) kamen zweimal unter den Firstziegeln zum Vorschein, wurden aber von den Handwerkern vorsichtig wieder zugedeckt. Die Tiere ließen sich dadurch nicht stören.

Auch aus England werden Braunen Langohren als relativ störungstolerant beschrieben, wenngleich aus Bayern sechs Beispiele vorliegen, bei denen Kirchen ohne fledermauskundliche Begleitung bei Anwesenheit der Tiere renoviert wurden, worauf die Kolonien das Quartier verließen. Erste Spuren von Fledermäusen konnten nach 3-5 Jahren wieder registriert werden, sofern Einflugsöffnungen vorhanden waren.

Auch eine Kolonie in Österreich hat das Quartier nach einer Dachneudeckung im Turm einer Kirche dauerhaft verlassen.

Die Wiederbesiedelung von Gebäuden nach Renovierungen kann unter anderem einer traditionellen Quartiernutzung und Quartiertreue der Art zugeschrieben werden.

Neue Dachbedeckungen

Wie Beispiele aus der Schweiz und England zeigen, werden neue Dachbedeckungen von den Braunen Langohren toleriert, sofern die Arbeiten in Abwesenheit der Tiere durchgeführt werden, die Ein- bzw. Ausflugsöffnungen erhalten bleiben und sich die mikroklimatischen Verhältnisse nicht allzu sehr ändern.

Reaktion auf Außengerüste

Außengerüste ohne Netze wurden von Braunen Langohren problemlos akzeptiert. Ob auch solche mit Außennetz die Quartiernutzung ohne Einschränkungen ermöglichen, ist nicht bekannt.

Ersatzquartiere an anderen Standorten

Aufgrund eines Autobahnbaues in England mussten Gebäude unter anderem mit einem Wochenstubenquartier von Braunen Langohren abgerissen werden. Im Zuge der Ausgleichsmaßnahmen wurden Gebäude als Ersatzquartiere neu erbaut, welche sowohl in der Größe als auch der Ausstattung für die Zielarten Zwergfledermaus und Braunes Langohr ausgerichtet waren. Die Distanz zu den ehemaligen Quartieren betrug bis zu 1 km (genaue Angaben waren nicht verfügbar).

Das Gebäude für Braune Langohren hat einen rechteckigen Grundriss (5,5 x 10 m) mit einer Mauerhöhe von 3,3 m, einer Dachhöhe von 4,3 m und einer Gesamthöhe von 7,6 m. Die Wände bestehen aus festen Ziegeln mit Öffnungen für die Fledermäuse. Die ersten Anzeichen einer Besiedelung fanden sich bereits nach 2 Monaten und Braune Langohren (es liegen keine Angaben vor, ob es sich um die Tiere aus dem ehemaligen Quartier handelt) nutzten das Quartier im ersten Jahr als Wochenstubenquartier. Die Koloniegroße entsprach dabei in etwa jener des alten Quartiers.

Alte Turnhalle, Cinous-chel (Graubünden, CH)

Die alte Turnhalle wurde von ca. 30 Braunen Langohren (eine Überprüfung des Artstatus im Hinblick auf Alpenlangohren wurde nicht vorgenommen) als Wochenstubenquartier genutzt, es mussten jedoch Renovierungsarbeiten am Dach vorgenommen werden. Die Arbeiten wurden von der Kantonalen Fledermausschutz-Beauftragten begleitet, wodurch das Quartier erhalten werden konnte.

Die Baumaßnahmen begannen nach der Abwanderung der Kolonie. Es erfolgte eine Abklärung der Ein- bzw. Ausflugsöffnungen und der Hangplätze vor den Sanierungsarbeiten. So konnten diese auch nach den Umbauarbeiten in nahezu unveränderter Weise erhalten werden. Die alte Dachkonstruktion bestand aus einer mit Dachpappe abgedeckten Bretterschalung, darauf lag eine Konterlattung mit den Ziegeln. Das neue Dach besteht nunmehr aus einer Bretterschalung mit einer Abdeckfolie (Dampfsperre) und anstelle der Ziegel wurde ein Blechdach auf der Konterlattung angebracht. Außerdem blieb der oberste Bereich des Dachstuhles, wo sich die Langohren aufhalten, ohne Wärmedämmung.

Eine erste Erfolgskontrolle fiel negativ aus. Es wird sich daher erst in Zukunft zeigen, ob die Langohren die neue Dacheindeckung annehmen werden.

4.16.3 Richtlinien für die Sanierung von Quartieren Brauner Langohren

Erforderliches Wissen

- Welche Hangplätze werden im Jahresverlauf genutzt (optimal: regelmäßige Aufzeichnung im Jahr vor der Sanierung, ansonst anhand der Kotmengen abschätzbar)?
- Welche Ein- bzw. Ausflugsöffnungen werden genutzt?
- Gibt es (potenzielle) Ausweichquartiere in der Nähe?

Wann können Sanierungen stattfinden?

Maßnahmen von Anfang November bis Ende März sind unproblematisch. Aufgrund möglicher Verzögerungen sollte in der Vorplanung das Ende der Arbeiten auf Mitte März terminiert werden, obwohl die Tiere meist erst im April erscheinen. Holzschutzbehandlungen dürfen nur im Zeitraum November bis März stattfinden (siehe hierzu auch Kapitel 5).

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Grün Unproblematisch **Gelb** Bestimmte Arbeiten möglich **Rot** Arbeiten im näheren Quartierumfeld in der Regel nicht möglich

Externe Beleuchtungen

Grundsätzlich sollte versucht werden, Gebäude mit Quartieren von Braunen Langohren nicht zu beleuchten (zumindest während der Anwesenheit der Fledermäuse). Sollte dies nicht möglich sein, kann versucht werden, die Scheinwerfer so zu platzieren, dass die Ausflugsöffnungen und –wege im Dunkeln liegen.

Ersatzquartiere im Dachboden

Da Braune Langohren auch im Dachboden Fledermauskästen und –bretter besiedeln, erscheint eine Verwendung derselben bei Verlust von Hangplätzen möglich. Diese sollte aber unbedingt vor allfälligen Verschlüssen zur Verfügung stehen, und nur bei einer nachgewiesenen Nutzung durch die Tiere tatsächlich verwendet werden.

Besser ist es bei Sanierungen beseitigte Verstecke am selben Ort nachzubilden, wobei auch die räumlichen Dimensionen der ursprünglichen Situation entsprechen sollten. Möglichst sollte Holz von den alten Hangplätzen verwendet werden. Sich stark erwärmende Verstecke (z.B. unter Blechdächern) sollten so nachgebildet werden, dass sich wieder ähnliche Temperaturverhältnisse einstellen.

Ersatzquartiere an anderen Standorten

Falls keine Maßnahmen zum Erhalt des bestehenden Quartiers möglich sind, kann die Schaffung eines Ersatzquartiers überlegt werden, wenngleich dafür derzeit nur ein Fallbeispiel aus England vorliegt.

Übersicht zu Renovierungen von Quartieren Brauner Langohren	
Kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ungeeignete Holzschutzmittel im Hangplatzbereich ▪ Änderung des Mikroklimas ▪ Verlegung von Ein- bzw. Ausflugsöffnungen ▪ Helligkeit
Weniger kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lärm- und Erschütterungen ▪ Verwendung von Außengerüsten
Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine externen Beleuchtungen, vor allem im Bereich der Ausflugsöffnung
Vor der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erkundung der Hangplatznutzung ▪ Feststellung der genutzten Ausflugsöffnungen ▪ Evt. Erkundung von (potenziellen) weiteren Quartieren
Während der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Arbeiten im Quartierbereich während der sensiblen Zeit ▪ Ausflugsöffnungen und Hangplätze müssen zugänglich bleiben.
Erfolgskontrolle nach der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Werden allfällige Veränderungen am Quartier (z.B. der Hangplätze oder der Ein- bzw. Ausflugsöffnungen) akzeptiert? ▪ Kontrolle der Bestandsentwicklung

Tab. 4-26: Übersicht zu Renovierungen von Quartieren Brauner Langohren (*Plecotus auritus*)

4.17 Graues Langohr (*Plecotus austriacus*)

4.17.1 Quartierökologie

Quartiere

Wochenstubenquartiere Grauer Langohren sind in Mitteleuropa fast ausschließlich an Gebäuden anzutreffen, und im Gegensatz zum Braunen Langohr werden Fledermaus- und Vogelnistkästen vergleichsweise selten genutzt. Quartiere Grauer Langohren in Hessen waren vor allem innerhalb der alten Ortskerne lokalisiert

In den Gebäuden findet man Graue Langohren überwiegend in Dachböden und hier sehr oft in geräumigen Dachböden. Innerhalb der Dachböden halten sich Graue Langohren häufig versteckt in Spalten des Dachgebälkes auf. Seltener werden Graue Langohren in Spaltenquartieren hinter Außenverkleidungen gefunden.

Jahreszeitliche Nutzung der Quartiere an Gebäuden

Graue Langohren beziehen in Bayern ab Mitte April ihre Wochenstubenquartiere. Die spätesten Nachweise wurden Ende Oktober erbracht, wobei die meisten Tiere zwischen Ende Juli und Ende August festgestellt wurden. Die Jungtiere werden in Bayern Ende Juni bzw. Anfang Juli geboren, Ende Juli flogen die ersten Jungtiere aus.

Räumliche Quartiernutzung

Graue Langohren nutzen verschiedene Hangplätze innerhalb eines Dachbodens. Die Hangplatzwechsel sind hierbei auf thermoregulatorische Gründe zurückzuführen. Es sind auch Wechsel in nahe gelegene Quartiere bekannt.

Während die Tiere im Frühjahr und Herbst eher in Spalten anzutreffen waren, hingen sie im Hochsommer vorwiegend frei im First. Auch tageszeitliche Änderungen der Hangplatzwahl sind möglich.

Ein- und Ausflugsöffnungen

Als Ein- und Ausflugsöffnungen werden von Grauen Langohren gerne Spalten genutzt, welche sie an vielen Strukturen an den Gebäuden vorfinden. So beispielsweise bei Spalten in der Dachfläche (schlecht liegende oder fehlende Ziegel, etc.), offene Dachfenster, hinter Dachrinnen oder Spalten zwischen Dach und Mauer.

In der Regel werden für den Ausflug mehr als eine Öffnung genutzt, wobei die bevorzugte Ausflugsöffnung im Laufe des Jahres wechseln kann.

Temperaturansprüche

Temperaturmessungen an Hangplätzen in Dachböden ergaben insgesamt Temperaturen von 15 bis 32 °C, wobei der Großteil auf den Temperaturbereich 20 bis 30 °C entfiel. Temperaturbereiche über 30 °C wurden gemieden.



Abb. 4-38: Graues Langohr (*Plecotus austriacus*) und Spaltenversteck im Mauerwerk. Fotos: A. Zahn

Quartieransprüche von Grauen Langohren		
Bevorzugte Hangplätze	Temperatur-optimum	Besonders kritische Zeiten
Nutzen temperaturabhängig mehrere Hangplätze im Quartier und z.T. auch in nahe gelegenen anderen Gebäuden	20-30 °C	April bis Oktober

Tab. 4-3: Übersicht über Quartieransprüche von Grauen Langohren (*Plecotus austriacus*)

4.17.2 Erfahrungen und Beispiele

Für das Graue Langohr liegen 9 Fallbeispiele aus dem Alpenraum vor, die überwiegend aus Bayern und vereinzelt aus der Schweiz stammen.

Reaktion auf Störungen

Eine Renovierung eines Kirchendaches (Neudeckung des Daches) in Bayern erfolgte während der Anwesenheit der Tiere, jedoch mit fledermauskundlicher Begleitung. Dabei wurde der Hangplatz der Tiere derart mit einer Folie abgehängt, sodass die Ausflugsöffnungen vom Hangplatz aus zugänglich waren. Das Dach wurde nur abschnittsweise geöffnet und umgehend wieder neu gedeckt. Der Hangplatz wurde erst nach Abwanderung der Tiere neu gedeckt und blieb ansonsten weitgehend unverändert erhalten.

Da die Fledermäuse während der Arbeiten im Quartier blieben und auch danach in gleich bleibender Individuenanzahl das Quartier nutzten, deutet dieses Beispiel auf eine gewisse Störungstoleranz dieser Art hin.

Weitere zwei Beispiele aus Bayern belegen jedoch die Bedeutung einer fledermauskundlichen Begleitung von Sanierungsmaßnahmen, da die beiden Wochenstubenkolonien die Quartiere (im Turm bzw. im Holzfußboden einer Kirche) nach unbetreuten Umbauten zur Wochenstubenzeit aufgaben.

Veränderung der Quartiereigenschaften

Die Reaktion einer Wochenstube von Grauen Langohren (ca. 20-30 Tiere) in Bayern deutet eine Sensibilität hinsichtlich veränderter Quartiereigenschaften an.

Bei der Teilrenovierung eines Kirchendachbodens veränderten sich die Quartiereigenschaften deutlich. Vorher war der Dachboden insgesamt dunkel und warm. Es wurden (bei Abwesenheit der Tiere) Fenster und große Lüfter im ganzen Kirchendach eingebaut, sodass das Quartier nachher sehr hell, zugig und deutlich kälter war. Die Tiere zogen sich daraufhin in den alten Teil der Kirche zurück (der weitgehend unverändert geblieben war) und nutzen den renovierten Teil überhaupt nicht mehr.

Ersatzquartiere im Dachboden

Graue Langohren nutzen auch im Dachboden aufgehängte Fledermauskästen und – bretter. Daher kann eine Verwendung derselben beim Verlust von Hangplätzen in Betracht gezogen werden. Diese sollten aber unbedingt vor allfälligen Verschlüssen der Hangplätze zur Verfügung stehen und nur bei einer nachgewiesenen Nutzung tatsächlich umgesetzt werden. Soweit möglich sollten Verstecke die beseitigt werden müssen an Ort und Stelle nachgebildet werden (vgl. Braunes Langohr).

Reaktion auf Außengerüste

Wie Erfahrungen aus der Schweiz zeigen, stellen Außengerüste ohne Netz keine Probleme für Graue Langohren dar. Für Gerüste mit Außennetzen liegen bislang keine Erfahrungen vor.

Reaktion auf externe Beleuchtungen

Die Kirche Ittenthal (Aargau, CH) wird von einer Kolonie Grauer Langohren für die Jungenaufzucht genutzt. Der abendliche Ausflug erfolgte an allen vier Turmseiten über die Jalousieöffnungen des Glockenstuhles. Ab dem Winter 2004 werden täglich drei Turmseiten beleuchtet, seither fliegen die Tiere nur noch bei der unbeleuchteten Turmseite aus.

Sanierungsbeispiel

Schule St. Wolfgang, Straubing (Bayern, D)

Die Schule beherbergt eine Wochenstube Grauer Langohren (16-20 Tiere) im Dachboden. Eine anstehende Renovierung erfolgte in Abwesenheit (Herbst) der Fledermäuse, wobei Dach und Dachstuhl erneuert wurden. Zudem wurde ein Teil des Daches ausgebaut, wodurch sich der Dachstuhl verkleinerte.

Die Hangplätze konnten jedoch unverändert erhalten werden, es erfolgte nur eine teilweise Ausbesserung des Dachstuhls. Dieser wurde mit Dämmmaterial und Plastikfolie gedämmt, wobei die Hangplätze ausgespart blieben. Da die Ein- bzw. Ausflugsöffnungen nicht genau bekannt waren, wurde von der Fledermausexpertin veranlasst, dass mehrere Ausflugsmöglichkeiten im Dach neu geschaffen wurden (Fledermausziegel und Löcher in der Verkleidung).

Die Tiere besiedelten das Quartier nach Rückkehr aus den Winterquartieren im darauf folgenden Jahr. Die letzte Ausflugszählung im Jahr 2005 ergab 17 Tiere.

Es ist jedoch unklar, ob die neuen Ein- bzw. Ausflugsöffnungen angenommen wurden, oder ob die ursprünglichen Öffnungen von der Renovierung nicht betroffen waren.

4.17.3 Richtlinien für die Sanierung von Quartieren Grauer Langohren

Erforderliches Wissen

- Welche Hangplätze werden im Jahresverlauf genutzt (Optimal: regelmäßige Aufzeichnung im Jahr vor der Sanierung)?
- Welche Ein- bzw. Ausflugsöffnungen werden genutzt?
- Gibt es (potenzielle) Ausweichquartiere in der Nähe?

Wann können Sanierungen stattfinden?

Graue Langohren befinden sich verhältnismäßig lange in den Wochenstubenquartieren, weshalb Sanierungen am besten in der Zeit von Oktober bis März durchgeführt werden sollten.

Holzschutzbehandlungen dürfen ebenfalls nur in dieser Zeit stattfinden.

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Grün Unproblematisch | **Gelb** Bestimmte Arbeiten möglich | **Rot** Arbeiten im näheren Quartierumfeld in der Regel nicht möglich

Veränderung der Quartiereigenschaften

Die Quartiereigenschaften wie Mikroklima, Ein- und Ausflugsöffnungen, Lichtverhältnisse sollten weitgehend unverändert beibehalten werden, da ansonsten mit einer Abwanderung der Kolonie gerechnet werden muss.

Abtrennung von Hangplätzen

Grundsätzlich sollten Arbeiten nicht in Anwesenheit der Tiere durchgeführt werden. Eine Abtrennung der Hangplätze während der Anwesenheit der Tiere erscheint, wie das Beispiel aus Bayern zeigt, möglich, sollte jedoch nur in Ausnahmefällen durchgeführt werden. Folgende Hinweise müssen zudem beachtet werden:

- Die Abtrennung erfolgt im Winter/Frühjahr vor dem Erscheinen der Tiere.
- Die zur jeweiligen Jahreszeit genutzten Hangplätze sind für die Tiere verfügbar (liegen im „Fledermausbereich“), insbesondere auch Ausweichhangplätze, die bei Wärme oder Kälte genutzt werden. Sind wichtige Hangplätze nicht nutzbar, kann dies zur Abwanderung zumindest eines Teils der Kolonie führen. Vermutlich ist das Temperaturspektrum der Hangplätze im abgetrennten Bereich entscheidend für die Akzeptanz der Abtrennung durch die Langohren.
- Der Zugang zu den traditionellen Ausflugsöffnungen ist möglich (freier Zuflug!).
- Die Temperaturen in abgetrennten Bereich ändern sich nicht zu sehr (bei Folienabtrennung kleiner Bereiche ist eine zu starke Erwärmung möglich).

Verwendung von Außengerüsten

Da bislang keine Erfahrungen über die Verwendung von Gerüsten mit Außennetz vorliegen, sollte - wenn möglich - auf Netze verzichtet werden. Die Verwendung von Außengerüsten ohne Netze ist bei Anwesenheit der Fledermäuse möglich.

Externe Beleuchtungen

Die Verwendung von externen Beleuchtungen ist zu vermeiden, sollte dies nicht möglich sein, müssen die Ausflugsöffnung- und -wege im Schatten der Scheinwerfer liegen.

Übersicht zu Renovierungen von Quartieren Grauer Langohren	
Kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ungeeignete Holzschutzmittel im Hangplatzbereich ▪ Verlegung von Aus- und Durchflugsöffnungen ▪ Änderung des Mikroklimas → keine Zwischendächer und Firstentlüftungen
Weniger kritische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verwendung von Außengerüsten (ohne Netz)
Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbindungen vom Quartier zu den Jagdgebieten (Hecken, Baumreihen, etc.) sollen nach Möglichkeit erhalten werden ▪ Keine externen Beleuchtungen, vor allem im Bereich der Ausflugsöffnung ▪ Eine Abtrennung von Hangplätzen erscheint möglich.
Vor der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erkundung der Hangplatznutzung ▪ Feststellung der genutzten Ausflugsöffnungen ▪ Evt. Erkundung von (potenziellen) weiteren Quartieren
Während der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Arbeiten im Quartierbereich während der sensiblen Zeit ▪ Ausflugsöffnungen und Hangplätze müssen zugänglich bleiben.
Erfolgskontrolle nach der Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Werden allfällige Veränderungen am Quartier (z.B. der Hangplätze oder der Ein- bzw. Ausflugsöffnungen) akzeptiert? ▪ Kontrolle der Bestandsentwicklung

Tab. 4-39: Übersicht zu Renovierungen von Quartieren Grauer Langohren (*Plecotus austriacus*)

4.18 Alpenlangohr (*Plecotus macrobullaris*)

4.18.1 Quartierökologie

Aufgrund des erst wenige Jahre alten Artstatus in Europa und der morphologisch nicht einfachen Unterscheidung zwischen den Langohrarten liegen nahezu keine publizierten Daten zur Biologie und Ökologie, und damit auch zur Quartierökologie, des Alpenlangohres vor.

Quartiere

In Nordtirol wurden im Zuge einer Erhebung zur Verbreitung dieser Art 15 Wochenstubenquartiere gefunden. Diese befanden sich größtenteils in Kirchen (zweimal im Kirchturm, zwölf mal im Dachboden oberhalb des Kirchenschiffes) und einmal in einem Schlossdachboden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass sich weitere Quartiere auch in Dachböden von Wohngebäuden befinden.

Quartiereigenschaften

Quartiere von Alpenlangohren waren mit verschiedenen Dacheindeckungen gedeckt: überwiegend Blechdächer und weniger häufig Holz- und Eternitschindel. Möglicherweise kann die häufige Nutzung von Blechdächern auf eine hohe Vorzugstemperatur der Alpenlangohren hinweisen.

Individuen wurden sowohl freihängend als auch in Spalten angetroffen.

4.18.2 Erfahrungen und Beispiele

Es liegen bislang erst 2 Fälle von Gebäudesanierungen bzw. Quartierveränderungen vor, bei denen nachweislich Alpenlangohren betroffen waren. Diese stammen aus Österreich und der Schweiz.

Externe Beleuchtungen

Ein Teil der Kirche in Thomatal (Salzburg, A) ist beleuchtet. Die Fledermäuse fliegen jedoch nicht im beleuchteten Teil, sondern im unbeleuchteten Bereich der Kirche (d.h. aus dem Turm) aus. Es ist damit von einem Einfluss externer Lichtquellen auf das Ausflugsverhalten von Alpenlangohren auszugehen, diese sind daher zu vermeiden.

Kirche Camuns (Graubünden, CH)

Der Dachstock der Kirche in Camuns wird von zwei Wochenstubenkolonien besiedelt: Alpenlangohren (ca. 30 Adulttiere) und Kleinen Hufeisennase (max. 23 adulte Tiere). Zudem wird derselbe Dachboden gelegentlich von je einem Einzeltier des Großen Mausohrs und der Großen Hufeisennase bewohnt. Diese Einzeltiere halten sich im Sommerhalbjahr jedoch nur zeitweise im Quartier auf.

Renovierungsarbeiten am Dach oder im Dachstuhl waren unumgänglich und wurden von der Kantonalen Fledermausschutz-Beauftragten für Graubünden fledermauskundlich begleitet (Abb. 4-40).

Der Beginn der Arbeiten am Dach wurde ab dem 1. September nach Abwanderung der Tiere festgelegt. Die Ein- bzw. Ausflugsöffnungen waren bekannt und wurden weitgehend erhalten. Neu wurden drei für den Aus- und Einflug benutzte Fenster am Turm mit Holzjalousien (Schutz gegen Schnee) ausgerüstet. Ein Fenster blieb ohne Jalousie. Der Abstand zwischen den einzelnen sägerohren Querbrettern beträgt 10 cm. Auf Vorschlag der Fledermausexpertin wurde auch die ursprüngliche Dacheindeckung aus Blech im Wesentlichen beibehalten. Einzig die Holzschindelschicht wurde durch eine einfache Bretterschalung ersetzt.

Die Arbeiten wurden gemäß den Auflagen durchgeführt, die Alpenlangohren haben den Dachstock im zweiten Jahr nach der Renovierung wiederbesiedelt.

Kirche Thomatal (Salzburg, A)

Im Dachboden der Kirche lebt eine Wochenstube von Alpenlangohren (zwischen 30-45 Individuen) sowie Einzeltiere des Großen Mausohrs. Das Gebäude war sanierungsbedürftig, wobei zwischen 2001-2003 diverse Sanierungsarbeiten in und an der Kirche durchgeführt wurden. Bei der Kontrolle im Sommer 2001 wurden – vermutlich aufgrund von Störungen durch die Sanierungsarbeiten - keine Tiere angetroffen. Bei der Sanierung des Daches etliche Jahre zuvor waren die Individuen bereits für einige Zeit in den Dachboden des benachbarten Pfarrhofes übersiedelt. Dieser konnte zwar 2001 nicht kontrolliert werden, laut Aussagen der Mesnerin waren die Fledermäuse jedoch dort anzutreffen. Bei der Wochenstubenkontrolle 2002 nutzten die Tiere den Dachboden der Kirche wie gewohnt. Eine Ausflugszählung ergab 38 Individuen. Auch in den Folgejahren wurden 40-45 Tiere im Kirchdachboden gezählt. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die Tiere die Renovierung weitgehend unbeschadet überstanden haben.



Abb. 4-40: Wochenstubenkolonie von Alpenlangohren in der Kirche Thomatal (Salzburg, A) und Sanierung der Kirche Camuns (Graubünden, A). Fotos: G. Reiter, E. Mühlethaler

4.18.3 Richtlinien für die Sanierung von Quartieren der Alpenlangohren

Erforderliches Wissen

- Welche Hangplätze werden im Jahresverlauf genutzt (Optimal: regelmäßige Aufzeichnung im Jahr vor der Sanierung, ansonsten anhand der Kotmengen abschätzbar)?
- Welche Ein- bzw. Ausflugsöffnungen werden genutzt?
- Gibt es (potenzielle) Ausweichquartiere in der Nähe?

Wann können Sanierungen stattfinden?

Aufgrund fehlender Daten zur Phänologie der Alpenlangohren müssen entsprechende Zeiten abgeklärt werden, wobei notwendige Arbeiten - wenn möglich - im Herbst durchgeführt werden sollten, damit diese bei Verzögerungen im Frühjahr rechtzeitig vor Beginn der Zuwanderung abgeschlossen sind.

Ein- bzw. Ausflugsöffnungen

Als Größe für Ein- bzw. Ausflugsöffnungen werden 10 cm Höhe und 30 cm Breite angegeben.

Externe Beleuchtungen

Keine externen Lichtquellen vor allem im Ausflugsbereich.

Nutzung von Alternativquartieren

Im Nachbargebäude (Pfarrhof) der Wochenstube in Thomatal finden die Tiere ein Alternativquartier bei Störungen im eigentlichen Wochenstubenquartier. Dieses wurde im vergangenen Jahrzehnt mindestens zweimal genutzt. Über die jahreszeitliche Nutzung der beiden Quartiere unter störungsfreien Bedingungen ist nichts bekannt.

4.19 Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)

4.19.1 Quartierökologie

Quartiere

Wochenstubenquartiere der Mopsfledermaus befinden sich natürlicherweise hinter abstehender Borke von Bäumen und seltener in Baumhöhlen oder Stammrissen. Als Kulturfolger besiedelt diese Art aber auch ähnliche Strukturen an Gebäuden wie beispielsweise Fensterläden, Spalten hinter Windbrettern, Außenfassaden oder überlappende Bretter an Scheunen sowie Fledermaus-Flachkästen.



Abb. 4-41: Mopsfledermaus. Foto: A. Zahn

Jahreszeitliche Nutzung der Quartiere an Gebäuden

In Bayern werden Wochenstubenkolonien meist von Mai bis Ende Juli (August) beobachtet, die Jungtiere werden im Juni geboren. Eine Kolonie in der Schweiz bezog bereits zeitig im Frühjahr das Quartier (Ende März/Anfang April) und spätestens ab Mitte Oktober waren keine Tiere mehr anwesend. Eine Gebäudekolonie in Hessen war von Mitte April bis Ende August im Quartier nachzuweisen.

In manchen Quartieren erscheinen die Kolonien nicht in jedem Jahr oder nur für kurze Zeit, wie beispielsweise bei drei Salzburger Wochenstubenquartieren. In einem Fall wurde ein Quartier nach mehreren Jahren ohne Beobachtung plötzlich wieder aufgesucht. In Bayern ist auch ein Zwischenquartier an einem Gebäude bekannt, in dem die Tiere erst im August (also nach der Aufzucht der Jungen) für einige Zeit erscheinen.

Räumliche Quartiernutzung

Während Wochenstubenkolonien im natürlichen Umfeld im Wald auf einen Verbund aus mehreren Baumquartieren auf engem Raum angewiesen sind, da sie fast täglich ihre Quartiere wechseln, sind Quartiere an Gebäuden oft länger besetzt (einige Wochen bis vier Monate).

Quartierwechsel am selben Gebäude sind jedoch typisch, so werden beispielsweise unterschiedliche Fensterläden genutzt. Eine Kolonie in Hessen nutzte während des Sommers dreizehn unterschiedliche Stellen an einem Gebäude.

Es erfolgen auch Quartierwechsel zwischen benachbarten Gebäuden, wenngleich sich die oben erwähnte Wochenstubenkolonie in Hessen fast ausschließlich an einem Gebäude aufhielt.

Quartiereigenschaften und Temperaturansprüche

Für Hangplätze an Gebäuden in Bayern wurde eine Höhe der Einschupflöcher zwischen 3 und 9 m festgestellt (n = 7), in Salzburg zwischen ca. 5-10 m. In Bayern verteilten sich die Hangplätze einigermaßen gleichmäßig auf alle Expositionen (n = 12).

Angaben über die Temperaturansprüche der Mopsfledermaus im Alpenraum liegen nicht vor.

Quartieransprüche von Mopsfledermäusen		
Bevorzugte Hangplätze	Temperatur-optimum	Besonders kritische Zeiten
Es liegt eine sehr dynamische Hangplatznutzung vor, wobei mehrere Hangplätze am selben oder auch an verschiedenen Gebäuden aufgesucht werden können.	Es liegen keine Angaben vor.	(April) Mai – August, dies kann jedoch von Kolonie zu Kolonie variieren.

Tab. 4-27: Übersicht über Quartieransprüche von Mopsfledermäusen (*Barbastella barbastellus*)

4.19.2 Erfahrungen und Beispiele

Für die Mopsfledermaus liegen aus dem Alpenraum bislang keine Erfahrungen zu Sanierungen vor. Eine Wochenstubenkolonie hinter Fensterläden in Österreich hinterließ jedoch an den Hangplätzen erhebliche Schäden an der Außenfassade (Abbröckelnder Verputz, siehe Abb. 4-42). Eine ähnliche Situation liegt in der Schweiz vor, wo die Holzfassade durch Urin verschmutzt wird und regelmäßig gereinigt werden muss.

Ein Sanierungsbeispiel liegt aus England vor, wo eine Wochenstubenkolonie der Mopsfledermaus in einer Scheune aus dem 16. Jahrhundert siedelt. Der Haupthangplatz der Tiere befindet sich über dem Türrahmen der Eingangstür. Aufgrund des schlechten Gebäudezustandes sowie Nutzungswandels waren und sind umfangreiche Sanierungsarbeiten im Gange (Dachneudeckung, Erneuerung der Türen, u.a.m.). Die Arbeiten werden von Fledermausexperten begleitet, Tätigkeiten im Bereich der Kolonie wurden weitgehend während der Abwesenheit der Tiere durchgeführt, wenngleich es zeitweilig zu Verzögerungen kam.

Aufgrund des häufigen Quartierwechsels der Kolonie innerhalb des Gebäudes schließen die Fledermausexperten auf eine gewisse Störung der Tiere durch Arbeiten im Umfeld (wenngleich häufige Quartierwechsel für diese Art typisch sind). Die Kolonie blieb bisher im Quartier.



Abb. 4-42: Schäden an der Außenfassade durch den Urin und Kot einer Wochenstube der Mopsfledermaus hinter Fensterläden (Bad St. Leonhard, Kärnten, A). Fotos: M. Jerabek

4.19.3 Richtlinien für die Sanierung von Quartieren der Mopsfledermaus

Erforderliches Wissen

- Welche Hangplätze werden genutzt?
- Wann und wie lange sind die Tiere anwesend?
- Welche Ein- bzw. Ausflugsöffnungen werden genutzt?
- Gibt es Alternativquartiere in der Nähe?

Wann können Sanierungen stattfinden?

Aufgrund der vorliegenden Daten ist der Zeitraum von Oktober bis März für Sanierungen sehr wahrscheinlich als problemlos zu bezeichnen, wenngleich die aktuelle zeitliche Nutzung des Gebäudes unbedingt vorher erhoben werden sollte.

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Grün Unproblematisch | **Gelb** Bestimmte Arbeiten möglich | **Rot** Arbeiten im näheren Quartierumfeld in der Regel nicht möglich

Potenziell bedeutende Faktoren für Sanierungen

Da bislang nur Angaben zu Sanierungen eines Quartiers der Mopsfledermaus vorliegen, müssen Erfahrungen mit anderen Spalten bewohnenden Arten Anwendung finden. Die nachfolgenden Angaben sind demnach als Hinweise zu vermutlich wichtigen Aspekten zu verstehen.

Allfällige Probleme mit Quartieren hinter Fensterläden (z.B. kaputte Fassaden, Verschmutzung) können möglicherweise durch Fledermausbretter gelöst werden, welche zuerst an den Hangplätzen angebracht werden und nach erfolgreicher Besiedelung an konfliktfreie Stellen (jedoch an der selben Hausseite) verlagert werden.

Mit dieser Methode konnten in Tschechien erfolgreich Konflikte zwischen hinter Fensterläden siedelnden Fransen- und Wasserfledermäusen und den Hausbesitzern gelöst werden.

Bei Quartieren hinter Fassaden sollte primär versucht werden, die ursprünglichen Hangplätze und Einschluflöffnungen zu erhalten.

In Österreich wurden Fledermausbretter an Gebäuden (vorwiegend Scheunen und Stallgebäuden) von Mopsfledermäusen schon im ersten Jahr und auch als Wochenstubenquartier genutzt, so dass diese als Ersatzquartier möglich erscheinen. Folgende Hinweise können vermutlich die Erfolgchancen für eine Besiedelung der Ersatzquartiere erhöhen:

- Wenigstens zwei, besser jedoch mehrere Ersatzquartiere in unterschiedlicher Exposition zur Verfügung stellen (z. B. Südseite und Ostseite eines Gebäudes)
- Anbringung der Ersatzquartiere in unmittelbarer Nähe zu den ursprünglichen Quartieren
- Ersatzquartiere möglichst schon frühzeitig anbringen, d.h. vor dem Verlust der Quartiere, so dass die Tiere Gelegenheit haben, diese zu erkunden und allenfalls bereits zu besiedeln

5 Fledermäuse und Holzschutzmittel

Vorbemerkung

Aus der Sicht des Fledermausschutzes sind Holzbehandlungen die ohne Gifteinsatz auskommen, jenen mit chemischen Mitteln vorzuziehen. Hierzu zählen die Hochfrequenz-Technik, das Heißluftverfahren oder die Begasung mit CO₂.

Hinweis: Auch bei Holzbehandlungen ohne Gifteinsatz muss sichergestellt sein, dass während der Behandlung keine Fledermäuse anwesend sind.

In vielen Fällen lässt sich, insbesondere bei neuen Dachstuhlkonstruktionen oder Ausbesserungsarbeiten, auf Holzschutz völlig verzichten.

Chemische Holzschutzmittel

Erstaunlich wenige Aufzeichnungen existieren über den Einsatz von Holzschutzmitteln in Fledermausquartieren, was unter anderem an der erfolgreichen Arbeit des Fledermausschutzes liegt: In den meisten Fällen konnte in den letzten Jahren eine Behandlung der von den Fledermäusen genutzten Hangplätze verhindert werden, sofern Fledermausexperten an einer Sanierung beteiligt waren.

Zweifellos sind viele Fledermauskolonien in Dachstühlen durch die Verwendung ungeeigneter Holzschutzmittel (z.B. lindanhaltige Substanzen) vernichtet worden. Seit den Untersuchungen von KULZER (1985) liegt eine Liste fledermausverträglicher Holzschutzmittel vor, doch handelte es sich dabei um Laborversuche, und nur in wenigen Fällen wurde der Einsatz dieser Mittel in Fledermausquartieren dokumentiert und veröffentlicht. Somit besteht nach wie vor eine erhebliche Unsicherheit hinsichtlich des Einsatzes solcher Mittel in der Praxis. So galten Pyrethroide lange als wenig toxisch für Warmblüter, doch häufen sich in der letzten Zeit Hinweise, dass sie doch nicht so unbedenklich sind, wie bisher angenommen.

Zwischenzeitlich sind weitere Mittel unter neuen Bezeichnungen und mit neuen Wirkstoffkombinationen auf den Markt gekommen. Die nach wie vor aktuellste Zusammenstellung stammt aus der Schweiz (vgl. BLANT 2000). Lässt sich der Einsatz von Holzschutzmitteln nicht vermeiden, sollten – unabhängig von der Handelsbezeichnung - Mittel verwendet werden, deren Wirkstoffe bzw. Wirkstoffkombinationen in der Zusammenstellung auf Seite 116 enthalten sind.

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand sind Produkte auf der Basis von Salzlösungen (in der Regel Borsalzlösungen) günstiger als organische Verbindungen (Deltamethrin, Permethrin usw).

Zu beachten ist:

- Die Behandlung darf erst nach dem Wegzug der Tiere aus dem Quartier durchgeführt werden (je nach Art September – November) und muss zwei Monate vor deren Rückkehr (also in der Regel im Januar oder Februar) abgeschlossen sein, damit für die Fixierung der aktiven Substanzen und die Abdunstung der Lösungsmittel genügend Zeit bleibt.
- Es sollten lösungsmittelreduzierte Holzschutzmittel verwendet werden (als Lösungs- bzw. Transportmittel wird zunehmend Wasser als benutzt).

- Es sollte geprüft werden, ob sich eine Behandlung des ganzen Quartierraums vermeiden lässt, da oft nur bestimmte Gebäckschnitte von Insekten oder Pilzen befallen sind.
- Die Mittel sollten möglichst nicht großflächig aufgesprüht, sondern durch Bohrlochtränkung direkt ins Holzinnere eingebracht werden.
- Die Hangplätze der Fledermäuse sollten möglichst unbehandelt bleiben (mit Brettern oder Folie abdecken). Lässt sich dies nicht vermeiden, ist zu überprüfen, ob wichtige Hangplätze mit unbehandelten Hölzern verkleidet werden können. Einige unbehandelte Latten sollten dann jedoch schon im Jahr vor der Behandlung provisorisch an den Hangplätzen angebracht werden, damit sie von den Tieren bereits genutzt werden können und so den typischen Geruch annehmen. Diese Latten können nach der Abwanderung der Tiere entfernt und im Anschluss an die Holzschutzbehandlung bei der Verkleidung der Hangplätze wieder zum Einsatz kommen.

In den letzten Jahren werden verstärkt Gebäudeinnenräume mit Substanzen wie Sulfurylfluorid (SO_2F_2) begast. Meist sind die im Dachraum siedelnden Fledermäuse von der Maßnahme nicht betroffen. Kommt es jedoch infolge undichter Decken und Zwischenböden zu einem Übertritt des Gases z.B. aus einem Kircheninnenraum in den Dachboden, können Fledermäuse gefährdet sein. Da für eine wirksame Schädlingsbekämpfung die Außentemperaturen nicht zu niedrig sein dürfen, lassen sich nicht alle Begasungen zur „fledermausfreien“ Zeit durchführen. In der Praxis haben sich folgende Regelungen bewährt:

- Bei Einzelquartieren wird im Dachraum eine Absauganlage installiert. Diese verhindert, dass ggf. übergetretenes Gas zu hohe Konzentration erreicht.
- Bei Wochenstuben muss die Begasung nach der Abwanderung der Tiere erfolgt (je nach Art September/Oktober). Sind zum vorgesehenen Zeitpunkt noch Einzeltiere vorhanden (in Mausohrkolonien halten sich im Oktober oft noch einige Tiere auf) erfolgt der Einsatz einer Absauganlage.

Viele Fledermausarten siedeln an Gebäuden hinter Holzverkleidungen, die an der Außenseite gestrichen oder mit Holzschutzmitteln behandelt sind. Solange die Innenseite der Verkleidung unbehandelt ist, sind Fledermäuse davon offensichtlich wenig betroffen. Entscheidend ist es, eine Nachbehandlung bzw. einen neuen Anstrich nach Abwanderung der Tiere (in der Regel im Herbst) durchzuführen. Im Frühjahr und Sommer sollten solche Arbeiten nicht erfolgen. Überwintern Tiere in den betreffenden Quartieren (z.B. Abendsegler) muss durch regelmäßige Zählungen festgestellt werden, zu welchen Zeiten das Quartier nicht besetzt ist. In Zusammenarbeit mit Experten für die jeweilige Art kann dann festgelegt werden, wann die Behandlung erfolgen kann. Es sollten umweltverträgliche Mittel zum Einsatz kommen.

Fälle in der Praxis

ROER (1989) beschreibt den Einsatz von Permethrin ohne negative Auswirkungen auf Fledermäuse. In vier Fällen wurde das Mittel in bayerischen Mausohrquartieren eingesetzt, wobei in zwei Fällen die Kolonie teilweise abwanderte bzw. vom Kirhdach in den Turm umzog. Es bleibt jedoch unklar, ob dies eine Folge der Behandlung war.

In weiteren zwei Mausohrkolonien wurden Borsalze eingesetzt. In einem Fall blieb der Bestand konstant, im anderen erfolgte im übernächsten Jahr nach der Behandlung ein starker Rückgang. Auch zahlreiche tote Tiere wurden gefunden. Es ließ sich jedoch nicht klären, ob dies eine Spätfolge der Behandlung war, oder ob ein weiteres Mittel zum Einsatz gekommen war.

Begasungen von Kircheninnenräumen mit Sulfurylfluorid erfolgten mehrfach ohne Auswirkungen auf Fledermäuse, wobei in solchen Fällen eine Absauganlage installiert worden war.

Liste verträglicher Inhaltsstoffe (nach Prof. KULZER und M. BLANT, 2000):

Salzverbindungen

- Borax
- Borsäure
- Borsäure-Alkanolamin-Seife

Organische Verbindungen

- Deltamethrin
- Dichlofluanid
- Dinatriumoctaborat
- Permethrin
- Phosalone
- Tributylzinnoxid

6 Ausblick

Der vorliegende Leitfaden fasst den aktuellen Stand des Wissens über Sanierungen an Fledermausquartieren für den Alpenraum im Wesentlichen zusammen. Es erscheint dringend geboten, in einigen Jahren eine Überarbeitung dieses Leitfadens vorzunehmen, da hoffentlich gerade bei Arten mit bislang sehr wenigen Erfahrungen künftig vermehrtes Augenmerk auf eine sorgfältige Dokumentation gelegt wird.

Ein für die erfolgreiche Abwicklung von Sanierungsprojekten wichtiger Faktor ist die Zusammenarbeit zwischen Fledermausexperten, ehrenamtlichen Fledermausschützern, Behörden, Quartierbesitzern, Architekten und ausführenden Firmen. Eine Beiziehung der Fledermausexperten bereits in der Planungsphase und die notwendige Information der Beteiligten sowie die Bereitschaft zur gemeinsamen Lösungsfindung sind für das Erreichen der Ziele essentiell.

Aufgrund der Erfahrungen im Rahmen dieses Projektes müssen folgende Aspekte als Defizite im Zusammenhang mit Sanierungen von Gebäuden mit Fledermausquartieren festgehalten werden:

- Keine oder nur eine eingeschränkte Dokumentation der Sanierungen. Eine genaue Dokumentation ist auch bei auftretenden Problemen und Konflikten sehr hilfreich. Ein entsprechender Fragebogen für eine detaillierte Dokumentation findet sich im Anhang.
- Fehlende Überprüfung, ob die getroffenen Maßnahmen auch erfolgreich waren.
- Monitoring der Fledermauspopulation(-en) nach der Renovierung. Bestandskontrollen sollten nach der Renovierung regelmäßig durchgeführt werden (auch bei Ausbleiben der Kolonie). Eine solche Maßnahme sollte vor allem auch bei Arten durchgeführt werden, die weniger gefährdet bzw. weit verbreitet sind (z.B. viele spaltenbewohnende Arten), da gerade bei diesen Arten der Kenntnisstand mangelhaft ist.
- Fehlender Informationsaustausch der in diesem Bereich tätigen Fledermausexperten.

Einige der zahlreichen offenen Fragen im Zusammenhang mit Renovierungen von Gebäuden mit Fledermausquartieren sind vermutlich nur über experimentelle Ansätze zu überprüfen. So zum Beispiel die Frage, wie Fledermäuse neue Quartiere finden.

Wir hoffen, dass diese Arbeit dazu beitragen kann, die bestehenden Wissenslücken aufzuzeigen und Fledermausexperten zu ermuntern, sich verstärkt diesem spannenden und wichtigen Bereich des Fledermausschutzes zu widmen.

Denn ohne umfassenden Quartierschutz ist ein langfristiger Schutz heimischer Fledermausarten nicht möglich.

7 Zusammenfassung

Viele Fledermausarten, darunter auch einige Anhang II Arten der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie der EU, beziehen im Alpenraum ihre Wochenstuben fast ausschließlich in und an Gebäuden. Dadurch sind sie bei Umbauten, Veränderungen an den Gebäuden oder Störungen häufig stark gefährdet. Für den langfristigen Schutz der heimischen Fledermausarten ist jedoch die Erhaltung der Quartierstandorte von entscheidender Bedeutung.

Bereits in mehreren Ländern fanden fledermauskundliche Baubegleitungen statt, wobei die meisten Arbeiten jedoch kaum bis gar nicht dokumentiert oder veröffentlicht, und daher einem breiteren Nutzerkreis nicht zugänglich sind. Erste Arbeiten zu diesem Thema behandeln vor allem die Vorgehensweise oder die Umsetzung allgemeiner Schutzmaßnahmen.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, den Einfluss von Sanierungen auf Artniveau abzuhandeln und dabei konkret die spezifischen Rahmenbedingungen bei Sanierungen abzustecken. Das vorhandene Expertenwissen und die bisherigen Erfahrungen bei Renovierungen von Gebäuden mit Fledermausquartieren wurden zusammengefasst und sollen nun als Leitfaden den Fledermausexperten zur Verfügung gestellt werden.

Alle im Untersuchungsgebiet tätigen Fledermausfachleute wurden um Mitteilung ihrer Erfahrungen im Zusammenhang mit Sanierungen von Fledermausquartieren und Quartieransprüchen von Fledermäusen gebeten (Kopien interner Berichte, Publikationen, mündliche Mitteilungen). Zusätzlich wurde die Fachliteratur nach publizierten Artikeln zur Thematik überprüft. Zur Erfassung nicht schriftlich dokumentierter Sanierungen wurde ein Fragebogen entworfen und versandt. Um weitere Erfahrungen von Kollegen einarbeiten zu können und die Ergebnisse einer kritischen Überprüfung zu unterziehen, wurden drei Workshops auf Tagungen abgehalten (BAG Fledermausschutz im NABU in Tübingen, INTERREG IIIB Tagung in Trento, Xth EBRS in Galway).

Soweit durch Literatur- und Fragebogenauswertungen möglich, wurden die Quartieransprüche für die einzelnen Arten zusammengefasst und kritische sowie weniger kritische Faktoren im Zusammenhang mit Sanierungen aufgelistet. Diese auf Einzelarten bezogenen „Hypothesen“ wurden in Zusammenarbeit mit den beteiligten Fledermausexperten nochmals überprüft und korrigiert.

Insgesamt konnten 230 Fallbeispiele für Sanierungen in den Leitfaden eingearbeitet werden, wobei der Großteil aus dem Alpenraum (Bayern, Schweiz, Österreich, Italien) stammte. Für nahezu alle im Alpenraum gebäudebewohnenden Fledermausarten wurden Erfahrungen zusammengetragen und ausgewertet (Reihung nach Anzahl an Sanierungsfällen): Großes Mausohr (*Myotis myotis*, inklusive Mischkolonien mit Kleinen Mausohren, *Myotis blythii*; 33 % aller Fälle), Braunes Langohr (*Plecotus auritus*), Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*), Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*), Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*), Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*), Graues Langohr (*Plecotus austriacus*), Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*), ‚Langohren‘ (*Plecotus sp.*), Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*), Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*), Große Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*), Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*), Alpenlangohr (*Plecotus macrobullaris*), Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*), Mopsfledermaus (*Barbastalla barbastellus*). Keine dokumentierten Sanierungen lagen für Weißrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*), Alpenfledermaus (*Hypsugo savii*) und Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) vor.

Die Ergebnisse werden auf Artniveau diskutiert, wobei die einzelnen Artkapitel – sofern ausreichend Daten vorlagen – in folgende Aspekte gegliedert sind:

- Quartierökologie: Quartiere, zeitliche und räumliche Nutzung, Quartiereigenschaften, Temperaturansprüche, Ein- und Ausflugsöffnungen
- Erfahrungen und Beispiele: Reaktion auf Störungen, Reaktion auf diverse Veränderungen der Quartiere bzw. Maßnahmen im Zuge von Sanierungen
- Richtlinien: erforderliches Wissen, kritische Faktoren, wann können Sanierungen stattfinden, unter welchen Bedingungen können Sanierungen stattfinden

In einem weiteren Kapitel wird über Erfahrungen mit Holzschutzbehandlungen berichtet.

Grundsätzlich sollten Sanierungen während der Abwesenheit der Tiere stattfinden und die Quartiereigenschaften (Mikroklima, Ein- bzw. Ausflugsöffnungen, Hangplätze, Ausflugswege, etc.) weitgehend unverändert bleiben (Idealfall). Die Praxis zeigt allerdings, dass häufig unter suboptimalen Bedingungen gearbeitet werden muss (Entdeckung des Quartiers bei Sanierungsarbeiten, wirtschaftliche Überlegungen, Verzögerungen bei der Durchführung der Arbeiten etc.). Deshalb sind oft kurzfristig fachlich fundierte Entscheidungen des die Maßnahmen begleitenden Fledermausexperten gefragt. Der vorliegende Leitfaden fasst den aktuellen Stand des Wissens über Sanierungen an Fledermausquartieren für den Alpenraum im Wesentlichen zusammen. Er soll Fledermausexperten bei der erfolgreichen Umsetzung von notwendigen Sanierungsmaßnahmen entsprechende Hilfestellungen bieten. Zu beachten ist, dass bei vielen Arten noch große Wissensdefizite bestehen und daher derzeit keine verbindlichen Richtlinien für Sanierungen abgeleitet werden können. Jede Sanierung ist als eigener Fall zu betrachten, für den von Fledermausexperten ein individuelles Konzept zum Erhalt des Fledermausquartiers erstellt werden muss – unter Zuhilfenahme des vorhandenen Wissens des Leitfadens.

Bei der Erarbeitung des Leitfadens ergaben sich Defizite, die in den nächsten Jahren im angewandten und praxisorientierten Fledermausschutz verstärkt Berücksichtigung finden sollten, da ohne umfassenden Quartierschutz ein langfristiger Schutz heimischer Fledermausarten nicht möglich ist: keine Sanierungen ohne fledermauskundliche Baubegleitung; genaue Dokumentation von Sanierungsfällen als Hilfestellung bei auftretenden Problemen und Konflikten; Monitoring der Fledermauspopulation(-en) nach der Renovierung; Überprüfung der getroffenen Maßnahmen auf Erfolg; verstärkter Informationsaustausch unter Fledermausexperten über Erfolg und vor allem auch Misserfolg von Maßnahmen, Intensivierung der Zusammenarbeit von Behörden, Bauplanern, Bauausführenden sowie Fledermausexperten.

8 Literatur

Mit * gekennzeichnete Artikel enthalten Sanierungsbeispiele

- *APPELTON C. (2003): The effect of building work on bats. Ten case studies. The National Trust. 87 pages.
- ARBEITSGEMEINSCHAFT FLEDERMAUSSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (1993): Holzschutz und Fledermäuse: Merkblatt mit einer Liste fledermausverträglicher Mittel (Zusammenstellung durch Prof. KULZER)
- *BECK A. (1999): Erfolgskontrolle Fledermausquartierschutz 1979-1999. Unveröffentlichter Bericht für das Baudepartment im Kanton Argau.
- BECK A. & B. SCHELBERT (1994): Die Fledermäuse des Kantons Aargau - Verbreitung, Gefährdung und Schutz. Aarg. Naturf. Ges. Mitt. **34**: 1-64.
- *BECK A. & B. SCHELBERT (1999): Fledermauskästen als Ersatz für zerstörte Quartiere an Bauten. Aarg. Naturf. Ges. Mitt. **35**: 115-127.
- BIHARI Z. (2004): The roost preference of *Nyctalus noctula* (Chiroptera, Vespertilionidae) in summer and the ecological background of their urbanization. *Mammalia* **68** (4): 329-336.
- BINKER G. (1993): Lösungsvorschläge zum Konflikt „Holzschädlingsbekämpfung / Fledermäuse“. Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen **7** (5-6): 313-318.
- *BLANT M. (1992): Leitfaden zum Schutz der Fledermäuse bei Gebäuderenovationen. Schriftenreihe Umwelt. Nr. **169**. 30 Seiten.
- *BLANT M., BLANT J.-D. & P. MOESCHLER (1991): Research applied to bat conservation. 2. Impact assessments and protection of bats in buildings: The example of Perreux (The Neuchatel Jura, Switzerland) *Myotis* **29**: 137-140.
- BLANT J.-D. & C. JABERG (1995): Confirmation of the reproduction of *Vespertilio murinus* L., in Switzerland. *Myotis* **32-33**: 203-208.
- BRAUN M. & F. DIETERLEN (2003): Die Säugetiere Baden-Württembergs. Band 1. Allgemeiner Teil. Fledermäuse (Chiroptera). Verlag Eugen Ulmer. 688 Seiten.
- *BRIGGS P. (2004): Effect of barn conversion on bat roost sites in Hertfordshire, England. *Mammalia* **68** (4): 353-364.
- BRINKMANN R., HENSLE E. & C. STECK (2004): Untersuchungen zur Quartiernutzung einer Kolonie der Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*) in Freiburg i. Br. Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. **18** (3): 129-143.
- DEMEL S. (2004): Untersuchungen zu Jagdhabitatswahl und Quartiernutzung der Wimperfledermaus *Myotis emarginatus* (GEOFFROY, 1806) in Oberbayern. Unpubl. Diplomarbeit Ludwig-Maximilians-Universität München. 115 Seiten.

- *DIETZ M. & M. SIMON (1999): Fledermausschutz und Fledermausforschung für gebäudebewohnende Fledermausarten – ein neues Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben (E&E) des Bundes. *Nyctalus (N.F.)* **7**: 29-42.
- *DIETZ M. & M. WEBER (2000): Baubuch Fledermäuse - Eine Ideensammlung für fledermausgerechtes Bauen. Arbeitskreis Wildbiologie Universität Gießen. 223 Seiten.
- *DIETZ M. & M. WEBER (2002): Von Fledermäusen und Menschen. Bundesamt für Naturschutz. 198 Seiten.
- EICKE L. (1998): Anliegen des Naturschutzes bei der Sanierung von historischer Baussubstanz. Naturschutz und Denkmalpflege. Institut für Denkmalpflege an der ETH Zürich, Band 18: 293-306.
- *FAIRON J., BUSCH E., PETIT T. & M. SCHUITEN (2002): Handbuch zur Einrichtung von Dachböden und Türmen der Kirchen und anderer Gebäude. Königliches Institut der Naturwissenschaften von Belgien, Arbeitsgemeinschaft Natur. Technische Broschüre Nr. 4. 80 Seiten.
- GAISLER J. (1971): Zur Ökologie von *Myotis emarginatus* in Mitteleuropa. *Decheniana-Beihefte* **18**: 71-82.
- GEBHARD J. (1986): Die Mausohr-Wochenstube (*Myotis myotis*) von Wegenstetten (Kanton Aargau). Schutzmassnahmen für eine Fledermauskolonie von nationaler Bedeutung. *Mitt. Aarg. Naturf. Ges.* **31**: 319-329.
- GEBHARD J. (1997): Fledermäuse. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin. 381 Seiten.
- GOTTSCHALK C. (1989): Eigenschaften ostthüringischer Fledermausquartiere. In: HEIDECHE D. & M. STUBBE (Edit.): Populationsökologie von Fledermausarten, Teil 1. *Wiss. Beitr. Univ. Halle* **20**: 119-126.
- *GRÜTZMACHER U., KRETSCHMER M. & J. HAENSEL (2003): Rückkehr nach Dachrekonstruktion – Wochenstubenquartier der Großen Bartfledermäuse (*Myotis brandtii*) in Julianenhof (Naturpark Märkische Schweiz) wieder besetzt! *Nyctalus (N.F.)* **9** (2): 173-180.
- GÜTTINGER R. (1990): Mausohren leben gefährlich. *Fledermaus-Anzeiger* **7**, Regionalbeilage für die Kantone St. Gallen, Appenzell, Innerrhoden und Außerrhoden: 1-2.
- GÜTTINGER R. (1994): Ist in Mitteleuropa das Klima der primär begrenzende Faktor für das Vorkommen von Fortpflanzungskolonien des Großen Mausohrs (*Myotis myotis*)? *Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft* **87**: 87-92.
- *GÜTTINGER R., WIETLISBACH H.; GERBER R. & S. HOCH (1994): Erfolgreiche Maßnahmen zum Schutz der Wochenstubenkolonie des Großen Mausohrs während der Renovation und Erweiterung der Pfarrkirche Triesen (FL). *Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg* **21**: 75-88.
- GÜTTINGER R., ZAHN A., KRAPP F. & W. SCHOBBER (2001): *Myotis myotis* - Großes Mausohr. In: KRAPP F. (Edit.): *Handbuch der Säugetiere Europas*. Band 4. Fledertiere, Teil 1. Chiroptera 1. Aula Verlag, Wiebelsheim. 123-207.
- HAENSEL J. (1972): Eine unter Tage befindliche Wochenstube vom Mausohr, *Myotis myotis* (Borkh.), in Bad Freienwalde bei Berlin. *Beiträge zur Tierwelt der Mark* **9**: 155-160.
- *HAFFNER M. & H.-P. B. STUTZ (1987): Zusammenfassende Expertise zum Entwicklungsstand der Wochenstube des Großen Mausohrs (*Myotis myotis*) im Dachstock des Gemeindehauses von Beggingen/SH. Unveröff. Bericht. 25 Seiten.

- HARBUSCH C. (2003): Aspects of the ecology of serotine bats (*Eptesicus serotinus*) in contrasting landscapes in Southwestern Germany and Luxembourg. Unpubl. Dissertation Universität Aberdeen. 217 pages.
- HAUSSER J. (1995): Säugetiere der Schweiz. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin. 501 Seiten.
- HEIDINGER F. (1988): Untersuchungen zum thermoregulatorischen Verhalten des Großen Mausohrs (*Myotis myotis*) in einem Sommerquartier. Diplomarbeit Universität München.
- *HERMANN U. & H. POMMERANZ (1999): Fledermausquartiere an Plattenbauten, ihre Gefährdung und Möglichkeiten ihrer Erhaltung und Neuschaffung. *Nyctalus (N.F.)* **7**: 3-16.
- HOLZHAIDER J. A. & ZAHN (2001): Bats in the Bavarian Alps: Species composition and utilization of higher altitudes in summer. *Mammalian Biology (Zeitschrift für Säugetierkunde)* **66**: 144-154.
- HORN J. (2005): Ungewöhnliches Wochenstubenquartier der Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*). *Nyctalus (N.F.)* **9** (6): 553-557.
- HÜBNER G. (2000): Temperaturbedingte Quartierwahl und Quartierwechsel einer Wochenstubengesellschaft der Kleinen Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*). *Artenschutzreport* **10**: 34-37.
- HÜBNER G. (2002): Fledermauskästen als Ersatzquartiere: Möglichkeiten und Grenzen. *Berichte ANL* **26**: 151-161.
- HÜBNER G. (2004): Zwischen heiß und kühl: Temperaturdynamik in Wochenstubenquartieren der Kleinen Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*). *Nyctalus (N.F.)* **9**: 396-404.
- KAYIKCIOGLU A. & A. ZAHN (2004): High temperatures and the use of satellite roosts in *Rhinolophus hipposideros*. *Mammalian Biology (Zeitschrift für Säugetierkunde)* **69**: 337-341.
- KEIL M., KEIL A. & A. ZAHN (2005): Die Flugwege von Wimperfledermäusen (*Myotis emarginatus*) in Quartiernähe. *Nyctalus (N.F.)* **10** (1): 61-66.
- KOETTNIJ J. & R. HEUSER (1994): Fledermäuse in großen Autobahn-Brücken Hessens. In: ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR FLEDERMAUSSCHUTZ IN HESSEN: Die Fledermäuse Hessens. Remshalden-Buoch. 171-180.
- KÖNIG H. & H. MAUS (2000): Fledermausgerechte Mauerwerksinstandsetzung am Beispiel der Hardenburg bei Bad Dürkheim (BRD, Rheinland-Pfalz). *Nyctalus (N.F.)* **7**: 360-372.
- *KOORDINATIONSSTELLEN FÜR FLEDERMAUSSCHUTZ IN NORD- UND SÜDBAYERN: Unveröffentlichte Jahresberichte für das Landesamt für Umweltschutz im Zeitraum 1988 bis 2004.
- KULZER E. (1985): Fledermäuse und Holzschutzmittel – ein Konflikt?. *Der praktische Schädlingsbekämpfer* **9**: 177-178.
- KULZER E. & E. MÜLLER (1995): Jugendentwicklung und Jugendmortalität in einer Wochenstube von Mausohren (*Myotis myotis*) in den Jahren 1986-1993. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **70**: 137-197.
- KULZER E. & E. MÜLLER (1997): Die Nutzung eines Kirchendaches als „Wochenstube“ durch Mausohr-Fledermäuse (*Myotis myotis* BORKHAUSEN). Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **71/72**: 267-326.
- *LUTZ M. & E. MÜHLETHALER (2003): Die Kirche in St. Georg erstrahlt in neuem Glanz. *Fledermausanzeiger* **77**: 1-2.

- *MESCHÉDE A. & B.-U. RUDOLPH (2004): Fledermäuse in Bayern. Ulmer Verlag. Stuttgart. 411 Seiten.
- MEYER I. (2000): Verhaltensökologische Untersuchungen an einer Wochenstubenkolonie der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*, Bechstein 1800) in Thüringen. Unpubl. Diplomarbeit Universität Jena
- MITCHELL-JONES A.J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYSZTOFEK B., REIJNDERS P.J.H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J.B.M., VOHRALIK V. & J. ZIMA (1999): Atlas of European Mammals. Academic Press, London. 496 pages.
- MÜLLER A., GÜTTINGER R. & M. GRAF (1992): Steinmarder (*Martes foina*) veranlassen Große Mausohren (*Myotis myotis*) zur Umsiedlung. Artenschutzreport **2**: 14-17.
- *MITCHELL-JONES A.J. (2004): Bat mitigation guidelines. English Nature. 75 Seiten.
- *MITCHELL-JONES A.J. & A.P. MCLEISH (1999): The bat worker' manual. Joint Nature Conservation Committee. 138 Seiten.
- *MOORE N.P., JONES S., HUTSON A.M. & D. GARTHWAITE (2003): Assessing the outcome of English Nature advice on bat colony management and mitigation works. English Nature Research Reports **517**. 59 pages.
- NIEDEFRINGER O. (2001): Fledermäuse in Südtirol. Herausgegeben vom Naturmuseum Südtirol. 58 pp.
- PROKOPH S. & A. ZAHN (2001): Phenology, Emerging Behaviour and Group Composition of *Nyctalus noctula* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Southern Bavaria. In: WOLOSZYN B.W. (Edit.). Proceedings of the VIIIth EBRIS. Vol.1. Approaches to Biogeography and Ecology of Bats. 219-230.
- RANSOME R.D. & A.M. HUTSON (2000): Action Plan for the conservation of the greater horseshoe bat in Europe (*Rhinolophus ferrumequinum*). Nature and Environment **109**. 61 pages.
- REITER G., HÜTTMEIR U. & M. JERABEK (2003): Quartiereigenschaften von Wochenstuben Kleiner Hufeisennasen (*Rhinolophus hipposideros*) in Österreich. Ber. nat.-med. Ver. Salzburg **14**: 139-156.
- *RICHARZ K. (1989): Report on the successful transplantation of a nursery colony of the Lesser Horseshoe Bat (*Rhinolophus hipposideros*) and remarks about the actual status of this species in Bavaria. Proceedings of the 4th European Bat Research Symposium, Prague, 1987: 659-670.
- *RICHARZ K. & A. LIMBRUNNER (1992): Fledermäuse. Franckh-Kosmos, Stuttgart. 192 Seiten.
- RODRIGUES L., ZAHN A., RAINHO A. & J. PALMEIRIM, (2003): Contrasting the roosting behaviour and phenology of an insectivorous bat (*Myotis myotis*) in its southern and northern distribution ranges. Mammalia **67**: 321-335.
- ROER H. (1973): Über die Ursachen hoher Jugendmortalität beim Mausohr, *Myotis myotis* (Chiroptera, Mamm.). Bonn. zool. Beitr. **24**: 332-341.
- *ROER H. (1989): Further experiences with a permethrin-based wood preservative against the House Longhorn Beetle (*Hylotrupes bajalus* L.) in a breeding quarter of bats. Myotis **27**: 161-163.
- ROER H. (1990): Hohe Jungensterblichkeit 1990 in einem rheinischen Wochenstubenquartier des Mausohrs (*Myotis myotis*). Myotis **28**: 125-130.

- SCHEUNERT A. (2005): Untersuchungen zur Lebensweise des Grauen Langohrs - Phänologie und Quartiernutzung von *Plecotus austriacus* FISCHER, 1829. Unpubl. Diplomarbeit Ludwig-Maximilians-Universität München. 156 Seiten.
- *SCHMID A. (1993): Ein Vorschlag zur Schaffung von Fledermaushangplätzen nach einer Dachsanierung. *Nyctalus (N.F.)* **4**: 621-622.
- *SCHMID M. (1998): Das Schloss Haunsheim, ein bedeutendes Fledermausquartier des Landkreises Dillingen a.d. Donau (Bayern). *Materialhefte zur Karst- und Höhlenkunde* **16**: 69-90.
- SCHULENBERG J, GÜNTHER A. & C. SCHMID (2001): Gestaltung von Fledermausquartieren. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, abt. für Natur- und Landschaftsschutz, Dresden. 43 pp.
- *SCHULZE W. (1992): Wie reagierten Mausohren (*Myotis myotis*) auf eine totale Dachsanierung im Rathaus Sangerhausen?. *Nyctalus (N.F.)* **4**: 323-324.
- SEIDLER F. (2000): Quartierdynamik bei Breitflügel-Fledermäusen (*Eptesicus serotinus*). *Ber. Naturw. Verein f. Schwaben* **104**: 43-56.
- SIEMERS B. & H.-U. SCHNITZLER (1999): The use of day roosts and foraging grounds by Natterer's bat (*Myotis nattereri* KUHL, 1818) from a colony in southern Germany. *Mammalian Biology (Zeitschrift für Säugetierkunde)* **64**: 241-245.
- SIMON M., HÜTTENBÜGEL S. & J. SMIT-VIERGUTZ (2004): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Dörfern und Städten. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* **76**. 275 Seiten.
- SPITZENBERGER F. (2001): Die Säugetierfauna Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Bd. 13., Wien. 895 Seiten.
- SWIFT S. M. (1998): Long-eared Bats. *Poyser Natural History*. 182 Seiten.
- *SWIFT S. (2005): What central heating does for bats – the effect on occupancy of artificial heating in bat houses. Abstract Xth EBRS, Galway, Ireland.
- *STUTZ H.P. & M. HAFFNER (1991): Wochenstubenkolonien des Großen Mausohrs, Koordinationsstelle Ost für Fledermausschutz, (Hrsg.). Druckerei der Stiftung Zentralstelle der Studentenschaft der Universität Zürich.
- STUTZ H.P. & M. HAFFNER (1993): Aktiver Fledermausschutz. Band III – Richtlinien für die Erhaltung und Neuschaffung von Fledermausquartieren in und an Gebäuden. KOF Koordinationsstelle Ost für Fledermausschutz und SSF Stiftung zum Schutze unserer Fledermäuse in der Schweiz. 2. Auflage. 44 pp.
- THEILER A. (2003): Die Wochenstube der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) von Sachseln (Kanton Obwalden, Schweiz). *Nyctalus (N.F.)* **8**: 683-685.
- UHL G. (2003): Wieviel Störungen durch Bauarbeiten tolerieren Mausohren (*Myotis myotis*) in der Wochenstube? *Nyctalus (N.F.)* **8**: 496-500.
- VOGEL S. (1988): Etho-ökologische Untersuchungen an 2 Mausohrkolonien (*Myotis myotis* BORKHAUSEN, 1797) im Rosenheimer Becken. Diplomarbeit Universität Giessen.
- *WEINER P. & A. ZAHN (2000): Roosting ecology, population development, emergence behaviour and diet of a colony of *Rhinolophus hipposideros* (Chiroptera: Rhinolophidae) in Bavaria. *Proceedings of the VIIIth EBRS* **1**: 231-242.

- WOHLFART S. (2004): Morphologie und Verbreitung der Schwesternarten Braunes Langohr, *Plecotus auritus* & Alpenlangohr, *Plecotus alpinus* (Chiroptera, Vespertilionidae) in Tirol. Unpubl. Diplomarbeit Universität Innsbruck. Seiten. 71 Seiten.
- YITMEZ J. (2003): Quartiernutzung und Quartieransprüche spaltenbewohnender Gebäudefledermäuse. Unpubl. Diplomarbeit Ludwig-Maximilians-Universität München.
- ZAHN A. & DIPPEL B. (1997): Male roosting habits, mating system and mating behaviour of *Myotis myotis* - J. Zool. Lond. **243**: 659-674.
- ZAHN A. & B. HENATSCH (1998): Bevorzugt *Myotis emarginatus* kühlere Wochenstubenquartiere als *Myotis myotis*? – Mammalian Biology (Zeitschrift für Säugetierkunde) **63**: 26-31.
- ZAHN A. (1999): Reproductive success, colony size and roost temperature in attic-dwelling *Myotis myotis* - J. Zool. Lond. **247**: 275-280.
- ZAHN A., CHRISTOPH C., CHRISTOPH L., KREDLER M., REITMEIR A., REITMEIER F., SCHACHENMEIER C. & T. SCHOTT (2000): Die Nutzung von Spaltenquartieren an Gebäuden durch Abendsegler (*Nyctalus noctula*) in Südostbayern. *Myotis* **37**: 61-76.
- ZAHN A, HARTL B., HENATSCH B., KEIL A. & S. MARKA (2002): Erstnachweis einer Wochenstube der Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) in Bayern. *Nyctalus* (N.F.) **8** (2): 187-190.
- ZAHN A. & B. CLAUSS (2003): Winteraktivität des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) in Südbayern. *Nyctalus* (N.F.) **9** (2): 99-104.
- ZAHN A. & I. HAGER (2005): A Cave-Dwelling Colony of *Myotis daubentonii* in Bavaria, Germany - Mammalian Biology (Zeitschrift für Säugetierkunde) **70**: 250-254.

9 Anhang

9.1 Beispiele für die Neukonstruktion von Fledermausquartieren

Alle Zeichnungen von Harri ZAHN

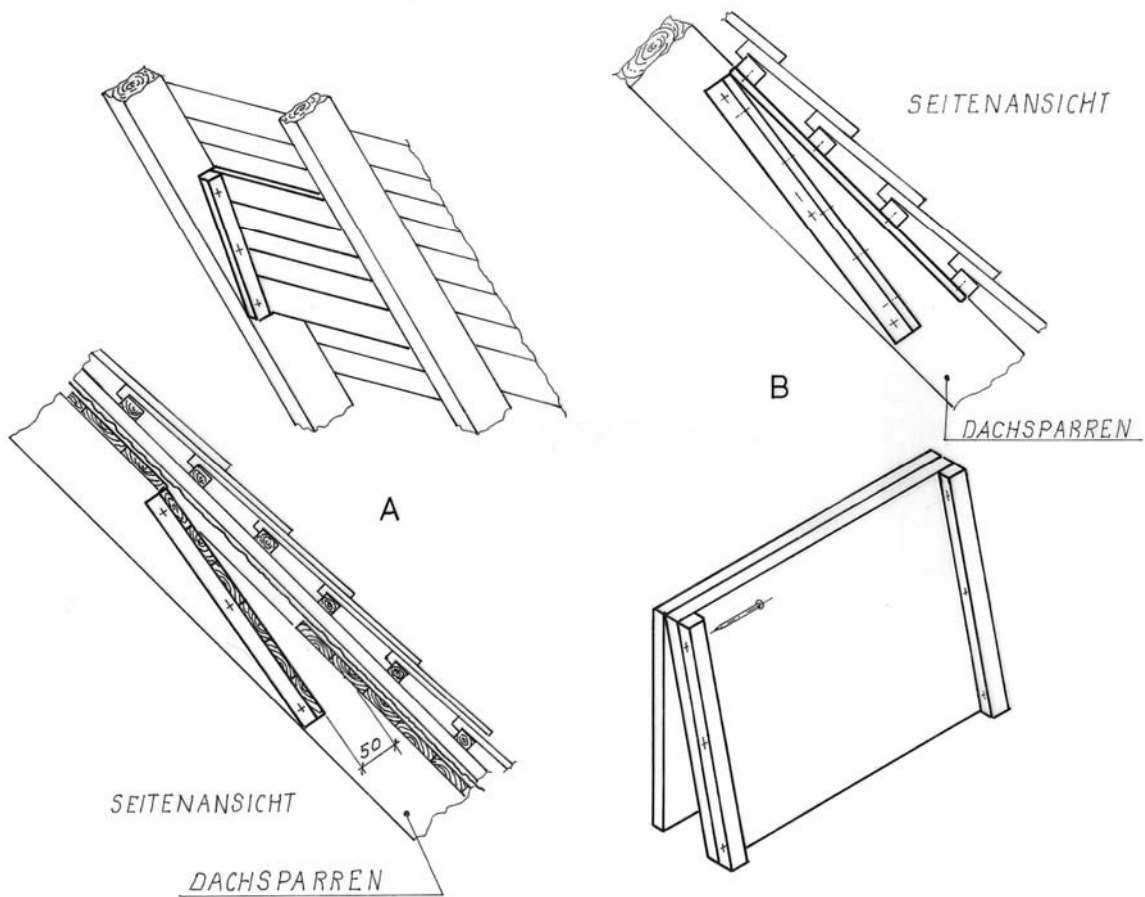


Abb. 4-1: Einbau von Fledermausverstecken zwischen die Dachsparren. Ist eine Dachabdeckung aus mehreren Lagen vorhanden (A), ist es günstig, die untersten Lagen (Dachlatten) zu entfernen, um die Erwärmung des Verstecks bei Sonneneinstrahlung zu beschleunigen. Fehlen unter den Dachziegeln weitere Schichten (B), können Fledermausbretter mit einer Rückwand zwischen den Dachbalken angebracht werden (Maßangaben in mm).

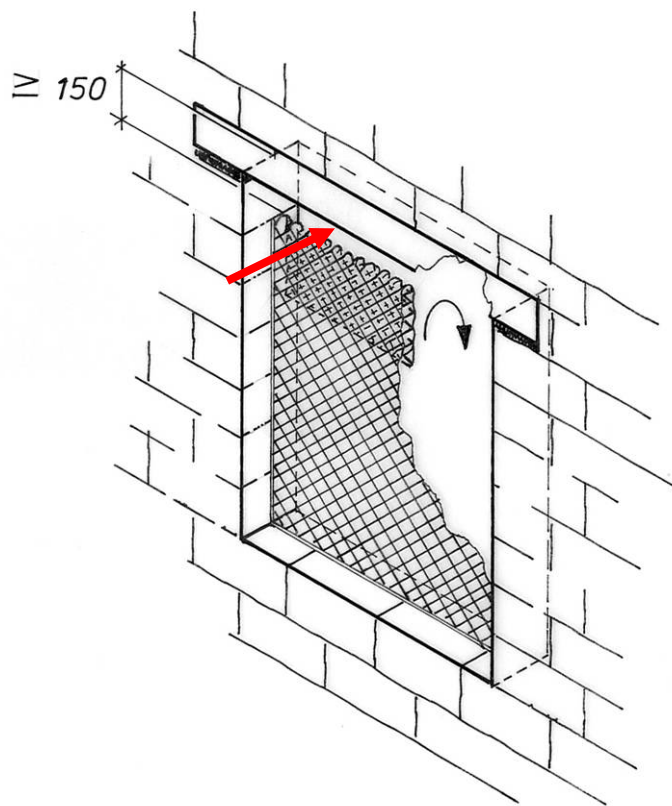


Abb. 4-2: Links: Einflugsmöglichkeit nach dem Umbiegen des Gitters (Pfeil). Der umgebogene Teil sollte dicht an dem dahinter befindlichen Gitter anliegen, damit sich die Tiere nicht im Spalt verfangen können (Maßangaben in mm). Rechts: Einflugsöffnung am Dachansatz (zwischen Dach und Mauer).

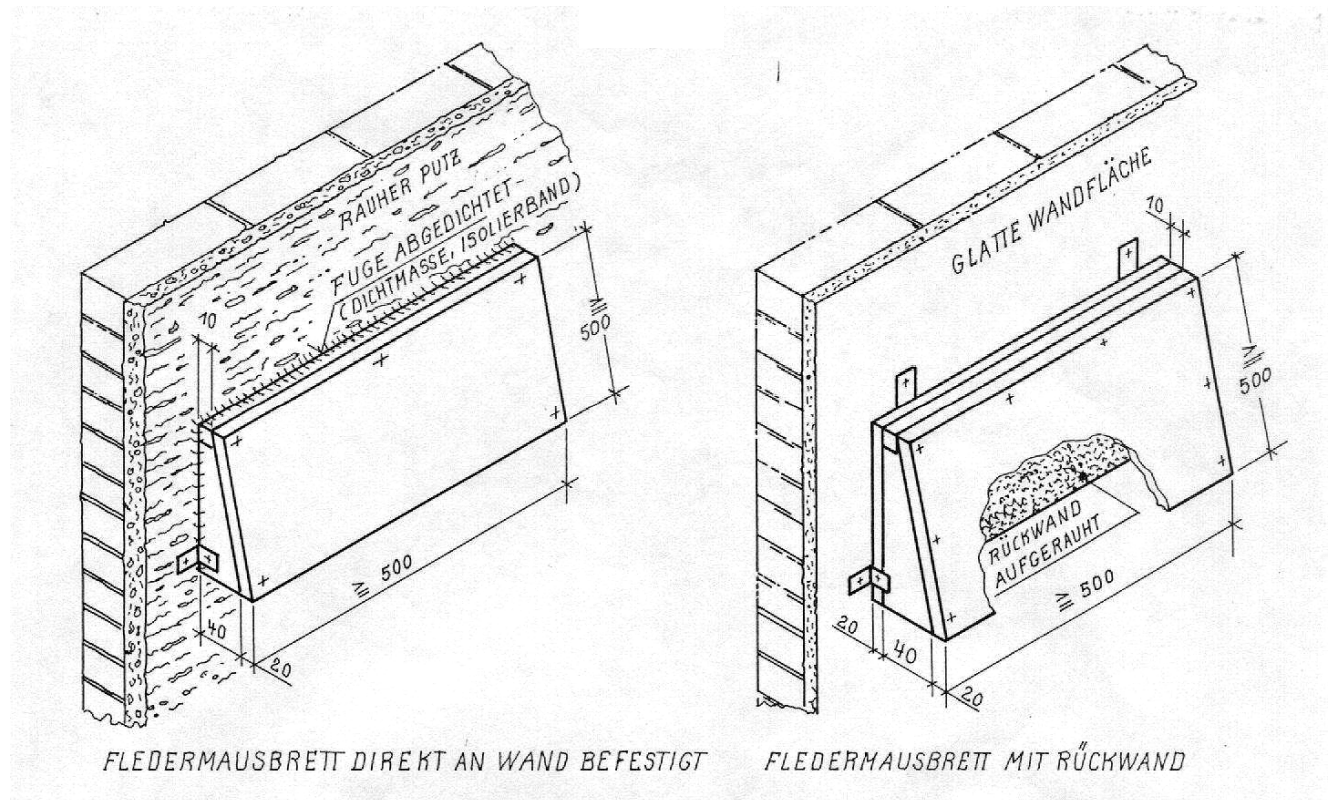


Abb. 4-3: Links: Fledermausbrett an der Hauswand. Wichtig: Das Holz muss innen sägerauh sein.

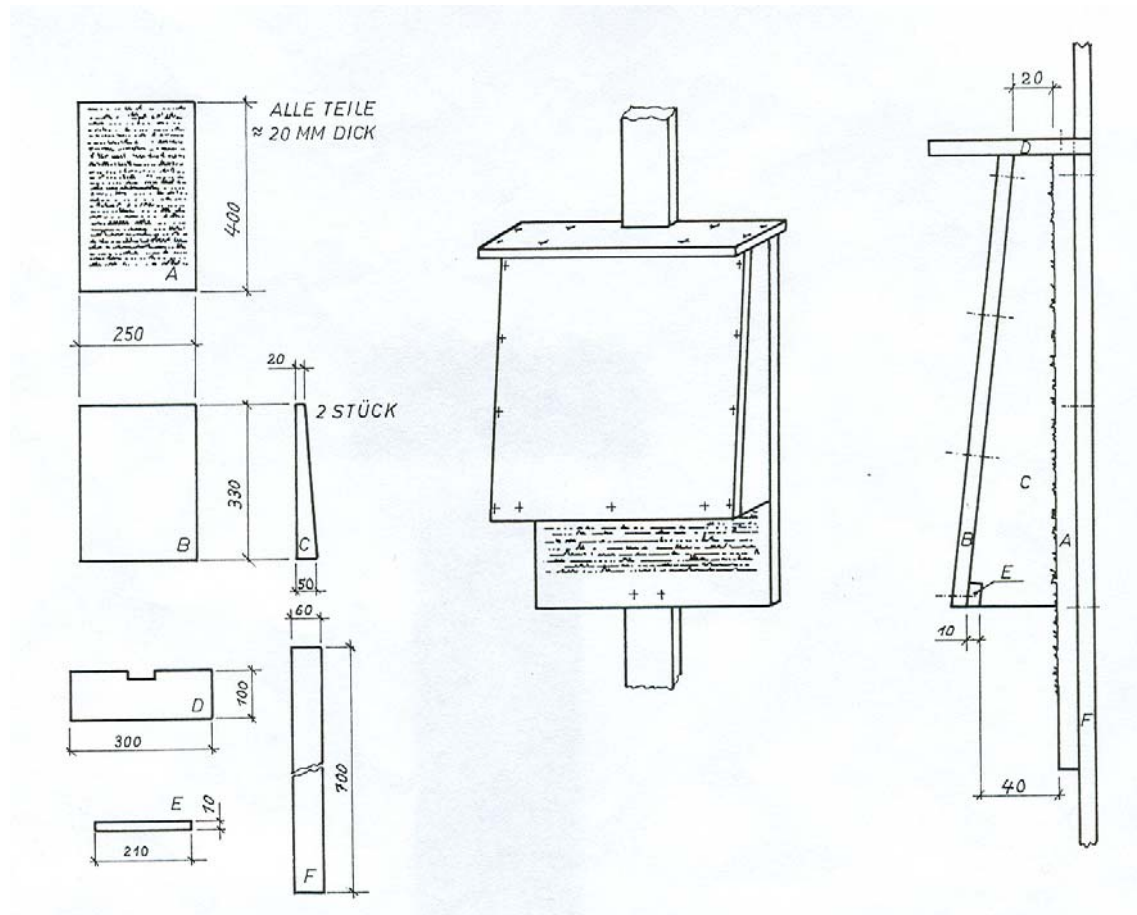


Abb. 4-4: ...Fledermausflachkasten

Bisherige Modelle von Fledermauskästen bieten meist ein einheitliches Innenklima, das den Temperaturansprüchen der Fledermäuse nicht immer gerecht wird und zu Quartierwechseln führt. Die folgenden Modelle sollen unterschiedlich temperierte Hangplätze in einem Kasten anbieten und so Quartierwechsel reduzieren. Sie wurden bisher nicht erprobt. Für Rückmeldungen, Kritik und Erfahrungsberichte ist die Koordinationsstelle für Fledermausschutz Südbayern dankbar.

Die Kästen sollten an Gebäuden in einer Höhe von mindestens 3 Metern südost- bis südwestexponiert angebracht werden. Abendseglerkästen sollten möglichst unmittelbar unter der Dachkante oder unter Vorsprüngen montiert werden. Sind am Gebäude schon Quartiere vorhanden, sollen Kästen so angebracht werden, dass es der ursprünglichen Quartier- und Einflugssituation entspricht (vgl. Artkapitel). Auf Südseiten ist die Anbringung unter einem Vordach sinnvoll, damit der Kasten im Sommer nicht direkt besonnt wird. Die Kästen können mit einer dunklen Farbe außen gestrichen werden. Das Holz muss innen sägerauh sein. Waagrechte Rillen im Abstand von 2 cm können bei eher glattem Holz den Tieren Halt bieten.

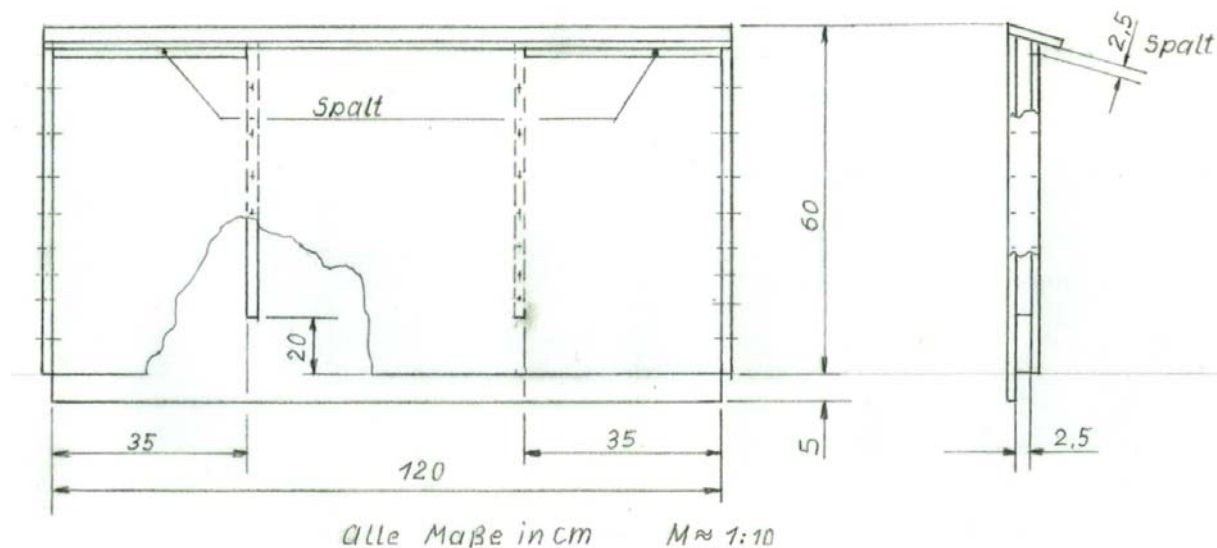
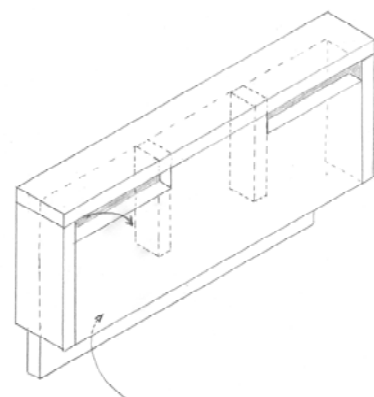


Abb. 4-5: Kasten A: Flachkasten mit geschlossenem Abteil in der Mitte. Rechts und links gibt es oben einen Einflugsspalt der auch Warmluft abführt. Unten ist der Kasten überall offen. Die Innenweite beträgt 2,5 cm.

Will man große Arten wie Abendsegler ansiedeln, sollte möglichst eine Länge von mind. 1,5 m gewählt werden. Die Innenweite der Abteile muss dann 4-5 cm betragen. Eine andere Lösung ist es, die Innenweite von unten (4 cm) nach oben (2,5 cm) zu verengen.

Das geschlossene Abteil und eines der Seitenabteile sollten dunkel gestrichen werden, das andere Seitenabteil soll hell sein.



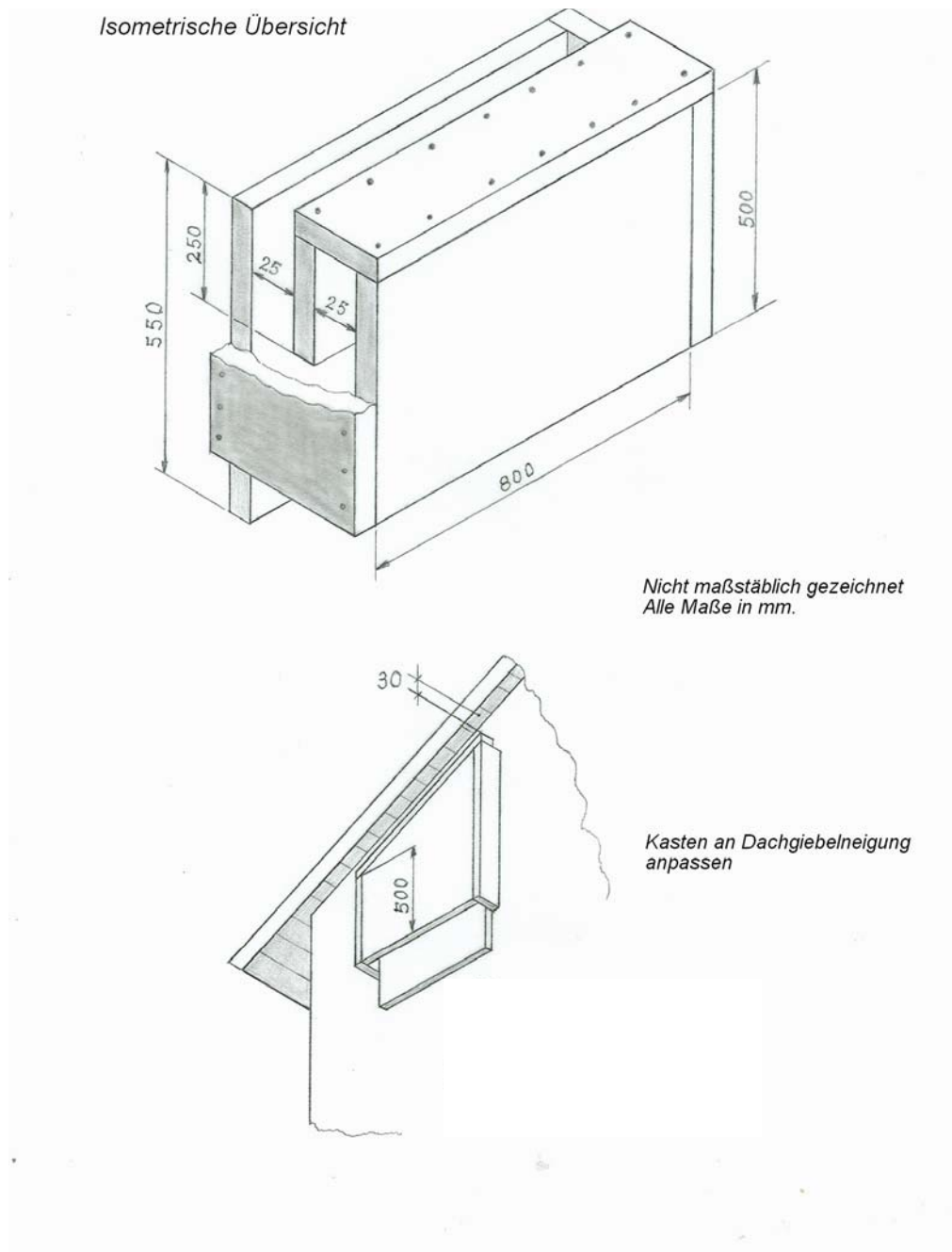


Abb. 4-6: Kasten B: Flachkasten mit geschlossenem Abteil vorne. Das hintere Abteil ist oben offen als Einschlupf und Wärmeabzug. Unten ist der Kasten offen. Er sollte unter einem Vordach angebracht werden. Ist kein Vordach vorhanden, kann über dem Kasten ein schräges Dach so angebracht werden, dass oben an der Vorderkante ein Einflugspalt von 3 cm Breite verbleibt. Die Innenweite beträgt 2,5 cm. Will man große Arten wie Abendsegler ansiedeln, sollte möglichst eine Länge von mind. 1,5 m gewählt werden. Die Innenweite der Abteile muss dann 4-5 cm betragen.

9.2 Fragebögen

STAMMBLATT [nur einmal auszufüllen]

Bearbeiter: [Name Adresse Telefon Fax E-Mail Funktion]															
Quartier [Name Bezeichnung]															
Topographische Angaben: [Staat Land Gemeinde Flurname]															
Quartierbesitzer: [öffentlich privat]															
Objekttyp:	<input type="checkbox"/> Kirche / Kapelle <input type="checkbox"/> Schloss / Burg <input type="checkbox"/> Privatgebäude <input type="checkbox"/> Höhle / Stollen <input type="checkbox"/> Pfarrhof	<input type="checkbox"/> Kloster / Stift <input type="checkbox"/> Schule <input type="checkbox"/> technisches Bauwerk [z.B. Brücke] <input type="checkbox"/> öffentliches Gebäude	<input type="checkbox"/> Keller <input type="checkbox"/> Sonstiges:												
Beziehung von Fledermaus-Experten	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja														
wenn ja, in welcher Phase: durch wen:	<table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Planungsphase</td> <td><input type="checkbox"/> Bauphase</td> <td><input type="checkbox"/> Sonstige</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Behörde</td> <td><input type="checkbox"/> Quartierbetreuer</td> <td><input type="checkbox"/> Sonstige</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Planer</td> <td><input type="checkbox"/> NGO</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Quartierbesitzer</td> <td><input type="checkbox"/> Privatperson</td> <td></td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> Planungsphase	<input type="checkbox"/> Bauphase	<input type="checkbox"/> Sonstige	<input type="checkbox"/> Behörde	<input type="checkbox"/> Quartierbetreuer	<input type="checkbox"/> Sonstige	<input type="checkbox"/> Planer	<input type="checkbox"/> NGO		<input type="checkbox"/> Quartierbesitzer	<input type="checkbox"/> Privatperson	
<input type="checkbox"/> Planungsphase	<input type="checkbox"/> Bauphase	<input type="checkbox"/> Sonstige													
<input type="checkbox"/> Behörde	<input type="checkbox"/> Quartierbetreuer	<input type="checkbox"/> Sonstige													
<input type="checkbox"/> Planer	<input type="checkbox"/> NGO														
<input type="checkbox"/> Quartierbesitzer	<input type="checkbox"/> Privatperson														
Rechtliche Abstützung der Baumaßnahmen	Naturschutzrechtliche Bewilligung <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> ja</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> nein</td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein										
<input type="checkbox"/> ja															
<input type="checkbox"/> nein															

Dachstuhl / stock - Quartiere

Quartier [Name Bezeichnung Daten siehe Stammbblatt]			
Fledermausart [bitte für jede Art einen eigenen Bogen ausfüllen]			
Quartiertyp	<input type="checkbox"/> Wochenstube <input type="checkbox"/> Winterquartier	<input type="checkbox"/> Zwischenquartier <input type="checkbox"/> Paarungsquartier	<input type="checkbox"/> Unbekannt <input type="checkbox"/> Sonstige
	Vor den Baumaßnahmen [Ausgangssituation]	Während der Baumaßnahmen	Nach Abschluss der Baumaßnahmen
Bestandsgröße der Kolonie [mehrfache Zählung bitte auf Extrablatt, langfristige Trends]			
Strukturierung des Objektes Einfach: einfaches Kompartiment ohne Ausbauten und / oder Absätze Mäßig: zumindest zwei größere Ausbauten und / oder Absätze Sehr gut: mehrere Ausbauten und / oder Absätze, oftmals auch zwei Etagen	<input type="checkbox"/> Einfach <input type="checkbox"/> Mäßig <input type="checkbox"/> Sehr gut Notizen:	<input type="checkbox"/> Einfach <input type="checkbox"/> Mäßig <input type="checkbox"/> Sehr gut Notizen:	<input type="checkbox"/> Einfach <input type="checkbox"/> Mäßig <input type="checkbox"/> Sehr gut Notizen:
Art der Dachdeckung	<input type="checkbox"/> Blech [Kupfer, Zink, Aluminium] <input type="checkbox"/> Eternitschindel / -platten <input type="checkbox"/> Holzschindel <input type="checkbox"/> Ziegel <input type="checkbox"/> Schiefer <input type="checkbox"/> Sonstige:	<input type="checkbox"/> Blech [Kupfer, Zink, Aluminium] <input type="checkbox"/> Eternitschindel / -platten <input type="checkbox"/> Holzschindel <input type="checkbox"/> Ziegel <input type="checkbox"/> Schiefer <input type="checkbox"/> Sonstige:	<input type="checkbox"/> Blech [Kupfer, Zink, Aluminium] <input type="checkbox"/> Eternitschindel / -platten <input type="checkbox"/> Holzschindel <input type="checkbox"/> Ziegel <input type="checkbox"/> Schiefer <input type="checkbox"/> Sonstige:

Vor den Baumaßnahmen

Während der Baumaßnahmen

Nach Abschluss der Baumaßnahmen

Zwischendach /Unterdach	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> gesamtes Dach <input type="checkbox"/> ca. % des Daches	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> gesamtes Dach <input type="checkbox"/> ca. % des Daches	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> gesamtes Dach <input type="checkbox"/> ca. % des Daches
Art der Ent- / Belüftung	<input type="checkbox"/> First <input type="checkbox"/> Dachziegel <input type="checkbox"/> Dachfenster <input type="checkbox"/> Mauerfenster <input type="checkbox"/> Öffnung am Dachansatz <input type="checkbox"/> Sonstige:	<input type="checkbox"/> First <input type="checkbox"/> Dachziegel <input type="checkbox"/> Dachfenster <input type="checkbox"/> Mauerfenster <input type="checkbox"/> Öffnung am Dachansatz <input type="checkbox"/> Sonstige:	<input type="checkbox"/> First <input type="checkbox"/> Dachziegel <input type="checkbox"/> Dachfenster <input type="checkbox"/> Mauerfenster <input type="checkbox"/> Öffnung am Dachansatz <input type="checkbox"/> Sonstige:
Zugluft vorhanden	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Art und Intensität von Störungen im Quartier			
Begehungen	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> vereinzelt <input type="checkbox"/> regelmäßig <input type="checkbox"/> oft	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> vereinzelt <input type="checkbox"/> regelmäßig <input type="checkbox"/> oft	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> vereinzelt <input type="checkbox"/> regelmäßig <input type="checkbox"/> oft
Lärm	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark
Staub	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark
Erschütterung	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark
Sonstige: Welche			
Intensität	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark

Vor den Baumaßnahmen

Während der Baumaßnahmen

Nach Abschluss der Baumaßnahmen

<p>Nutzungen bitte verbale Beschreibung [z.B. Lager, Trockenraum etc.]</p>	<p><input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja welche:</p>	<p><input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja welche:</p>	<p><input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja welche:</p>
<p>Standort der Hangplätze [beide möglich! Bitte in Klammer Anzahl der Hangplätze angeben]</p> <p>Firstbereich</p> <p>Seitenbereich</p> <p>Mauernischen</p> <p>Pfosten [z.B. Turmgerüst]</p> <p>Unterboden</p> <p>Sonstiges:</p>	<p>Turm Dachboden</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Turm Dachboden</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Turm Dachboden</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
<p>Angaben zur jahreszeitlichen Nutzung bzw. in Abhängigkeit von der Witterung</p>			
<p>Temperatur an den Hangplätzen [Angaben zum Mittelwert, Min – Max, Berücksichtigung des Typs – z. B. Firstbereich, etc. Bitte immer auch den Zeitraum der Messung [Dauer, Tageszeit, etc.]</p>			
<p>Veränderungen Hangplätze [z. B. bauliche Maßnahmen, Holzschutzmaßnahmen etc.] - bitte ggf. auf einem Beiblatt eintragen</p>	<p><input type="checkbox"/> Turm <input type="checkbox"/> Dachboden</p>	<p><input type="checkbox"/> Turm <input type="checkbox"/> Dachboden</p>	<p><input type="checkbox"/> Turm <input type="checkbox"/> Dachboden</p>

Vor den Baumaßnahmen

Während der Baumaßnahmen

Nach Abschluss der Baumaßnahmen

Quartiervolumen		Veränderung in %	Veränderung in %
Sehr klein [z. B. Kirchtürme]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Klein [z. B. Dachboden einer Kapelle, große Kirchtürme]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mittel [z. B. Dachboden Einfamilienhaus, Dachboden kleine Kirche]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Groß [z. B. Kirchendachboden]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sehr groß [z. B. sehr großer Kirchendachboden, große Klöster]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aus / Einflugsöffnungen		Veränderungen Lage	Veränderungen Lage
Fenster Dach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fenster Mauerwerk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dachansatz / Dachrinne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lüftungsöffnungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schadhafte Stellen in Mauer / Dachdeckg.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kamin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Übergänge [Blech / Ziegel]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fensterumrahmung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unter Verschalung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Firstbereich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dachpfetten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vor den Baumaßnahmen

Während der Baumaßnahmen

Nach Abschluss der Baumaßnahmen

Aus / Einflugsöffnungen Keine <input type="checkbox"/> < 2 cm <input type="checkbox"/> 2-5 cm <input type="checkbox"/> 5-30 cm <input type="checkbox"/> > 30 cm <input type="checkbox"/>		Veränderungen Größe <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Veränderungen Größe <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Beschreibung der Aus / Einflugsöffnungen [Anzahl, Höhe, Breite etc.]			
Taubengitter für die betreffende Fledermausart passierbar	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
Lichtverhältnisse in Hangplatznähe	<input type="checkbox"/> stockdunkel <input type="checkbox"/> dämmrig <input type="checkbox"/> hell	<input type="checkbox"/> stockdunkel <input type="checkbox"/> dämmrig <input type="checkbox"/> hell	<input type="checkbox"/> stockdunkel <input type="checkbox"/> dämmrig <input type="checkbox"/> hell
Gefährdungen Beutegreifer im / um Quartier etc. Holzerstörende Insekten und Pilze	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja welche: <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja welche:	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja welche: <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja welche:	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja welche: <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja welche:



Vor den Baumaßnahmen

Während der Baumaßnahmen

Nach Abschluss der Baumaßnahmen

<p>Veränderungen im Quartierumfeld sofern mit Sanierungen bzw. Bautätigkeit zusammenhängend</p> <p>[z.B. Rodung von Wald, Feldgehölzen, Verbauung durch Gebäude, potenzielle Fragmentierung durch Straßenbau]</p>			
<p>Externe Beleuchtung</p>	<p><input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> weiß <input type="checkbox"/> orange</p>	<p><input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> weiß <input type="checkbox"/> orange</p>	<p><input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> weiß <input type="checkbox"/> orange</p>

<p>Beschreibung des zeitlichen Ablaufes der Baumaßnahmen [so genau wie möglich- entweder Jahreszeiten, falls Monate bekannt bitte 2.Tabelle verwenden]</p>			
	<p>Beschreibung Baumaßnahmen [Zeitraum, Art,...]</p>	<p>Beschreibung Schutzmaßnahmen</p>	<p>Reaktion der Tiere</p>
<p>Frühjahr</p>			
<p>Sommer</p>			
<p>Herbst</p>			
<p>Winter</p>			



	Beschreibung Baumaßnahmen [Zeitraum, Art,...]	Beschreibung Schutzmaßnahmen	Reaktion der Tiere
Jänner			
Februar			
März			
April			
Mai			
Juni			
Juli			
August			
September			
Oktober			
November			
Dezember			

Dauer der Sanierungen [gesamt], Anzahl von Monaten bzw. Jahren	
Kontinuität der Sanierung [durchgehend, mit Unterbrechungen]	<input type="checkbox"/> Durchgehend <input type="checkbox"/> Mit Unterbrechungen [z. B. verschiedene Bauabschnitte]
Holzschutzmaßnahmen Art Umfang Ort Mittel Zeitpunkt Vorbeugender Holzschutz	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
Auftretende Probleme Verzögerung der geplanten Bauphasen wenn ja, warum	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> Witterung <input type="checkbox"/> Finanzen <input type="checkbox"/> Sonstiges
Veränderung der Bauplanung wenn ja, warum, wie	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
Verschwinden der Tiere	<input type="checkbox"/> alle <input type="checkbox"/> Abnahme um % <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Sonstige:



<p>Erfolgskontrolle - Fledermäuse nach Beendigung der Arbeiten wieder anwesend</p> <p>[bitte Zeitraum der Kontrolle nach Abschluss der Arbeiten angeben]</p>	<p><input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> In unveränderter Anzahl [= höchstens 10% weniger] <input type="checkbox"/> Geringere Anzahl [=mehr als 10% weniger] <input type="checkbox"/> unbekannt</p>
<p>Fehler</p>	
<p>Vermutliche Gründe für Erfolg / Misserfolg</p>	
<p>Literaturhinweise, Publikationen Unveröffentlichte Manuskripte</p>	
<p>Vorhandene Fotos oder Zeichnungen von Bau bzw. Schutzmaßnahmen</p>	

Spalten - Quartiere

Quartier [Name Bezeichnung Daten siehe Stammblatt]	
Fledermausart	
Quartiertyp	<input type="checkbox"/> Wochenstube <input type="checkbox"/> Zwischenquartier <input type="checkbox"/> Unbekannt <input type="checkbox"/> Winterquartier <input type="checkbox"/> Paarungsquartier <input type="checkbox"/> Sonstige

	Vor den Baumaßnahmen [Ausgangssituation]	Während der Baumaßnahmen	Nach Abschluss der Baumaßnahmen
Bestandsgröße der Kolonie [mehrfache Zählung bitte auf Extrablatt, langfristige Trends]			
Standort der Hangplätze Fassadenverkleidung Zwischendach / Unterdach Fristbalken Mauerwerk Dehnungsfugen (z. B. Brücken) Zapfenlöcher Sonstige			
Anzahl Hangplätze Angaben zur Nutzung [z. B.: jahreszeitlich]	<input type="checkbox"/> Ganzjährig <input type="checkbox"/> Monatelang <input type="checkbox"/> Wochenweise <input type="checkbox"/> Tageweise	<input type="checkbox"/> Ganzjährig <input type="checkbox"/> Monatelang <input type="checkbox"/> Wochenweise <input type="checkbox"/> Tageweise	<input type="checkbox"/> Ganzjährig <input type="checkbox"/> Monatelang <input type="checkbox"/> Wochenweise <input type="checkbox"/> Tageweise

Vor den Baumaßnahmen

Während der Baumaßnahmen

Nach Abschluss der Baumaßnahmen

Angaben der Jahreszeit	<input type="checkbox"/> Frühjahr <input type="checkbox"/> Sommer <input type="checkbox"/> Herbst <input type="checkbox"/> Winter	<input type="checkbox"/> Frühjahr <input type="checkbox"/> Sommer <input type="checkbox"/> Herbst <input type="checkbox"/> Winter	<input type="checkbox"/> Frühjahr <input type="checkbox"/> Sommer <input type="checkbox"/> Herbst <input type="checkbox"/> Winter
Exposition			
Temperatur an den Hangplätzen [Angaben zum Mittelwert, Min – Max, Schwankungen, etc. unter Berücksichtigung des Typs – z. B. Firstbereich, etc. Bitte immer auch den Zeitraum der Messung [Dauer, Tageszeit, etc.]			
Veränderungen Hangplätze [z.B. bauliche Maßnahmen, Holzschutzmaßnahmen etc.] Umbau, Verschluss etc.			
Art der Wandverkleidung	<input type="checkbox"/> Eternitschindel / -platten <input type="checkbox"/> Holzschindel <input type="checkbox"/> Holzbretter <input type="checkbox"/> Sonstige:	<input type="checkbox"/> Eternitschindel / -platten <input type="checkbox"/> Holzschindel <input type="checkbox"/> Holzbretter <input type="checkbox"/> Sonstige:	<input type="checkbox"/> Eternitschindel / -platten <input type="checkbox"/> Holzschindel <input type="checkbox"/> Holzbretter <input type="checkbox"/> Sonstige:
Art der Ent- / Belüftung			
Art und Intensität von Störungen im Quartier			
Lärm	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark
Staub	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark
Erschütterung	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark

Vor den Baumaßnahmen

Während der Baumaßnahmen

Nach Abschluss der Baumaßnahmen

Sonstige: Welche Intensität	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> stark
Quartierdimension [Nutzbare Breite und Länge messen oder schätzen]			
Aus / Einflugsöffnung Fenster Turm / Dach Dachansatz / Dachrinne Lüftungsöffnungen Schadhafte Stellen in Mauer / Dachdeckg. Kamin Übergänge [Blech/ Ziegel] Fensterumrahmung Unter Verschalung Firstbereich Dachpfetten Firstbrett Sonstiges:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Veränderungen Lage <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Veränderungen Lage <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Aus / Einflugsöffnung Keine <1,5 cm 1,5-5 cm > 5cm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Veränderungen Größe <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Veränderungen Größe <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Vor den Baumaßnahmen

Während der Baumaßnahmen

Nach Abschluss der Baumaßnahmen

Beschreibung der Aus / Einflugs- öffnungen [Anzahl, Höhe, Breite etc.]			
Insekten / Tauben – Gitter für die betreffende Fledermausart passierbar	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
Gefährdungen Beutegreifer im / um Quartier etc.	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja welche:	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja welche:	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja welche:
Veränderungen im Quartierumfeld sofern mit Sanierungen bzw. Bautä- tigkeit zusammenhängend [z.B. Rodung von Wald, Feldgehölzen, Ver- bauung durch Gebäude, potenzielle Fragmentierung durch Straßenbau]			
Externe Beleuchtung	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> weiß <input type="checkbox"/> orange	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> weiß <input type="checkbox"/> orange	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> weiß <input type="checkbox"/> orange

Beschreibung des zeitlichen Ablaufes der Baumaßnahmen <small>[so genau wie möglich- entweder Jahreszeiten, falls Monate bekannt bitte 2. Tabelle verwenden]</small>			
	Beschreibung Baumaßnahmen <small>[Zeitraum, Art,...]</small>	Beschreibung Schutzmaßnahmen	Reaktion der Tiere
Jänner – März			
April			
Mai			
Juni			
Juli			
August			
September			
Oktober- Dezember			
Dauer der Sanierung [gesamt]			
Kontinuität der Sanierung	<input type="checkbox"/> Durchgehend <input type="checkbox"/> Mit Unterbrechungen <small>[z. B. verschiedene Bauabschnitte]</small>		

<p>Holzschutzmaßnahmen</p> <p>Art Umfang Ort Mittel Zeitpunkt</p> <p>Vorbeugender Holzschutz</p>	<p><input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja</p>
<p>Auftretende Probleme</p> <p>Verzögerung der geplanten Bauphasen</p> <p>wenn ja, warum</p>	<p><input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja</p> <p><input type="checkbox"/> Witterung <input type="checkbox"/> Finanzen <input type="checkbox"/> Sonstiges</p>
<p>Verschwinden der Tiere</p>	<p><input type="checkbox"/> alle <input type="checkbox"/> Abnahme um % <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Sonstige:</p>
<p>Fehler</p>	
<p>Vermutliche Gründe für Erfolg / Misserfolg</p>	

<p>Literaturhinweise, Publikationen, Unveröffentlichte Manuskripte</p>	
<p>Vorhandene Fotos oder Zeichnungen von Bau bzw. Schutzmaßnahmen</p>	
<p>Erfolgskontrolle - Fledermäuse nach Beendigung der Arbeiten wieder anwesend [bitte Zeitraum der Kontrolle nach Abschluss der Arbeiten angeben]</p>	<p> <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> In unveränderter Anzahl [= höchstens 10% weniger] <input type="checkbox"/> Geringere Anzahl [= mehr als 10% weniger] <input type="checkbox"/> unbekannt </p>