

Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern

Nordbayern

Department Biologie
Lehrstuhl für Tierphysiologie
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen
Matthias Hammer, Burkard Pfeiffer
Staudtstraße 5
91058 Erlangen
Tel.: 09131 852 8788
E-Mail: fledermausschutz@fau.de
E-Mail: Burkard.Pfeiffer@fau.de

Südbayern

Department Biologie II
Ludwig-Maximilians-Universität
München
Dr. Andreas Zahn
H.-Löns-Str. 4
84478 Waldkraiburg
Tel.: 08638 86117
E-Mail: Andreas.Zahn@iiv.de



Vermeidungs-, CEF- und FCS-Maßnahmen für vorhabenbedingt zerstörte Fledermausbaumquartiere

Stand Mai 2021

Zitiervorschlag:

ZAHN, A., HAMMER, M. & PFEIFFER, B. (2021): Vermeidungs-, CEF- und FCS-Maßnahmen für vorhabenbedingt zerstörte Fledermausbaumquartiere. Hinweisblatt der Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern, 23 S. Download unter Aktuelles auf: <https://www.tierphys.nat.fau.de/fledermausschutz/>

Inhaltsverzeichnis

	Zusammenfassung	2
1	Biologischer und rechtlicher Hintergrund	5
2	Umstände, unter denen keine Verbotstatbestände ausgelöst werden	7
2.1	Verringerung des Eingriffsbereichs und –umfangs (V1)	7
2.2	Entlastungsschnitt oder Köpfen von Bäumen (V2, V3)	7
2.3	Vermeidung einer Entwertung von Quartieren durch Schädigung von Habitaten (V4)	7
2.4	Vermeidung einer Erhöhung des Tötungsrisikos und einer erheblichen Störung.	7
2.4.1	Fachliche Begleitung von Maßnahmen	7
2.4.2	Fällungszeitraum	8
2.4.3	Kontrolle auf aktuellen Fledermausbesatz	8
2.4.4	Verschiebung der Fällung bei aktuellem Besatz	8
2.4.5	Einwegverschluss von Höhlen	9
2.4.6	Fällung nach dem abendlichen Ausflug der Fledermäuse	9
2.4.7	Bergung von Quartierstrukturen bei der Fällung	10
3	Maßnahmen in Hinblick auf den Quartierverlust (Schädigungsverbot)	11
3.1.	CEF-Maßnahmen zur kurzfristigen Schaffung neuer Quartiere	11
3.1.1	Voraussetzungen für die Wirksamkeit von CEF-Maßnahmen	11
3.1.2	Fledermauskästen (C1)	11
3.1.3	Ringeln von Bäumen (C2)	13
3.1.4	Bohrung künstlicher Baumhöhlen in vorhandenen Altbäumen (C3)	15
3.2	Maßnahmen zur Minimierung der Eingriffsfolgen	16
3.2.1	Abgrenzung zu Vermeidungs- und CEF-Maßnahmen	16
3.2.2	Anbringen und Aufstellen von Stämmen/Stammabschnitten mit Quartieren (M1)	17
3.2.3	Lebendbaumverpflanzung geeigneter Quartierbäume (M2)	17
3.2.4	Köpfen von Bäumen mit Quartieren (M3)	18
3.3	Ergänzte langfristig wirkende Maßnahmen (CL1, CL2)	18
4	FCS-Maßnahmen	19
4.1	Voraussetzung für FCS Maßnahmen	19
4.2	FCS-Maßnahmen zur Verbesserung der Quartiersituation (F1-F3)	19
4.3	FCS-Maßnahmen zur Verbesserung von Jagdhabitaten (F4)	20
4.3.1	Hintergrund	20
4.3.2	Kurzfristig wirksame Maßnahmen (Vorlaufzeit 1 bis 3 Jahre)	21
4.3.3	Mittelfristig wirksame Maßnahmen (Vorlaufzeit 3 bis 15 Jahre)	21
5	Forschungsbedarf zu CEF- und FCS-Maßnahmen	22
6	Danksagung	22
7	Literatur	22

Zusammenfassung

Sind in einem Wald Fledermäuse und Bäume mit Quartierstrukturen (Höhlen, Spalten) vorhanden, ist davon auszugehen, dass alle diese Strukturen essenzielle Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Fledermäusen sind. Denn es kann in der Regel nicht belegt werden, dass ein Quartier nicht genutzt wird. Werden durch Eingriffe Bäume mit Quartierstrukturen beseitigt, müssen daher die Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) beachtet werden: Tötungsverbot, Störungsverbot und Schädigungsverbot. Auch eine Entwertung von Quartieren (z. B. wenn künstliches Licht die weitere Nutzung einer Baumhöhle verhindert) entspricht rechtlich einer Beschädigung oder Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten.

Vermeidungsmaßnahmen, vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF), Maßnahmen zur Minderung der Eingriffsfolgen und populationsstützende Maßnahmen (FCS) verhindern einen Verstoß gegen diese Verbote bzw. reduzieren negative Auswirkungen eines Vorhabens.

Erfassung der Quartiere

Vor dem Eingriff ist stets eine Erfassung potenzieller Quartierbäume und Baumquartiere durch eine fledermauskundlich erfahrene Fachkraft durchzuführen.

Vermeidung einer Zerstörung/Entwertung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten

Eine Zerstörung von Quartieren an/in Bäumen kann vermieden werden durch:

- Verringerung des Eingriffsbereichs und -umfangs
- Entlastungsschnitt ohne Beeinträchtigung der Quartierstrukturen
- Köpfen geeigneter, ausschlagfähiger Bäume oberhalb der Quartierstrukturen

Eine Entwertung von Quartierkomplexen durch Eingriffe im Umfeld lässt sich z. B. durch Abschattung der Quartiere (bei Gefahr einer Aufhellung) oder Aufwertung bzw. Neuschaffung angrenzender Jagdhabitate (beim Verlust essenzieller Jagdlebensräume) vermeiden.

Vermeidung einer signifikanten Erhöhung des Tötungsrisikos und / oder einer erheblichen Störung

Für die Fällung von Bäumen mit Quartierstrukturen ist eine Begleitung durch eine Fachkraft erforderlich. Der Umfang der Begleitung hängt von der Jahreszeit ab (Tab. 1) und reicht von einer Einweisung der Fällteams bis zur Durchführung konkreter Maßnahmen durch die Fachkraft. Ohne nähere Begutachtung sollten Bäume mit Quartierpotenzial nur in den Zeiträumen vom 11.09. bis 31.10. (vorrangig) oder vom 16.03. bis 30.04. gefällt werden. Ansonsten sind weiterführende Untersuchungen nötig. Sind Quartiere besetzt, bedingt dies in der Regel eine Verschiebung der Fällung. Maßnahmen zur Vermeidung einer signifikanten Erhöhung des Tötungs- und Verletzungsrisikos (Tab. 2) sind zu allen Zeiten erforderlich (z. B. nächtliche Fällung, sanftes Bergen der Quartierstrukturen, Einwegverschluss).

CEF-Maßnahmen

Folgende Maßnahmen eignen sich zum Erhalt der ökologischen Funktion (hier: Quartierverbund) im räumlichen Zusammenhang:

- Fledermauskästen (nur falls die betroffenen Fledermauspopulationen bereits Kästen nutzen)
- Ringeln von Bäumen zur Schaffung von Spaltenquartieren hinter abstehender Rinde
- Bohrung künstlicher Höhlen in lebende Bäume.

Maßnahmen zur Minderung der Eingriffsfolgen

Im Zusammenhang mit der Beseitigung von Fledermausquartieren eignen sich hierfür:

- Anbringung von Stammstücken mit bestehenden Quartierstrukturen an Bäumen
- Lebendverpflanzung von Quartierbäumen
- Kappen von Bäumen oberhalb von Natur- oder Bohrhöhlen (bei Absterben des Baumes)

FCS-Maßnahmen

FCS-Maßnahmen beziehen sich auf die Populationen der betroffenen Fledermausarten in der biogeografischen Region. Wo eine Zielart bereits Kästen nutzt, aber dennoch Quartiermangel besteht, eignen sich zusätzliche Kästen. Ist eine Kastennutzung am vorgesehenen Standort nicht belegt, eignen sich die Maßnahmen „Ringeln von Bäumen“ und „Bohren von Baumhöhlen“ in Verbindung mit der Förderung von Spechten, dem Verzicht auf Nutzung ausreichend großer, älterer Waldbereiche und waldbaulichen Maßnahmen zur dauerhaften Erhöhung des Totholzanteils. Zur Unterstützung von Populationen, die nicht durch das Quartierangebot limitiert werden, bzw. als Ergänzung neben einer Optimierung der Quartiersituation eignen sich Maßnahmen zur Verbesserung des Nahrungsangebots (Beispiele: Anlage von Extensivweiden, Gewässern, Staudensäumen an Waldrändern, Vernetzung von Jagdhabitaten, Förderung von Eichen).

Ergänzende forstwirtschaftliche Maßnahmen

Bei allen Maßnahmen, die künstliche oder temporäre Quartiere beinhalten (Kästen, Bohrhöhlen, Anbringung von Stammstücken etc.) sind zusätzlich ergänzende forstwirtschaftliche Maßnahmen erforderlich, um mittel- und langfristig ausreichend natürliche Quartiere zu schaffen:

- Altbäume aus der Nutzung nehmen, möglichst in Gruppen
- Erhöhung der Bestandsdichte von Spechten als „Baumeister“ natürlicher Quartiere durch Anreicherung von stehendem Totholz durch Ringeln von Stämmen, Kappen von Bäumen etc.

Nur durch die Förderung von Spechten entstehen kurzfristig zusätzliche (!) Höhlen in den aus der Nutzung genommenen Bäumen.



Abb. 1: Wochenstubenkolonie der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) hinter einer Rindenplatte an einer abgängigen Fichte (Foto: K. Schindlatz). Rindenplatten sind meist kurzlebig und unauffällig. Sie stellen dennoch Fortpflanzungs- und Ruhestätten dar und sind bei Eingriffen zu berücksichtigen.

1 Biologischer und rechtlicher Hintergrund

Viele Fledermausarten nutzen Quartiere an und in Bäumen als bevorzugtes Quartier. Relevante Quartiertypen sind Baumhöhlen (z. B. Spechthöhlen, Faulhöhlen) und Spalten an Bäumen (z. B. Blitrinnen, abstehende Rinde, Spalten in abgebrochenen Baumstämmen). Selbst in Bäumen mit einem Brusthöhendurchmesser von nur 6 (!) cm wurden schon Fledermausquartiere entdeckt (BTHK 2020). Fledermäuse wechseln Baumquartiere häufig; im Sommerhalbjahr oft tageweise, jahreszeitlich bedingt oder aufgrund bestimmter äußerer Einflüsse („Quartierverbundsystem“). Wenn in einem Wald Fledermäuse vorkommen und Baumquartiere vorhanden sind, ist vorsichtshalber davon auszugehen, dass diese Strukturen – unabhängig davon, ob sich darin zum Zeitpunkt einer Erfassung Fledermäuse befinden oder nicht – essenzielle Bestandteile ihrer Fortpflanzungs- und Ruhestätten sind. Daher empfiehlt es sich, im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung alle potentiellen Quartiere als Teil des Quartierverbunds zu werten¹. Zum ökologischen Kontext gehört, dass viele andere Tiergruppen (z. B. Vögel, Bilche, Insekten) ebenfalls Baumquartiere nutzen, so dass sich bei einer Verringerung des Quartierangebots die Konkurrenzsituation verschärft. Fledermäuse können daher auch betroffen sein, wenn Quartiere anderer Arten beseitigt werden und diese ausweichen müssen.

Sollen durch Eingriffe Bäume mit Quartierstrukturen beseitigt werden, sind daher stets die Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) zu beachten: Tötungsverbot, Störungsverbot und Schädigungsverbot. Auch eine Entwertung von Quartieren durch Eingriffe im Umfeld, mit der Folge, dass die Quartiere aufgegeben werden, entspricht rechtlich einer Beschädigung oder einer Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten (MÜLLER-PFANNENSTIEL 2009). Beispiele sind die Aufhellung der Quartierumgebung durch künstliches Licht, die Unterbrechung essentieller Flugrouten oder der Wegfall von Kernjagdgebieten. Allerdings ist aufgrund der hohen Mobilität der meisten Fledermausarten nur bei großflächigen Eingriffen zu erwarten, dass die Beeinträchtigung des Jagdhabitats zu einer dauerhaften Aufgabe der Quartiere führt. Bei kleineren Vorhaben ist ein relevanter Habitatverlust allenfalls bei Arten mit kleinen Aktionsräumen (Beispiel: Bechsteinfledermaus, *Myotis bechsteinii*) denkbar.

Im Folgenden wird vor allem auf artenschutzrechtliche Maßnahmen bei Eingriffsvorhaben in Zusammenhang mit dem Tötungsverbot (signifikant erhöhtes Tötungsrisiko) und dem Schädigungsverbot (Verbot der Schädigung/Zerstörung von Quartieren) eingegangen. Die fachliche Eignung verschiedener Vermeidungs- und vorgezogener Ausgleichsmaßnahmen (CEF: continuous ecological functionality measures; Maßnahmen zum dauerhaften Erhalt der ökologischen Funktion) sowie populationsstützender Maßnahmen im Ausnahmeverfahren (FCS: favourable conservation status measures; Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustands) stehen dabei im Fokus.

Kasten 1: Erfassung der Quartiere durch qualifiziertes Personal

Voraussetzung für die Vermeidung von Verbotstatbeständen nach § 44 Abs. 1 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und die fachgerechte Kompensation verlorengehender Fortpflanzungs- und Ruhestätten ist eine Erfassung der Quartierstrukturen durch eine fledermauskundliche Fachkraft. Bei laubabwerfenden Gehölzen erfolgt dies üblicherweise in unbelaubtem Zustand. Das verbleibende Risiko von Fehleinschätzungen hinsichtlich des Auftretens von Quartierstrukturen z. B. im Wipfelbereich hoher Bäume sollte gutachterlich bewertet und einbezogen werden.

¹ Grundsätzlich sind potentielle Fortpflanzungs- und Ruhestätten nicht durch das Schädigungsverbot abgedeckt. Bei Anwendung des hier vorgeschlagenen Worst-Case-Ansatzes sind sie jedoch zu berücksichtigen.



Abb. 2: Beispiele für Baumquartiere. Von links nach rechts, oben: Spechthöhle, Faulhöhle in Zwiesel (Esche) und Stamm (Birne), Blitzrinne (Grauerle); Rindentaschen an totem Baum. Unten: Rindenspalt an lebendem Baum (Robinie), Spalten in gebrochener Eiche und in Buchen (Fotos: A. Zahn).

Kasten 2: Ist ein „Ausweichen“ in freie Quartiere möglich?

Gemäß § 44 Abs. 5 Satz 2 Ziffer 3 BNatSchG tritt der Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1. Nr. 3 (Schädigungsverbot) nicht ein, wenn sich die ökologische Gesamtsituation des vom Vorhaben betroffenen Bereichs hinsichtlich seiner Funktion als Fortpflanzungs- und Ruhestätte nicht verschlechtert: „*Fledermäuse nutzen Höhlenbäume häufig wechselnd als Tagesquartiere, so dass es (...) nicht auf den Schutz eines einzelnen Baumes ankommt, sondern darauf, ob die Funktion des Verbundes gestört wird.*“ (BVerwG, 06.11.2012 – 9 A 17.11, Borgholzhausen-Urteil). Ein „Ausweichen“ in vermeintlich freie Habitate ist jedoch kaum prognostizierbar (RUNGE et al. 2010). Der Nachweis, dass im Umfeld vorhandene Quartiere nicht bereits genutzt werden, so dass sie Fledermäusen als Ausweichquartiere zur Verfügung stehen, erfordert eine umfangreiche Untersuchung, die i. d. R. nicht geleistet werden kann. Aus Gründen der Planungssicherheit ist es daher ratsam, eine Nutzung aller zur Verfügung stehenden Habitate anzunehmen. Folgerichtig kann bei einer Zerstörung von Quartierstrukturen an Bäumen der durchgehende Erhalt der ökologischen Funktion in der Regel nur durch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) sichergestellt und dadurch ein Verbotstatbestand vermieden werden.

2 Umstände, unter denen keine Verbotstatbestände ausgelöst werden

2.1 Verringerung des Eingriffsbereichs und -umfangs (V1)

Es ist vorrangig zu prüfen, ob eine Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten durch eine Verlagerung des Eingriffs (z. B. einer Baumaßnahme) vermieden werden kann (Tab. 2: V1). Wird ein Vorhaben zwar kleinräumig verlagert, aber immer noch im näheren Umgriff der betreffenden Quartierbäume durchgeführt, ist zu klären, ob es durch den Eingriff zu einer Entwertung der Quartiere (z. B. durch nächtliche Beleuchtung) kommen kann. Werden von Fledermäusen bereits genutzte Kästen innerhalb des Aktionsradius der betroffenen Population (!) umgehängt, stellt dies keine Vermeidung, sondern eine Maßnahme zur Minimierung der Eingriffsfolgen dar, da nicht sichergestellt ist, dass Fledermäuse die versetzten Kästen umgehend finden.

2.2 Entlastungsschnitt oder Köpfen von Bäumen (V2, V3)

Eine Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten lässt sich vermeiden, wenn durch einen Entlastungsschnitt oder durch das Köpfen von Bäumen Quartierstrukturen wie Höhlen ohne Beeinträchtigung erhalten werden (Tab. 2: V2, V3; Abb. 5b). Voraussetzung ist jedoch, dass ein Überleben der Bäume wahrscheinlich ist. Besonders bei Eingriffen in Gehölzbestände im Zusammenhang mit der Verkehrssicherungspflicht ist es oft möglich, durch die Einkürzung von Ästen (ohne Quartierstrukturen!) die Standsicherheit der Bäume zu erhöhen. Im Fall ausschlagfähiger Baumarten (z. B. Weichlaubhölzern) kann der gesamte Stamm oberhalb der Quartierstrukturen „geköpft“ werden, so dass die Krone weitgehend oder ganz beseitigt wird. Dabei gilt es, den Stamm so einkürzen, dass ein Neuaustrieb erfolgt. Nur falls zu erwarten ist, dass die Bäume überleben, handelt es sich um eine Vermeidungsmaßnahme. Über den Quartierstrukturen muss ein ausreichender Stammabschnitt (mind. 1 m) verbleiben (vgl. Kasten 8).

2.3 Vermeidung einer Entwertung von Quartieren durch Schädigung von Habitaten (V4)

Eine mittelbare Schädigung von Lebensstätten durch Quartieraufgabe infolge von Eingriffen in der Umgebung (vgl. 1 - Biologischer Hintergrund) kann durch Maßnahmen im lokalen Umfeld vermieden werden, etwa durch die Aufwertung angrenzender Jagdhabitate oder die Neuschaffung zusätzlicher insektenreicher Lebensräume im Aktionsraum des betroffenen Fledermausbestandes (vgl. 4.3.2, kurzfristig wirksame Maßnahmen). Bei einer unvermeidbaren Aufhellung von Quartierstrukturen oder essentieller Flugwege durch künstliches Licht (Straßenlaternen, Fahrzeuge) können dichte Schutzpflanzungen mit lang belaubten Gehölzen erwogen werden. Bis zu deren Wirksamkeit kann ein Schutz vor Licht durch temporäre bauliche Maßnahmen (Sichtschutzzäune) erfolgen (FGSV 2008).

2.4 Vermeidung einer Erhöhung des Tötungsrisikos und einer erheblichen Störung

2.4.1 Fachliche Begleitung von Maßnahmen

Das Fällen von Bäumen mit Quartierstrukturen muss durch eine fledermauskundliche Fachkraft begleitet werden. In den unter 2.4.2 genannten Zeiträumen ist zumindest eine Einweisung der Fällteams nötig; ein kurzfristiger Einsatz der Fachkraft bei spontan auftretenden artenschutzrechtlichen Fragen muss sichergestellt sein. In anderen Zeiträumen muss die Umsetzung der Maßnahmen entweder durch fledermauskundliche Fachkräfte erfolgen oder von ihr im Rahmen einer Umweltbaubegleitung vor Ort betreut werden. Es sind alle verhältnismäßigen Möglichkeiten auszuschöpfen, um eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos für Fledermäuse zu vermeiden.

2.4.2 Fällungszeitraum

In den Zeiträumen vom 11.09. bis 31.10. (vorrangig) oder vom 16.03. bis 30.04. (wenn nicht anders möglich und falls keine Vogelbruten betroffen sind) dürfen auch Bäume, die als Quartier dienen können (vorherige Erfassung nötig, vgl. Kasten 1) ohne fledermauskundliche Begleitung gefällt werden. Durch die zeitliche Beschränkung lassen sich Beeinträchtigungen inklusive erheblicher Störungen während der besonders kritischen Phasen der Jungenaufzucht (Wochenstuben, größere Jungtiergruppen) und des Winterschlafes vermeiden. **Maßnahmen zur Vermeidung einer signifikanten Erhöhung des Tötungs- und Verletzungsrisikos (siehe 2.4.7) sind aber auch in diesen Zeitraum nötig**, da Fledermäuse anwesend sein können. Lassen sich diese Zeiträume nicht einhalten, sind weiterführende Untersuchungen erforderlich (Tab. 1).

Kasten 3: Minstdurchmesser von Bäumen mit Winterquartieren

Es ist nicht möglich, eine Mindeststärke von Bäumen anzugeben, die als Winterquartiere geeignet sind. Fledermäuse nutzen in milden Wintern oder in Witterungsphasen mit Tiefsttemperaturen von über -10 °C durchaus Quartiere, die nicht frostsicher sind. Beispiele sind Höhlen in schwachen Bäumen, Blitzzinnen und Rindenplatten sowie Fledermauskästen. Rauhautfledermäuse (*Pipistrellus nathusii*) überstehen selbst in Brennholzstapeln lange Frostperioden.

2.4.3 Kontrolle auf aktuellen Fledermausbesatz

Vor einer Fällung außerhalb der in 2.4.2 genannten Zeiträume müssen Bäume mit Quartierstrukturen durch Fledermauskundige auf aktuellen Besatz kontrolliert werden. Geeignete Methoden hierfür sind Ausflugsbeobachtungen (möglichst in Verbindung mit Lautaufzeichnung) und/oder eine Suche nach am Quartier schwärmenden Tieren in der Morgendämmerung. An warmen Tagen sind Sozialrufe von Abendseglern (*Nyctalus noctula*) auch tagsüber weithin hörbar. Mittels automatischer Lautaufzeichnung lassen sich morgendliche Schwärmaktivität, Aktivität unmittelbar zur Ausflugszeit oder Sozialrufe (Balzrufe) feststellen, was auf aktuell besetzte Quartiere im näheren Umfeld der Geräte hindeutet und ein umsichtiges Vorgehen indiziert. Bodennahe Lautaufzeichnung gibt jedoch keine Hinweise auf Quartiere in höheren Baumkronen. Generell lässt sich die Abwesenheit von Fledermäusen in einem Quartier mittels automatischer Lautaufzeichnung allenfalls bei Platzierung des Mikrofons in unmittelbarer Nähe (< 1 m) des Quartiereingangs und mindestens zweitägiger Erfassung bei geeigneter Witterung belegen.

Auch optische Kontrollen von Baumhöhlen, z. B. mittels Endoskop oder Kamera an einer Teleskopstange, erlauben nicht immer zweifelsfreie Negativnachweise, insbesondere bei komplexer Innenstruktur (Spalten und Winkel) mit guten Versteckmöglichkeiten.

Zweifelsfrei unbesetzte Höhlen können nach der Kontrolle bis zur Fällung verschlossen bzw. Rindenplatten entfernt werden. Ist dies nicht möglich, muss eine Kontrolle auf anwesende Tiere am Vorabend bzw. zur völligen Risikovermeidung sogar erst am Morgen des Fälltags erfolgen, da Baumfledermäuse regelmäßig ihr Quartier wechseln (siehe aber Kasten 4 zum Einfluss der Witterung).

2.4.4 Verschiebung der Fällung bei aktuellem Besatz

Außerhalb der unter 2.4.2 genannten Zeiträume muss die Fällung besetzter oder möglicherweise besetzter Quartiere (Worst-Case-Annahme) verschoben werden, bis ein geeignetes Zeitfenster erreicht ist, die Tiere abgewandert sind oder andere Maßnahmen (ab 2.4.5) angewandt werden können. Nur dadurch lässt sich das Risiko einer Tötung oder erheblichen Störung vermeiden.

Eine Verschiebung ist erforderlich:

- solange unselbständige Junge auftreten können (21.05. bis 10.08.)
- während des Winterschlafs (01.11. bis 15.03.)

Ansonsten ist eine Fällung nach einem Ausschluss der Tiere (2.4.5) oder entsprechend der Vorgehensweisen nach 2.4.6 und 2.4.7 möglich (vgl. Tab. 1).

Ist aufgrund des Zustands des Baumes „Gefahr im Verzug“ (Verkehrssicherung), sollte die Gefahrenstelle so lange abgesperrt werden, bis die Tiere den Baum nachweislich verlassen haben. Ist die Fällung nicht verschiebbar, sind Maßnahmen zur Vermeidung einer Verletzung oder Tötung der Tiere und ggf. für ihre Bergung und Versorgung zu treffen (vgl. 2.4.5-2.4.7).

2.4.5 Einwegverschluss von Höhlen

Verschluss des Quartiers durch je eine über und unter der Einflugöffnung befestigte Folie bzw. eine Kunststoffröhre (STARRACH et al. 2016), die Fledermäusen das Verlassen des Quartiers gestatten, beim Anflug jedoch die Landung im Höhleneingang verhindern (Reusenprinzip). Die Methode eignet sich nur für erreichbare Quartiere mit abgrenzbarem Einflugbereich. Bei sehr rauer Borke oder an langen Blitzzinnen lässt sie sich kaum durchführen. Ein Einwegverschluss muss mindestens über drei Nächte hinweg wirksam sein und darf nur bei geeigneter Witterung zwischen dem 15.4. und dem 15.10. angebracht werden, jedoch nicht während der Zeit, in der unselbständige Junge auftreten können (21.05. bis 10.08.)². Details der Vorgehensweise beschreibt das Merkblatt „Hinweise zu Einwegverschlüssen an Fledermausquartieren“ (KOORDINATIONSTELLEN FÜR FLEDERMAUSSCHUTZ IN BAYERN 2021).



Abb. 3:
Einwegverschluss mit einer Röhre (Bild K. Demuth) und mittels Folien (Bild A. Zahn)

2.4.6 Fällung nach dem abendlichen Ausflug der Fledermäuse

Eine Fällung kurz nach dem abendlichen Ausflug der Fledermäuse kann wie der Einwegverschluss nur bei geeigneter Witterung zwischen dem 15.4. und dem 15.10 unter Ausschluss der Zeit vom 21.05. bis 10.08. erfolgen. Artsspezifische Ausflugszeiten sind zu berücksichtigen. Zu beachten ist ferner, dass balzende Männchen nach dem Ausflug sehr schnell ins Quartier zurückkehren können.

² Vor dem 15.4. bzw. nach dem 15.10 ist auch bei guter Witterung das Risiko hoch, dass die Tiere nicht ausfliegen. Auch bei Verwendung eines Einwegverschlusses ist dann eine Bergung von Quartierstrukturen bei der Fällung (2.4.7) notwendig.

Kasten 4: Geeignete Witterung

Bei vielen Maßnahmen und Erhebungen ist die witterungsabhängige Aktivität der Fledermäuse zu beachten. Lohnt die Insektenjagd nicht, können sie zu allen Zeiten mehrere Tage lethargisch im Quartier verbringen. Kriterien sind vor allem Temperatur, Regen und Wind, wobei die Toleranzgrenzen einzelner Arten variieren. Fledermäuse aller Arten verlassen Baumquartiere von Mitte April bis Mitte Oktober abends mit hoher Wahrscheinlichkeit, wenn bei Sonnenuntergang die Temperatur mindestens 12°C beträgt, es nicht regnet und kein starker Wind herrscht. Abendsegler (*Nyctalus noctula*) jagen im Herbst allerdings oft tagsüber und bleiben dann abends im Quartier.

Wann Fledermäuse nachts ins Quartier zurückkehren, wird ebenfalls von der Witterung beeinflusst, die Jagd wird bei ungünstigen Bedingungen verkürzt. Im Herbst erscheinen die ersten Tiere mitunter schon kurz nach dem Ausflug wieder. Oberhalb welcher Temperaturgrenze bei den einzelnen Arten ein morgendliches Schwärmen vor dem Quartier beobachtet werden kann, ist nicht bekannt.

2.4.7 Bergung von Quartierstrukturen bei der Fällung

Sind Einwegverschluss oder nächtliche Fällung nicht möglich oder erfolgt eine Fällung in den Zeiträumen nach 2.4.2, ist eine Bergung der Quartiere erforderlich (Tab. 1). Erreichbare Höhlen sind vorab mit Stoff zu verschließen. Es sollte möglichst der ganze Baum z. B. mit einem Harvester oder Fällbagger vorsichtig (erschütterungsarm) geborgen und abgelegt werden. Bei einem abschnittswisen Abtragen (z.B. mittels Hubsteiger) könnten Höhlen angeschnitten und Fledermäuse verletzt oder getötet werden. Das Vorgehen (Länge der Abschnitte etc.) ist daher bei dieser Methode vorab mit der fledermauskundlichen Begleitung festzulegen.

Der Stamm oder Ast(abschnitt) kann senkrecht an bestehenden Altbäumen fixiert werden, um weiterhin eine Quartierfunktion zu übernehmen (vgl. 3.2.2). Dies kann in Absprache mit der fledermauskundlichen Betreuung entweder sofort erfolgen (Höhlenöffnungen bleiben bis nach der Anbringung verschlossen) oder nachdem die Stamm- bzw. Astabschnitte mit geöffneten Höhlen zwei Nächte vor Ort gelagert wurden. Nach der Ablage müssen alle Quartieröffnungen so frei sein, dass Fledermäuse problemlos abfliegen können.

Werden Rindenplatten mit Fledermäusen entdeckt, ist die ökologische Baubegleitung zu informieren. Bäume mit allseitig vorhandenen Rindenplatten sind so abzulegen, dass die lockeren Platten nicht auf dem Boden zu liegen kommen (z. B. bereits abgetragene Stämme quer unterlegen).

Erscheint eine Beseitigung von Quartieren z. B. aufgrund der Verkehrssicherungspflicht während der Winterschlaf- oder Jungenaufzuchtperiode unvermeidbar, besteht ein hohes Tötungsrisiko; Alternativenprüfung und artenschutzrechtliche Ausnahmegenehmigung sind zwingend erforderlich. Im Falle einer Quartierbeseitigung sind die Höhlen nach der vorsichtigen Bergung von Fledermauskundigen zu kontrollieren. Aufgefundene Fledermäuse sind zu versorgen und ggf. in Pflege zu nehmen.³

Kasten 5: Netzfang

Für die Planung von CEF- und FCS-Maßnahmen, etwa hinsichtlich des Abstandes zum Eingriffsort, kann die Kenntnis der vorkommenden Fledermausarten hilfreich oder sogar notwendig sein. So unterscheiden sich die Aktionsradien der Arten erheblich. Da sich viele Arten durch Lautanalyse nicht sicher nachweisen lassen, sind ergänzende Netzfänge in Fledermausjagdgebieten oder an Flugwegen sinnvoll, wenn es gilt, das Artenspektrum möglichst vollständig zu erfassen oder um Reproduktionsnachweise zu erbringen.

³ Während der Jungenaufzucht muss die Erhaltung des Baumes bis zum Flüggewerden absoluten Vorrang haben.

Tabelle 1: Fällung von Quartierbäumen unter Beachtung des Tötungsverbotes. **X**: Vorrangige Maßnahmen. Maßnahmen in () nicht im ganzen Zeitraum möglich, da bis Mitte April und ab Mitte Oktober selbst bei >12°C das Risiko besteht, dass Tiere im Quartier verbleiben. Ein Verschluss unbesetzter Höhlen soll während der Jungenaufzuchtzeit unterbleiben, um den Quartierverbund (Möglichkeit zum Quartierwechsel) nicht zu beeinträchtigen.

	Maßnahme	16.3.-30.4.	1.5.-20.5.	21.5.-10.8.	11.8.-10.9.	11.9.-31.10.	1.11.-15.3.	Bemerkung
Fällung mit fledermauskundlicher Einweisung		x				x		mit Maßnahme A
Fällung mit fledermauskundlicher Begleitung vor Ort		x	X		x	x		Mit Maßnahme A, B, C, D
Keine Fällung besetzter Quartiere				X			X	
Bergung von Quartieren bei der Fällung	A	x	X		x	x		
Fällung kurz nach dem abendlichen Ausflug der Fledermäuse	B	(x)	X		X	(x)		Witterungsvorbehalt
Fällung nach Ausschluss der Fledermäuse durch Einwegverschluss	C	(x)	X		X	(x)		Witterungsvorbehalt
Vollständiger Verschluss zweifelsfrei unbesetzter Quartiere bis zur Fällung	D	x	x		x	x	x	
Auf Vogelbruten achten		x	x	x	x			

3 Maßnahmen in Hinblick auf den Quartierverlust (Schädigungsverbot)

3.1. CEF-Maßnahmen zur kurzfristigen Schaffung neuer Quartiere

3.1.1 Voraussetzungen für die Wirksamkeit von CEF-Maßnahmen

CEF-Maßnahmen müssen rechtzeitig vor dem Eingriff ihre Wirksamkeit entfalten (LANA 2009, RUNGE et al. 2010). Nach aktuellem Kenntnisstand nehmen Fledermäuse neue Quartiere nur selten spontan an (ZAHN & HAMMER 2017). Sie sind auf den bewährten Quartierverbund geprägt und finden neue Quartiere nicht leicht, was die kurzfristige Umsetzung von CEF-Maßnahmen erschwert. Um die Wahrscheinlichkeit der Annahme durch Fledermäuse zu erhöhen, müssen daher mehr neue Quartiere geschaffen werden als bestehende Quartierstrukturen verloren gehen. Die im Folgenden beschriebenen Maßnahmen sichern den Erhalt eines ausreichenden Netzes nutzbarer Quartiere. Wo sie nicht umgesetzt werden können, gibt es derzeit bei Eingriffen, die zum Verlust von Quartierbäumen führen, keine geeigneten CEF-Maßnahmen, deren Erfolgssicherheit ausreichend belegt ist.

Tab. 3 zeigt beispielhaft, in welchem Umgriff von Eingriffsvorhaben CEF-Maßnahmen umzusetzen sind.

3.1.2 Fledermauskästen (Tab. 2: C1)

Die Besiedlung neuer Kästen ist abhängig von den Erfahrungen der Fledermauspopulationen mit solchen künstlichen Quartieren (ZAHN & HAMMER 2017, LEITL 2020). Wo bislang keine Nutzung von Kästen durch Fledermäuse bekannt ist, erfüllt die Anbringung von Kästen die rechtlichen Anforderungen an eine CEF-Maßnahme nicht, da es in der Regel zu lange dauert, bis sie von Fledermäusen in relevantem Umfang angenommen werden (PHILIPP-GERLACH 2017).

Nutzt eine lokale Fledermauspopulation bereits regelmäßig und über Einzeltiere hinaus Vogel- oder Fledermauskästen, können zusätzliche Kästen Quartierverluste vorgezogen ausgleichen. Sie sind aber

immer mit langfristigen Maßnahmen zur Stärkung des natürlichen Quartierangebots zu kombinieren (vgl. 3.3).

Für jedes verloren gehende Quartier sind mindestens drei Fledermauskästen anzubringen. Die Kastenmodelle richten sich nach den zerstörten Quartiertypen (Rund-, Flach- oder Überwinterungskästen; Festlegung durch Fachgutachter; z. B. neun Rundkästen für einen Baum mit drei Spechthöhlen). Im Falle abstehender Rindenplatten ist ein Flachkasten pro Quartierbaum ausreichend, wobei die artspezifisch bevorzugte Spaltenbreite zu beachten ist.

Die Kästen sollten möglichst in unmittelbarer Nähe zu den verlorenen Quartieren aufgehängt werden, in jedem Fall aber in dem von den betroffenen lokalen Populationen genutzten Lebensraum. Dabei sind die artspezifischen Aktionsradien entsprechend der Fachliteratur beachten z. B. MESCHEDÉ & HELLER (2002).

Weiterhin sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Anbringung mindestens ein Jahr vor Beseitigung der Quartierbäume (möglichst noch früher).
- Befestigung an Bäumen, deren Überleben auf absehbare Zeit (> 20 Jahre) gesichert erscheint.
- Bäume mit Kästen so markieren, dass ihre Bedeutung als CEF-Maßnahme deutlich wird (nicht fällen!).
- Einhaltung einer ausreichenden Entfernung zu potenziellen Stör- und Gefahrenquellen. Z. B. dürfen die Kastenstandorte nicht durch Licht von Verkehrswegen (Beleuchtung, Fahrzeuge) oder Siedlungen aufgeleuchtet werden.
- Anbringen der Kästen in unterschiedlichen Höhen (drei bis fünf Meter in Abhängigkeit von den Zielarten) und mit unterschiedlicher Exposition (von schattig bis sonnig, am Bestandsrand und innerhalb des Bestandes).
- Freie An- und Abflugmöglichkeiten; diese sind dauerhaft sicherzustellen (regelmäßiger Rückschnitt von Aufwuchs).
- Anbringung in Gruppen aus ca. fünf bis zehn Kästen (auf jeweils ca. 500 m²). Zwischen den Gruppen sollte ein Abstand von mindestens 100 m eingehalten werden.
- Bei jeder Fledermauskastengruppe sollte mindestens ein Vogelkasten für Höhlenbrüter (z. B. Meisen) angebracht werden, um die Konkurrenz durch Vögel in den Fledermauskästen zu verringern.
- Spaltenquartiere (Flachkästen, Fledermausbretter) können auch an Jagdkanzeln, Forsthütten und anderen Gebäuden im und am Wald angebracht werden, wenn die langfristige Erhaltung gesichert ist (> 20 Jahre).

Fledermauskästen sind jährlich zu prüfen und ggf. zu reinigen (ausfegen); dies gilt auch für unten offene Kastenmodelle. Ihre Funktionsfähigkeit ist so lange sicherzustellen, bis langfristige Maßnahmen zur Stärkung des Quartierangebots wirken (gutachterliche Einschätzung). Durch Kot oder verendete Tiere verstopfte Kästen können zur Todesfalle für zahlreiche Fledermäuse werden (https://fledermausschutz-sachsen.de/index.php?article_id=116).

Defekte und abgängige Kästen sind zu ersetzen. Ob die Kästen von den Zielarten in erforderlichem Umfang angenommen werden und die Maßnahme wie gewünscht wirkt, lässt sich nur durch regelmäßige Kontrollen belegen. Mindestens eine jährliche Kontrolle ab Mitte Juli bis Anfang September durch eine fledermauskundlich erfahrene Fachkraft ist anzuraten. Zur Beurteilung des Maßnahmen Erfolgs sind die Daten der zuständigen Naturschutzbehörde und den Koordinationsstellen für Fledermausschutz als kurzer Bericht mit Angaben zum Besatz (Datum, Lage, Art, Anzahl, Status; Kot, Beibebachtung anderer Arten/-gruppen) zur Verfügung zu stellen. Dies dient auch der Optimierung zukünftiger Empfehlungen hinsichtlich der Verwendung von Kästen.

Seminatürliche Fledermausquartiere: ENCARNÇÃO & BECKER (2019) beschreiben Kunsthöhlen aus einem hohlen Eichenstammstück mit Rinde und einem Innenvolumen von ca. 1.500 cm³. Verglichen mit Holzbetonkästen ähnelt ihr Mikroklima stärker Spechthöhlen. Erste Erfahrungen aus fünf hessischen Wäldern ohne Kastentradition deuten auf eine vergleichsweise rasche Annahme dieser seminatürlichen Quartiere hin. Daher kann bei ihrer Verwendung bei Eingriffsvorhaben in Gebieten ohne Kastentradition eine kürzere Vorlaufzeit als bei den üblichen Fledermauskästen (nach den vorliegenden Ergebnissen etwa halb so lang) angenommen werden. Weitere Vergleichsstudien sind dringend erwünscht.

Kasten 6: Anlockung von Fledermäusen

Fledermäuse finden ihnen unbekannte Quartiere vermutlich häufig aufgrund von Aktivitäten bereits anwesender Artgenossen, etwa durch die aus einem Quartier dringenden Sozialrufe oder anhand der während des Schwärmens vor dem Quartiereingang vernehmbaren Ortungsrufe. Durch das Abspielen aufgenommener Rufe könnten Fledermäuse somit auf ein neues Quartier aufmerksam gemacht werden. Bislang liegen jedoch für diese Methode nur wenige Erfahrungen vor. Im Fall von Gebäudequartieren gibt es einige Beispiele für ihre Wirksamkeit, etwa beim Abendsegler. Entsprechende Versuche an neuen Quartieren sind erwünscht.

3.1.3 Ringeln von Bäumen (C2)

Entfallen durch einen Eingriff Fledermausverstecke hinter abstehender Rinde, können Bäume durch Ringeln zum Absterben gebracht werden, wodurch abstehende Rindenplatten neu entstehen (Tab. 2: C2). Für jeden zu beseitigenden Quartierbaum mit Rindenplatten sind drei Bäume so frühzeitig zu ringeln (i. d. R. ein bis zwei Jahre; abhängig von der Baumart), dass zum Zeitpunkt des Eingriffs das Angebot neuer Spalten mindestens dem Verlust entspricht. Es ist dann davon auszugehen, dass die CEF-Maßnahme wirksam umgesetzt ist. Zwar ist die Akzeptanz der neuen Quartiere durch Fledermäuse kaum überprüfbar, doch ist aufgrund der Biologie der betroffenen Arten anzunehmen, dass sie derartige (von Natur aus kurzlebige) Verstecke ausreichend schnell finden und besiedeln.



Abb. 4a: Geringelte Buche (Foto: D. Gohle)



Abb. 4b: Bohrhöhle im Vergleich mit einem Fledermauskasten (Foto: J. Rehhausen).

Tabelle 2: Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung, CEF- und FCS-Maßnahmen. Die Kontrollen erfolgen durch Fachkräfte (bei entsprechenden Maßnahmen Baumpfleger, ansonsten Fledermausfachkraft) während bei der Umsetzung der Maßnahme (Herstellung), der laufenden Wartung bzw. Funktionskontrolle (Pflege) bzw. zur Prüfung der Akzeptanz durch Fledermäuse (Erfolg).

Code	Maßnahme	Kurzbeschreibung	Eignung	Vorlaufzeit (VZ), Zeit der Durchführung (DZ)	Kontrolle (Herstellung, Pflege, Erfolg)
Vermeidung (V)					
V1	Vermeidung durch Verringerung des Eingriffs	Quartiere bleiben vom Eingriff verschont	hoch	VZ: keine	Herstellung
V2	Entlastungsschnitt zur Erhalt der Verkehrssicherheit	fachgerechtes Einkürzen der Krone unter Erhaltung der Quartiere	hoch, aber bei vielen Eingriffen (Rodung) nicht anwendbar	VZ: keine DZ: nicht während der Jungenaufzucht	Herstellung, Pflege
V3	Köpfen von Bäumen mit Quartierstrukturen (Bäume überleben)	Stamm über Quartier (> 1m Abstand) einkürzen, Neuaustrieb ermöglichen	kurzfristig hoch, falls der Baum nicht abstirbt	VZ: keine; DZ: nicht während der Jungenaufzucht	Herstellung, Pflege
V4	Vermeidung einer Entwertung von Quartierkomplexen als Folge von Eingriffen im Umfeld (Aufhellung der Quartiere, Beseitigung essentieller Jagdhabitats)	je nach Situation: Abschätzung oder Schaffung von Jagdhabitats	hoch	VZ: keine (AS) bzw. mind. ein Jahr in Abhängigkeit von der Maßnahme (SJ)	Herstellung
Minimierung (M)					
M1	Anbringen und Aufstellen von Stämmen/Stammabschnitten mit Höhlen oder Spalten	Stammabschnitte bergen und senkrecht an anderen Bäumen befestigen	Vermutlich hoch	DZ: nicht während der Jungenaufzucht	Herstellung, Pflege, Erfolg
M2	Lebendbaumverpflanzung geeigneter Quartierbäume	Bäume geeigneter Arten / Wuchsformen (Kopfeiden, Obstbäume) verpflanzen	Vermutlich hoch; Risiko des Absterbens erheblich	DZ: nicht, wenn Quartier besetzt	Herstellung, Pflege, Erfolg
M3	Köpfen von Bäumen mit Quartierstrukturen (Bäume überleben nicht)	Stamm (Ast) über Quartier (> 1m Abstand) einkürzen,	kurzfristig hoch, jedoch nur wenige Jahre wirksam	DZ: nicht während der Jungenaufzucht	Herstellung, Pflege
CEF-Maßnahmen vor dem Eingriff					
C1	zusätzliche Fledermauskästen im räumlichen Zusammenhang in Gebieten mit Kasten-tradition	drei Kästen pro Quartier (bei Rindenplatten: ein Flachkasten pro Quartier-baum); zusätzlich Vogelkästen zur Minderung der Konkurrenz	Kurzfristig vermutlich hoch. Kombination mit langfristig wirksamen Maßnahmen!	VZ: mindestens ein Jahr	Herstellung, Pflege, Erfolg
C2	Ringeln von Bäumen zur Schaffung von Spaltenquartieren	Ringeln von drei Bäumen für jeden entfallenden Baum mit Rindenplatten	kurzfristig hoch, Dauer der Wirksamkeit unsicher. Kombination mit langfristig wirksamen Maßnahmen!	VZ: je nach Baumart ein bis zwei Jahre	Herstellung, Pflege
C3	Bohrung künstlicher Baumhöhlen	pro entfallende Höhle drei Ersatzhöhlen in Altbäume bohren	sehr wahrscheinlich hoch, Wirksamkeitsdauer unsicher. Kombination mit langfristig wirksamen Maßnahmen!	VZ: mindestens ein Jahr	Herstellung, Pflege, Erfolg

Code	Maßnahme	Kurzbeschreibung	Eignung	Vorlaufzeit (VZ), Zeit der Durchführung (DZ)	Kontrolle (Herstellung, Pflege, Erfolg)
CL1	Bäume aus der Nutzung nehmen; langfristig wirkende Maßnahme ergänzend zu C1 bis C3	Pro gefällttem Höhlenbaum mindestens drei Bäume mit einem BHD über 40 cm aus der Nutzung nehmen	vermutlich hoch		Herstellung, Pflege
CL2	Spechte fördern. Langfristig wirkende Maßnahme ergänzend zu C1 bis C3	Spechte durch Ringeln von Stämmen oder das Kappen von Bäumen fördern	hoch		Herstellung
FCS-Maßnahmen					
F1	Fledermauskästen in Gebieten mit Kastentradition außerhalb des räumlichen Zusammenhangs mit dem Eingriffsbereich	siehe C1. Abstand zu bereits genutzten Kastengruppen 0,5 bis 5,0km – je nach Art.	vgl. C1	vgl. C1	vgl. C1
F2 F3	wie C2 und C3, jedoch nicht auf den Eingriffsbereich beschränkt; durch CL1 und CL2 ergänzt	Vgl. C2 und C3	vgl. C2 und C3	vgl. C2 und C3	vgl. C2 und C3
F4	Verbesserung der Jagdhabitate (Fledermausbestände nicht durch das Quartierangebot limitiert)	Staudensäume, Weideflächen, Gewässer, Auflichtung von Waldbeständen, Leitlinien (Hecken etc.), gestufte Waldränder, Förderung von Eichen, etc.	hoch	VZ 1-15 Jahre	Herstellung, Pflege

3.1.4 Bohrung künstlicher Baumhöhlen in vorhandenen Altbäumen (C3)

Der Verlust von Specht- und Faulhöhlen kann durch die Bohrung künstlicher Höhlen ausgeglichen werden (Tab. 2: C3). Den Koordinationsstellen liegen Erfolgskontrollen zu dieser Maßnahme aus sieben Gebieten vor (Stand Dezember 2020). Überall wurden innerhalb von fünf Jahren mehrere Bohrhöhlen von Fledermäusen angenommen. Die schnellste belegte Nutzung erfolgte innerhalb von rund sechs Monaten (M. Simon, briefl.). Nachgewiesen wurden Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*), Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*), Braunes Langohr (*Plecotus auritus*), Arten der Gattung Pipistrellus, Großes Mausohr (*Myotis myotis*), Abendsegler und Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*). Neben Einzeltieren wurden Gruppen des Abendseglers und Wochenstuben der Bechsteinfledermaus angetroffen. Nach Simon (briefl.) war „das Fräsen besonders für die Bechsteinfledermaus wirksam ... alle Funde erfolgten in gefrästen Höhlen, keine in den Kästen“. Diese Erfahrungen sprechen für eine raschere Akzeptanz gebohrter Höhlen im Vergleich zu Kästen in Wäldern ohne Kastentradition. Daher empfehlen wir, Bohrhöhlen als CEF-Maßnahme gelten zu lassen.

Für jede zu beseitigende Höhle sollten ein Jahr vor dem Eingriff (besser noch früher) mindestens drei Ersatzhöhlen angelegt werden. Ein Ausgleich im Verhältnis 1 : 3 erscheint erforderlich, da nicht gewährleistet ist, dass Bohrhöhlen die gleiche Qualität in Bezug auf Volumina, Hangplatzangebot, Sicherheit vor Feinden wie natürliche Baumhöhlen haben. Es ist zudem zulässig, bis zu zwei Höhlen pro Baum anzulegen, sofern auch die betroffenen Bestandsbäume mehrere Höhlen aufweisen. Die Baumauswahl zur Bohrung neuer Höhlen sollte sich an dem Artenspektrum der gefällten Höhlenbäume orientieren. Laubbäume sind grundsätzlich zu bevorzugen, da Nadelbäume wie Kiefern bei

Rindenverletzungen stark harzen und daher für das Anlegen künstlicher Höhlen weniger geeignet sind. Das Volumen der Höhlen sollte wenigstens einen Liter (für Abendsegler zwei Liter) und der Durchmesser der Einflugöffnung ca. 5 cm betragen. Durch schräg nach oben gerichtetes Fräsen der Höhle (ca. 35 cm tief) wird die Konkurrenz zwischen Fledermäusen und Vögeln minimiert (Nestbau schlecht möglich; vgl. Abb. 4b). Das natürliche Überwallen der Höhlenöffnungen bedingt bei fast allen Baumarten, dass in den ersten zehn Jahren regelmäßige Kontrollen und ggf. ein entsprechendes Nachfräsen notwendig sind. Die Bäume sind mit Plaketten zu markieren und durch dauerhaften Nutzungsverzicht zu erhalten.

Eine Kontrolle auf Fledermausbesatz (Kotspuren oder Fledermäuse) ist im Zuge der Wartung (Nachschneiden der Öffnungen) notwendig, falls der Erfolg der Maßnahme dokumentiert werden soll.

Kasten 7: Sonderfall Nymphenfledermaus (*Myotis alcaethoe*)

In Laubwäldern von über 50 ha Ausdehnung und einem hohen Anteil mindestens 120-jähriger Altbäume ist, insbesondere an feuchten Standorten, mit dem Vorkommen der Nymphenfledermaus zu rechnen. Ausgenommen sind nach derzeitigen Kenntnissen in Bayern lediglich die höheren Lagen (ab ca. 1000 m) sowie Teile Bayerns südlich der Donau, in denen die Waldlandschaft weitgehend von Fichtenwäldern dominiert ist und alte Laubwaldbestände nur verinselt vorkommen. Die Art bevorzugt Spalten wie Blitzrinnen oder Borkentaschen in Stämmen oder starken Ästen im Kronenbereich höherer Bäume, meist in über 10 m Höhe. Diese Quartiere können vom Boden aus nur unvollständig erfasst werden. In den betreffenden Wäldern kann bei Bäumen, insbesondere bei Eichen, ab einem Brusthöhendurchmesser (BHD) von etwa 60 cm das Vorhandensein von Quartieren der Nymphenfledermaus im Kronenbereich daher grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden. Durch Lautaufnahmen lässt sich das Fehlen der Art nur belegen, wenn mehrere Standorte in dem Wald mehrere Nächte lang akustisch beprobt (auch im Kronenbereich) und die Rufaufnahmen exakt analysiert werden. Geeignete CEF-Maßnahmen für die Nymphenfledermaus sind bei Eingriffen in solche Waldbestände nicht bekannt. Als FCS-Maßnahme können Waldbestände der betreffenden Waldtypen ab einem Bestandsalter von 100 Jahren aus der Nutzung genommen und Spechte gefördert werden, damit sich die relevanten Quartierstrukturen entwickeln.

3.2 Maßnahmen zur Minimierung der Eingriffsfolgen

3.2.1 Abgrenzung zu Vermeidungs- und CEF-Maßnahmen

Die folgenden Maßnahmen „Anbringen und Aufstellen von Stämmen/Stammabschnitten mit Höhlen“ und „Verpflanzung von Höhlenbäumen“ erhalten kurzfristig ein Quartierangebot, das hinsichtlich der Auffindbarkeit durch Echoortung („Suchschema“) natürlichen Höhlen entspricht. Bislang liegen den Koordinationsstellen für Fledermausschutz jedoch nur wenige Erfolgskontrollen für derartige Maßnahmen vor, so dass eine abschließende Bewertung noch nicht möglich ist. Da diese Strukturen oder Bäume meist während des Eingriffs geborgen und neu angebracht bzw. eingepflanzt werden, ist ihre Wirksamkeit vor dem Eingriff in der Regel nicht gegeben. Daher sind sie nach Ansicht der Koordinationsstellen für Fledermausschutz derzeit als Minimierungsmaßnahme, aber nicht als CEF-Maßnahme einzustufen. Während eine Kappung von Bäumen oberhalb von Quartierstrukturen beim Überleben der Bäume als Vermeidungsmaßnahme gewertet wird (vgl. 2.2), gilt sie bei erheblichem Risiko eines Absterbens der Bäume (z. B. aufgrund der Baumart oder des Standorts) nur als Minimierung.

3.2.2 Anbringen und Aufstellen von Stämmen/Stammabschnitten mit Quartieren (M1)

Stammabschnitte mit Quartierstrukturen können (ggf. am Boden stehend) vertikal an Altbäumen fixiert werden (Abb. 5a; Tab. 2: M1). Der anzubringende Baumabschnitt muss länger als die enthaltene Höhle sein. Der Höhleneingang muss sich nach der Anbringung mindestens in 2 m Höhe befinden; der Anflugsbereich muss frei sein. Über dem obersten Höhleneingang sollte mindestens ein weiterer Meter Stamm vorhanden sein. Die Markierung der „Schnittstellen“, der Ausrichtung (unten und oben) und der Anbringungshöhe erfolgt durch die Umweltbaubegleitung. Soweit erkennbar, sollte der tiefere Teil der Höhle nach oben weisen, da Fledermäuse meist oberhalb des Einflugs hängen. Eine Abdeckung der oberen Schnittstelle (Regenablauf) verzögert die Verrottung. Die Stämme sollten regelmäßig gewartet werden (intakter Regenschutz? Zerstörung? Nachjustieren der Befestigung). Eine Kontrolle auf Kots Spuren oder anwesende Fledermäuse ist im Zuge der Wartung notwendig, wenn der Erfolg der Maßnahme überprüft werden soll.



Abb. 5a: Angebundener Quartierstamm (Foto: Umweltbüro Fabion GbR)



Abb. 5b: Höhlen in Weiden (*Salix spec.*), vom Specht angelegt nach dem Köpfen der Bäume. Foto: A. Zahn

3.2.3 Lebendbaumverpflanzung geeigneter Quartierbäume (M2)

Quartierbäume wie beispielsweise Obstbäume oder Kopfweiden (Tab. 2: M2) können verpflanzt werden, wenngleich in der Regel nicht alle Bäume überleben. Eine Kontrolle und Überwachung der Ausführung sowie eine langfristige und fachlich gute Pflege sind daher bei einer Großbaumverpflanzung besonders wichtig (GALK 2019).

Tab. 3: Beispiele für Quartierfunktionen und Bezugsräume für die Durchführung von CEF Maßnahmen

Betroffene Fledermausart, Quartierfunktion	Eingriff	Quartiertypen	Bezugsraum
Abendsegler: Winterquartiere	Baumfällung in einer Parkanlage	Specht- und Faulhöhlen mit freiem Anflug	Gesamte Parkanlage
Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>): Männchen- und Paarungsquartiere	Beseitigung geschädigter Bäume an einem Waldrand / Waldweg	Specht- und Faulhöhlen, Spalten in Bäumen	Betroffene Leitlinie (Weg, Waldrand) bis in einer maximalen Entfernung von 300 m
Weder Arten noch Quartiernutzung näher bekannt	Straßenbau durch einen Wald	Alle Quartiertypen	Wald (bevorzugt Laubwald >100 Jahre) mit Anschluss an den Eingriffsbereich, im Umkreis von maximal 500 m.

3.2.4 Köpfen von Bäumen mit Quartieren (M3)

Das Kappen von Bäumen mit Quartieren in Stämmen oder Starkästen verursacht bei vielen Baumarten das Absterben der Bäume bzw. Starkäste. In diesem Fall stellt die Maßnahme keine Vermeidung einer Quartierzerstörung, sondern nur eine Minimierung dar, da Quartiere in Totholz nur wenige Jahre zur Verfügung stehen und in ihrer ökologischen Funktion daher nicht mit Höhlen in lebenden Bäumen gleichzusetzen sind (Tab. 2: M3). Ob Fledermäuse Höhlen in lebenden Bäumen bevorzugen, ist nicht ausreichend untersucht. Zumindest ist davon auszugehen, dass sich durchnässte, modernde Stämme für Fledermäuse wenig eignen.

Kasten 8: Hinweise zum Köpfen von Bäumen

Wenn die Krone von „Biotopbäumen“ (mit natürlichen Quartieren, mit Bohrhöhlen, geringelt, etc.) aus Gründen der Verkehrssicherheit gekappt werden muss, ist zu beachten:

- Laubbäume, die sich aufgrund von Baumart und Standort eignen, so einkürzen, dass sie wieder austreiben (z. B. Weiden, Pappeln, Eichen, Linden).
- Für künstliche Quartiere möglichst Baumarten wählen, die auch in totem Zustand lange standfest sind (Eiche, Ahorn, jedoch keine Rotbuche).
- Keine vollschattigen Standorte wählen, damit das Holz besser abtrocknen kann
- Durch schrägen Schnitt das Abfließen des Wassers begünstigen.
- Über bereits vorhandenen Quartierstrukturen muss ein ausreichender Stammabschnitt von mindestens 1m Länge verbleiben.
- Rechtzeitig Ersatz schaffen, wenn sich die Eignung der Quartiere durch Verrottung vermindert.

3.3 Ergänzende langfristig wirkende Maßnahmen (CL1, CL2)

Um den Eingriff über die Dauer der kurzfristigen Maßnahmen (z. B. Bohrhöhlen, Kästen) hinaus auszugleichen, muss es das Ziel sein, im Umfeld die Dichte natürlicher Baumhöhlen zu erhöhen. Dies erfolgt, indem einerseits eine ausreichende Anzahl höhlenfähiger Altbäume langfristig erhalten wird und andererseits durch die Förderung von Spechten, damit in diesen Bäumen mit hoher Wahrscheinlichkeit auch zusätzliche neue Höhlen entstehen. *Es gilt unverändert die Regel: „Der beste Fledermauskasten ist die natürliche Baumhöhle.“*

Maßnahmen:

- 1) Bäume dauerhaft aus der Nutzung nehmen (Tab. 2: CL1): Pro gefällttem Höhlenbaum mindestens drei Bäume mit einem BHD über 40 cm, die sich im räumlichen Zusammenhang zu dem gefälltten Quartierbaum befinden (bis 500 m Entfernung, nur ausnahmsweise mehr). Es sind vorzugsweise Bäume zu wählen, die Strukturen wie Initialhöhlen, Blitzrinnen oder Brüche aufweisen, um die Entstehung von Quartieren zu beschleunigen. Die Bäume sind mittels GPS einzumessen und dauerhaft deutlich zu markieren, damit ihre Bedeutung als Kompensationsmaßnahme (nicht fällen!) deutlich wird. Abgängige oder versehentlich gefällte Bäume sind durch die Nachmeldung weiterer Biotopbaumanwarter zu ersetzen. Biotopbäume oder Biotopbaumanwarter, die im Rahmen der ordnungsgemäßen Forstwirtschaft bzw. der „guten fachlichen Praxis“ oder Förderprogrammen wie dem VNP-Wald sowieso nicht für eine forstliche Nutzung vorgesehen sind, können nicht angerechnet werden, da sie keinen Mehrwert für die Fledermauspopulation darstellen.
- 2) Spechte fördern (Tab. 2: CL2): Um das Entstehen natürlicher Höhlen in den aus der Nutzung genommenen Bäumen zu begünstigen, müssen in den aufzuwertenden Waldflächen Spechte durch eine Erhöhung des Totholzanteils gefördert werden. Dies erfolgt durch Ringeln von Stämmen oder das Kappen von Bäumen. Dabei ist in jüngeren naturnahen Wäldern (ab 100 Jahren Bestandsalter)

ein Totholzvorrat von 20 m³/ha und in älteren naturnahen Wäldern (ab 140 Jahren Bestandsalter) von 40 m³/ha anzustreben, wie es in Bayern für den Staatswald vorgesehen ist (BAYSF 2009, NEFT 2006). Mindestens die Hälfte muss stehendes Totholz sein.

Idealerweise sollten zusammenhängende Waldflächen aus der forstlichen Nutzung genommen werden, um die Maßnahmen 1 und 2 zu verwirklichen (vgl. z. B. ELMER et al. 2018, RUNGE et al. 2010). Aus der Nutzung genommene Baumgruppen/Waldbereiche müssen dauerhaft ihre artenschutzfachliche Funktion erfüllen können. Darauf ist bei forstwirtschaftlichen Maßnahmen in der Umgebung zu achten (z. B. kein vollkommenes Freistellen der Bäume). Einzelne Biotopbäume können aus Sicherheitsgründen oft nicht erhalten werden, wenn Arbeiten, insbesondere Holzernte, im Umfeld stattfinden. Um Gefahren für die Bewirtschafter zu vermeiden, ist daher ein klar gekennzeichnete und abgrenzbarer Bereich für die aus der Nutzung genommenen Baumgruppen vorzusehen.

Mit zunehmender Vorlaufzeit der erst langfristig wirkenden Maßnahmen (CL1 und CL2) verkürzt sich der Zeitraum, in dem die Maßnahmen zur kurzfristigen Schaffung neuer Quartiere (C1 bis C3) wirksam sein müssen.

Kasten 9: Wie viele Höhlen legen Spechte an?

Ein Brutpaar des Buntspechtes (*Dendrocopos major*) legt jährlich etwa eine Höhle an (ZAHNER & WIMMER 2019). In sehr totholzreichen Habitaten können bis zu fünf Brutpaaren (BP)/10 ha vorkommen (HAHN et al. 2005), in normal bewirtschafteten Wäldern sind es in der Regel aber weniger als 1,3 BP/10 ha (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1994). Würde durch Totholzanreicherung eine Dichte von vier BP/10 ha erreicht, so entstünden auf 10 ha Waldfläche jährlich etwa vier neue Höhlen, also drei zusätzliche Höhlen, wenn die ursprüngliche Spechtdichte bei einem BP lag. Kommen mehrere Specharten vor, was in naturnahen Wäldern die Regel ist, dürfte die Anzahl entstehender Höhlen höher sein.

4 FCS-Maßnahmen

4.1 Voraussetzung für FCS Maßnahmen

Sind bei Eingriffen keine Vermeidungsmaßnahmen oder CEF-Maßnahmen möglich, können – sofern die entsprechenden Voraussetzungen erfüllt sind (LANA 2009) – im Rahmen einer artenschutzrechtlichen Ausnahme FCS-Maßnahmen durchgeführt werden (NAGEL 2017). FCS-Maßnahmen sind darauf ausgerichtet, einen günstigen Erhaltungszustand der Populationen der betroffenen Art zu erhalten bzw. die Verbesserung eines ungünstigen Erhaltungszustandes zu ermöglichen. Sie sollen möglichst vor Eintritt der Beeinträchtigung wirksam sein, wobei zeitliche Verzögerungen in Abhängigkeit von den betroffenen Arten und Habitaten im Einzelfall hingenommen werden können (RUNGE et al. 2010). FCS-Maßnahmen dienen zur Förderung einer Fledermausart in der biogeografischen Region (RUNGE et al. 2010). In der Praxis hat sich aber bewährt, zunächst Maßnahmen zur Stützung der betroffenen lokalen Population zu prüfen. Nur wenn dies nicht möglich ist, sollte der Suchraum auf andere Bestände der betroffenen Fledermausart ausgeweitet werden.

4.2 FCS-Maßnahmen zur Verbesserung der Quartiersituation (F1-F3)

Das Anbringen weiterer Kästen eignet sich als FCS-Maßnahme in solchen Gebieten innerhalb der biogeografischen Region, in denen Fledermäuse Kästen bereits besiedeln (Tab. 2: F1). Wo dies nicht der Fall ist, sind die Maßnahmen „Ringeln von Bäumen“ und „Bohren von Höhlen“ denkbar (Tab. 2: F2, F3). Sie sind jedoch nur in Verbindung mit den unter 3.3 genannten langfristig wirkenden Maßnahmen (CL1, CL2) sinnvoll.

Ziel dieser FCS-Maßnahmen muss es sein, entweder eine vom Quartiermangel betroffene Population unmittelbar zu fördern (Überprüfung der Quartiersituation nötig) oder andernorts quartierarme Waldflächen durch neue Quartierzentren nutzbar zu machen, um die Populationen der betroffenen Fledermausarten insgesamt zu stärken. Der Abstand zu im Umfeld bereits vorhandenen Quartierzentren (oder genutzten Kastengruppen) sollte dann ca. 0,5 bis 1,5 km betragen (im Falle sehr mobiler Fledermausarten wie Abendsegler oder Kleinabendsegler 2 bis 5 km). Die aufzuwertenden Waldbestände bzw. ihr Umfeld sollten als Jagdgebiet attraktiv sein oder an einer Flugroute zu einem erreichbaren geeigneten Jagdgebiet liegen. Kommen Kästen zum Einsatz, sollten sich die neuen Kastengruppen entweder im selben Waldstück befinden, in dem bereits Kästen genutzt werden, oder das Gebiet sollte durch lineare Gehölzstrukturen an das bereits besiedelte Waldgebiet angebunden sein. Dadurch soll sichergestellt werden, dass Fledermäuse mit Kastenerfahrung die neuen Kästen überhaupt erreichen können.

4.3 FCS-Maßnahmen zur Verbesserung von Jagdhabitaten (F4)

4.3.1 Hintergrund

Verbesserung von Jagdhabitaten ist sinnvoll, wenn Fledermausbestände nicht durch Quartiere limitiert werden. Das kann der Fall sein:

- wenn die betroffenen Arten nicht nur Baumquartiere nutzen und die Zielpopulationen Gebäude mit ausreichender Quartierkapazität bewohnen, wie es z. B. bei Braunem Langohr, Brandt- (*Myotis brandtii*), Fransen- (*Myotis nattereri*) und Mopsfledermaus vorkommt
- falls durch eine Erhöhung des Quartierangebots (z. B. durch Kästen) keine Steigerung der Bestandsgröße zu erwarten ist, da Größe und Qualität des Jagdgebiets limitierend wirken (gutachterliche Einschätzung)

Die Maßnahmen sind auf die Ansprüche der betroffenen Arten abzustimmen (vgl. RUNGE et al. 2010 für die Bechsteinfledermaus), wobei die Dauer bis zur Wirksamkeit zu berücksichtigen ist (*die Wirksamkeit bezieht sich hier ausschließlich auf die Funktion als Fledermausjagdhabitat oder -leitlinie!*). Bei der Förderung von Populationen mit ungünstigem Erhaltungszustand sollten Maßnahmen spätestens nach fünf Jahren wirksam sein.

Die folgenden kurzfristig wirksamen Maßnahmen eignen sich auch zur Habitatverbesserung bei der Entwertung von Quartierkomplexen durch Jagdhabitatverlust (vgl. 2.3).



Abb. 6. Links: Blütenreicher Saum am Waldrand, durch Auflichtung und Ansaat kurzfristig erzielbar. Rechts: Extensivweide im Gehölzumfeld; sind höhere Gehölze vorhanden, nutzen Fledermäuse neue Weideflächen schnell. Fotos: A. Zahn

4.3.2 Kurzfristig wirksame Maßnahmen (Vorlaufzeit 1 bis 3 Jahre)

- Verbreiterung von Waldwegrändern, Anlage blütenreicher Staudensäume (Abb. 6)
- Auflichtung dichter, jüngerer Waldbestände (Verbesserung der Durchgängigkeit und Nutzung als Jagdlebensraum)
- Anlage von strukturreichen, extensiv genutzten Weideflächen im Umfeld von Gehölzen (Abb. 6) oder Anlage von Waldweiden, da Weidetiere und ihr Dung die Vielfalt und Abundanz von Insekten erhöhen
- Umwandlung von intensiv genutzten Wiesen oder Äckern im Umfeld von Gehölzen in Extensivwiesen mit gestaffelter Mahd oder mehrjährige Brachen (ggf. Ansaat)
- Anlage von Gewässern (ohne Fische, ablassbar zur Entfernung ausgesetzter Fische)
- Tolerieren von Aktivitäten des Bibers, die zu Gewässeraufstau führen (ggf. Flächenankauf)

4.3.3 Mittelfristig wirksame Maßnahmen (Vorlaufzeit 3 bis >15 Jahre)

- Anlage gestufter Waldränder mit Waldmantel und Saum (3 bis 6 Jahre)
- Anlage von Leitlinien (Gehölzpflanzung) für strukturgebunden fliegende Arten zu bisher isolierten oder schlecht erreichbaren Jagdhabitaten (Waldinseln im Offenland, Stillgewässer) (3 bis 8 Jahre)
- Umbau von Nadelholzreinbeständen zu Laub(misch)wäldern (8 bis 15 Jahre)
- Pflanzung bachbegleitender Gehölze, Bachrenaturierung (3 bis 6 Jahre)
- Anlage gehölzreicher Extensivweiden, etwa durch die Pflanzung schnellwachsender Weichlaubhölzer an und auf Weideflächen (4 bis 8 Jahre bei Pflanzung bereits höherer Gehölze)
- Förderung von Eichen: Freistellung einzelner Eichen in dichten Beständen oder an Waldrändern (3 bis 15 Jahre, je nach Baumgröße).
- Begründung neuer, lockerer Eichenbestände (ab 15 Jahre)

Kasten 10: Beispiel: Verbesserung von Jagdhabitaten der Brandtfledermaus (*Myotis brandtii*)

Zur Verbesserung des Nahrungsangebots für diese Art eignen sich alle unter 4.3 genannten Maßnahmen. Sie sollten im Umkreis von 2 km um Koloniequartiere an Orten umgesetzt werden, die über Grenzlinien und ohne Unterbrechung durch stark befahrene Straßen mit dem Quartier vernetzt sind. Der Umfang richtet sich nach Größe und Qualität der durch den Eingriff beeinträchtigten Jagdhabitate (Flächenverhältnis bei gleichwertigem Ersatz etwa 1 : 1). Maßnahmen zum Waldumbau sind dann wirksam, wenn sehr lockere Bestände entstehen und sie an Grenzlinien (Waldwege etc.) stattfinden.

Fachlicher Hintergrund: Von LUSTIG (2010) untersuchte Brandtfledermäuse in Südbayern nutzten vor allem Grenzlinien und jagten in lichten Wäldern und an Waldrändern, an Bächen und Teichen mit Ufergehölzen sowie in Ställen; Offenland wurde gemieden. Die mittlere Entfernung vom Quartier zu den Jagdgebieten betrug 2,3 km (bei trächtigen Tieren nur 1,3 km). 75 % aller Jagdhabitate waren weniger als 3 km vom Koloniequartier entfernt. Straßen wurden mitunter im Tiefflug gequert. Wesentliche Fachinformationen über Waldfledermäuse finden sich in MESCHÉDE & HELLER (2002). Für die Bechsteinfledermaus siehe DIETZ & KRANNICH (2019) sowie STECK et al. (2015) – letztere auch für die Mopsfledermaus.

5 Forschungsbedarf zu CEF- und FCS-Maßnahmen

Eine Übermittlung von Erfahrungen und Daten aus Erfolgskontrollen an die Autoren ist ausdrücklich erwünscht. Dabei sind folgende Themen von besonderer Relevanz:

- Besiedlungsgeschwindigkeit und Nutzung von Bohrhöhlen in lebenden Bäumen, gekappten Bäumen und Quartieren in an Trägerbäumen angebrachten Stammabschnitten
- Nutzungsdauer von Höhlen im Totholz unterschiedlicher Baumarten
- Nutzungsumfang und Nutzungsdauer durch „Ringeln“ entstandener Spaltenquartiere an verschiedenen Baumarten
- Erhöhung der Akzeptanz neuer Quartiere durch das Abspielen von Fledermaus-Sozialrufen
- „Entdeckungswahrscheinlichkeit“ verschiedener Kastentypen
- Förderung der Akzeptanz von Kästen durch gezielte Anbringung an Flugrouten, in der Nähe bereits besetzter Quartiere etc.
- Besiedelung von sog. Fledermaushochhäusern oder Fledermaustürmen (siehe Kasten 11).

Kasten 11: Fledermaushochhäuser/Fledermaustürme

Es gibt in Deutschland noch keine Erfahrungen mit sog. „Fledermaushochhäusern“ oder „Fledermaustürmen“, die z. B. in den USA verwendet werden und die inzwischen auch bei uns erhältlich sind („Zwei-Kammer-Fledermausturm“). Aufgrund mangelnder Erfahrungen und demzufolge fehlender Prognosesicherheit können sie derzeit nicht als CEF- oder FCS-Maßnahme empfohlen werden.

6 Danksagung

Für hilfreiche Diskussionen und Vorschläge danken wir Claudia Beyer, Dr. Dorothea Friemel, Dr. Doris Gohle, Anika Lustig, Paul-Bastian Nagel, Dr. Klaus Neugebauer, Bernd-Ulrich Rudolph, Johannes Schreiber und Kilian Wasmer.

7 Literatur

BAYSF (2009): Naturschutzkonzept der Bayerischen Staatsforsten. Regensburg.

<https://www.baysf.de/de/wald-schuetzen/naturschutz.html>

BTHK (2020): Bat Tree Habitat Key – 4th Edition. AEcol, Bridgewater.

DIETZ, M. & KRANNICH, A. (2019): Die Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii* – Eine Leitart für den Waldnaturschutz. Handbuch für die Praxis. Hrsg. Naturpark Rhein-Taunus

ELMER, M., BIEKER, D., & LINNEMANN, B. (2018): Förderung von Alt- und Totholz im privaten Wirtschaftswald. AFZ-Der Wald 2/2018: 16-18.

ENCARNAÇÃO, J. A. & BECKER, N. I. (2019): Seminaturliche Fledermaushöhlen FH1500© als kurzfristig funktionale Interimslösung zum Ausgleich von Baumhöhlenverlust. Jahrbuch Naturschutz in Hessen Band 18: 86-91.

FGSV (2008): Merkblatt zur Anlage von Querungshilfen für Tiere und zur Vernetzung von Lebensräumen an Straßen (MAQ). Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln.

GALK e.V. (Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz, Herausgeber; 2019): Positionspapier Großbaumverpflanzung

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & BAUER, K. M. (1994): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. – Bd. 9 Columbiformes-Piciformes., 2. Aufl., Wiesbaden.

- HAHN, P., HEYDEN, D., INDERMÜHLE, M., MOLLET, P. & BIRNER, S. (2005): Holznutzung und Naturschutz. Praxishilfe mit waldbaulichen Merkblättern. Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft und Schweizerische Vogelwarte Sempach. 113 S.
- KOORDINATIONSSTELLEN FÜR FLEDERMAUSSCHUTZ IN BAYERN [HRSG] (2021): Empfehlungen für die Anbringung von Einwegverschlüssen an Fledermausquartieren. 5 S. Download unter Aktuelles auf: <https://www.tierphys.nat.fau.de/fledermausschutz/>
- LANA (Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz) 2009: Hinweise zu zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes.
- LEITL, R. (2020): Fledermäuse in Wäldern Nordostbayerns. Erfassung vorhandener Kästen und deren Belegung in einer Synchronzählung im Sommer 2017. Hrsg. vom Bayerischen Landesamt für Umwelt und den Bayerischen Staatsforsten. Augsburg.
https://www.lfu.bayern.de/natur/artenhilfsprogramme_zoologie/fledermaeuse/bestandsentwicklung_verbreitung/index.htm
- LUSTIG, A. (2010): Quartiernutzung und Jagdhabitatswahl der Großen Bartfledermaus *Myotis brandtii* (Eversmann, 1845) in Bayern. – Diplomarbeit im Fachbereich Zoologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München. 211 S.
- MESCHKE, A. & HELLER, K.-G. (2002): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. – Münster (Landwirtschaftsverlag) – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 66, 374 S.
- MÜLLER-PFANNENSTIEL, K. (2009): Anforderungen an vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen. In: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.): Der spezielle Artenschutz in der Planungspraxis, 54-60, Laufener Spezialbeiträge 1/09.
- NAGEL, P.-B. (2017): Populationserhaltende Maßnahmen im artenschutzrechtlichen Ausnahmeverfahren – ANLiegen Natur 39(1): 79–81, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.
- NEFT, R. (2006): Biotopbäume und Totholz im bayerischen Staatswald schützen, erhalten und fördern. LWF aktuell 55: 28-30.
- PHILIPP-GERLACH, U. (2017): Fledermauskästen und Nutzungsverzicht in Wäldern erfüllen die Anforderungen an vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) nicht. Recht der Natur – Schnellbrief 205, November/Dezember 2017: 68-69.
- RUNGE, H., SIMON, M. & WIDDIG, T. (2010): Rahmenbedingungen für die Wirksamkeit von Maßnahmen des Artenschutzes bei Infrastrukturvorhaben. – FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz - FKZ 3507 82 080, (unter Mitarb. von: Louis, H. W., Reich, M., Bernotat, D., Mayer, F., Dohm, P., Köstermeyer, H., Smit-Viergutz, J., Szeder, K.). Hannover, Marburg.
- STARRACH, M., BUSSE, P. & MEIER-LAMMERING, B. (2016): Einwegeverschluss für Baumhöhlen. Nyctalus NF 18, 401-402.
- STECK, C., BRINKMANN, R. & ECHLE, K. (2015): Wimperfledermaus, Bechsteinfledermaus und Mopsfledermaus. Einblicke in die Lebensweise gefährdeter Arten in Baden-Württemberg. Hrsg. vom Regierungspräsidium Freiburg.
- ZAHNER, V. & WIMMER, N. (2019): Spechte & Co.: Sympathische Hüter heimischer Wälder. AULA-Verlag, 168 S.
- ZAHN, A. & HAMMER, M. (2017): Zur Wirksamkeit von Fledermauskästen als vorgezogene Ausgleichsmaßnahme. ANLiegen Natur 39 (1): 27-35.