

Andreas ZAHN und Matthias HAMMER

# Zur Wirksamkeit von Fledermauskästen als vorgezogene Ausgleichsmaßnahme

The effectiveness of bat boxes as a continuous ecological functionality measure

## Zusammenfassung

Werden im Rahmen eines Eingriffs Höhlenbäume beseitigt, handelt es sich regelmäßig um geschützte Lebensstätten, die durch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen ersetzt werden müssen. Bei Fledermäusen kommt es nicht auf den Schutz eines einzelnen Baumes, sondern auf die Funktion des Verbundes an, da sie die Höhlenbäume regelmäßig wechseln (Bundesverwaltungsgericht, 06.11.2012 – 9 A 17.11, Borgholzhausen-Urteil). In den meisten wirtschaftlich genutzten Wäldern sind die wenigen vorhandenen Höhlenbäume essenzieller Bestandteil dieser Verbundfunktion. Sind Fledermäuse betroffen, werden daher häufig Fledermauskästen eingesetzt, um Fällungen auszugleichen. Deren Wirksamkeit wurde von den Bayerischen Koordinationsstellen für Fledermauschutz durch die Auswertung einer Umfrage zur Nutzung von Fledermauskästen in Wäldern und Parkanlagen überprüft. Es flossen Daten von Kastengruppen (mehrere Kästen im räumlichen Verbund) in 146 Waldgebieten oder Parkanlagen mit insgesamt rund 6.500 Kästen ein, in denen 13 Fledermausarten auftraten.

Die Ergebnisauswertung zeigt, dass die Kastengruppen nicht immer besiedelt sind und nur selten zur Reproduktion genutzt werden: Wochenstuben oder Jungtiergruppen wurden nur in 17% aller Kastengruppen nachgewiesen. Weitere 42% wurden zumindest regelmäßig von einzelnen Fledermäusen oder Paarungsgruppen bezogen. In den übrigen Fällen (41%) konnten allenfalls sporadisch Einzeltiere angetroffen werden. Als entscheidende Faktoren für die Besiedlung erwiesen sich Alter und Größe einer Kastengruppe sowie ein bereits bestehendes Angebot älterer Kästen: Kleine Kastengruppen (bis zehn Kästen) werden deutlich seltener von Fledermäusen genutzt als große Gruppen (über 30 Kästen). Ältere Kästen (sechs bis zehn Jahre oder älter) wiesen höhere Besiedlungsgrade auf als jüngere. Fehlten ältere Kästen vor der Anbringung der neuen Fledermauskästen, wurden in den ersten zehn Jahren in deutlich weniger Kastengruppen überhaupt Fledermäuse nachgewiesen; Wochenstuben traten hier gar nicht auf.



Abb. 1: In den untersuchten Kastengruppen wurden 13 Fledermausarten nachgewiesen, am häufigsten waren die Fransenfledermäuse anzutreffen (*Myotis nattereri*) (Foto: Andreas Zahn).

Fig. 1: In the examined box groups, 13 bat species were detected, the most common being Natterer's bat (*Myotis nattereri*).

Aus der Studie folgt, dass in Gebieten ohne ein bereits bestehendes Kastenangebot neue Kästen den Verlust von Wochenstubenquartieren in Bäumen auch auf längere Sicht nicht mit hinreichender Erfolgswahrscheinlichkeit ersetzen können. Verluste anderer Quartiertypen (zum Beispiel Einzel- oder Paarungsquartiere) können durch Kästen eher ausgeglichen werden, doch ist auch hier von einer mehrjährigen Zeitverzögerung bis zur Besiedlung auszugehen. Dem Schutz von Quartierbäumen und der Entwicklung neuer

Quartierbaumzentren kommt im Rahmen der Eingriffsplanung daher eine entscheidende Bedeutung zu.

**Summary**

If bat roosts in/on trees are to be removed during a project, they often have to be replaced by continuous ecological functionality measures (CEF). In many cases bat boxes are used to compensate for felling. Their effectiveness was reviewed by the Bavarian Coordination Centre for Bat Protection by analysis of a survey on the use of bat boxes in forests and parks. Data were collected from box groups (several boxes in a spatial network) in 146 forest areas or parks with a total of around 6.500 boxes, in which 13 species of bats occur.

The results show that the box groups are not always populated and rarely used for reproduction: nursery roosts or groups of young animals were only detected in 17% of all box groups. A further 42% were at least regularly used by individual bats or mating groups. In the remaining cases (41%), individuals could be found only sporadically. Many box groups were never used by bats. Decisive factors for colonization were shown to be size and age of a box group, as well as the availability of existing older boxes: small box groups (up to ten boxes) are used much less frequently by bats than large groups (over 30 boxes). Older groups (six to ten years or older) showed higher colonization levels than newer ones. If old boxes (for birds or bats) were absent before new bat boxes were installed, bats were detected in considerably fewer cases in the first ten years; nursery roosts did not occur at all.

This study suggests that in areas without existing boxes, new boxes cannot sufficiently replace the loss of nursery roosts in trees, even in the long term. Losses of other types of roosts (for example, individual or mating roosts) can be compensated for by boxes, but here it can also be assumed that there is a time delay of several years. Protection of roost trees and the development of new roost tree areas is therefore of crucial importance in project planning. In many cases it will not be possible to compensate loss of roost trees for years to come.

**1. Einleitung**

Alle heimischen Fledermausarten sind besonders und streng geschützt. Damit ist es nach § 44 Absatz 1 Nummer 3 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) verboten, Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Fledermäusen zu zerstören oder zu beschädigen. Aufgrund der

Quartiertreue der Tiergruppe gilt dies auch während ihrer saisonalen Abwesenheit. Der Verbotstatbestand ist nach § 44 Absatz 5 BNatSchG jedoch bei zulässigen Eingriffen in Natur und Landschaft und bei zulässigen Vorhaben nach dem Baugesetzbuch nicht erfüllt, wenn die ökologische Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin gegeben ist. Die Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz (LANA 2010a) konkretisiert den räumlichen Zusammenhang als eine enge funktionale Beziehung zur betroffenen Lebensstätte innerhalb des artspezifischen Aktionsradius. Hier können auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen berücksichtigt werden (sogenannte CEF-Maßnahmen = continuous ecological functionality measures, also Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität von Fortpflanzungs- und Ruhestätten). Voraussetzung ist, dass der Fortpflanzungserfolg beziehungsweise die Ruhemöglichkeiten der betroffenen Tiere nicht beeinträchtigt werden (LANA 2010a) und dass zwischen dem Erfolg der Maßnahmen und dem vorgesehenen Eingriff keine zeitliche Lücke entsteht (LANA 2010b).

Nach LANA (2010a) ist eine vorgezogene Ausgleichsmaßnahme wirksam, wenn

1. die betroffene Lebensstätte aufgrund der Durchführung mindestens die gleiche Ausdehnung und/oder eine gleiche oder bessere Qualität hat und die betroffene Art diese Lebensstätte während und nach dem Eingriff oder Vorhaben nicht aufgibt oder
2. die betroffene Art eine in räumlichem Zusammenhang neu geschaffene Lebensstätte nachweislich angenommen hat oder ihre zeitnahe Besiedlung unter Berücksichtigung der besten einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnisse mit einer hohen Prognosesicherheit attestiert werden kann.

Werden im Rahmen eines Eingriffs Höhlenbäume beseitigt, stehen die Projektträger und Planer somit vor dem Problem, über CEF-Maßnahmen rechtzeitig adäquate Ersatzquartiere bereitstellen zu müssen. Hier wird oft auf die Anbringung von Fledermauskästen zurückgegriffen (MKULNV NRW 2013).

Seit vielen Jahren ist bekannt, dass Waldfledermausarten Vogel- und Fledermauskästen als Quartiere nutzen (DIETRICH 1998; ISSEL & ISSEL 1955). In Bayern sind in bestimmten baumhöhlenarmen Wirtschaftswäldern solche künstlichen Quartiere vermutlich die Voraussetzung für die Existenz mancher Fledermauspopulationen (HÜBNER 2002; LEITL 2014). Die Besiedlung neu angebrachter Kastengruppen vollzieht sich allerdings lokal sehr unterschiedlich (CIECHANOWSKI 2005; CHYTIL 2014), so dass die Erfolgswahrscheinlichkeit schlecht beurteilt werden kann.

Vor diesem Hintergrund wurde von den Bayerischen Koordinationsstellen für Fledermausschutz eine Umfrage zur Nutzung von Fledermauskästen in Wäldern und Parkanlagen durchgeführt. Ergänzend wurden die Daten

der bayerischen Artenschutzkartierung des Landesamtes für Umwelt ausgewertet. Ziel war es, anhand einer großen Stichprobe die Besiedlungswahrscheinlichkeit in Abhängigkeit von Faktoren wie Alter und Größe der Kastengruppen zu untersuchen. Nicht ausgewertet wurden die Faktoren Kastentyp (Flachkästen, Rundkästen), Material (Holz oder Holzbeton), Hersteller, Exposition und Anbringungshöhe. Es handelte sich fast ausschließlich um Holzbetonkästen und fast überall kamen Flach- sowie verschiedene Typen von Rundkästen zum Einsatz. Die Nutzung von Kästen im Winterhalbjahr wurde nicht ausgewertet, da hier nur in wenigen Fällen Kontrollen erfolgten.



Abb. 2: Ohne regelmäßige Wartung können Fledermauskästen ihre Funktion nicht erfüllen. Hier wurde ein Flachkasten von Hornissen besiedelt (Foto: Andreas Zahn).

Fig. 2: Without regular maintenance bat boxes cannot operate effectively. Here a flat bat box has been colonised by hornets.

## 2. Datenumfang und Auswertung

Im Zuge der Umfrage wurden Daten zu jeder Fledermauskastengruppe erhoben (als Kastengruppe werden hier alle Kästen eines Waldgebietes oder einer Parkanlage bezeichnet):

- Kastenzahl
- Kastenbestand vor der Maßnahme
- Anbringungsjahr der neuen Kästen
- Dauer bis zum ersten Fledermausnachweis
- Aktuelle Nutzung durch Fledermäuse

Bei der Nutzung der Kastengruppen wurden folgende Kategorien mit aufsteigender artenschutzfachlicher Wertigkeit unterschieden:

- a) Keine Nutzung, geringe Kotpuren oder sporadisch Einzeltiere anwesend
- b) Regelmäßig besetzte Einzelquartiere, Zwischenquartiere oder Paarungsgruppen
- c) Wochenstuben und Jungtiergruppen

Soweit bekannt, sollten innerhalb der Kategorien die jeweils nachgewiesenen Fledermausarten benannt werden.

Falls für eine Kastengruppe unterschiedliche Kategorien angegeben wurden (zum Beispiel Einzelquartiere der Art 1, Wochenstuben der Art 2), erfolgte die Zuordnung bei den nicht artbezogenen Auswertungen zu der naturschutzfachlich bedeutenderen Kategorie (hier: Wochenstube). Waren zum Beispiel überwiegend Kotpuren oder sporadisch Einzeltiere anwesend, zusätzlich aber auch Paarungsgruppen vorhanden, so fiel die betreffende Kastengruppe in die Kategorie b.

Es konnten Daten von 146 Kastengruppen mit insgesamt rund 6.500 Kästen in die Auswertung einbezogen werden, die aus 37 Landkreisen Bayerns sowie in drei Fällen aus Österreich stammten. Da jedoch nicht immer alle Fragen zu einer Kastengruppe beantwortet werden konnten, war die Stichprobengröße bei einzelnen Auswertungen geringer. Die Betreuer der Kästen konnten ziemlich sicher erkennen, ob Kastengruppen nicht, selten oder regelmäßig genutzt wurden. Dagegen kann der Anteil der zur Aufzucht der Jungen genutzten Kastenreviere etwas unterschätzt worden sein, da die Kontrollen oft im Spätsommer oder Herbst erfolgten, also zu einer Zeit, in der sich die Wochenstuben bereits aufgelöst haben. Allerdings sind bei vielen Arten dann noch Jungtiergruppen festzustellen, die hier wie Wochenstuben bewertet wurden, wodurch dieser Fehler etwas korrigiert wird.

Hinsichtlich des Alters der Kastengruppe, der Kastenanzahl und der Situation vor der Anbringung sind die Daten recht gleichmäßig verteilt: Je etwa ein Drittel der Kastengruppen ist jung (bis fünf Jahre), mittelalt (sechs bis zehn Jahre) beziehungsweise älter (ab 11 Jahre). Ebenfalls zu je rund einem Drittel bestehen die Gruppen aus wenigen (drei bis zehn), einigen (11 bis 30) oder vielen (> 30) Kästen. Bei etwa der Hälfte der Fälle waren vorher Vogelkästen im Gebiet vorhanden.

## 3. Ergebnisse

### 3.1 Übersicht

Die erfassten Fledermauskastengruppen wurden nicht immer besiedelt und nur selten zur Reproduktion genutzt: Wochenstuben oder Jungtiergruppen wurden in 17 % aller Kastengruppen nachgewiesen. Weitere 42 % wurden zumindest regelmäßig von einzelnen Fledermäusen oder Paarungsgruppen bezogen (Abbildung 3). In den übrigen Fällen (41 %) konnten allenfalls sporadisch Einzeltiere

angetroffen werden. In genutzten Kastengruppen gelangen die ersten Nachweise (zumeist spärliche Kotfunde oder Einzeltiere) im Schnitt nach zwei Jahren. Allerdings kam es in den Folgejahren nicht automatisch zu einer intensiveren Nutzung beziehungsweise einem Besatz durch Wochenstuben.

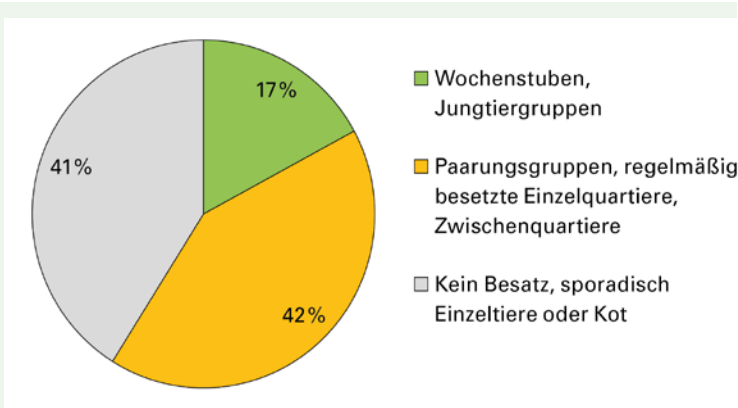


Abb. 3: Nutzung von Fledermauskastengruppen (N = 146), unabhängig von Kastenanzahl und Alter.

Fig. 3: Use of bat box groups (N = 146), regardless of number of boxes and age.



Abb. 4: Wasserfledermäuse (*Myotis daubentonii*) nutzen Kästen häufiger als andere Fledermausarten auch als Wochenstuben (Foto: Matthias Hammer).

Fig. 4: Daubenton's bats (*Myotis daubentonii*) use boxes more frequently than other bat species, also as nursery roosts.

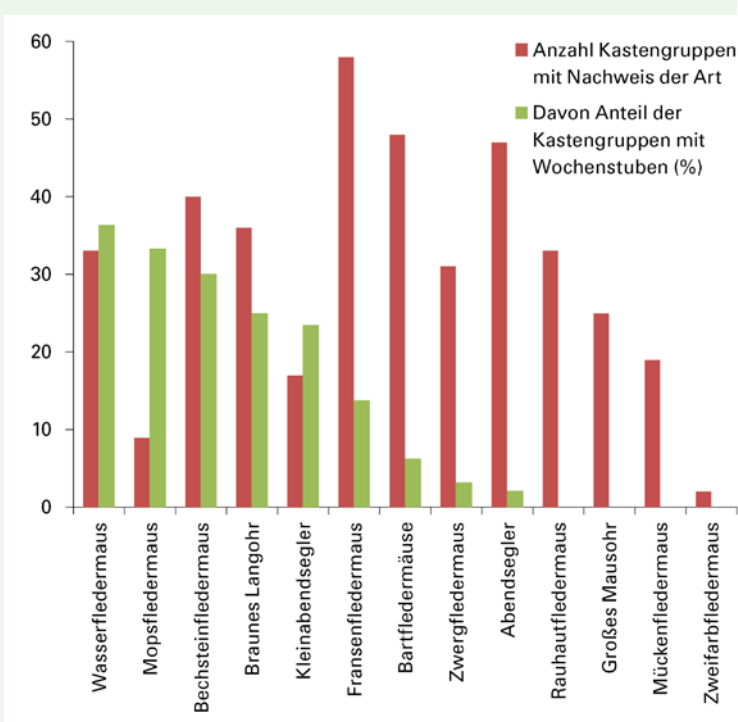


Abb. 5: Auftreten verschiedener Fledermausarten in den Fledermauskastengruppen und Anteil der Kastengruppen mit Wochenstuben, bezogen auf die Zahl der Kastengruppen, in denen die jeweilige Art nachgewiesen wurde.

Fig. 5: Occurrence of different bat species in the bat box groups and proportion of the box groups with nursery roosts in relation to the number of box groups in which the species was detected.

### 3.2 Unterschiede zwischen den Arten

In den Kastengruppen wurden 13 Fledermausarten beziehungsweise Artengruppen nachgewiesen (Abbildung 5). Am häufigsten waren Fransenfledermäuse (*Myotis nattereri*; N = 57). Mit nur zwei Funden trat die Zweifelfledermaus (*Vespertilio murinus*) am seltensten auf.

Es ist davon auszugehen, dass in den einzelnen Kastenrevieren in der Regel nur ein Teil des bayerischen Artenspektrums vorkommt, die Kästen also nicht von allen Arten besiedelt werden können. Aussagen zu artspezifischen Unterschieden hinsichtlich der Akzeptanz der Kästen lassen sich somit nicht treffen.

Allerdings lässt sich sagen, ob eine Art Kästen mehr oder weniger häufig als Wochenstubenquartiere nutzt: Vergleicht man den Prozentsatz von Kastenrevieren mit Wochenstuben bezogen auf alle Kastengruppen mit Nachweisen einer Art, so zeigen sich deutliche Unterschiede (Abbildung 5): Der höchste Anteil an Kastenrevieren mit Wochenstuben wurde bei den typischen Waldfledermausarten Wasserfledermaus (34%), Mopsfledermaus (33%), Bechsteinfledermaus (28%) und Braunes Langohr (23%) festgestellt. Bei der Wasserfledermaus treten im Sommer allerdings auch Männchengruppen auf, die nicht immer von Wochenstubenkolonien unterschieden wurden. Daher mag der Anteil von Kastenrevieren mit Wochenstuben bei dieser Art etwas

überschätzt worden sein. Auffallend niedrig ist der Wochenstubenanteil mit 12 % bei der Fransenfledermaus, die genauso wie das Braune Langohr als Waldart gilt, jedoch neben Bäumen und Kästen auch Gebäude besiedelt. Bei der Interpretation der Daten ist zu berücksichtigen, dass Mausohren, Zwergfledermäuse sowie Zweifarbfledermäuse aufgrund ihrer Quartiersansprüche Kästen im Wald nicht oder nur selten zur Jungenaufzucht nutzen und dass sich Abendsegler und Rauhaufledermäuse im größten Teil Bayerns nicht fortpflanzen. Bei diesen Arten sind also Wochenstuben nicht oder kaum zu erwarten.

### 3.3 Besiedlung in Abhängigkeit von Ausgangsbestand, Alter und Anzahl der Kästen

Fledermauskästen werden im Umfeld bereits vorhandener Vogelkästen schneller angenommen: „Jüngere“ Kastengruppen, die vor maximal fünf Jahren in Gebieten mit Vogelkästen angebracht worden waren, wurden zu 54 % regelmäßig von Fledermäusen genutzt (Abbildung 6), ein Viertel davon auch als Wochenstubenquartier. Fehlten dagegen Vogelkästen vor der Anbringung der Fledermauskästen, waren es nur 26 %; Wochenstuben traten hier gar nicht auf.

Bei Kästen, die sechs bis zehn Jahre hingen, zeigte sich insgesamt ein höherer Besiedlungsgrad. Doch auch hier schnitten immer noch solche Gebiete viel schlechter ab, in denen vorher keine Vogelkästen vorhanden waren (Abbildung 6). 50 % der Kästen waren nicht oder nur sporadisch von Fledermäusen besiedelt; in Gebieten mit vorher vorhandenen Vogelkästen lag dieser Wert nur bei 26 %. Erst bei über zehn Jahre alten Kastengruppen waren die Unterschiede zwischen beiden Gruppen nur noch gering.

In kleinen Kastengruppen aus maximal zehn Kästen werden deutlich seltener Fledermäuse angetroffen als in

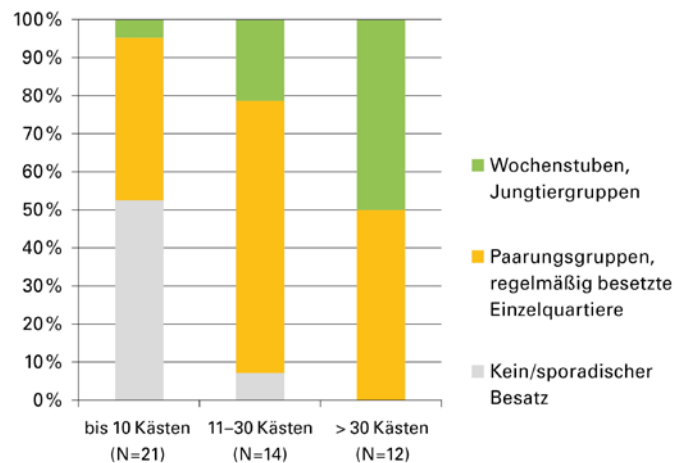


Abb. 7: Auftreten von Fledermäusen in über zehn Jahre alten Kastengruppen unterschiedlicher Größe.

Fig. 7: Occurrence of bats in box groups of different sizes over ten years old.

größeren Gruppen. Dies ergibt die Auswertung der über zehn Jahre alten Kastenreviere, bei denen die Vorgeschichte („Vogelkästen vorhanden?“) keine wesentliche Rolle mehr spielt (Abbildung 7). Während in 52 % der kleinen Kastengruppen Fledermäuse nicht oder nur sporadisch angetroffen werden und Wochenstuben sehr selten auftraten (5%), war in großen Gruppen von über 30 Kästen immer eine regelmäßige Nutzung feststellbar und Wochenstuben konnten in 50 % der Fälle nachgewiesen werden.

Dort, wo die sich in ganz Bayern reproduzierenden Waldfledermausarten (Braunes Langohr, Bechstein-, Fransen- und Wasserfledermaus) in großen und alten Kastengruppen auftraten, war der Anteil von Wochenstubennachweisen besonders hoch (70 %).

### 4. Diskussion

Davon ausgehend, dass Fledermäuse an ihre Wochenstubenquartiere hohe Ansprüche stellen und dass im Rahmen der Eingriffsplanung insbesondere der Verlust solcher Quartiere kompensiert werden muss, ist die Anbringung von Kästen hierfür in aller Regel keine geeignete Methode. Die Vorgabe, wonach vorgezogene Kompensationsmaßnahmen zum Zeitpunkt des Eingriffes wirksam sein müssen und auch Kompensationsmaßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustandes (soge-

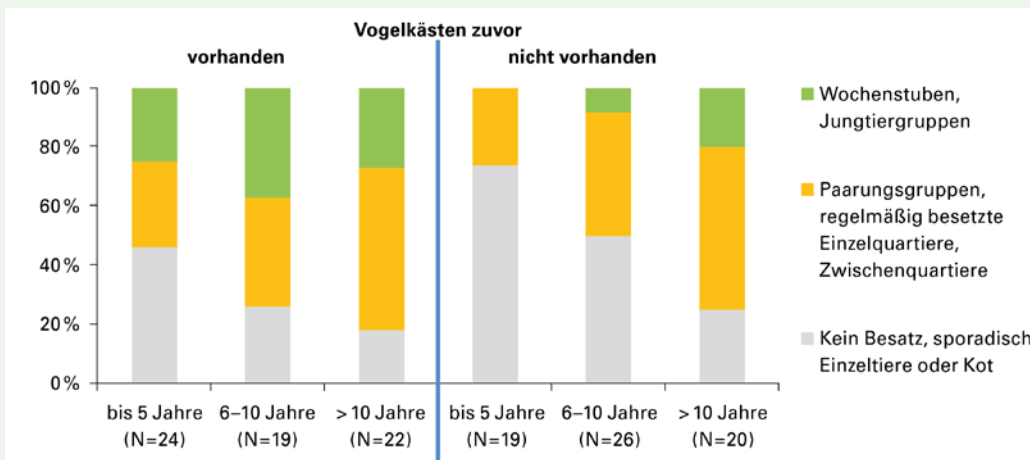


Abb. 6: Auftreten von Fledermäusen in unterschiedlich alten Kastengruppen in Abhängigkeit von der Anwesenheit von Vogelkästen vor der Anbringung.

Fig. 6: Occurrence of bats in different old box groups depending on the presence of bird boxes prior to installation.



Abb. 8: Quartiertypen, wie die von der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) genutzten Spalten hinter der abstehenden Rinde absterbender Bäume, lassen sich nicht adäquat durch Fledermauskästen ersetzen (Foto: Andreas Zahn).

Fig. 8: Roost types, such as those used by the barbastelle (*Barbastella barbastellus*) behind the protruding bark of dying trees, cannot be adequately replaced by bat boxes.

nannte FCS-Maßnahmen) bereits zum Zeitpunkt der Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätte greifen sollten, wird nach den vorliegenden Ergebnissen nicht erreicht. Das gilt vor allem im Hinblick auf die Funktion als Wochenstubenquartier, da Kastenreviere in den ersten zehn Jahren zu selten für die Aufzucht der Jungen genutzt werden.

Möglicherweise ließe sich für bestimmte Arten die Akzeptanz von Kästen als Wochenstubenquartiere durch spezielle Kastentypen oder eine bessere Auswahl der Standorte etwas erhöhen (HÜBNER 2002; LEITL 2014),

doch lässt sich dadurch das grundsätzliche Problem nicht lösen. Zudem liegen hierzu aus Bayern nur lokale Erfahrungswerte vor, die in anderen Gebieten keine hinreichende Prognosesicherheit im Rahmen der Eingriffsplanung erlauben.

In der Konsequenz könnte die geringe Nutzung von Kästen als Wochenstubenquartier bedeuten, dass sich nach einem Baumhöhlenverlust trotz angebrachter Fledermauskästen die Konkurrenzbedingungen verschärfen: Den vorhandenen Fledermauspopulationen stehen für die Jungenaufzucht weniger „akzeptable“ Quartiere zur Verfügung, insbesondere in Wirtschaftswäldern mit ihrem meist geringen natürlichen Quartierangebot (STECK & BRINKMANN 2015). Dies kann zudem den Parasitierungsgrad erhöhen, da ein Ausweichen auf parasitenfreie Höhlen weniger leicht möglich ist. Ebenso dürfte der Prädationsdruck zunehmen, da Fressfeinde Fledermäuse mit größerer Wahrscheinlichkeit antreffen, wenn eine Kolonie nur zwischen wenigen Höhlen wechseln kann. In solchen Situationen muss mit einem Rückgang der Bestandsdichte von Fledermauspopulationen oder mit Abwanderung gerechnet werden.

Somit lässt sich bei einem Baumhöhlenverlust in Reproduktionsgebieten von Waldfledermausarten der Eintritt eines Verbotstatbestands nicht mit hinreichender Sicherheit ausschließen, da die Kästen vielerorts nicht angenommen werden und da praktisch nicht geklärt werden kann, ob es im Aktionsradius der betroffenen Kolonien geeignete und nicht durch andere Tierarten besetzte Baumquartiere gibt. Dementsprechend muss mit einer sogenannten „worst case-Annahme“ gearbeitet und davon ausgegangen werden, dass eben nicht ausreichend natürliche Quartiere vorhanden sind (vergleiche Bundesverwaltungsgericht, Urteil vom 06.11.2013, Aktenzeichen 9 A 14.12).

Ausnahmen bilden Eingriffe in Gebiete, in denen eine betroffene Fledermausart bestimmte Kästen bereits als Koloniequartiere akzeptiert. In solchen Fällen werden zusätzliche Kästen meist schnell besiedelt, so dass sie nach derzeitigem Kenntnisstand tatsächlich einen Ersatz für den Verlust von Baumquartieren darstellen können (LEITL 2014).

Solange Kastengruppen nur Verluste von Einzel- oder Paarungsquartieren (und nicht von Wochenstubenquartieren) kompensieren sollen, ist ihr Einsatz denkbar. Dies gilt insbesondere, wenn entweder die betroffenen lokalen Fledermauspopulationen Kästen als Quartier bereits kennen oder wenn mit langer Vorlaufzeit (mehr als fünf Jahre) Kästen in ausreichender Zahl angebracht werden. Der genannte Zeitrahmen ist für Kompensationsmaßnahmen bei Eingriffsvorhaben allerdings selten realistisch.

Generell finden Fledermäuse neue Quartiere nicht leicht; im Vergleich zu höhlenbrütenden Vogelarten, bei denen jedes Jahr eine große Anzahl an Erstbrütern neue Niststandorte sucht und die Einfluglöcher optisch auf große

Distanz erkennen, können Fledermäuse aufgrund ihrer auf geringere Distanzen ausgerichteten Echoortung neue Quartiere nur aus der Nähe entdecken. Zudem weisen Fledermäuse eine sehr viel geringere Fortpflanzungsrate und eine hohe Bindung an bewährte Quartiere auf, so dass auch aus populationsökologischen Gründen weniger leicht „neue“ Quartiere besiedelt werden. Mit der Zahl der Kästen (und auch in Abhängigkeit von der Fledermausaktivität am Standort) steigt vermutlich die Auffindewahrscheinlichkeit. Möglicherweise entwickeln die Tiere nach dem Entdecken der ersten Kastenquartiere auch ein Suchschema nach „kastenförmigen“ Strukturen am Baum. Wenn ein Quartier bereits einigen Individuen bekannt ist, werden andere Fledermäuse durch Rufe oder Schwärmaktivität darauf aufmerksam (FURMANKIEWICZ et al. 2010; KERTH & RECKARDT 2003; KERTH et al. 2013; RUCZYNSKI et al. 2007). In diesen Fällen kann die Besiedlungsrate von Kästen rasch ansteigen.

Aufgrund der oftmals verzögerten Nutzung kommt der Einsatz von Fledermauskästen somit weniger als Kompensation in der Eingriffsplanung in Frage, sondern vielmehr als vorübergehende Artenhilfsmaßnahme in strukturarmen Waldbeständen. So dienen in vielen baumhöhlenarmen Forsten lange etablierte Kastengruppen einigen Fledermauspopulationen als wichtiges Quartier, bis durch Änderungen in der Waldbewirtschaftung das natürliche Höhlenangebot (hoffentlich) steigt (LEITL 2014; VOIGT et al. 2014). Sie sind überdies unverzichtbar für das Monitoring der Bestandsentwicklung von Waldfledermäusen in Bayern (WEBER 2010). Wenn Fledermäuse durch Kästen „sichtbar“ und damit erfassbar werden, kann dies zudem ein wesentliches Argument für den Schutz naturnaher Waldökosysteme sein. Für die großflächige Förderung von Populationen der Waldfledermausarten kommt man aber letztlich am Erhalt von Baumhöhlenkomplexen in Wäldern und Parkanlagen inklusive einer großen Zahl „höhlenfähiger“ Altbäume als Anwärter für zukünftige Quartierbäume nicht vorbei (DIETZ 2010; STECK & BRINKMANN 2015).

#### 4.1 Schlussfolgerungen zur Wirksamkeit von Fledermauskästen

- Bei günstigen Voraussetzungen können Fledermauskästen die Funktion von Einzelquartieren, Zwischenquartieren oder Quartieren für Paarungsgruppen übernehmen. Kastengruppen stellen aber nicht generell einen ausreichenden Ersatz für Wochenstubenquartiere in Bäumen dar. Dem widerspricht nicht, dass in manchen höhlenarmen Wäldern Fledermauskästen derzeit essenzielle Quartiere für bestimmte Fledermauspopulationen darstellen. Hier muss aus Gründen des Artenschutzes das Angebot künstlicher Quartiere aufrechterhalten werden, bis Baumhöhlen in ausreichendem Umfang entstanden sind.
- Kästen werden als Ersatzquartiere kurzfristig (weniger als 5 Jahre) nur dann angenommen, wenn den betroffenen Fledermausvorkommen dieser Quartiertyp bereits bekannt ist.

- Fledermauskästen sind somit als vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen oder auch als populationsstützende Maßnahmen in der Regel nicht geeignet, da ihre Wirksamkeit nicht mit hoher Prognosesicherheit bescheinigt werden kann. Es sei denn,
  - es handelt sich um Gebiete, in denen bereits vorhandene Vogel- oder Fledermauskästen von Fledermäusen angenommen wurden oder
  - die Kästen können lange vor dem Eingriff angebracht werden (mehr als 10 Jahre im Fall von Wochenstubenquartieren).

Diskutiert werden sollte, ob bei Eingriffen, die solche Waldfledermauspopulationen betreffen, die nicht an Kästen gewöhnt sind, eine Förderung anderer Populationen im selben Naturraum mit Kastenerfahrung eine Kompensation darstellen kann. Die Ausweitung des Quartierangebots für solche Populationen in höhlenarmen Wäldern in Verbindung mit Maßnahmen zur mittelfristigen Erhöhung des natürlichen Quartierangebots würde zumindest die Art auf regionaler Ebene im Sinne einer populationsstützenden FCS-Maßnahme fördern. Da diese Maßnahmen nicht an der konkret betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätte ansetzen, können sie jedoch keine CEF-Maßnahmen darstellen.

#### 4.2 Hinweise zum Maßnahmen-Design

- Sichere Aussagen, ob bestimmte Kastentypen bevorzugt genutzt werden, sind nicht möglich (unterschiedliche Schlussfolgerungen in BARANAUSKAS 2009, HEISE



Abb. 9: In Bayern gibt es nur vereinzelte Reproduktionsnachweise der Abendsegler (*Nyctalus noctula*), weshalb auch Wochenstubennachweise in künstlichen Quartieren selten sind (Foto: Wolfram Schulze).

Fig. 9: In Bavaria there is only sporadic evidence of reproduction of noctule bats (*Nyctalus noctula*), which is why nursery roosts in artificial roosts are expected to be rare.

1980 oder KOWALSKI et al. 1994). Es bietet sich daher an, das Verhältnis von Flach- zu Rundkästen an dem vom Eingriff betroffenen Quartierangebot (Baumhöhlen, Spalten und Ähnliches) zu orientieren.

- Eine jährliche Wartung (Reinigung, Kontrolle, gegebenenfalls Ersatz) sollte als Teil der Auflagen so lange gewährleistet sein, bis ausreichend natürliche Quartiere entstanden sind.
- Das Aufhängen von Fledermauskästen sollte stets durch Maßnahmen zur Erhöhung der Zahl natürlicher Quartiere begleitet werden, da Kästen nur übergangsweise Quartiere darstellen können.
- Die Kontrollergebnisse sollten in ein im Bescheid festgelegtes Monitoring einfließen, mit dem der Erfolg der Kompensationsmaßnahmen überprüft werden kann. Falls die Maßnahmen nicht funktionieren, sind in Abstimmung mit den Genehmigungsbehörden ergänzende oder alternative Lösungen (zum Beispiel andere Kästen, Umhängen der Kästen) durchzuführen.

### 4.3 Sicherung und Erhöhung des Baumhöhlenangebots als ergänzende Maßnahme

- Muss im Rahmen der Eingriffsplanung der Verlust von Baumhöhlenquartieren kompensiert werden, so stellt auch der Nutzungsverzicht eines höhlenreichen Waldbestandes für die betroffenen Fledermausindividuen keinen kurzfristigen Ausgleich dar. Die bestehenden Höhlungen und Spaltenquartiere werden mit hoher Wahrscheinlichkeit bereits durch ansässige Fledermauspopulationen und andere Tierarten genutzt und stehen den an anderer Stelle „ausquartierten“ Fledermäusen daher nicht zu Verfügung.
- Die Entwicklung eines (zusätzlichen) natürlichen Baumhöhlenangebotes durch Nutzungsverzicht nimmt in der Regel relativ lange Zeiträume in Anspruch und ist daher im Rahmen der Eingriffsplanung kaum geeignet, den Ansprüchen der Fledermäuse sowie den rechtlichen Anforderungen in zeitlicher und funktionaler Hinsicht zu genügen.
- Unabhängig davon ist ein Nutzungsverzicht in alten Wäldern mittel- bis langfristig gesehen eine fachlich sinnvolle und wünschenswerte Maßnahme zur Erhöhung des Quartierangebots.
- Zu berücksichtigen ist dabei, dass in vielen Wäldern die fachlich angemessene Zahl von sieben bis zehn Quartierbäumen beziehungsweise 25 bis 30 Baumhöhlen pro Hektar (MESCHÉDE & HELLER 2002) noch lange nicht erreicht ist.
- Für die nachhaltige Förderung von Populationen der Waldfledermausarten müssen daher vorrangig Baumhöhlenkomplexe in Wäldern und Parkanlagen erhalten werden. Zusätzlich sollte eine hohe Anzahl höhlenfähiger Altbäume sowie Bäume mit entsprechenden Strukturen als Anwärter für zukünftige Quartierbäume angestrebt werden. Dies kann durch Verzicht auf forst-

liche Nutzung auf Flächen entsprechender Größe erreicht werden. Auf der restlichen Fläche sollten entsprechende Waldnaturschutzkonzepte (zum Beispiel BAYERISCHE STAATSFORSTEN 2009; BUSSLER et al. 2007) und finanzielle Förderprogramme wie das Bayerische Vertragsnaturschutzprogramm Wald zum Tragen kommen.

### Fazit

Letztlich wird es viele Situationen geben, in denen der Eingriff in einen Alt- und Höhlenbaumbestand nicht kurzfristig ausgleichbar ist. Soll das Vorhaben dennoch wie geplant umgesetzt werden, bedeutet dies, dass eine Beeinträchtigung vorhandener Fledermausvorkommen explizit in Kauf genommen werden muss, so dass eine artenschutzrechtliche Ausnahmegenehmigung (Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG beziehungsweise eine Befreiung nach § 67 Absatz 2 BNatSchG) durch die zuständige höhere Naturschutzbehörde erforderlich ist.

### Danksagung

Wir danken allen Kastenbetreuern, die uns ihre Daten zur Verfügung gestellt haben. Weiterhin danken wir Claudia Beyer, Kathrin Weber und Rudolf Leitl für hilfreiche Anmerkungen zum Manuskript sowie Mark Sixsmith für die Übersetzung der englischen Textteile.

### Literatur

- BARANAUSKAS, K. (2009): The use of bat boxes of two models by *Nathusius' Pipistrelle* (*Pipistrellus nathusii*) in southeastern Lithuania. – *Acta Zoologica Lituanica* 19(1): 3–9.
- BAYERISCHE STAATSFORSTEN (Hrsg., 2009): Naturschutzkonzept der Bayerischen Staatsforsten. – 16 S.
- BUSSLER, H., BLASCHKE, M., DORKA, V., LOY, H. & STRÄTZ, C. (2007): Auswirkungen des Rothenbacher Totholz- und Biotoptbaumkonzepts auf die Struktur- und Artenvielfalt in Rotbuchenwäldern. – *Waldökologie online* 4: 5–58.
- CHYTIL, J. (2014): Occupancy of bat boxes in the Dolní Morava Biosphere Reserve (southern Moravia, Czech Republic). – *Vespestilologie* 17: 79–88.
- CIECHANOWSKI, M. (2005): Utilization of artificial shelters by bats (Chiroptera) in three different types of forest. – *Folia Zoologica* 54 (1–2): 31–37.
- DIETRICH, H. (1998): Zum Einsatz von Holzbeton-Großhöhlen für waldbewohnende Fledermäuse und zur Bestandsentwicklung der Chiropteren in einem schleswig-holsteinischen Revier nach 30-jährigen Erfahrungen. – *Nyctalus* 6(5): 456–467.
- DIETZ, M. (2010): Fledermäuse als Leit- und Zielarten für Naturwald orientierte Waldbaukonzepte. – *Forstarchiv* 8: 69–75.
- FURMANKIEWICZ, J., RUCZYNSKI, I. & JONES, G. (2010): Social calls are sufficient for locating conspecifics at roosts in a tree-dwelling bat *Nyctalus noctula*. – Abstract 15<sup>th</sup> Int. Bat Res. Conf., Prag, 23.–27.08.2010.
- HEISE, G. (1980): Ein Verfahren, um die Effektivität des Fledermauskasteneinsatzes zu erhöhen. – *Nyctalus* (N. F.) 1: 187–189.
- HÜBNER, G. (2002): Fledermauskästen als Ersatzquartiere: Möglichkeiten und Grenzen. – *Berichte der ANL* 26: 151–161; [www.anl.bayern.de/publikationen/berichte/doc/ber-26025huebner\\_2002\\_fledermauskaesten.pdf](http://www.anl.bayern.de/publikationen/berichte/doc/ber-26025huebner_2002_fledermauskaesten.pdf).



- ISSEL, B. & ISSEL, W. (1955): Versuche zur Ansiedlung von „Waldfledermäusen“ in Fledermauskästen. – Forstwiss. Cbl. 74 (7/8): 193–256.
- KOWALSKI, M., LESINSKI, I., LESINSKI, G. & LESNY, D. (1994): Bats occupying nest boxes for birds and bats in Poland. – *Nyctalus* (N. F.): 5(1): 19–26.
- KERTH, G. & RECKARDT, K. (2003): Information transfer about roosts in female Bechstein's bats. – *Proceedings of the Royal Society B* 270: 511–515.
- KERTH, G., FLEISCHMANN, D., VAN SCHAİK, J. & MELBER, M. (2013): Vom Verhalten über die Genetik zum Naturschutz: 20 Jahre Forschung an der Bechsteinfledermaus. – In: Dietz, M. (Hrsg., 2013): *Populationsökologie und Habitansprüche der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii**. Beiträge zur Fachtagung in der Trinkuranlage Bad Nauheim, 25.–26.02.2011: 344 S.
- LANA (= LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT NATURSCHUTZ, 2010a): Hinweise zu zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes.
- LANA (= LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT NATURSCHUTZ, 2010b): Vollzugshinweise zum Artenschutzrecht (Stand 19.11.2010).
- LEITL, R. (2014): Erfassung der Waldfledermäuse in den Staatswäldern des ehemaligen Forstamtes Schnaittenbach 2014. – Unveröffentlichter Bericht im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt.
- MKULNV NRW (2013): Leitfaden „Wirksamkeit von Artenschutzmaßnahmen“ für die Berücksichtigung artenschutzrechtlich erforderlicher Maßnahmen in Nordrhein-Westfalen. – Forschungsprojekt des MKULNV Nordrhein-Westfalen (Az.: III-4 - 615.17.03.09), Bearb. FÖA Landschaftsplanung GmbH (Trier): BETTENDORF, J., HEUSER, R., JAHNS-LÜTTMANN, U., KLUSSMANN, M., LÜTTMANN, J., BOSCH & PARTNER GMBH, VAUT, L.: Schlussbericht (online), Kieler Institut für Landschaftsökologie: R. Wittenberg.
- MESCHÉDE, A. & HELLER, K.-G. (2002): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. – Münster (Landwirtschaftsverlag) – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 66: 374 S.
- RUCZYNSKI, I., KALKO, E. K. V. & SIEMERS, M. (2007): The sensory basis of roost finding in a forest bat, *Nyctalus noctula*. – *J. Exper. Bio.* 210: 3607–3615.
- STECK, C. & BRINKMANN, R. (2015): *Wimperfledermaus, Bechsteinfledermaus und Mopsfledermaus*. – Haupt Verlag: 200 S.
- VOIGT, C. et al. (2014): The trans-boundary importance of artificial bat hibernacula in managed European forests.
- WEBER, K. (2010): Fledermausmanagement in FFH-Gebieten. – LWF aktuell 76: 20–22.

## Autoren



## Dr. Andreas Zahn,

Jahrgang 1964. Studium der Biologie in Regensburg und München, Habilitation 2009. Seit 1995 wissenschaftlicher Angestellter an der LMU, Department Biologie II; Leitung des Forschungsvorhabens „Bestandsentwicklung und Schutz von Fledermäusen in Südbayern“. Daneben Lehrtätigkeit an der ANL und freiberuflicher Gutachter mit den Arbeitsschwerpunkten Amphibien, Reptilien, Fledermäuse, Beweidung, Habitatmanagement. Ehrenamtliche Tätigkeit im Artenschutz bei der Kreisgruppe Mühldorf des Bund Naturschutz.

Koordinationsstelle für den Fledermausschutz in Südbayern  
+ 49 8638 86117  
[andreas.zahn@iiv.de](mailto:andreas.zahn@iiv.de)



## Matthias Hammer,

Jahrgang 1965. Studium der Biologie in Würzburg und Erlangen. Seit 1990 Mitarbeiter und seit 1997 Leiter der Koordinationsstelle für den Fledermausschutz in Nordbayern an der Universität Erlangen, im Rahmen des Forschungsprojektes „Bestandsentwicklung und Schutz nordbayerischer Fledermäuse“. Seit 2006 freiberufliche Tätigkeit als fledermausfachlicher Gutachter.

berufliche Nebentätigkeit als fledermausfachlicher Gutachter.

Koordinationsstelle für den Fledermausschutz in Nordbayern  
+ 49 9131 8528788  
[matthias.hammer@fau.de](mailto:matthias.hammer@fau.de)

## Zitiervorschlag

ZAHN, A. & HAMMER, M. (2016): Zur Wirksamkeit von Fledermauskästen als vorgezogene Ausgleichsmaßnahme – ANLiegen Natur 39(1): 27–35, Laufen;  
[www.anl.bayern.de/publikationen](http://www.anl.bayern.de/publikationen).

## Impressum

### ANLIEGEN NATUR

Zeitschrift für Naturschutz  
und angewandte  
Landschaftsökologie  
Heft 39(1), 2017

Die Publikation ist Fachzeitschrift und Diskussionsforum für den Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz und die im Natur- und Umweltschutz Aktiven in Bayern. Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Verfasserinnen und Verfasser verantwortlich. Die mit Verfasseramen gekennzeichneten Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung des Herausgebers, der Naturschutzverwaltung oder der Schriftleitung wieder.

Aus Gründen besserer Lesbarkeit wird im Heft weitgehend auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für beiderlei Geschlecht.

#### Herausgeber und Verlag

Bayerische Akademie für Naturschutz  
und Landschaftspflege (ANL)  
Seethalerstraße 6  
83410 Laufen an der Salzach  
[poststelle@anl.bayern.de](mailto:poststelle@anl.bayern.de)  
[www.anl.bayern.de](http://www.anl.bayern.de)

#### Schriftleitung

Bernhard Hoiß (ANL)  
Telefon: +49 8682 8963-53  
Telefax: +49 8682 8963-16  
[bernhard.hoiss@anl.bayern.de](mailto:bernhard.hoiss@anl.bayern.de)

#### Redaktionsteam

Bernhard Hoiß, Paul-Bastian Nagel,  
Wolfram Adelman, Lotte Fabsicz

Fotos: Quellen siehe Bildunterschriften  
Satz und Bildbearbeitung: Hans Bleicher und Hans Feil  
Druck: Fuchs Druck GmbH, 83317 Teisendorf  
Stand: April 2017

© Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)  
Alle Rechte vorbehalten  
Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informa-

tionsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – ist die Angabe der Quelle notwendig und die Übersendung eines Belegexemplars erbeten. Alle Teile des Werkes sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten.

Der Inhalt wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.

#### Erscheinungsweise

In der Regel zweimal jährlich

#### Bezug

Bestellungen der gedruckten Ausgabe sind über [www.bestellen.bayern.de](http://www.bestellen.bayern.de) möglich.

Die Zeitschrift ist digital als pdf-Datei kostenfrei zu beziehen. Das vollständige Heft ist über den Bestellshop der Bayerischen Staatsregierung unter [www.bestellen.bayern.de](http://www.bestellen.bayern.de) erhältlich. Alle Beiträge sind auf der Seite der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) digital als pdf-Dateien unter [www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen](http://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen) abrufbar.

#### Zusendungen und Mitteilungen

Die Schriftleitung freut sich über Manuskripte, Rezensionsexemplare, Pressemitteilungen, Veranstaltungsankündigungen und -berichte sowie weiteres Informationsmaterial. Für unverlangt eingereichtes Material wird keine Haftung übernommen und es besteht kein Anspruch auf Rücksendung oder Publikation. Wertsendungen (und analoges Bildmaterial) bitte nur nach vorheriger Absprache mit der Schriftleitung schicken.

Beabsichtigen Sie einen längeren Beitrag zu veröffentlichen, bitten wir Sie mit der Schriftleitung Kontakt aufzunehmen. Hierzu verweisen wir auf die Richtlinien für Autoren, in welchen Sie auch Hinweise zum Urheberrecht finden.

#### Verlagsrecht

Das Werk einschließlich aller seiner Bestandteile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der ANL unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.



BAYERN|DIREKT ist ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung.  
Unter Tel. 089 12 22 20 oder per E-Mail unter [direkt@bayern.de](mailto:direkt@bayern.de) erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

ISSN 1864-0729  
ISBN 978-3-944219-29-5