



# Specht & Fledermaus versus die Verkehrssicherheit von Höhlenbäumen

am 8. Mai 2018 in Bernried

## Tagungsmappe zum Arbocert - Workshop

### Inhalt

- Fledermäuse an Bäumen  
*Dipl. Biol. E. Kriner*
- Baumpflege im Einklang mit den gesetzlichen Regelungen zum  
Artenschutz – Vogelschutz bei der Baumpflege  
*Prof. Dr. C. Moning, Biologe*
- Beurteilung der Bruchsicherheit von Stammhöhlungen  
*A. Detter, öbuv. Sachverständiger, Brudi & Partner TreeConsult*



# Fledermäuse an Bäumen, Seminar Lebensraum Baum - geschützte Arten

08. Mai 2018, Bernried, Eva Kriner

## **Fledermäuse**

- ✚ Sind die einzigen perfekt fliegenden Säuger
- ✚ Über 1100 Arten weltweit
- ✚ Größte Vielfalt in den Tropen
- ✚ Kommen mit Ausnahme der Antarktis auf allen Kontinenten vor
- ✚ Bilden die individuenreichsten Säugetieransammlungen
- ✚ Können über 30 Jahre alt werden

## **Ursprung**

- ✚ Fledermäuse sind mit dem Mensch (Primaten) näher verwandt, als mit Mäusen (Nagetieren)
- ✚ Fossilien: neu entdeckte Übergangsform
- ✚ „Urfledermaus“ konnte noch nicht echoorten

## **Flughunde**

- ✚ Optische Orientierung
- ✚ Nahrung: Früchte, Nektar, Pollen
- ✚ Schlüsselarten in den Tropen (Bestäubung, Verbreitung von Samen)
- ✚ Afrika, Asien, Australien
- ✚ Südamerika: Fledermäuse übernehmen die Rolle der Flughunde

## **Fledermäuse**

- ✚ Echoortung
- ✚ Tropen und gemäßigten Breiten
- ✚ Nahrung: Insekten, kleine Wirbeltiere, Fische, Blut, Früchte, Nektar, Pollen

## **Echoortung**

- ✚ „Hörbild“ der Umgebung durch Ultraschall-Echoortung
- ✚ Heimische Arten rufen im Bereich zwischen 18 kHz und 110 kHz
- ✚ Ortungsrufe unterschiedlich in Abhängigkeit von der Jagdweise
- ✚ Fledermäuse sind nicht blind, sie nutzen auch die Augen, z.B. zur Fernorientierung, solange es hell genug ist

## Jahreszyklus am Beispiel der Bechsteinfledermaus

### April / Mai: Bildung der Wochenstuben

- ca. 20 Weibchen
- Soziale Thermoregulation / Tageslethargie
- Geburten meist Juni/Juli

### Jungtiere

- Nur ein Jungtier / Weibchen
- Bleiben nachts im Quartier
- Mütter können Jungtiere transportieren
- Mit ca. 4 Wochen flugfähig
- Hohe Sterblichkeit bei Schlechtwetter

### Paarung

- August: Auflösung der Wochenstuben, Beginn der Paarungszeit
- Eisprung im Frühjahr => Befruchtung der Eizellen im Frühjahr

### Okt. / Nov. bis März / April: Winterschlaf

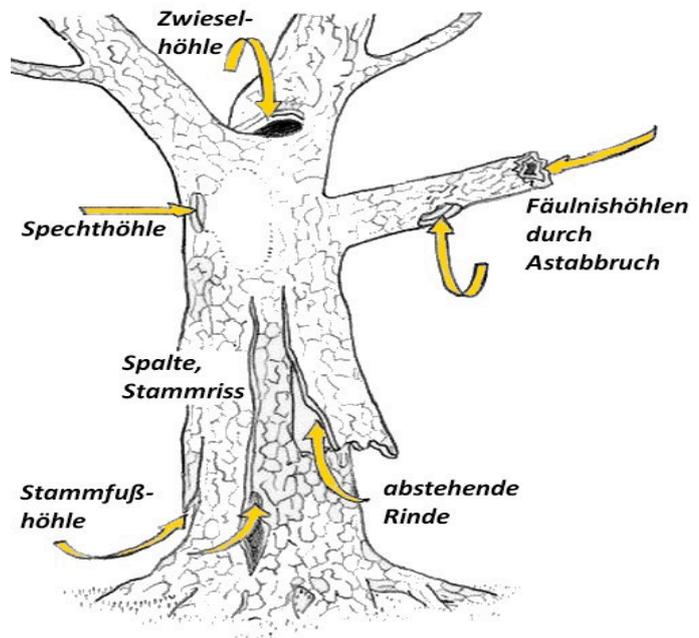
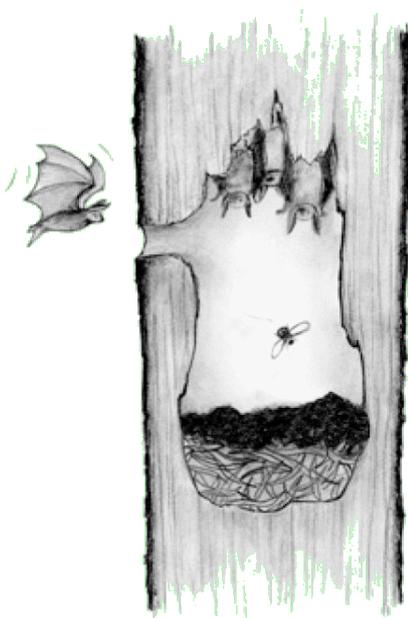
- Ab August Schwärmaktivität an Winterquartieren
- Winterquartiere: Kühl (<10°C), hohe Luftfeuchte
- Körpertemperatur und Stoffwechsel stark reduziert
- Tiere zehren von den Fettreserven

## Fledermäuse in Bäumen

### Baumquartiere

- Diese Quartiere werden sowohl von einzelnen Fledermäusen als auch von Gruppen z.B. zur Jungenaufzucht und zur Überwinterung genutzt. Meist sind Höhlen und Spalten in alten Baumbeständen häufiger zu finden, doch auch junge, dünne Bäume können geeignete Fledermausverstecke aufweisen.
- Selbst Bäume, deren Höhlungen sich knapp über dem Boden befinden, werden mitunter von Fledermäusen bewohnt. Fledermäuse können das ganze Jahr über in Baumhöhlen und Spalten an Bäumen angetroffen werden. Oft nutzen Fledermäuse abwechselnd mehrere Höhlen. Selbst während der Jungenaufzucht wechseln die Weibchen mancher Arten mit ihrem Nachwuchs regelmäßig ihr Quartier.

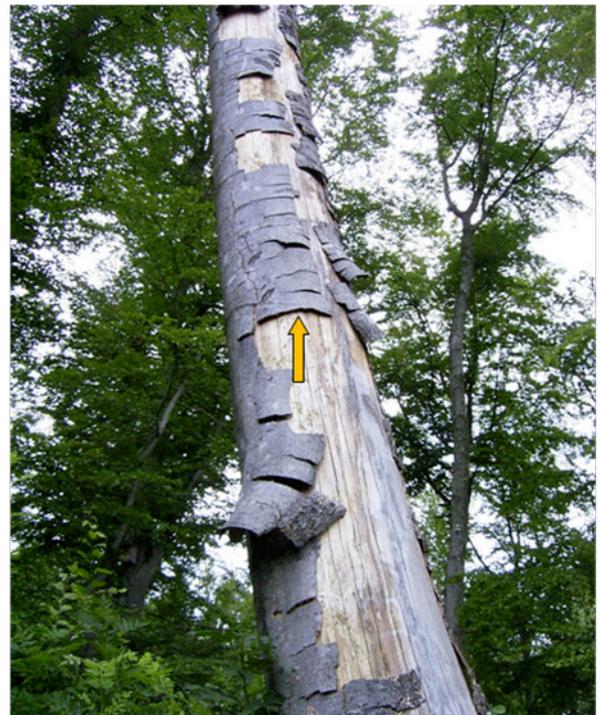
### Baumquartiertypen



### Beispiele für besetzte Baumquartiere



Beispiele für besetzte Baumquartiere



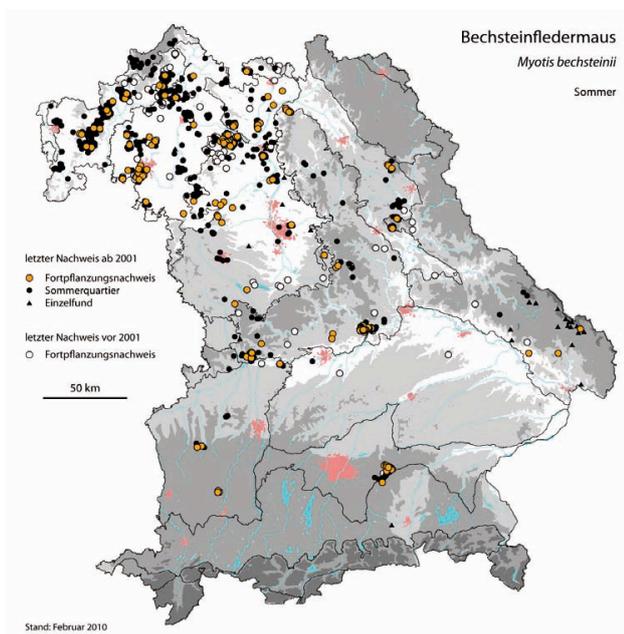
## Randbäume/Alleebäume

- Viele Quartierbäume am Waldrand/in Alleen (mehr Laubholz, kräftigere Stämme, oft beschädigte Bäume, Faulhöhlen durch abgeschnittene Äste)
- Quartiere am Waldrand/Alleebäume oft besonnt, daher wichtig für Fledermäuse!
- Aber: Risiko „Verkehrssicherheit“ – Bäume müssen oft gefällt werden!
- In vielen Wäldern mangelt es aufgrund der ertragsorientierten Forstbewirtschaftung an alten oder kranken Bäumen, die besonders oft Fledermausquartiere aufweisen. Im Ortsbereich werden hohle Bäume oder Äste aus Sicherheitsgründen entfernt.
- Oftmals leiden Baumfledermäuse deshalb unter Quartiermangel. Fledermauskästen bieten keinen vollständigen Ersatz, da sie in der Regel zum Überwintern nicht geeignet sind.
- Fledermäuse sind aber auch direkt gefährdet: Beim Fällen von Höhlenbäumen im Winter werden mitunter Gruppen winterschlafender Fledermäuse unbemerkt vernichtet.

## Typische baumbewohnende Fledermäuse

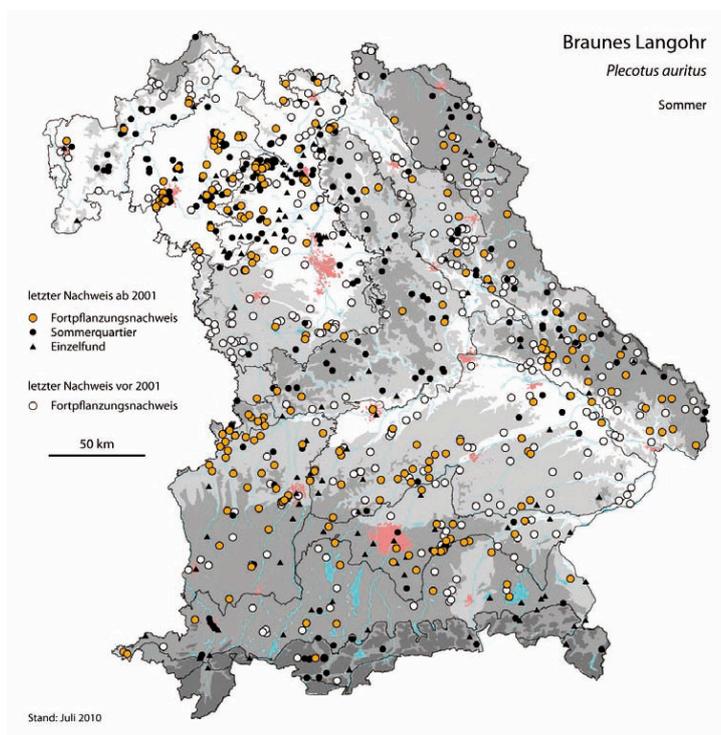
### Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*)

- „Urwaldfledermaus“
- Ausschließlich in Baumhöhlen und Kästen
- Wochenstubenverbände (ca. 20 Tiere)
- Teilkolonien verteilen sich auf mehrere Quartiere
- Häufige Quartierwechsel (50 Quartiere auf 40 ha)
- Jagdgebiete: ältere Laubwälder (Buche, Eiche, Misch-, meist mehrschichtig)
- Aktionsradius meist <1,5km
- fängt Beute auch am Boden



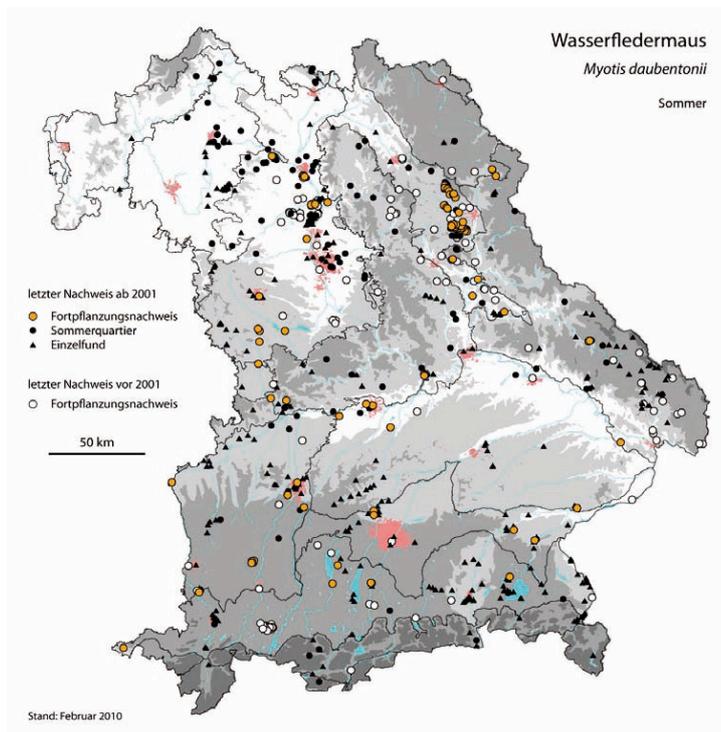
### Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)

- ☛ Quartiere: Baumhöhlen, Kästen und Spalten in Gebäuden
- ☛ versteckt beim Schlafen oft die Ohren unter den Flügeln
- ☛ Jagd im Gebüsch, fängt Insekten von Blättern und Zweigen („Gleaner“)



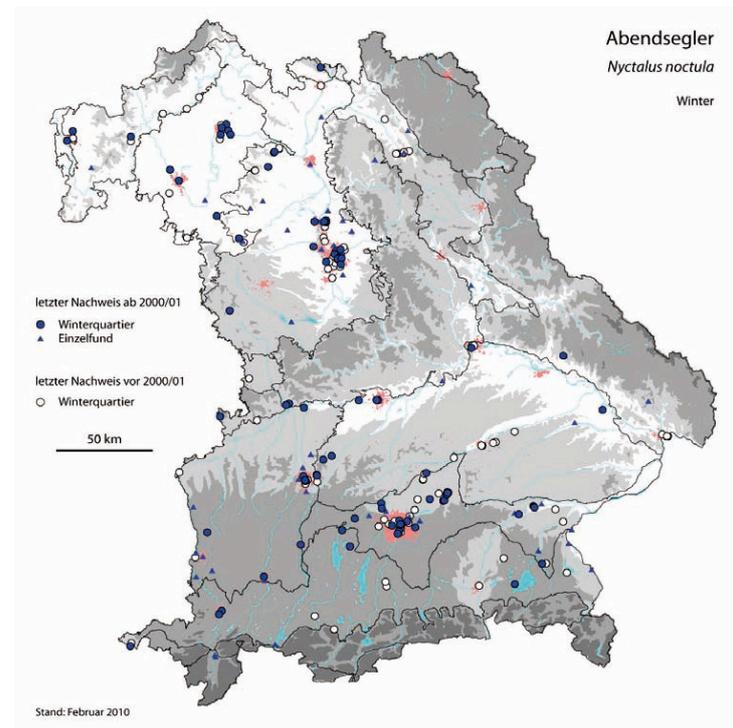
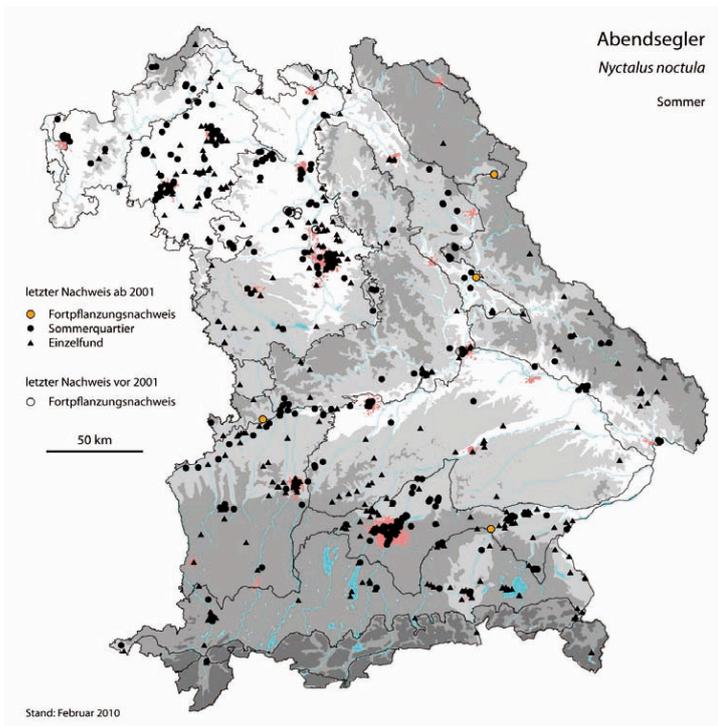
### Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)

- ☛ Jagd über ruhigem Wasser
- ☛ Quartiere nah am Wasser
- ☛ Baumhöhlen, Kästen, aber auch in und unter Brücken



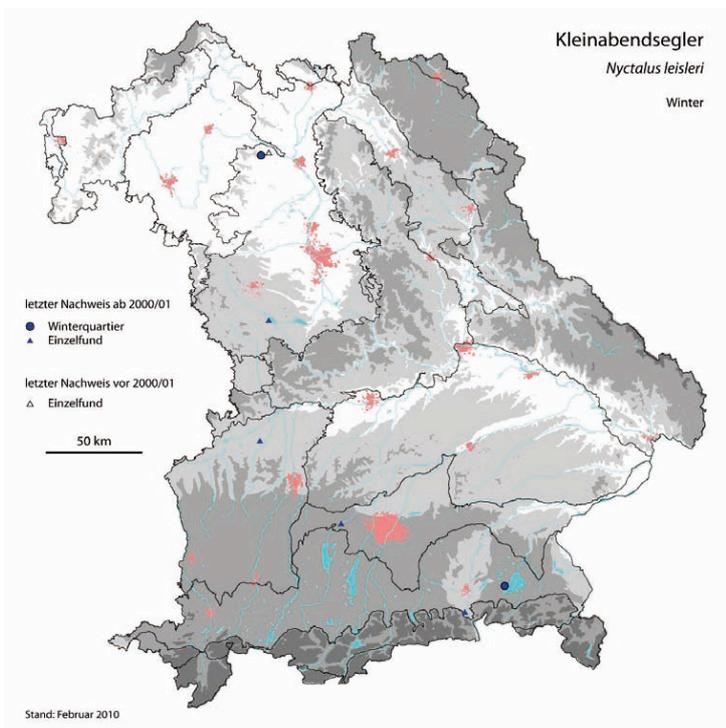
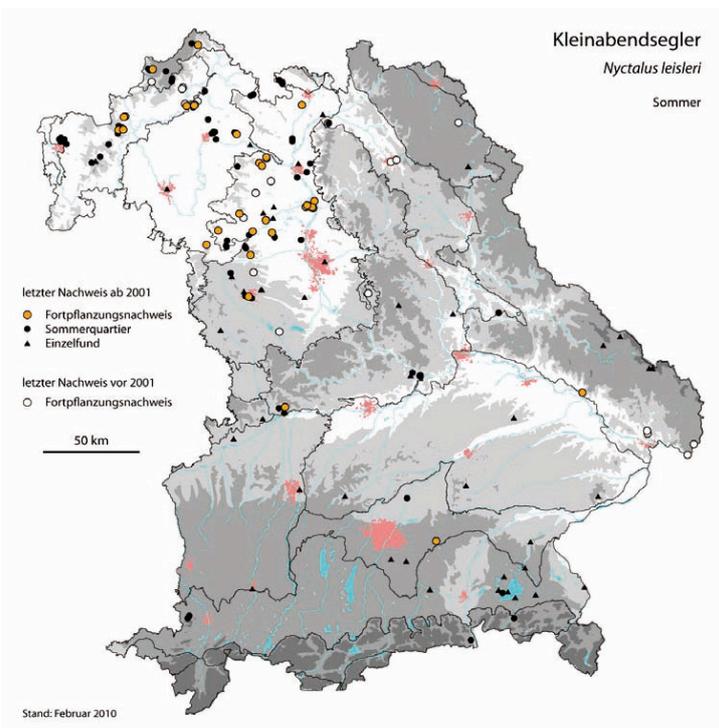
## Großer Abendsegler

- Weitreckenzieher, Zugrichtung SW (Winter) <-> NO (Sommer)
- Überwinterung in Bayern
- Weibchen verlassen Bayern im Mai in Richtung Nordosten
- Weibchen und Jungtiere kehren im August zurück
- Wochenstuben und Paarung in Baumhöhlen
- Männchenkolonien in Spalten an Gebäuden
- Überwinterung: Baumhöhlen und Spalten an Gebäuden



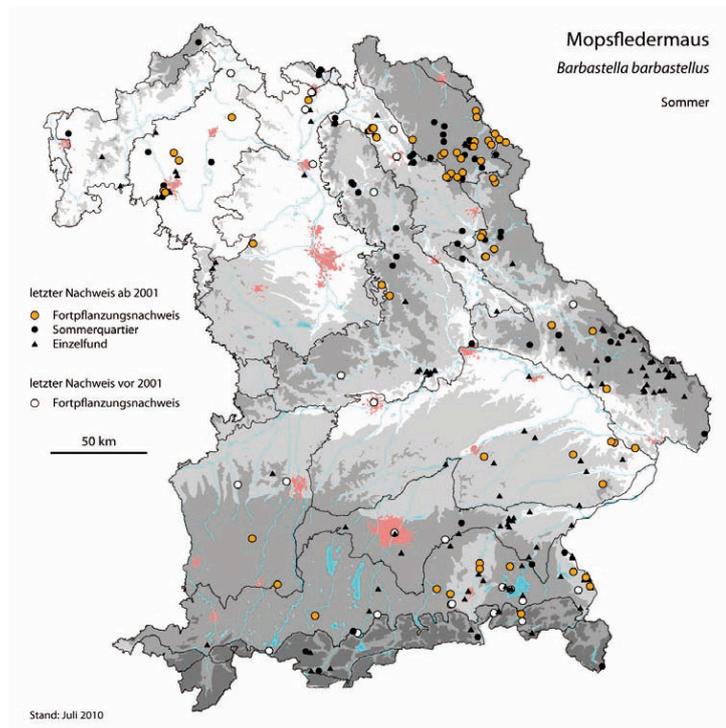
## Kleiner Abendsegler (*Nyctalus leisleri*)

- Weitreckenzieher, Zugrichtung SW (Winter) <-> NO (Sommer)
- in Bayern südlich der Donau selten, nur im Sommer
- Überwinterung in Südwesteuropa bis Westschweiz
- stärker an den Wald gebunden als der Große Abendsegler
- Laubwälder mit hohem Altbaumbestand bevorzugt
- Quartiere in Baumhöhlen oder Kästen



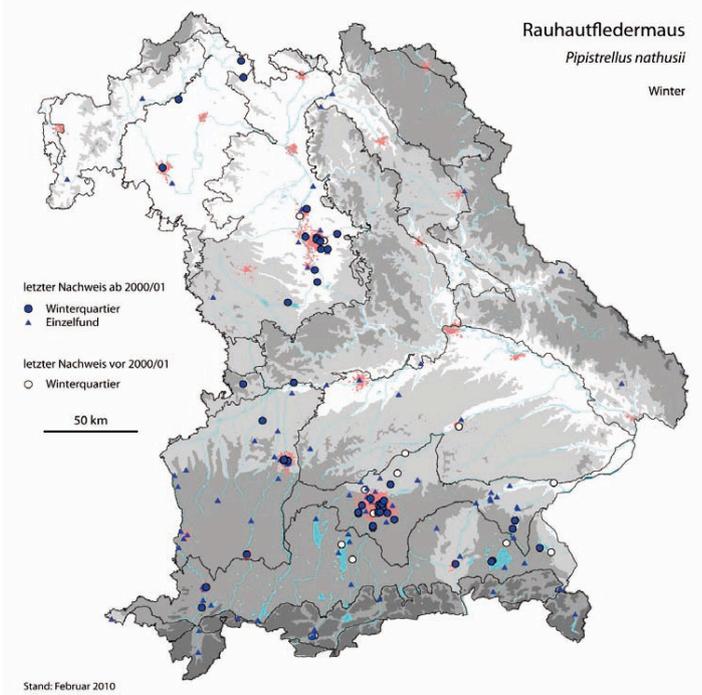
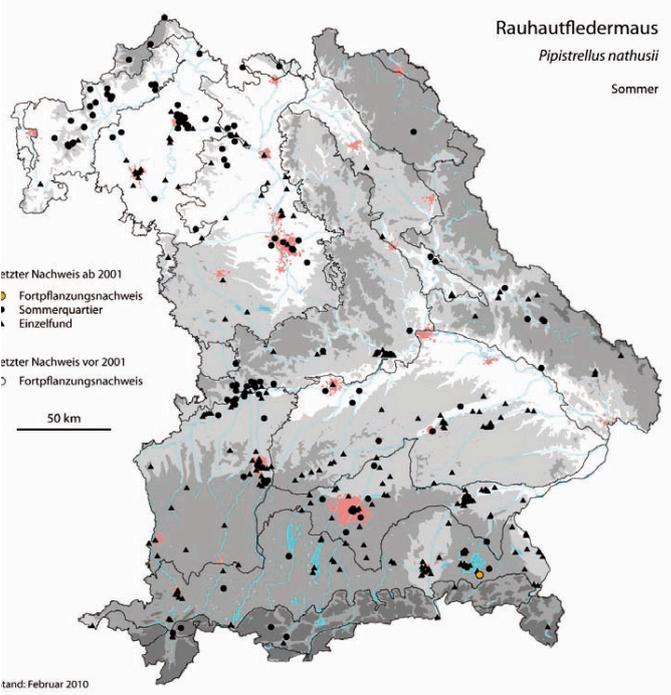
**Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)**

- ☛ ursprüngliches Quartier: Hinter der Rinde absterbender Bäume
- ☛ Wochenstubenverbände aus Teilkolonien (verteilt auf mehrere Quartiere)
- ☛ Fast tägliche Quartierwechsel
- ☛ Jagdgebiete: Wälder
- ☛ Aktionsraum: 2-5 km
- ☛ Nahrung: Kleinschmetterlinge



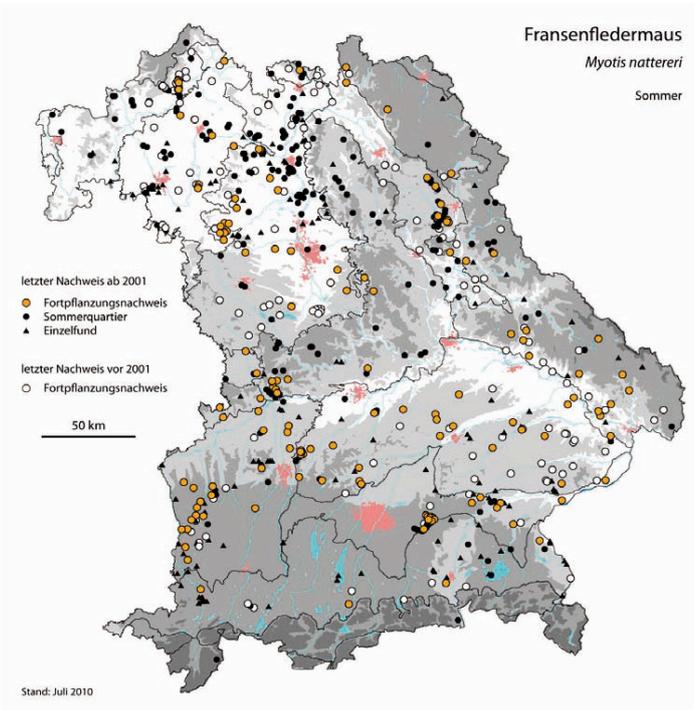
### Rauhautfledermaus

- ☛ Quartier in Baumhöhlen, Kästen oder in Spaltenquartieren
- ☛ Weitstreckenzieher (bis zu 1900 km), Zugrichtung SW (Winter) <-> NO (Sommer)
- ☛ In Bayern hauptsächlich auf dem Zug und zum Überwintern, nur eine Wochenstube



### Fransenfledermaus (Myotis nattereri)

- ☛ Baumhöhlen
- ☛ Spalten in Gebäuden, Hohlblocksteine
- ☛ Jagt gerne in Kuhställen



**Gelegentlich bis selten in Baumquartieren:**

**Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)**

- ✈ Spaltenquartiere an Häusern
- ✈ Baumhöhlen
- ✈ Fledermaus- und Vogelkästen

**Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*)**

- ✈ Hausverkleidungen und Fensterläden
- ✈ Baumhöhlen
- ✈ Hinter abstehender Rinde
- ✈ Spaltenquartiere in Dachböden

**Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)**

- ✈ Hausverkleidungen
- ✈ Fensterläden
- ✈ Spaltenquartiere in Dachböden
- ✈ selten Einzeltiere in Bäumen

**Mausohr (*Myotis myotis*)**

- ✈ Dachbodenbewohner
- ✈ selten Einzeltiere in Bäumen

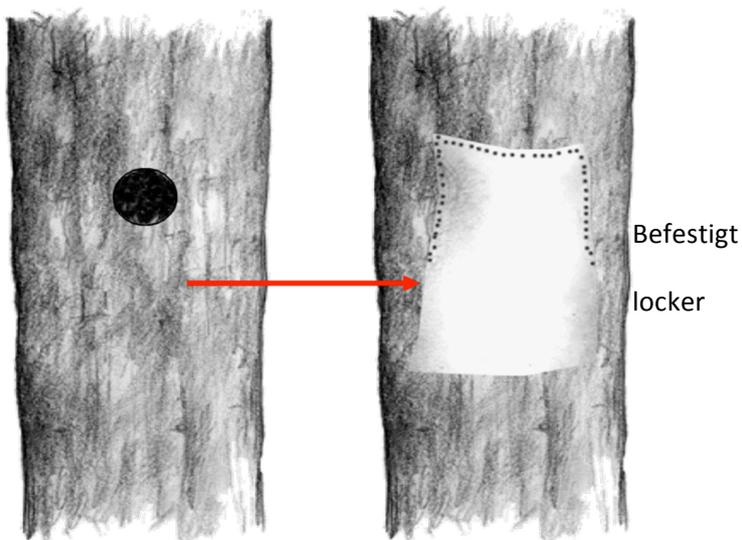
## Pflege von Fledermausbäumen

- Bäume mit Höhlen oder anderen geeigneten Fledermausverstecken sollten - wo immer es nur möglich ist - erhalten werden.
- In Absprache mit dem Besitzer bzw. der zuständigen Verwaltung können solche Bäume markiert werden, um eine versehentliche Beseitigung zu vermeiden.
- Bei baumchirurgischen Maßnahmen sollten mögliche Fledermausquartiere erhalten werden.
- Wer Spechten hilft, hilft auch Fledermäusen! In Wäldern und Parkanlagen sollten kranke oder abgestorbene Bäume, an denen Spechte Nahrung finden, möglichst stehen gelassen werden (notfalls zumindest einen mehrere Meter hohen Stumpf belassen!).
- Muss ein Baum mit einem möglicherweise besetzten Fledermausquartier gefällt werden, kann von Mitte April bis Mitte Oktober am Fälltag in der Morgendämmerung durch Fledermausspezialisten geprüft werden, ob Fledermäuse das Quartier aufsuchen.
- Bei warmer Witterung geben Fledermäuse tagsüber mitunter hörbare Rufe von sich oder verlassen das Quartier, wenn man gegen den Stamm oder Ast mit der Höhle schlägt.
- Eine Kontrolle der Höhlen (z.B. mittels Endoskop oder sog. „TreeTop-Peeper“ (Kamera an Teleskopstange)) ist nur selten zielführend, da zum einen viele Baumhöhlen nicht erreicht und zum anderen auch in kontrollierten Höhlen Fledermäuse übersehen werden können.
- Von Ende Oktober bis Anfang April (**Überwinterung**) und von Anfang Juni bis Mitte August (**Jungenaufzucht**) sollten Höhlenbäume nicht gefällt werden.

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

- Bestehen Risiken für die öffentliche Sicherheit, sollte versucht werden, den Teil des Baumes mit dem Fledermausquartier zu erhalten (z.B. Entlastungsschnitt durchführen oder den Stamm (oder den Ast) über der Höhle „köpfen“ und mit einem witterungsbeständigen Dach versehen).
- Fledermauskästen nur Notmaßnahme, auf Dauer kein Ersatz für Höhlenbäume (Annahme nicht garantiert, Wartung nötig)
- Lässt sich das sofortige Fällen eines möglicherweise besetzten Quartierbaumes nicht vermeiden, muss der Stamm oder Ast zunächst oberhalb, dann unterhalb der Höhle abgeschnitten werden, so dass das Quartier ohne herabzufallen geborgen werden kann.
- Werden Fledermäuse gefunden, ist sofort ein Fledermausspezialist hinzuzuziehen.
- Der Stamm- oder Astabschnitt mit der Höhle kann vorsichtig geborgen und an einer anderen geeigneten Stelle angebracht werden, so dass die Höhle weiterhin als Quartier genutzt werden kann.
- Einzeltiere können zum Auszug bewegt werden, indem das Quartier durch eine über der Einflugöffnung befestigte Folie verschlossen wird, die Fledermäusen das Verlassen des Quartiers gestattet, beim Anflug jedoch die Landung im Höhleneingang verhindert. Die Folie darf über dem Einschlupf nicht zu straff gespannt werden, so dass evtl. eingeschlossene Fledermäuse (oder Vögel)

nach außen entkommen können. Die Folie sollte mindestens 40 cm ab der Unterkante des Einschlupfes herabhängen.



#### Fledermauskästen:

- mehrere Kästen (3-5) in geringem Abstand voneinander (5 – 50 Meter)
- unterschiedlich besonnt (überwiegend besonnt bis überwiegend beschattet)
- Höhe mindestens 2 Meter bzw., falls Störungen durch Passanten zu befürchten sind, ca. 3 Meter. Vorteilhaft: Kontrolle mit einer 2-3m langen Leiter möglich.
- Der Einflug sollte nicht durch Äste behindert werden.
- Fledermauskästen sollten im Winter von Kot gereinigt werden. Dadurch kann auch gleich ein evtl. Besatz durch Fledermäuse im Vorsommer festgestellt werden.
- Flachkästen sind wartungsfrei

#### Bezugsadressen:

- Fa. Hasselfeldt-Naturschutz (<http://www.hasselfeldt-naturschutz.de>)
- Fa. Strobel (<http://www.naturschutzbedarf-strobel.de>)
- Fa. Schwegler (<http://www.schweglershop.de>)

## Rechtliches

- Alle Fledermausarten sind streng geschützt gem. § 44 BNatSchG und nach Anhang IV FFH-RL, Mopsfledermaus und Bechsteinfledermaus außerdem nach Anhang II FFH-RL  
=>
- Vernichtungs- und Beschädigungsverbot von Brut-, Fortpflanzungs-, Ruhestätten. § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG schützt Quartiere auch in Abwesenheit der Fledermäuse. Die Fällung von Quartierbäumen in Gärten und Parkanlagen fällt unter das Verbot.
- Unbesetzte Quartierbäume können allerdings im Rahmen *der ordnungsgemäßen Forstwirtschaft* gefällt werden. Nach 44 Abs. 4 BNatSchG gilt dies jedoch nur, „soweit sich der *Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art durch die Bewirtschaftung nicht verschlechtert*“. Die Fällung mehrerer Quartierbäume eines Quartierverbundsystems in forstwirtschaftlich genutzten Wäldern entspricht ggf. nicht der ordnungsgemäßen Forstwirtschaft.
- Tötungs- und Zugriffsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG). Eine direkte Schädigung (Verletzung, Tötung, liegt vor, wenn bei Arbeiten an besetzten Quartieren (Baumfällung, -sanierung) Fledermäuse zu Schaden kommen. Dabei ist unerheblich, ob die Schädigung absichtlich oder versehentlich erfolgt.
- **Verstöße gegen § 44 BNatSchG sind keine Ordnungswidrigkeiten, sondern Straftatbestände!**



# **Baumpflege im Einklang mit den gesetzlichen Regelungen zum Artenschutz**

## **– Vogelschutz bei der Baumpflege –**

**Skript zum Artenschutzseminar am 08.05.18**

**Prof. Dr. Christoph Moning**



## Geschützte Baumbewohner

Baumbestände können hinsichtlich ihres Wertes für den Naturschutz große Unterschiede aufweisen. Besondere Bedeutung für wertgebende Vogelarten haben Strukturen, die durch die Bewirtschaftung von Wäldern oder die Pflege von Baumbeständen zur Mangelercheinung gehören. Zu diesen Schlüsselstrukturen zählen für die Avifauna v.a. Baumhöhlen und Totholz.

Dabei nehmen Vögel eine Stellvertreterposition für eine wahre Tausendschaft Totholz-besiedelnder Arten ein. Folgende Tabelle verdeutlicht den hohen Grad der Abhängigkeit vieler heimischer Arten von Totholzstrukturen. Rund ein Drittel aller in Gehölzbeständen vorkommenden Vogelarten profitiert von Totholz.

**Tabelle 1 Übersicht über die in deutschen Wäldern erreichten Artenzahlen bei verschiedenen taxonomischen Gruppen und die jeweilige Zahl, der mit Totholz in Beziehung stehenden Arten (nach Schmidt 2006).**

Artengruppe	Artenzahl in Wäldern Deutschlands	Davon Beziehung zu Totholz	Anteil an allen Arten Deutschlands
<b>Pilze</b>	<b>5000</b>	<b>2500</b>	<b>50 %</b>
Flechten	448	148	33 %
Moose	500	110	22 %
<b>Mollusken</b>	<b>170</b>	<b>130</b>	<b>76 %</b>
Schwebfliegen	380	77	20 %
Käfer	4620	1377	30 %
Wanzen	340	20	6 %
<b>Vögel</b>	<b>133</b>	<b>44</b>	<b>33 %</b>
Säugetiere	60	28	47 %
Nachtschmetterlinge	1945	139	7 %

Totholz ist nicht nur Nahrungsgrundlage sondern auch Fortpflanzungsstätte für viele Vogelarten, da Totholz signifikant mehr Baumhöhlen aufweist als lebendes Holz. Herausragende Bedeutung haben dabei die Vogelarten, die Baumhöhlen aktiv schaffen, v.a. einige Spechtarten.

Das Spektrum höhlenbewohnender Vogelarten, sog. Höhlenbrüter, reicht von der kleinen Blaumeise bis zum stattlichen Gänsesänger, der als Wasservogel seine Jungen in Baumhöhlen erbrütet. Ihnen stehen die Freibrüter gegenüber, die ihr Nest nicht in Höhlen anlegen. Folgende Tabelle gibt eine Übersicht über einige wichtige, in Bayern vorkommende Höhlenbrüter. Besondere Bedeutung in der rechtlichen Verantwortung der Baumpflege haben die nach Bundesnaturschutzgesetz streng geschützten Arten (§ 38 (2), § 44 (1)), die daher in der Tabelle als solche markiert sind. Außer der Straßentaube fallen darüber hinaus alle heimischen Vogelarten unter die besonders geschützten Arten.

**Tabelle 2 Ausgewählte höhlenbrütende Vogelarten Bayerns und deren Schutzstatus (nach R. Kayser)**

Art	immer Baumhöhlenbrüter	überwiegend Baumhöhlenbrüter	meist Höhlenbauer	Zweitnutzer von Baumhöhlen	streng geschützt nach BNatSchG	Anmerkung
Gänsesäger		X				in Bayern meist Höhlenbrüter, Nestflüchter
Schwarzspecht	X		X		X	wichtigster Erbauer großer Höhlen
Grünspecht	X		X		X	
Grauspecht	X		X		X	
Buntspecht	X		X			bedeutendster Höhlenbauer für Kleinvögel und Kleineulen
Mittelspecht	X		X		X	
Kleinspecht	X		X			
Hohltaube		X		X		hochgradig abhängig von Großhöhlen
Waldkauz		X		X	X	hochgradig abhängig von Großhöhlen
Raufußkauz	X			X	X	überwiegend große Nadelwaldbestände
Sperlingskauz	X			X	X	überwiegend große Nadelwaldbestände
Gartenrotschwanz	X			X		brütet gerne in Halbhöhlensituationen
Grauschnäpper	X			X		brütet gerne in Halbhöhlensituationen
Trauerschnäpper	X			X		
Halsbandschnäpper	X			X	X	Örtlich hohe Abhängigkeit von Nistkästen
Kohlmeise	X			X		
Tannenmeise		X		X		
Blaumeise	X			X		
Sumpfmeise	X			X		hackt auch selbst Nisthöhlen in morsches Holz
Weidenmeise	X			X		hackt auch selbst Nisthöhlen in morsches Holz
Haubenmeise	X			X		hackt auch selbst Nisthöhlen in morsches Holz
Kleiber	X					verkleinert große Einschupflöcher mit Lehm
Gartenbaumläufer	(X)			X		häufig hinter abstehender Rinde
Waldbaumläufer	(X)			X		häufig hinter abstehender Rinde
Dohle		(X)		X		lokal traditionell genutzte Baumhöhlen (i.d.R. Schwarzspecht-höhlen)
Star	X			X		
Feldsperling		X		X		anpassungsfähig



**Abbildung 1.** Der Kleiber ist ein typischer Höhlenbrüter, der in alten laubholzdominierten Wäldern und Parkanlagen besonders häufig anzutreffen ist. Sein Name rührt daher, dass er den Eingang von Bruthöhlen anderer Vögel, wie zum Beispiel die von Spechten, mit Lehm verklebt, um sie selbst zu nutzen. Der Begriff "Kleiber" stammt aus dem Mittelhochdeutschen und bezeichnete Handwerker, die Lehmwände erstellten. Kleiber bauen den Eingang vom Nest gerade so groß, dass sie selbst hindurch passen, um die Höhle vor dem Zugriff vor Nesträubern zu schützen. Ein alter Name für den Kleiber ist "Spechtmeise", da seine Lebensweise und sein Aussehen an beide Vögel – Spechte und Meisen – erinnert. (Foto: Moning)

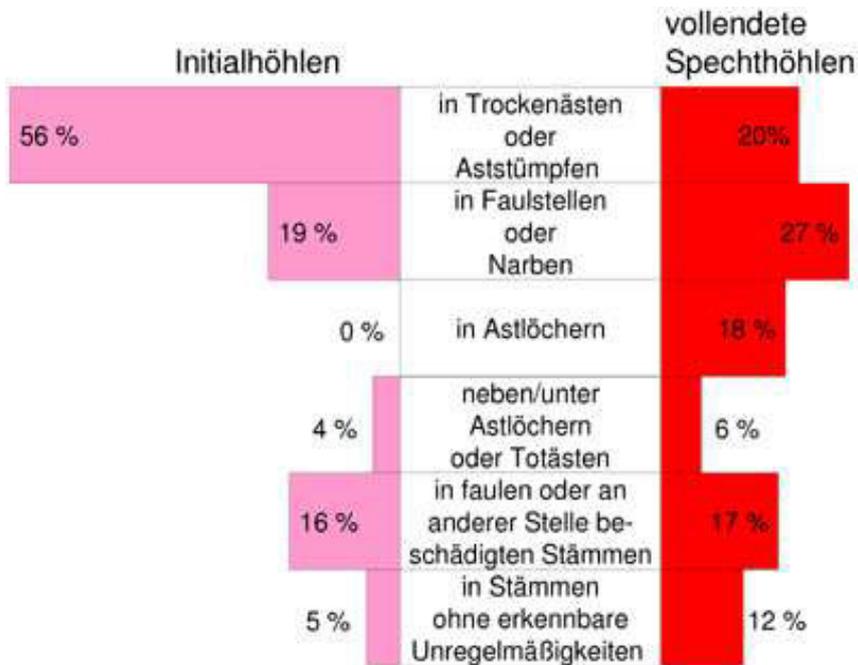
## **Baumhöhlen - Eine trockene Unterkunft im Baum**

Weil Bäume bereits vor der Entstehung von Höhlen aus ökonomischen Gründen geerntet werden oder aus Gründen der Wegesicherung entfernt werden, sind Baumhöhlen vielerorts selten geworden. Dadurch haben sich Höhlenbäume zu Schlüsselstrukturen im Naturschutz entwickelt und finden heute in der Planung von Forstbetrieben genauso Berücksichtigung wie bei der Bewertung von Natura 2000 Lebensräumen oder in der Pflege von Parkanlagen. Spechte sind die Hauptproduzenten von Baumhöhlen und deren Initialstadien. Damit sind sie Schlüsselarten in vielen Waldökosystemen. Sie schaffen durch den Höhlenbau Quartiere, in denen eine Vielzahl von Vogel-, Säugetier- und Insektenarten leben. Selbst Pilze nutzen häufig diese Höhlen als Eintrittspforten in noch lebende Bäume.

Im Nationalpark Bayerischer Wald konnten im Rahmen eines Forschungsprojektes auf über 300 Probeflächen durchschnittlich 1,5 Höhlenbäume bzw. 2,5 Höhlen je Hektar gefunden werden. Maximal wurden auf einem Hektar 12 Höhlenbäume und 31 Höhlen gefunden. Höhlenbaume sind demnach auch in natürlichen Wäldern keine häufige Struktur. Von den 850 kartierten Höhleneingängen konnten 78,6 % Spechten zugeordnet werden. Als überragende Faktoren für das Vorkommen von Höhlen wurden das Volumen an Totholz und das Alter des Baumbestandes

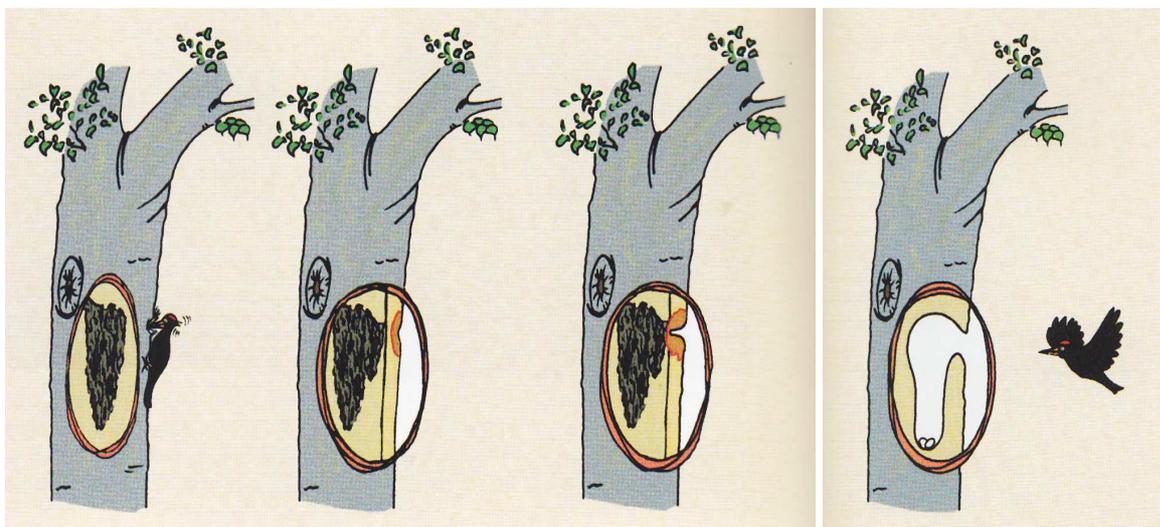
identifiziert. Die höchsten Höhlendichten konnten folglich in alten Wäldern gefunden werden. Älterem Baumbestand im Siedlungsbereich, z. B. in städtischen Parkanlagen, kommt damit eine immer höhere Bedeutung als „Biotopinseln“ für seltene Höhlenbrüter zu.

Wichtig ist sich zu vergegenwärtigen, dass Spechte Höhlen v.a. in geschwächtem oder totem Holz anlegen. Folgende Grafik verdeutlicht dies. Die überwiegende Zahl der Spechthöhlen entsteht an vorgeschädigtem Holz.



**Abbildung 2 An Spechthöhlen festgestellte Vorschäden (nach Noeke 1991).**

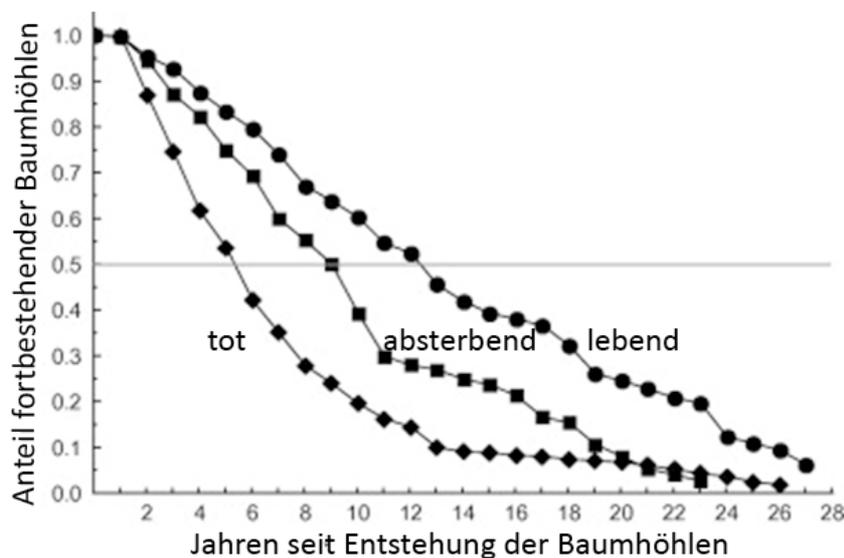
Am Beispiel des Schwarzspechtes konnte gezeigt werden, dass die Art gezielt Höhlen an rotfaulen Buchen initiiert, indem ein Initialloch gehämmert wird, das in den Folgejahren durch Pilzbildung unterstützt zu einer Bruthöhle ausgearbeitet wird (Zahner 2012).



**Abbildung 3 Schwarzspechte initiieren Höhlen gezielt an Stellen mit faulem Kernholz (Zahner 2012).**

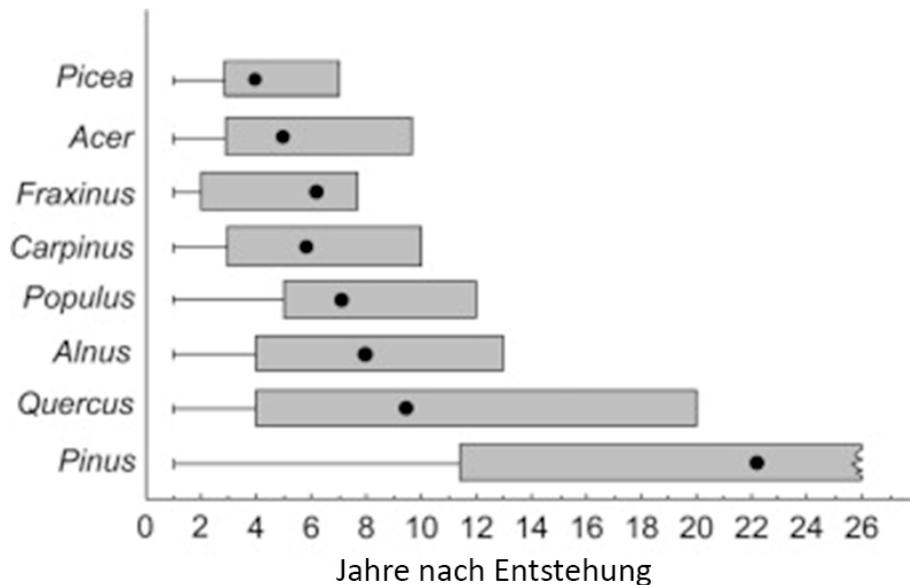
Nach Frank (1997) wiesen 50 % der von ihm untersuchten Höhlenbäume einen Brusthöhendurchmesser (BHD) über 50 cm auf. Ein BHD ab 45 cm zählt nach Holloway et al. (2006) zu den stärksten Einflussfaktoren auf die Höhlenanzahl. Die Stärke der Bäume hängt eng mit ihrem Alter zusammen. Mit steigendem Alter nehmen Strukturen und die Eignung zum Höhlenbau zu. Höhlen in stärkeren Stämmen unterliegen weniger Temperaturschwankungen und sind in der Regel frostfrei.

Höhlen sind nur bedingt eine langlebige Struktur. Wie Untersuchungen aus Polen zeigen (Wesolowski 2011), sind nach 5 bis 13 Jahren die Hälfte der Baumhöhlen nach ihrer Entstehung auf natürliche Art und Weise wieder verschwunden. Für die Baumpflege bedeutet dies, dass fortlaufend die Voraussetzungen für die Entstehung neuer Höhlen geschaffen werden müssen, indem Bäume mit Vorschäden bewusst belassen, ja sogar gefördert werden.



**Abbildung 4 Fortbestand von Baumhöhlen nach ihrer Entstehung in Abhängigkeit von der Zeit (nach Wesolowski 2011).**

Dabei gibt es zwischen den Baumarten und Gattungen was die Dauer der Höhlen angeht große Unterschiede. Folgende Abbildung zeigt den Verlust von Baumhöhlen in Jahren nach ihrer Entstehung in einem naturbelassenen mitteleuropäischen Waldgebiet bezogen auf Baumgattungen. Dabei wird die Langlebigkeit von Baumhöhlen in Eichen und Kiefern deutlich.



**Abbildung 5 Verlust von Baumhöhlen nach ihrer Entstehung in Abhängigkeit von der Zeit (nach Wesolowski 2011).**

**Erläuterung des Box-Plot-Diagramms:** die grauen Balken umfassen 50% des jeweiligen Datensatzes, der schwarze Punkt stellt den jeweiligen Medianwert dar, die dünnen Linien sind die Reichweite des Datensatzes. D.h. bei jeder Gattung gehen auch nach weniger als einem Jahr Höhlen verloren.

## Bewohnte Baumhöhlen erkennen

Besetzte Baumhöhlen können mit etwas Übung erkannt werden. Folgende Tabelle gibt eine Übersicht über typische Indizien besetzter Höhlen.

**Tabelle 3 Anzeichen für besetzte Baumhöhlen (nach R. Kayser)**

	<p><u>Frisch gemeißelte Spechthöhlen</u> sind leicht am hellen, frisch freigelegten Holz innen am Einflugloch und an frischen Spänen am Stammfuß des Höhlenbaumes zu erkennen. Allerdings werden keineswegs alle frisch gezimmerten Höhlen im selben Jahr vom Specht bezogen, z. T. auch deshalb, weil sie innen noch nicht fertig wurden. Sie können aber schon von „Nachmietern“ bezogen werden.</p> <p>Hier gibt es viele Hinweise auf die Nutzung als Brut- oder Schlafhöhle, z. B. durch (weißen) Kot unter dem Einschlußloch, am Stamm oder auch am Boden um den Stammfuß.</p>
--	--

Foto: Thibault Lachat



Foto: oklanature.com

Hellere Abnutzungsspuren am und im unteren Rand der Höhlenöffnung rühren von den Füßen des Vogels her und sind oft nur mit dem Fernglas und aus größerer Entfernung wegen des flacheren Seh winkels festzustellen (oft Erfahrung nötig!).



Foto: Kirk

Gewölle von Eulen: Eulengewölle enthalten auch Knochen im Gegensatz zu denen von Tag-Greifvögeln, die nur Haare, Federn, Krallen – also Hornteile enthalten; daher die Gewölle öffnen. Auch andere Beutereste, z. B. Federn, sind Hinweise auf besetzte Höhlen.



Foto: Moning

Rufe von bettelnden Jungvögeln sind sichere Hinweise auf eine Brut. Häufig werden so überhaupt erst Höhlen entdeckt.

An- und abfliegende Vögel: Wird Futter im Schnabel höhlenbrütender Arten (Artkenntnis!) getragen, so ist mit hoher Sicherheit in der Nähe eine Brutstätte, also eine Baumhöhle mit Nestlingen. Deren Bettelrufe (bei größeren Jungen) können dann bei gezielter Annäherung / Suche gehört werden. Sind die Jungen bereits ausgeflogen, kann oft eine Suche nach der Höhle im nahen Umfeld erfolgreich sein und „Spurensicherung“ z. B. auf Kot, Nahrungsreste u. ä. vorgenommen werden.



Foto: 123RF

Nur in Zwangslage sollte die „Kratzmethode“ angewandt werden. Durch heftiges Kratzen mit den Fingernägeln oder reiben mit einem Stock am Stamm kann für die Vögel das Erklettern des Baumes, z. B. durch einen Raubsäuger, vorgetäuscht werden: Viele Vögel, vor allem manche Eulen, schauen zum Flugloch raus nach unten oder fliegen rasch ab (z. B. Hohltaube). Aber: nicht alle Vögel reagieren so: Es kann nicht daher nicht (ganz) ausgeschlossen werden, dass die Höhle doch besetzt ist. Diese Methode sollte bei Erfolg dann am selben Baum aufgrund der Beunruhigung nicht mehr eingesetzt werden.

Hinweise auf eine stattfindende Brut ergeben sich zwangsläufig in der Brutzeit, die bei Eulen von Februar und bei Zweit- und Spätbrütern bis in den August reicht. Außerhalb dieser Zeiten nutzen Vögel Baumhöhlen z.B. auch als Nachtquartier.

Auch Höhlen, die keinen der oben genannten Hinweise erkennen lassen können genutzt sein. Höhlen, die z. B. nur als Schlafplätze genutzt werden, haben grundsätzlich weniger Spuren als Bruthöhlen. Auch können hellere Abnutzungsspuren wie oben beschrieben durch Feuchtigkeit (Regen) zum Zeitpunkt der Kontrolle gerade dunkel gefärbt sein und sich daher nicht abheben.

Bei der Höhlensuche und -kontrolle...

- sollte der Baum von allen Seiten begutachtet werden (manche alte Bäume haben sehr oft mehrere Höhlen!),
- ist Höhlensuche im kahlen Laubwald oder Park leichter, effektiver, und...
- es sollten verschiedene Entfernungen bzw. Blickwinkel genutzt werden.

Unter bestimmten Voraussetzungen können auch nicht genutzte Höhlen sicher erkannt werden. Höhlen sind nicht besetzt, wenn...

- Spinnweben vollständig vor dem Einflugloch hängen (oft bei Sonne zu erkennen),
- die Höhle vollständig durch ein Wespennest ausgefüllt ist oder
- durch eine endoskopische Untersuchung mit Sicherheit festgestellt wurde, dass die Höhle nicht besetzt ist und sie gleich anschließend zuverlässig und fachgerecht versiegelt wurde.

## Nester und Höhlen und der gesetzliche Lebensstättenchutz <sup>1</sup>

Nach der Rechtsprechung sind Fortpflanzungs- und Ruhestätten auch dann zu erhalten, wenn sie nicht aktuell, aber regelmäßig genutzt werden. Nur potentiell nutzbare Habitate sind dagegen nicht geschützt.

Die rechtliche Unterscheidung von „... nicht aktuell, aber regelmäßig genutzt ...“ und „... potentiell nutzbar[en] Habitate[n] ...“ ist in der Praxis nicht sinnvoll, weil so nicht möglich. Ein potentiell mögliches Habitat kann z. B. in den nächsten Brutperioden genau so genutzt werden wie ein aktuell nicht genutztes, aber sonst langjährig bezogenes Bruthabitat.

Derselbe Vogel kann sogar eine alljährlich bis 2014 genutzte Bruthöhle aufgeben und ab 2015 nur mehr in der als „potentieller“ Brutplatz beurteilten Höhle brüten. Ist dann die alte Höhle nur mehr „potentieller“ Brutplatz? Sie könnte aber von Individuen derselben Art oder einer anderen geschützten Art besiedelt werden. Deshalb: Alle geeigneten Baumhöhlen sind nach Möglichkeit zu erhalten.

In Abhängigkeit von der Art des Nestes, der Jahreszeit und anderer Umstände lassen sich Faustregeln ableiten, die den Umgang mit einem verlassenen Nest oder einer leeren Höhle erlauben.

- Kleinvögel bauen in der Regel jedes Jahr ein neues Nest. Ein verlassenes Kleinvogelnest ist daher nicht „zu schützen“.
- Verlassene Nester größerer Vögel, im Wesentlichen von Krähen und Greifvögeln, Reiher und Störchen, können im nächsten Jahr wieder oder auch erst nach mehreren Jahren wieder von derselben Vogelart bezogen werden. Viele Greifvögel machen aber einen mehr oder weniger ausgeprägten Horstwechsel. Oft werden dieselben Horste ein bis mehrere Jahre hintereinander benutzt und umgekehrt jahrelang verlassene und verfallene Horste wieder genutzt – ohne einen festen „Rhythmus“. Grundsätzlich sollten Bäume mit Krähenestern u. a. größeren Nestern erhalten bleiben, nicht nur zur (potentiellen) Wiederbenutzung durch den „Erbauer“, sondern auch für bestimmte Greifvögel und Eulen, die selbst keine Nester bauen: Bei uns sind das Turmfalke und Baumfalke und manche Eulenarten, im fraglichen Raum für Baumpfleger vor allem Waldohreule, selten der Uhu. Igelstacheln unter einem Horst sind ein sicheres Kennzeichen der Besetzung durch den Uhu.

Um den Nutzungsstand von Horsten beurteilen zu können, sollte man auf folgende Indizien achten:

- Horste, die zur Brut genutzt werden, sind oft schon 2 – 3 Wochen vorher mit feineren Zweigen „begrünt“. Diese können im winterkahlen Laubwald nur von Nadelbäumen stammen (meist Fichten, Kiefern). Doch auch nicht genutzte Nebenhorste können aufgebaut und begrünt werden. Und natürlich kann durch Verfolgung, Unfälle, gezielte Störung, Brutabbruch u. ä. auch im begrüntem Horst kein Erfolg eintreten.

- Kotspritzer am Boden sind oft vor und auch während der Brutzeit nicht zu finden. Meist können nur erfahrene Spezialisten hier sichere Aussagen machen. Selbst wenn die Jungen schon größer sind, können Kotspritzer kaum zu finden sein, wenn zwischen Horst und Boden viele belaubte Äste sind.
- Revierverhalten, z. B. Rufe bei der Balz, oder Störung, Bettelrufe, die vor allem bei ausgeflogenen Jungvögeln sehr laut und häufig sind, sind bessere Hinweise auf aktuell besetzte Nester.



**Abbildung 6** Horstbauer wie Mäusebussard, Rot- und Schwarzmilan oder hier der Habicht richten die „platten“, niedergetretenen und sonst im Winter oder gar über mehrere Jahre verfallenen Horste vor der Brut – meist schon im März – wieder her. Locker aufgelegte Äste sind kennzeichnend. Mit guter Optik (oft Spektiv erforderlich) lassen sich sogar häufig die hellen Bruchstellen frisch abgebrochener Zweige erkennen (alte Zweige haben einheitlich dunkle Farbe). Neu aufgebaute Horste wirken oben „rau“, alte gerade, platt, oft mit seitlich lang herunterhängenden Ästen. (Foto: Altenkamp)

- Sind Jungvögel ausgeflogen, gibt es im nahen Umfeld des Horstes sehr deutliche und viele Kotspritzer, da sie noch längere Zeit in der Nähe des Nestes viel herumsitzen. Während der Zeit von Anfang März bis Ende August sollten auch Bäume mit anscheinend unbenutzten Horsten / Krähennestern, wenn sie nicht völlig verfallen sind, nicht entfernt werden, da Nachfolgenutzer wie Eulen oder Falken hierin brüten könnten. In dichterem Baumbestand oder bei Abschirmung des Nestes durch vorstehende/überhängende Äste ist ein Einblick im flachen Winkel sehr oft nicht möglich.

## Wenn der Eingriff unvermeidbar ist

Bei einer Fällung muss grundsätzlich geprüft bzw. sichergestellt werden, dass...

- keine Vögel getötet werden (§ 44 BNatSchG (1) Abs. 1),
- keine Vögel so erheblich gestört werden, dass sich der Erhaltungszustand der jeweiligen lokalen Population verschlechtert (§ 44 BNatSchG (1) Abs. 2) und
- keine Fortpflanzungs- und Ruhestätten der der besonders geschützten Arten beschädigt und zerstört werden (§ 44 BNatSchG (1) Abs. 3)

Die Tötung ist immanent zur Brutzeit, da Eier und nicht flugfähige Jungvögel der Fällung nicht ausweichen können. Die Störung bezieht sich in erster Linie auf die Brut- und Aufzuchtzeit (Bezug auf den Erhaltungszustand). Dabei können auch Hiebsmaßnahmen im Umfeld brütender Vogelarten mit kleinen lokalen Populationen (z.B. Schwarzstorch, Wespenbussard, Raufußkauz) zur Erfüllung des Störungsverbot führen. Hier muss eine Horstschutzzone eingehalten werden (bei vielen Großvogelarten i.d.R. 300 m).

Zunächst muss eingehend geprüft werden, ob Fortpflanzungs- und Ruhestätten vorhanden sind. Dies sind insbesondere Höhlen (v.a. Spechtlöcher), Risse und Spalten, Nester und Horste. Oft sind verdächtige Strukturen mittels eines guten Fernglases schon vom Boden aus erkennbar.

Wenn sich der Verdacht, das entsprechende Fortpflanzungs- und Ruhestätten vorhanden sind, erhärtet und wir uns außerhalb der Brutzeit der meisten Arten, also August bis März befinden, muss zumindest geprüft werden, ob es sich um wesentliche Teile der Fortpflanzungs- und Ruhestätten besonders geschützter Arten handelt, so dass die ökologische Funktion im räumlichen Zusammenhang nicht mehr gewährleistet ist. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn eine Art eine kleine lokale Population hat (z.B. Großvögel oder viele gefährdete Arten) und die zur Fortpflanzung erforderliche Struktur selten ist, was oft bei Großhöhlen der Fall ist. Bei Großhöhlen und größeren Horsten sollte darum grundsätzlich ein Arterperte zu Rate gezogen werden.

Befinden wir uns innerhalb der Brutzeit (März-August) müssen potenzielle Fortpflanzungs- und Ruhestätten grundsätzlich näher untersucht werden. Dazu bedarf es i.d.R. der Hilfe eines Baumsteigers und eines anerkannten Arterpten, die entsprechende Strukturen identifizieren, untersuchen, bewerten und ggf. versiegeln können. Eine reine Kontrolle vom Boden aus ist i.d.R. nicht ausreichend, um die Erfüllung von Verbotstatbeständen auszuschließen.

Werden essenzielle Fortpflanzungs- und Ruhestätten und/oder Brutstätten identifiziert, ist für die Entscheidung zum weiteren Vorgehen die Untere Naturschutzbehörde hinzu zu ziehen (über die Informationspflicht hinausgehend). In Abstimmung mit dieser können durch erfahrene Anbieter ggf. Maßnahmen ergriffen werden, die zur Vermeidung von Verbotstatbeständen führen. Dazu zählen u.a.:

- das Verschieben des Schnittzeitpunktes,
- die Anpassung der Art des Schnittes,
- die Ausführung einer Teilfällung und
- die Versiegelung von Baumhöhlen.

Ist die Erfüllung von Verbotstatbeständen nach § 44 BNatSchG dennoch unumgänglich, ist die Erteilung einer Ausnahme nach § 45 BNatSchG durch die Untere Naturschutzbehörde zwingend

erforderlich. Im Rahmen dieser ist oft der Nachweis der Anwendung von Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen erforderlich. Eine Ausnahme darf nur zugelassen werden, wenn zumutbare Alternativen nicht gegeben sind und sich der Erhaltungszustand der Populationen einer Art nicht verschlechtert.

# Beurteilung der Bruchsicherheit von Stammhöhlungen

**Andreas Detter, Brudi & Partner TreeConsult, Gauting**

Bedrohte und geschützte Tierarten nutzen vielfach Strukturen in Bäumen als Lebensraum, die bei der Baumkontrolle als Defekte eingestuft werden und daher Zweifel an der Verkehrssicherheit des Baumes wecken. Der Schutz von genutzten oder potentiell nutzbaren Habitaten in Bäumen wird deswegen unproblematischer, wenn die verantwortlichen Baumkontrolleure und Sachverständigen in der Lage sind, das tatsächliche Versagensrisiko von ausgehöhlten Baumteilen zutreffender einzuschätzen. Der nachhaltige Schutz des Lebensraums Baum ist bestmöglich gewährleistet, wenn Eingriffe in die Kronensubstanz des Baumes oder Fällungen weitestgehend vermieden werden. Häufig ist es durch eine umfassendere Betrachtung der Situation bereits möglich, auf baumschädigende Eingriffe zu verzichten oder die verkehrssichernden Maßnahmen auf ein Minimum zu beschränken. Aufwändige Untersuchungen durch Spezialfachleute, die zum Nachweis bzw. Ausschluss einer Besiedlung des Baumes durch geschützte Arten notwendig wären, können dadurch unterbleiben, auch potentielle Lebensräume in Bäumen bleiben erhalten. Daher werden in diesem Beitrag wichtige Aspekte bei der sachgerechten Bewertung der Verkehrssicherheit von geschädigten Bäumen vorgestellt.

## **1 Schutz von Habitaten in Bäumen**

Mulmhöhlen, unter- und oberirdische Faulstellen, Spechthöhlen, Risse, Spalten, Astungswunden veranlassen Baumkontrolleure vielfach dazu, verkehrssichernde Maßnahmen anzuordnen. Dienen diese Strukturen gleichzeitig als regelmäßig genutzte Lebensstätte geschützter Arten, müssen die zuständigen Naturschutzbehörden grundsätzlich prüfen, ob zu einer eventuell schädigenden Maßnahme zumutbare Alternativen gegeben sind, durch die die Beeinträchtigungen vermieden oder abgemindert werden. Mit der Alternative müssen die Ziele des Vorhabens in vergleichbarer Weise verwirklicht werden, das heißt die Alternative muss z.B. zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit geeignet sein. Zugleich muss sie zumutbar sein, wobei der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit zu berücksichtigen ist. Höhere Kosten oder zeitliche Verzögerungen müssen aber im Einzelfall durchaus in Kauf genommen werden.

Bei Schnitt- und Fällarbeiten zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit ist in der Regel eine Diskussion um mögliche Handlungsalternativen denkbar. So könnte immer anstelle der Fällung auch eine Teilfällung erfolgen, Habitatbäume könnten durch Abstützen, Abspannen oder Kroneneinkürzung bzw. Kronensicherungsschnitt erhalten werden. Konkret legt die LANA zum Beispiel Folgendes fest:

*„Bei einem Baum mit bruchgefährdeter Krone, in dessen ansonsten standsicheren Stamm sich dauerhaft genutzte Lebensstätten besonders geschützter Arten (z.B.*

*Spechthöhlen, Höhlungen) befinden, darf nur dessen Krone entfernt werden, während der Stamm grundsätzlich als Hochstubben stehen bleiben muss" (LANA 2010).*

Auch zeitliche Alternativen, durch die eine Verletzung der Zugriffsverbote vermieden werden kann, sind in diesem Zusammenhang immer zu prüfen und bezüglich ihrer Zumutbarkeit zu bewerten. Ob hierzu qualifizierte Sachverständige für die betroffenen Artengruppen eingeschaltet werden, hängt sicherlich von der konkreten Situation ab.

Aus fachlicher Sicht erscheint es jedoch sinnvoll, bereits bei der baumfachlichen Untersuchung den tatsächlichen Handlungsbedarf intensiv zu prüfen, Optionen zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit zu erarbeiten und deren Aufwand im Einzelnen abzuschätzen. Kann die Verkehrssicherheit durch weitergehende Untersuchungen gewährleistet werden, können baumschädigende Maßnahmen abgemildert oder kann der Konflikt zwischen Artenschutz und Verkehrssicherheit durch eine zeitliche Verschiebung entschärft werden? Ein sachgerechtes Management von bereits genutzten oder potentiell nutzbaren Habitatbäumen kann sich heute auf die fachlichen Erkenntnisse der modernen Baumpflege, die verfügbaren Bewertungswerkzeuge zur Baumuntersuchung und nicht zuletzt die zahlreichen positiven Erfahrungen beim Erhalt alter Bäume in der Vergangenheit stützen.

## **2 Elemente der Bewertung**

Die folgenden Elemente sollten aus Sicht des Unterzeichners Bestandteil einer qualifizierten Bewertung der Verkehrssicherheit eines geschädigten Baumes sein:

- (1) Analyse der Baumreaktion
- (2) Abschätzung der Windeinwirkung
- (3) Bewertung der Resttragfähigkeit

Gemäß der Baumuntersuchungsrichtlinien (FLL 2013) bildet eine intensive visuelle Untersuchung des Baumes und seines Umfeldes immer die Grundlage der Bewertung der Verkehrssicherheit. Der Einsatz von Untersuchungsgeräten ist erst in einem zweiten Schritt vorgesehen. Vielfach lässt sich das bereits vermeiden, wenn die zu erwartende Windbelastung anhand von Strukturparametern bewertet wird und dabei Abschirmeffekte und baum-spezifische Kennwerte berücksichtigt werden. Auch in Bezug auf die Tragfähigkeit eines ausgehöhlten, durch Fäule geöffneten Stammes sind Richtwerte vorhanden, die eine ausreichend zuverlässige Abschätzung ermöglichen.

Um die Ausgangsbedingungen einer solchen Betrachtung formalisiert zu erfassen und nachvollziehbar zu machen, ist es grundsätzlich sinnvoll, einfache Schätzverfahren anzuwenden. Diese beruhen auf der Vorgehensweise in der Ingenieurstechnik und den Erkenntnissen der Baumstatik und -dynamik (z.B. SIA-Methode). Durch die heutige Technologie sind auch Analysewerkzeuge, die auch komplexere Betrachtungen zulassen, online per Computer oder Smartphone überall verfügbar (z.B. [www.treecalc.com](http://www.treecalc.com)).

### 3 Baumreaktion

Grundsätzlich sind viele Bäume dazu in der Lage sind, die Ausbreitung bestimmter Schadpilze im Holzkörper durch die Bildung von Abschottungszonen effizient zu stoppen. Dies gelingt ihnen in der Regel jedoch nur bei ausreichender Vitalität. Die Wuchskraft eines Baumes entscheidet zugleich mit darüber, ob auch eine zweite Strategie zum Ausgleich fäulebedingter Schäden erfolgreich ist: die Bildung breiter neuer Jahrringe gesunden Holzes. Obwohl durch rasches Dickenwachstum eventuell weniger dichtes und meist weniger belastbares Gewebe entsteht, ist dies noch immer vorteilhaft. Bei gleichem Energieaufwand ist der Gewinn an Tragfähigkeit größer als durch festeres Holz, dessen höhere Dichte nur geringe Jahrringbreiten zulassen würde (LARJAVAARA & MULLER-LANDAU 2010).

Die Bewertung der Baumreaktion umfasst zum einen die Einstufung der Wuchskraft anhand der Kronenstruktur (z.B. ROLOFF 2001) und des Dickenwachstums. Zum anderen erfolgt eine Untersuchung des Holzkörpers nach Hinweisen für eine erfolgreiche Abgrenzung und Kompensation von Schäden bzw. für fortschreitende Ausbreitung von Holzfäulen und Rindenschäden (REINARTZ & SCHLAG 1997).

### 4 Windlast

Alle Verfahren zur Windlastermittlung zielen darauf ab, die am Standort während eines definierten Bemessungswindereignisses zu erwartenden Belastungen abzuschätzen. Ein ausreichend sicherer Baum muss den Lasten widerstehen, die durch Wind, Regen, Schnee und Eis auf seine Krone einwirken. Der Wind spielt aufgrund der vorwiegenden Belastungsrichtung quer zum Stamm hier eine dominante Rolle.

Die für einen Baum anzusetzende Windbelastung wird im Wesentlichen bestimmt durch:

- die Geschwindigkeit und Struktur des Windes am Baumstandort
- den Widerstand des Baumes im Luftstrom, d.h. die Größe der statischen Lasteinzugsfläche (des "Kronensegels") und die dynamische Baumreaktion (aufgrund seiner Eigenschaften als nachgiebige, durchlässige, schwingungswillige Struktur)

Zusammenfassend lassen sich 4 wichtige Parameter der Windlastabschätzung nennen, die auch bei einer visuellen Kontrolle berücksichtigt werden sollten: die Exposition des Baumstandortes, die Höhe des Baumes, die Größe der Windeinzugsfläche und die Schwingungswilligkeit der gesamten Struktur Baum (vgl. Abb. 1).

Die Oberfläche, die dem Wind ausgesetzt ist, wird durch die vertikale Projektion aller oberirdischen Teile des Baumes (belaubte Krone und Stamm) in der gewählten Lastrichtung bestimmt. Die Windgeschwindigkeit wird durch die Geländeoberfläche erheblich beeinflusst. Daher muss für den Standort des Baumes abgeschätzt werden, wie stark er dem Wind bei einem Sturmereignis ausgesetzt wäre. Anpassungen der Kronen, wie z.B. das Verringern der Lasteinzugsfläche im Wind oder ein stromlinienförmiges Ausrichten von Blättern und Zweigen, werden durch artspezifische  $c_w$ -Werte für Baumkronen nach den Vorschlägen von WESSOLLY & ERB (1998) berücksichtigt.

Dynamische Effekte, die durch das Schwingungsverhalten des Baums im böigen Wind entstehen, wurden in aktuellen Forschungsarbeiten zur dynamischen Reaktion von Bäumen in natürlichem Wind beschrieben (z.B. JAMES 2010) und sollten ebenfalls in die Abschätzung einfließen.



**Abb. 1 Parameter der Windlastabschätzung**

BOND (2010a) schlägt ein einfacheres Lastprofil vor, das sich auf 6 Bewertungen stützt, um die inneren Belastungen im Holzkörper eines Baumes oder Baumteils abzuschätzen:

**Frage 1:**

Wie groß ist die tatsächliche Exposition gegenüber hohen Windgeschwindigkeiten oder starken Belastungen durch Schnee und Eis?

**Frage 2:**

Wie groß ist die exponierte Oberfläche, auf die Belastungen einwirken können?

**Frage 3:**

Wie stark wirken sich vorhandene *stress-raiser* aus (Spannungserhöher, z.B. Kerben, Versteifungen, sprungartige Durchmesseränderungen)

**Frage 4:**

Wie lang ist der verstärkend wirksame Hebelarm?

**Frage 5:**

Wie ausgeprägt liegt eine excurrente (sich nach oben verjüngende, nach unten und innen am Leittrieb ausgedünnte) Kronenarchitektur vor?

**Frage 6:**

Wie brüchig ist das Material entlang der betrachteten Achse (Stamm, Ast)?

Bei der Beantwortung dieser Fragen soll die Auswirkung des entsprechenden Elements auf die Versagenswahrscheinlichkeit in drei Abstufungen als hoch, mittel oder gering eingeschätzt werden. Daraus ergibt sich ein Lastprofil, das eine nachvollziehbare Dokumentation der Bewertung ermöglicht (vgl. Abb. 2).

		Exp	Sur	Str	Lvr	Exc	Mat
ID	High		✗				✗
	Medium	✗				✗	
	Low			✗	✗		

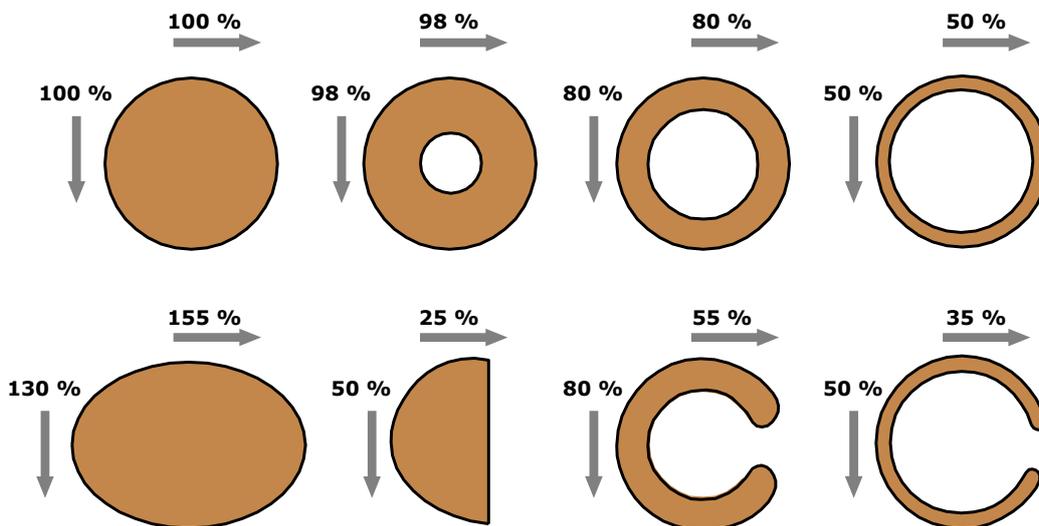
KEY	Q1	Actual exposure	Q4	Lever arm length
	Q2	Surface area	Q5	Excurrent architecture
	Q3	Stress raiser severity	Q6	Material weakness

**Abb. 2 Lastprofil aus Bond (2010b), Beispiel**

## 5 Resttragfähigkeit

Wissenschaftliche Beobachtungen haben Hinweise erbracht, dass Baumstämme mit Spechthöhlen keineswegs erhöhte Versagensraten aufweisen (ZAHNER & SIKORA 2012). Dies gilt sicherlich nicht für eine unbegrenzte Anzahl von Höhlungen und ist wiederum in Abhängigkeit von der baumeigenen Reaktionsfähigkeit zu sehen. Lokale kreisrunde Einfluglöcher reduzieren tatsächlich kaum die Belastbarkeit eines Hohlstammes.

Zentrale Höhlungen können nach einfachen mechanischen Grundsätzen (Biegebalkentheorie) bewertet werden. Hierfür liegen beispielhafte Querschnitte vor, die zu Vergleichszwecken herangezogen werden können (WESSOLLY & ERB 1998). Auch in Analysesoftware (z.B. TreeCalc) und Auswerteprogrammen bei der eingehenden Untersuchung (z.B. Picus Q 74) sind Abschätzungen der Resttragfähigkeit anhand von Betrachtungen des Flächenträgheitsmomentes möglich (vgl. KOIZUMI & HIRAI 2006).



**Abb. 3 Resttragfähigkeit verschiedener Querschnitte** (nach WESSOLLY & ERB 1998)

Neben dieser Veränderung der Tragfähigkeit spielen aber auch die Ausgangssicherheit des Stammes (Grundsicherheit gegen Biegebruch, d.h. das Verhältnis der theoretischen Belastbarkeit des Stammes zur angesetzten Windlast) und die Belastbarkeit des grünen Holzes bis zur Versagensgrenze (vgl. WESSOLLY & ERB 1998) eine wesentliche Rolle. Hierfür ist

es gar nicht unbedingt erforderlich, die exakten Materialkennwerte heranzuziehen. Vielmehr würde eine Einordnung der Festigkeit des Holzes in wenige Güteklassen ausreichen, um Fehler bei der Beurteilung der Verkehrssicherheit zu vermeiden.

## 6 Ausblick

Die Verkehrssicherungspflicht zielt auf den Schutz des Lebens, der körperlichen Unversehrtheit der Menschen und des Eigentums. Der Artenschutz ist Teil des Schutzes der natürlichen Lebensgrundlagen und der Tiere. Bei einer Abwägung zwischen den genannten Rechtsgütern muss der Artenschutz sicherlich immer hinter dem Schutz von Leib und Leben, einem unserer höchsten Rechtsgüter, zurückstehen. Auch bei drohenden Schäden am Eigentum Dritter ist der Baumeigentümer nicht gezwungen, ein Haftungsrisiko in Kauf zu nehmen. Wird die Gefahrenbeseitigung aus artenschutzrechtlichen Gründen nicht oder nicht rechtzeitig genehmigt, würde im Schadensfall u.U. die Behörde haften, strafrechtlich deren zuständiger Bediensteter. (BRELOER 2010)

Ziele des Artenschutzes können nicht auf Kosten der Sicherheit verwirklicht werden. Die Verkehrssicherheit muss gewährleistet sein, das gebietet schon die öffentliche Sicherheit und Ordnung. In der Frage, wie die Sicherheit gewährleistet wird, kommt dem Artenschutz aber durchaus eine Vorrangstellung zu. Es geht also nicht um die Frage, ob die Verkehrssicherheit hergestellt wird, sondern nur um die Art und Weise, in der dies erfolgt. Bei der Erfüllung der Verkehrssicherungspflicht müssen die Belange des Naturschutzes geprüft und Lösungswege gefunden werden, die mit dem internationalen Ziel der Sicherung und Entwicklung der Artenvielfalt vereinbar sind. Einschränkungen der freien Verfügungsgewalt über das Eigentum sind dabei nicht ausgeschlossen, soweit sie verhältnismäßig sind und keine unzumutbare Belastung darstellen.

Wegeverlegungen, Sperrungen oder kurzfristige Sicherungsmaßnahmen kommen als Lösung der Verkehrssicherheitsproblematik grundsätzlich meist in Frage, lassen sich aber nicht immer realisieren. Jedoch müssen alle Alternativen geprüft werden, wenn auch mit Blick auf deren Zumutbarkeit. Insofern zwingen die Artenschutzregelungen die Verantwortlichen zumindest zu einer genauen Prüfung des Sachverhalts. So können unnötige Fällungen oder Einkürzungen von wertvollen Altbäumen über den gesetzlichen Artenschutz unterbunden werden. In vielen Fällen wäre wohl eine eingehende Untersuchung durch erfahrene Sachverständige bereits ausreichend, um Eingriffe zu minimieren oder gar ganz auf sie verzichten zu können.

Dies ist im Hinblick auf eine sinnvolle Weiterentwicklung der Baumkontrolle und Baumpflege durchaus zu begrüßen. Deren Hauptanliegen sollte es doch ohnehin sein, bei Altbäumen nur den erforderlichen Minimaleingriff durchzuführen, mit dem Verkehrssicherheit und langfristiger Erhalt sichergestellt werden können (vgl. FLL 2006). Die Ziele des Artenschutzes erfordern möglicherweise häufiger als bisher fundierte Baumuntersuchungen und hohe Fachkenntnis bei der Baumpflege. Fällung oder radikale Sicherungsschnitte sind ohnehin nur in Ausnahmefällen wirklich zielführend, denn sie ziehen nicht nur die Zerstörung von Lebensstätten, sondern oft auch den frühzeitigen Verlust eines eindrucksvollen und schwer zu ersetzenden Altbaumes nach sich.

## 7 Literatur

BOND, J. 2010a: Field tree load analysis: A basic method for arborists. *Western Arborist*, Summer, 60-66

BOND, J. 2010b: Basic Tree Load Analysis Data Sheet. Online available (last access 14.01.2014) [http://www.urbanforestryllc.com/downloads/Bond\\_LoadFieldData.pdf](http://www.urbanforestryllc.com/downloads/Bond_LoadFieldData.pdf)

BRELOER, H., 2010. Baum- und Gehölzpflge nach dem neuen Bundesnaturschutzgesetz. *AFZ-DerWald*: 17–19.

FLL Forschungsgesellschaft Landschaftsbau Landschaftsentwicklung e.V., 2006. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen Baumpflge. ZTV Baumpflge, Bonn

FLL Forschungsgesellschaft Landschaftsbau Landschaftsentwicklung e.V., 2013. Richtlinien zur eingehenden Untersuchung der Verkehrssicherheit von Bäumen. Baumuntersuchungsrichtlinien, Bonn

JAMES, K. (2010): A dynamic structural analysis of trees subject to wind loading. PhD Thesis, Univ. Melbourne

KOIZUMI, A. & HIRAI, T. (2006). Evaluation of section modulus for tree-stem cross sections of irregular shape. *Journal of Wood Science* 52.

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT NATURSCHUTZ (LANA), 2010. Vollzugshinweise zum Artenschutzrecht vom ständigen Ausschuss „Arten- und Biotopschutz“ überarbeitet, Stand: 19.11.2010

LARJAVAARA, M. & MULLER-LANDAU H.C. (2010). Rethinking the value of high wood density. *Functional Ecology* 24(4) 1365-2435

REINARTZ, H. & SCHLAG M. (1997). Integrierte Baumanalyse (IBA). *Stadt und Grün* 10/97.

SPATZ H.-CH. & NIKLAS K.J. (2013). Modes of failure in tubular plant organs. *Am. J. Bot.* 100: 332-336

WESSOLLY, L. & ERB, M. (1998): *Handbuch der Baumstatik + Baumkontrolle*, Berlin: Patzer

ZÄHNER V. & SIKORA, L. (2012): Ist der Schwarzspecht Zeiger oder Produzent von Stammfäulen? *AFZ-DerWald* 12: 42-43