

Ein bisher kaum beachteter Mosaikstein im Ökosystem Wald: Die wild lebende Honigbiene *Apis mellifera* und die Rolle von Spechten und Pilzen für ihr Überleben

Sigrun Mittl, Dipl. Biol., Bienen-Dialoge.de, März 2019

1. Eine Geschichte zur Einleitung

Ich stehe 2019 vor einer uralten Eiche im südlichen Reichswald bei Brunnau, in die auf 9 m Höhe ein Grünspecht eine Höhle gezimmert hat. Auf dem Boden liegt ein Wabenstück, Hinweis auf die Honigbienen, die laut K. Brünner (Schwanstetten) im Jahre 2018 in dieser Höhle gelebt haben. Meine Gedanken schweifen zu einem Thema, das mich schon lange beschäftigt: sind die aktuellen künstlichen Zeidelhöhlen und Klotzbeuten für die heute sehr geschwächten Honigbienen nicht zu groß? Wird da von „Hochleistungs-Bienenvölkern“ ausgegangen und werden die natürlichen Verhältnisse übersehen? In welchen Höhlen haben seit historischen Zeiten die wild lebenden Honigbienen die Jahrtausende überdauert? Wie entstehen Höhlen eigentlich? Doch nur durch Spechte oder Ast- oder Stammabbrüche, was dann zur Entstehung von Faulhöhlen führt. Wie groß sind denn natürliche Höhlen eigentlich? Die Honigbiene war doch über Jahrmillionen ein Mosaikstein und Teil des Ökosystems Wald. Gibt es überhaupt noch wild lebende Honigbienen? Welche Auswirkungen mag es haben, dass die einheimische Dunkle Biene *Apis mellifera mellifera* von uns Menschen aus diesem Gewebe genommen wurde? Fragen über Fragen. Auf einige dieser Fragen möchte ich versuchen, Antworten zu suchen, zu geben bzw. mich einer Antwort anzunähern.

2. Die Verbreitung der wilden Dunklen Biene *Apis mellifera mellifera* nach der Eiszeit

„Als sich vor etwa 10000 Jahren das Klima in Europa wieder erwärmte, wanderten die Wälder nach Norden und Osten und mit ihnen die Bienen. Vom westlichen Mittelmeerraum aus konnte sich nur die Dunkle Biene ungehindert ausbreiten; von Spanien und Italien aus war der Weg durch die Gebirgszüge der Pyrenäen und der Alpen versperrt. Die ohnehin an ein kühles, feuchtes Klima angepaßte Dunkle Biene aber vermochte durch ganz Mittel- und Osteuropa bis an den Ural vorzustoßen.“^[1] In der nacheiszeitlichen Wärmezeit vor etwa 8000 Jahren folgten die Bienenschwärme den wärmeliebenden Laubbäumen wie Linde und Eiche in den Norden Europas. Somit stellt Ruttner (1992) eindeutig klar: „Wie töricht erscheint angesichts dieser Vorgeschichte die Diskussion darüber, ob die Honigbiene ein Element der heimischen Fauna sei (...). Genauso wie edle Laubgehölze – Linde, Wildkirsche und Eiche – gehört die Honigbiene zur heimischen nacheiszeitlichen Lebensgemeinschaft der ersten Stunde (...).“^[1] Neben der einzigen in Deutschland einheimischen Dunklen Biene gehören noch weitere Unterarten wie die Kärntner Biene *Apis mellifera carnica* und die Italienische Biene *Apis mellifera ligustica* zur Art der Westlichen Honigbiene *Apis mellifera* L.. Die Dunkle Biene ist allerdings in Deutschland mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgestorben. Die Imkerei

heute stützt sich auf die sogenannte „Landbiene“, ein Unterartengemisch der Westlichen Honigbiene.

Den letzten Hinweis auf wilde Völker der Dunklen Biene fand ich bei Zander (1914): „„Eine wichtige Aufgabe unserer praktischen Tätigkeit ist die P f l e g e d e r h e i m i s c h e n B i e n e n r a s s e. In Deutschland war einst die einfarbige dunkle, biologisch scharf charakterisierte *Apis mellifica* var. *mellifica* verbreitet. Heute trifft man sie höchstens noch auf ganz entlegenen Gehöften. Auf den meisten Bienenständen ist sie durch die in den letzten 50 Jahren massenhaft eingeführten fremdländischen Bienenrassen so stark verbastardiert, dass man kaum noch reine Stämme findet.“^[2]

Von Zander (1944) stammt ein seltenes Photo von wilden Honigbienen in einer Spechthöhle im Wald: „Von Natur aus ist die Honigbiene eine Waldbewohnerin, die von jeher in den zahlreichen hohlen Bäumen der ausgedehnten deutschen Urwälder willkommene Wohngelegenheiten fand. (...) In dem Maße aber, in dem unter Axt und Feuer die neblichten deutschen Wälder den sonnigen Dorfstätten und wogenden Kornfeldern weichen mußten, in dem Maße, in dem an die Stelle des sinnlosen Raubbaus am Walde eine planmäßige Forstwirtschaft trat, die keine hohlen Bäume mehr duldete, wurde auch die Honigbiene nach und nach aus ihrer Urheimat verdrängt, (...) Die Bienen sind als Dauerbewohner so gut wie ganz aus den Wäldern verschwunden.“^[3]

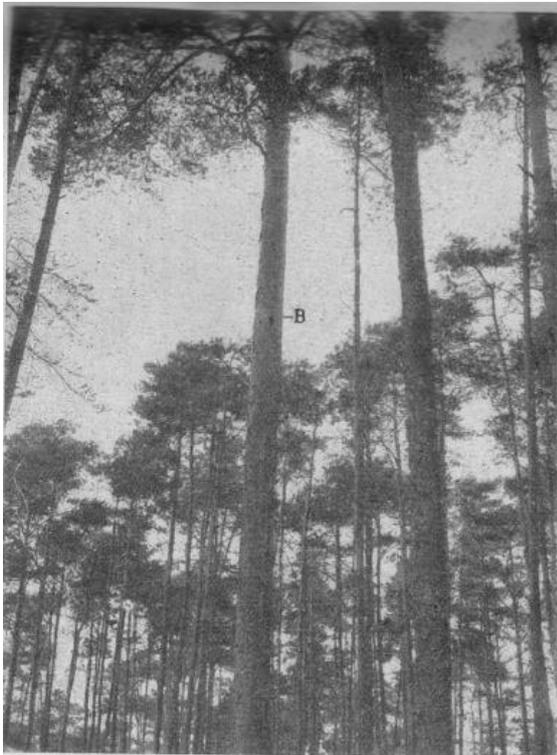


Abbildung 1: „Bienenvolk (B) hoch oben in einer Föhre“. Photo: Zander; wahrscheinlich von 1914. Zander (1944)^[3]

3. Die Honigbienen als unbekannter Faktor im Netzwerk und Ökosystem Wald?

Honigbienen haben sich zusammen mit vielen anderen Arten im Zuge der Evolution entwickelt und sind eng an den Wald gebunden. Wie wir mittlerweile wissen, kann es weitreichende Auswirkungen

haben, wenn ein Mosaiksteinchen in einem komplexen Netzwerk wegfällt oder weggefallen ist. Die einzige einheimische Honigbiene, die Dunkle Biene *Apis mellifera mellifera* ist in Deutschland wohl ausgestorben, ohne dass wir je untersucht haben, welche Auswirkungen dies auf alle anderen Waldarten hatte und hat. Honigbienen sind sowohl Nahrung für viele Waldarten als auch Konkurrenten um natürliche (Faul- oder Specht-)Nisthöhlen. Wie sehr sie eingebunden waren, werden wir kaum noch herausfinden können. Gleichwohl gab und gibt es immer Honigbienen, die aus Imkerhand entflohen und sich in natürlichen Baumhöhlen eingenistet haben (= verwilderte wild lebende Honigbienen; engl. feral). Wir können uns heute wenn auch sehr spät wieder aufmachen, die Aufgabe der Westlichen Honigbiene *Apis mellifera* im Waldökosystem zu erforschen.

Auch der Forstbeamte Ruppertshofen kannte die wild im Wald lebende Honigbiene und plädierte schon 1982 in seinem Buch „Der summende Wald“ für ihre Rückführung in denselben: „Wir sehen die Jagd als eine notwendige Maßnahme im kombinierten biologischen Waldschutz, ohne die wir die übrigen Glieder des natürlichen Waldschutzes, wie Vogelhege, Ameisenhege, Fledermausförderung, Spinnenzucht und Rückführung der Honigbiene, nicht ausführen könnten. Der Naturschutz befaßt sich mit einzelnen Pflanzen, mit gefährdeten Tierarten. Aber diese sind in eine Umwelt gestellt, von der sie abhängen. Wir müssen also das Ganze sehen und im Zusammenschluß aller beteiligten Kräfte den grünenden, singenden, summenden Wald erhalten, ihn pflegen bzw. ihn neu schaffen“.^[4]

Er erinnerte auch an die wichtige Bedeutung der Höhlen in den Bäumen: „In unseren Urwäldern waren Naturhöhlen vielfach in Eichen zu finden. Sie bildeten sich dort, wo ein Trockenast ausfiel, wo Wassertöpfe im Baum entstanden. Die Spechte waren Baumeister solcher Höhlen, die dann auch von Eulen und Käuzen, Meisenarten, Trauerfliegenschnäppern, Gartenrotschwänzen, Kleibern, Staren, Wendehals und Wiedehopf bewohnt wurden. Im lebenden Baum hat eine Höhle eine lange Bestandsdauer. Dort, wo Bienen einziehen, ist durch die Austapezierung mit Kittharz eine fast unendliche Haltbarkeit gegeben.“^[4]

Die Wiederbelebung der Zeidlererei und Wiederbesiedelung des Waldes mit wildlebenden Honigbienen waren zwar nicht Gegenstand seiner Abhandlung. Allerdings geht er ausführlich auf das Zusammenspiel von Wald-Ameise-Blattlaus-Honigbienen ein und betont die Wichtigkeit dieses Wirkgefüges für die Gesundheit des Waldes mit all seinen Lebensgemeinschaften, das so gut wie nicht erforscht ist.^[4] Auch Lindauer (1955) beobachtete, dass Honigbienen ihre Nistplatzpräferenz u.a. nach der Anwesenheit von Ameisen ausrichten.^[5] Interessant ist auch die Bemerkung, die Sperber (1968) über die Bedeutung der Ameisen in Zusammenhang mit durch Schmetterlingsraupen (Kiefernspanner, Nonne, etc.) kahlgefressenen Bäumen gemacht hat: „Auch die „grünen Inseln“ [gemeint sind verschonte Bäume; Anm.d.V.] rings um die Nester der selten gewordenen Roten Waldameise wußte man wohl zu deuten“.^[6]

Die Honigbienen als Teil des Ökosystems Wald sind zwar vergessen, aber nicht unbekannt. Machen wir uns daran, ihre Rolle wiederzuentdecken.

Von den letzten verwilderten (engl. feral) Honigbienen berichtet F. K. Stoeckert (1933) und zwar interessanterweise aus dem Reichswald bei Nürnberg: „Die Zahl der im Wald lebenden wilden Bienenvölker ist in Franken heute nur noch gering. Unsere neuzeitliche Forstwirtschaft mit ihrer geregelten Umtriebszeit und systematischen Entfernung hohler Bäume hat die Waldbiene ihrer wichtigsten Nistgelegenheit beraubt, so dass sie wie auch andere Arten unserer Tierwelt mehr und

mehr verschwinden musste. Die Völker, die heute noch vereinzelt und vorübergehend im Wald anzutreffen sind, sind stets auf entwichene Schwärme zurückzuführen, welche verwildert sind“.^[7]

1954 korrigiert er die Zahlen: „Die Zahl der im Walde lebenden Bienenvölker scheint doch größer zu sein, als man gewöhnlich annimmt. Sie entziehen sich nur allzu leicht der Beobachtung; denn die Fluglöcher liegen vielfach in der Laubkrone versteckt sehr hoch über dem Erdboden. So fand ich im „Eichenwald“ zu Erlangen unter einer großen Eiche wiederholt kleine Wabenstücke und Bienenleichen, ohne dass ich die Lage des Stockes feststellen konnte. Im Nürnberger Reichswald, dem klassischen Gebiet des fränkischen Zeidelwesens, beobachtete ENSLIN (brfl.) (ein befreundeter Kollege; Anmerk. der Verfasserin) an verschiedenen Orten mehrere Jahre hindurch Völker, die sich in alten Eichen angesiedelt hatten. (...) Zweifellos ist aber die Zahl der Waldbienenvölker heute doch viel geringer als im Mittelalter, wo sie Jahrhunderte hindurch die Grundlage für das blühende Zeidelwesen bildeten.“^[8]

4. Wie entstehen natürliche Baumhöhlen im Wald? Die Bedeutung der großen Spechte und der Pilze

Nach Frank (1997) können die Höhlen nach verschiedenen Kriterien angesprochen werden: „In Anlehnung an Stratmann (1978) wurden (...) 3 Höhlenkategorien unterschieden: Spechthöhlen, ausgefallte Astlöcher oder Ausfaltungen nach Verletzungen und ausgefallte Spalten“ und „In Anlehnung an van Heerdt & Sluiter (1965) und Stratmann (1978) wurden drei unterschiedliche Höhlenentwicklungsstadien (...) unterschieden – Initialhöhlen, deren Aushöhlungen kaum über die Mündungslänge hinausreichen, – Primärhöhlen, die häufig eine durch Spechte angelegte deutliche Volumenerweiterung nach unten aufweisen und – Sekundärhöhlen, die bedingt durch Ausfaltungsprozesse Volumenerweiterungen nach oben aufweisen.“^[9] Frank (1997) zeigt am Beispiel des Philosophenwaldes bei Gießen, dass die Spechtlöcher 66% der aufgenommenen Höhlen einnehmen und der Schwerpunkt der Höhenverteilung von Höhlen am Baum zwischen sechs und fünfzehn Metern liegt.^[9] Nach ZAHNER (2001) liegt der Anteil von Faulhöhlen im Vergleich zu Spechthöhlen im Buchen-Wirtschaftswald bei 50% und in Buchen-Naturwaldreservaten bei 80% (Rhön, Steigerwald, Spessart).^[10]

Wie Zahner, Passinelli & Sikora (2012) nachweisen, wählen Spechte „signifikant häufig Buchen mit einem Fäuleansatz im Baum aus. Sie suchen offenbar regelmäßig die stärksten Buchen am Kronenansatz nach solchen Faulstellen ab, die sie wahrscheinlich akustisch wahrnehmen. Diese Fähigkeit ermöglicht es dem Schwarzspecht auch, den kürzesten Weg zur Fäule zu wählen und so Zeit und Energie zu sparen, die er später für die Brut und die Jungenaufzucht dringend braucht.“^[11]

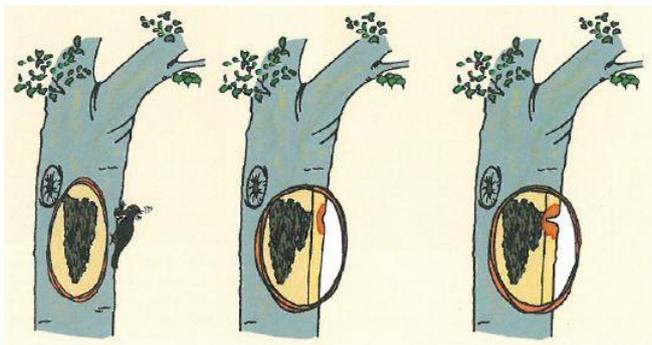


Abbildung 2: „Die Bildserie illustriert, wie Schwarzspechte testen, ob und wo Fäulen im Stamm liegen“. Zahner, Passinelli & Sikora (2012)^[11]

Pilze lösen das Holz in unterschiedlicher Weise auf: „Holzerstörende Pilze unterscheiden sich nach dem Fäuletyp. Es gibt die erste und für die Bestimmung wichtige Unterscheidung zwischen Braunfäule und Weißfäule. Bei der Braunfäule wird die helle Zellulose abgebaut und es bleibt das dunkelbraune, silbrig schilfrige, pulverbrüchige Lignin zurück, ein brauner Würfelbruch steht für das typische Erscheinungsbild. Die Probe erfolgt durch Zerreiben zwischen den Fingern, braunes feines Holzpulver bleibt übrig. Anders bei der Weißfäule, wo das braune Lignin abgebaut wird. Hier bleibt die faserige hellfarbene oder fast weiße Zellulose übrig. Im Test kann man das Holz nicht zerreiben, es bleibt faserig.“^[12] Braunfäule erzeugende Pilze sind z.B. Eichenwirrling, *Daedalea quercina*, Zaunblättling, *Gloeophyllum sepiarium* oder Tannenblättling, *Gloeophyllum abietinum*. Weißfäule erzeugende Pilze sind z.B. Tannenporling, *Trichaptum abietinum*, Schmetterlingsporling, *Trametes versicolor* oder Echter Zunderschwamm, *Fomes fomentarius* und Gemeiner Feuerschwamm, *Phellinus igniarius*.^[12]

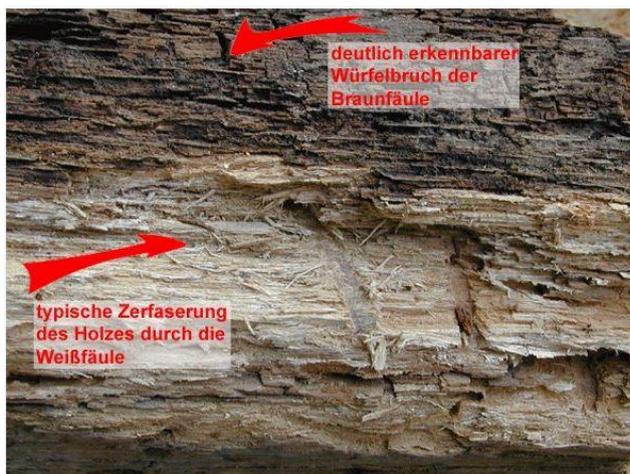


Abbildung 3: „Oben der Würfelbruch der Braunfäule (Zelluloseabbau) und unten der helle faserige Bereich der Weißfäule (Ligninabbau). (Holzart: Eiche). Photo: Rüpke. Rüpke & Kürsten^[12]“

Sikora et al. (2016) gehen auf die Zersetzungsprozesse durch die Baumpilze ein: Die Zersetzungsprozesse in den Bäumen hören mit dem Höhlenbau nicht auf, individuell, von Baum zu Baum unterschiedlich, laufen sie weiter und führen dazu, dass im Laufe der Zeit ein Höhlenbaum vollkommen ausfaulen kann und durchgehend hohl ist.“^[13] Nach Sikora (2008) bleiben viele der Höhlenbäume aber trotz Pilzbesiedelung und Höhlenbau über Jahrzehnte hinweg vital und „sind überlebenswichtige Requisiten für ein vielfältiges Artenspektrum und eine zentrale Struktur für die Biodiversität unserer Wälder.“^[14] Hoffmann (2005) präzisiert: „Die Buche reagiert auf die Anlage einer Höhle unterschiedlich. Während viele Höhlen relativ schnell nach oben und nach unten ausfaulen und regelrechte „Kamine“ von mehreren Metern Länge im Stamm bilden können, behalten andere ihre ursprüngliche Ausformung.“^[15] Frank (1997) ergänzt: „Da einige Höhlen beispielsweise Dimensionen von 2 m vertikaler Höhe erreichen und zudem zu sehr verschachtelten Teilräumen ausgefault sind, ist damit die Chance, tierische Bewohner zu entdecken, sehr unterschiedlich (...).“^[9]

Sikora (2008) erklärt die Entwicklung einer solchen Höhle genauer: „Durch Fäulnis und die ständige Hacktätigkeit erweitert sich der Höhlenraum und wird langsam größer. Meist erweitert sich das Höhlendach durch Fäulnis weit nach oben. Jede Höhle nimmt ihre ganz eigene individuelle Entwicklung, die nicht vorhersagbar ist. Sie ist abhängig vom Pilzbefall und davon, ob der Baum in der Lage ist, die Fäulnis einzugrenzen und sie zu verlangsamen. Das wiederum hängt von den Feuchtigkeitsverhältnissen in der Höhle ab. Tritt durch einen Astabbruch oder durch ein ungeschickt

angelegtes Einflugloch Wasser in eine Höhle ein, wird der Fäulnisvorgang stark beschleunigt. Für Schwarzspechte wird so eine Höhle als Brutplatz unbrauchbar, sie brüten nicht in feuchten oder nassen Höhlen. Kommt es zu einem Wassereinbruch, wird die Höhle verlassen.“^[14]

Erinnern wir uns: wenn Bienen in Höhlen siedeln, kleiden sie die Wände mit Propolis nahezu vollständig aus (siehe auch Seeley & Morse 1976 [16]), was die Höhle sehr lange haltbar macht.

Meyer und Meyer (2001) haben die folgenden Zeichnungen über die Entwicklung einer Schwarzspechthöhle (Abb. 5) vom ersten Klopfen bis zur Fertigstellung angefertigt und den Verlauf beschrieben: „Nach unseren Beobachtungen fängt der Höhlenbau oft mit Initialschlägen an, die dann jahrelang ohne weitere Bearbeitung bestehen können, eher weitergebaut wird. In der nächsten Phase werden das Höhlendach ausgeformt, Tropfkante und Wasserschwelle fertiggestellt (Abb. 4) und wenig oder nicht abgetieft. Diese „Backofenhöhlen“ machen nur reichlich 3 % der gesamten Höhlen aus, während etwa 10 % Einschläge sind. Es werden aber auch Höhlen in einem Zug gebaut. (...) Beobachtungen bei Starkregen zeigten, dass der Schwarzspecht durch die Ausbildung einer scharfen Tropfkante an der Höhlenober- und Seitenkante das Wasser des bei der Buche erheblichen Stammablaufs wirksam vom Höhleninneren fernhalten kann. Ergänzend wirkt die Wasserschwelle, die der Specht an der Höhlenunterkante, 1 bis 2 cm zurückliegend mit mehreren cm Höhe anlegt (Abb. 4). (...) Abb. 5 zeigt die weitere Entwicklung der Höhlen. Der Specht legt zusätzliche Eingänge an, übereinander liegende Höhlen „wachsen“ durch Ausfaltung zusammen, der Wärmehaushalt wird gestört und es entstehen durchgehende Kamine mit vielen Löchern, die von Blume so treffend bezeichneten „Spechtflöten“.“^[17]

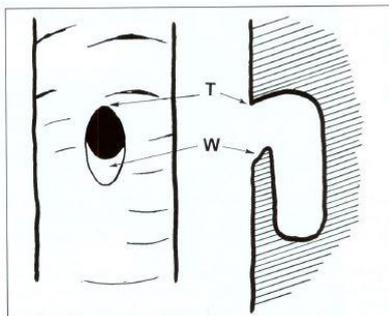
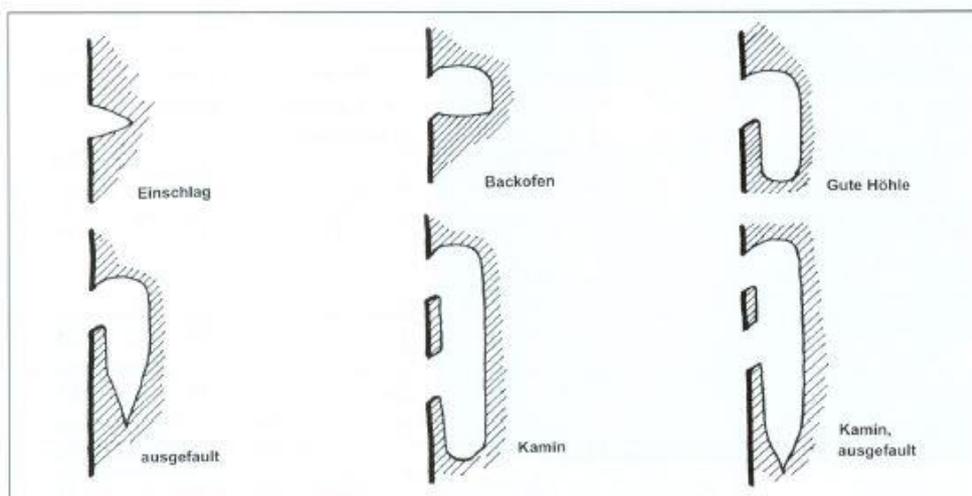


Abbildung 4: „Schematisch dargestellte Schwarzspechthöhle (2 Ansichten). T- Tropfkante, W – Wasserschwelle.“ Meyer & Meyer (2001)^[17]

Abbildung 5: „Verschiedene, schematisch dargestellte Stadien bzw. Zustände von Schwarzspechthöhlen“. Meyer & Meyer (2001)^[17]



5. Welche Baumarten sind als Höhlenbäume geeignet und wie alt müssen diese Bäume sein?

Scherzinger (2011) listet die Baumarten für verschiedenen Spechtarten auf: „Aus einer Fülle von Beobachtungen lässt sich zusammenfassen, dass der zarte Kleinspecht und die auf Holzbearbeitung weniger spezialisierten Erdspechte (Grau- und Grünspecht) Laubbäume zum Höhlenbau bevorzugen, speziell Weichhölzer und durch Sickerwasser und/oder Verpilzung vorgeschädigte Baumstämme. Der eher zierliche Mittelspecht sucht zum Höhlenbau bevorzugt starke Totäste in den Kronen überalterter Eichen (auch Buchen, Erlen), sofern das Holz leicht zu bearbeiten ist. (...) Wenn der kräftige Buntspecht auch sehr unterschiedliche Baumarten (Pionier-, Laub- und Nadelbaumarten) und Holzqualitäten (Weich- und Hartholz; grünes, dürres, auch anbrüchiges Holz) zum Höhlenbau heranziehen kann, so legt er den Höhleneingang doch gezielt an Stammstellen, wo sich eine Schädigung des Kernholzes erkennen lässt. (...) In unserem Raum bevorzugen Schwarzspechte meist starke Buchen, Eichen oder Kiefern (Föhren) für die Anlage ihrer Höhlen, doch kommen auch zahlreiche andere Baumarten zur Wahl, je nach örtlichem Angebot (z.B. Esche, Linde, Kirsche, Tanne, Lärche). (...) Je nach Spechtart bzw. Höhlengröße benötigen Höhlenbäume einen bestimmten Mindestdurchmesser in Höhe der Höhlenanlage. (...) Für den Schwarzspecht gilt ein BHD [Brusthöhendurchmesser; Anm.d.V.] von 35 cm als Untergrenze. (...) Gesamtartenvielfalt und Siedlungsdichte der Höhlenbrüter stehen jedenfalls in enger Abhängigkeit zum Baumalter, zum Totholzanteil in der Stamm- und Kronenschicht und zur Baumartenzusammensetzung, (...)“^[18]

Buche, Eiche und andere Baumarten erreichen das für die Anlage von Höhlenbäumen notwendige Alter erst ab ca. 80 – 100 Jahren. Die Altholzstrukturen wie Baumhöhlen oder moderndes Kernholz bilden sich dann erst aus. Die meisten Bäume in bewirtschafteten Wäldern werden jedoch bereits vor dem Erreichen dieses Alters gefällt.

6. Die Spechte als gemeinwohlorientierte Wohnungsbauer für viele andere Arten

In einem von Günther (2000) verfassten Review finden wir einen Hinweis auf die beeindruckende Anzahl von Nachnutzern der Schwarzspechthöhlen: „Die folgende Auflistung beinhaltet 56 (58) Tierarten als Nutzer von Schwarzspechthöhlen.“^[19] Scherzinger (2011) grenzt indirekt den potentiellen Lebensraum für wild lebende Honigbienen stark ein, wenn er auch nicht direkt auf sie eingeht: „Da eine bemerkenswerte Anzahl an Waldvögeln auf die Nutzung von Spechthöhlen zur Brut angewiesen ist, gibt es eine klare Wechselwirkung zwischen der Lebensraumqualität eines Waldbestandes für Spechte und dem Brutplatzangebot für deren Folgenutzer. Bei der Waldbewertung werden daher sowohl die Abundanz der Spechthöhlen (Anzahl in Relation zur Flächengröße) als auch die Artenzahl und Siedlungsdichte der Höhlenbrüter zur Indikation der naturschutzfachlichen Bedeutung herangezogen.“^[18] Neben Faulhöhlen nutzen Honigbienen die Spechthöhlen. Die Spechte, die ihre Höhlen selbst zimmern, werden primäre Höhlenbrüter, die Folgearten, die diese Höhlen zur Brut aufsuchen, also auch die Honigbienen, werden sekundäre Höhlenbrüter genannt.

Spechte als „Schirmarten“ für Höhlenbrüter bzw. Folgenutzer						
Höhlenbauer	Flugloch	in Höhlen brütende Vögel		Folgenutzer		
Kleinspecht	3,2 cm		kleine Meisen	Hummeln	Haselmaus	
Dreizehenspecht	4,2–4,5	Sperlingskauz	Gartenrot-schwarz (Kleiber) (Meisen)	Wespen Hummeln	Waldmaus Baumschläfer	Fledermäuse
Blutspecht	3,5–5,0	Wendehals	Feldsperling Star Fliegenschnäpper	Wespen Hummeln	Waldmaus (Gartenschläfer)	Fledermäuse
Buntspecht	4,5–5,7	Sperlingskauz Wendehals	Kleiber Meisen Gartenrot-schwarz Star Fliegenschnäpper	Wespen Hummeln	Waldmaus Siebenschläfer (Gartenschläfer)	Fledermäuse
Weißrückenspecht	5,5	(Sperlingskauz)	Kleiber Meisen Gartenrot-schwarz Fliegenschnäpper	Wespen Hummeln	Waldmaus Siebenschläfer (Gartenschläfer)	Fledermäuse
Grauspecht	5,7	(Sperlingskauz) Wendehals	Kleiber Gartenrot-schwarz Fliegenschnäpper Star	Wespen Hummeln	Waldmaus (Gartenschläfer)	Fledermäuse
Grünspecht	6,5	Zwergohreule Wendehals Wiedehopf	Gartenrot-schwarz Fliegenschnäpper Star	Wespen Hummeln	Waldmaus (Siebenschläfer) (Gartenschläfer)	Fledermäuse
Schwarzspecht	8,5 x 13	Raufußkauz Hohltaube Dohle (Wiedehopf) (Blaurake) (Waldkauz) (Gänsesäger) (Sperlingskauz)	Gartenrot-schwarz Fliegenschnäpper (Kohlmeise) (Tannenmeise) (Kleiber) (Star)	Hornissen Wespen Hummeln	Eichhörnchen Baummartler (Steinmartler) (Siebenschläfer)	(Fledermäuse)

Tabelle 1: „Spechte als Schirmarten für Höhlenbrüter und Folgenutzer: Von den unterschiedlichen Größenklassen an Spechthöhlen sind die kleinsten und die größten unter den sekundären Höhlenbrütern (Folgenutzern) am meisten begehrt. Die kleinen wegen ihrer großen Sicherheit vor Konkurrenten und Prädatoren, die großen wegen ihrer Seltenheit und langjährigen Nutzbarkeit“.

Scherzinger (2011)^[18]

Auffallend und auch interessant ist die Tatsache, dass die Honigbienen in Tabelle 1 nicht aufgelistet sind. Scherzinger schrieb mir, dass er in den Nistkästen, die er für den Habichtskauz im Bayerischen Wald aufgehängt hat, nur Wespen und vereinzelt auch Hornissen gefunden hat. (Scherzinger, per mail, 2019). Aber keine Sorge, wir finden genügend Belege, dass die Honigbienen Folgenutzer von Spechthöhlen sein können. In Kap. 7 werden wir diese kennenlernen.

Die Bedeutung aller Höhlenstadien ist doch immens, wie Meyer & Meyer (2001) ausführen: „Schwarzspechthöhlen haben einen sehr hohen Stellenwert im Ökosystem Wald. Obwohl nur 60 % der Höhlen wirklich gut sind, können Schwarzspechthöhlen in allen Entwicklungs- und Zerfallsstadien von bestimmten Tiergruppen genutzt werden. So deponiert der Sperlingskauz *Glaucidium passerinum* in den Backofenhöhlen im Winter seine Beute und benutzt sie als Fraßhöhle.“^[17]

6.1 Die Größe von Specht- und Faulhöhlen – Schwarzspecht, Grün-/Grauspecht und Buntspecht sowie ausgefaulte Höhlen oder Faulhöhlen

Ich schätze, das von Berlepsch als einer der ersten die Größe der Spechthöhlen ermittelt hat und zwar nicht theoretisch, sondern ganz praktisch, indem er sie ausmaß. Folgende Abbildung zeigt seine Ergebnisse. Als einer der ersten echten Ornithologen stellte er den Vogelschutz in den Mittelpunkt seines Schaffens und ließ auch künstliche Nisthöhlen bauen, die eine exakte Nachahmung der natürlichen Höhlen darstellen sollten.

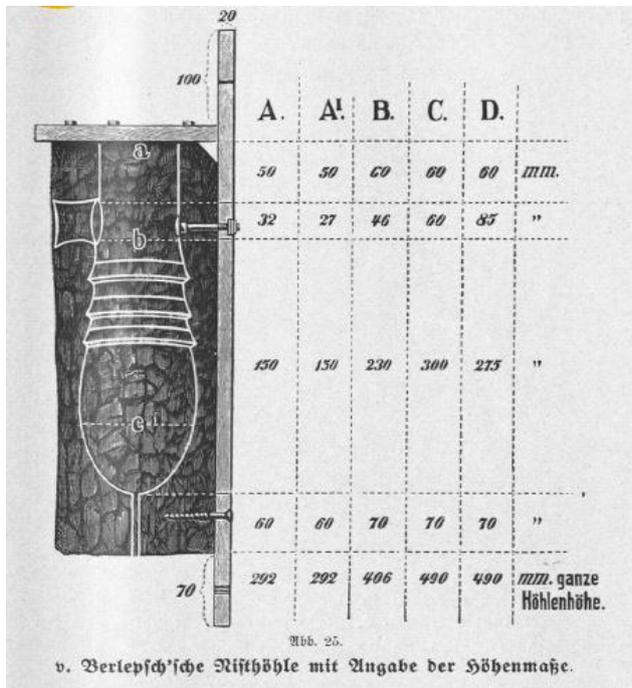


Abbildung 6: „V. Berlepsch'sche Nisthöhle mit Angabe der Höhenmaße“. Von Berlepsch (1929) [24].

Durchmesser der inneren Höhlung						
der Höhle	A.	A'	B.	C.	D.	
bei a	75-85	75-85	80-85			mm
„ b	80-90	80-90	85-95			„
„ c	100-115	100-115	115-125	160-180	160-180	„

Abbildung 7: „Durchmesser der inneren Höhlung“ der von Berlepsch'schen künstlichen Nisthöhlen. Von Berlepsch (1929) [24]. Die Zuordnung der Größen A, B, C und D zu den Vogelarten siehe unten

Scherzinger (2011) gibt einen ersten Einblick in die Spanne der Größen von Klein- bis Schwarzspecht: „Entsprechend variiert auch die Höhlentiefe von 10-18 cm (Kleinspecht) bis 31-55 cm (Schwarzspecht).“ [18]

Frank (1997) hat mit großer Sorgfalt die Höhlen von Grün-/Grauspecht und den kleineren Spechtarten exakt ausgemessen: „Bei der Kontrolle und Vermessung von bisher 150 Baumhöhlen zeigte sich, daß ein breites Spektrum an verschiedenen Quartieren für baumhöhlenbewohnende Tierarten von Interesse ist. Die Volumina der genutzten Höhlen reichten von 0,3 Liter (Blaumeise, Zaunkönig, Abendsegler / Balzquartier) bis hin zu 53 Liter (Star, Blaumeise, Zaunkönig, Großer Abendsegler / Winterquartier und Wochenstube). Höhlen in Stämmen mit einem Durchmesser in 1,3 m Höhe über dem Boden (Brusthöhendurchmesser) von mehr als 1 m können ebenso bedeutsam sein, wie ausgefaulte Astlöcher oder Spalten in Bäumen oder Ästen mit einem Durchmesser von

weniger als 20 cm. Innerhalb der verschiedenen Höhlenentwicklungsstadien von nur wenig erweiterten Initialhöhlen, über Primär- bis hin zu Sekundärhöhlen konnten mannigfaltige Nutzer festgestellt werden.“^[9]

Hoffmann (1997) trägt die Zahl für die Größe der Schwarzspechthöhle bei: „Die alljährlich besetzten Höhlenbäume zeichnen sich durch besonders freien Anflug aus, außerdem sind die Höhlen in der Regel überdurchschnittlich tief (ab ca. 40 cm) und besitzen mehr als ein Einflugloch.“^[20]

Nach Blume (1996) führt der Gang einer Schwarzspechthöhle horizontal oder leicht ansteigend ins Innere und erweitert sich nach oben und nach unten zur eigentlichen Nestmulde. Die Tiefe des Innenraums frischer Bruthöhlen beträgt 31–55 (65)cm und der Durchmesser in Höhe der Mulde 16–25cm.^[21]

Sikora (2008) beschreibt mit großer Detailgenauigkeit eine solche Schwarzspechthöhle: „Neu gebaute Schwarzspechthöhlen reichen in der Regel etwa 40 cm in die Tiefe und haben einen Innendurchmesser von ca. 20 cm. Die Höhlendecke ist vom Eingangsloch aus gesehen leicht nach oben gewölbt, die gesamte Höhlenwandung gleichmäßig bearbeitet und von einer Rauigkeit, die entsteht, wenn man Holz mit einer groben Raspel bearbeitet. Am Höhlenboden befindet sich eine dünne Schicht feiner Holzspäne. Eine qualitativ hochwertige Höhle für den Schwarzspecht ist trocken und zeigt keinen sichtbaren Pilzbefall. Erkennbar ist oftmals eine gegenüber dem gesunden, hellen Holz auffallende Verfärbung ins bräunlich-dunkle oder gelblich-helle. Nach einigen Jahren nimmt die Bruthöhle Patina an. Der Höhleneingang ist durch ständiges ein- und ausfliegen glatt und abgewetzt, die Höhlenwandungen speckig und verschmutzt, manchmal aber auch rau, fast porös anmutend und zerklüftet. Der Höhlenboden ist mit Kotresten und, je nach Bewohner, mit Nistmaterial bedeckt, oft liegen Holzstücke und Hackspäne dazwischen. Die von Schwarzspechten zum Brutgeschäft genutzten Höhlen sind allerdings immer sauber und ausgeräumt, feine Holzspäne bedecken den Höhlenboden.“^[14]

Seeley (2014) hat sich in seiner Doktorarbeit ca. 1975 damit befasst, herauszubekommen, welches Höhlenvolumen wild lebende (hier: verwilderte = engl. feral) Honigbienen als Quartier bevorzugen. Seine Ergebnisse schildert er in seinem Buch „Bienendemokratie“: „Im Durchschnitt hatten die Nisthöhlen nur einen Durchmesser von 20 und eine Höhe von 150 Zentimetern; ihr Volumen betrug also nur etwa 45 Liter. (...) Manche Völker besetzten sogar Hohlräume von nur 20 bis 30 Litern, allerdings fand ich keinen, der kleiner als 12 Liter gewesen wäre.“^[22] Leider äußerte er sich nicht zur Entstehungsgeschichte der Höhlen (Specht- oder Faulhöhlen). Er startete zudem noch einen Versuch und bot den Schwärmen selbst gebaute Kisten von 10 Litern, 40 Litern und 100 Litern Volumen an: „Die Verteilung der von den Schwärmen besetzten Nistkästen zeigte auch ganz eindeutig, dass die Bienen Hohlräume von weniger als 10 oder mehr als 100 Liter meiden; am liebsten ist ihnen ein Volumen von 40 Litern (ungefähr die Größe eines Papierkorbs), insbesondere wenn der Hohlraum bereits mit Waben ausgestattet ist.“^[22]

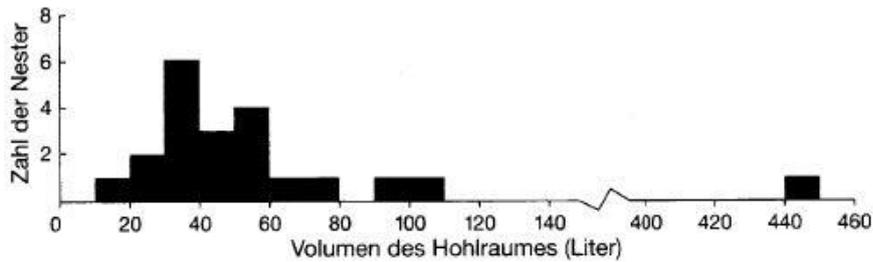


Abbildung 8: „Volumenverteilung der Nisthöhlen von 21 Bienenestern in hohlen Bäumen“. Seeley (2014) ^[22]

Günther & Hellmann (1995) liefern uns die Höhlengrößen des Buntspechtes: Variationsbreite von 10-35 cm Höhleninnendurchmesser und Höhlentiefe von 5-25cm und sogar die Höhlendurchmesser von Höhlen, die von Hautflüglern besetzt wurden: 9-34 cm. Eine auffallende Beobachtung machen die beiden bezüglich der Größe der unbesetzten Höhlen: „Interessanterweise waren die größten Höhlen mit Innendurchmessern von 39 bis 45 cm (n=7) nicht besiedelt.“ ^[23]

Größenangaben nach v.Berlepsch – Volumen in Liter (Ca. Angaben)	Literaturquelle						
	v.Berlepsch [24]	Frank [9]	Blume [21]	Sikora [14]	Günther & Hellmann [23]	Seeley [22]	Zander [25]
Meise u.a. (Größe A)	2 L	0,3 L	-	-	-		
Star, Buntspecht, Wendehals (Größe B)	3,5 L	53 L	-	-	Bis 22,6 L		
Grün- /Grauspecht, Wiedehopf (Größe C)	10 L	-	-	-	-		
Schwarzspecht, Hohltaube, Blauracke (Größe D) bzw. Bienenbäume (Seeley) und echtes Zander-Magazin (Zander)	10 L	-	6-32 L	12,6 L	-	Nie unter 12L – 30 L (47) L im Durchschnitt	32 L 1 Brutraum (doppeltwandig) + 32 L 1 Honigraum

Tabelle 2: Verschiedene Volumina verschiedener Baumnisthöhlen bzw. Bienenbeute Prof. Zander. Dabei wurden immer entweder Durchschnittswerte oder die höchsten Zahlenwerte verwendet wie z.B. die Zahlen von Günther & Hellmann mit Höhlendurchmesser 34 cm, Höhlentiefe 25 cm.

Die Größenverhältnisse haben mich schon überrascht. Die in freier Natur angebotenen natürlichen Höhlen, in denen Honigbienen grundsätzlich leben können, wiesen in Deutschland allesamt ein Volumen zwischen 0,3 Liter und 53 L auf; nur in Nordamerika bei Seeley (2014) auch ein Volumen von bis zu 400 L (siehe Abb. 8). Wenn wir davon ausgehen, dass wilde Honigbienen über Jahrtausende nur in Specht- und/oder Faulhöhlen bzw. Felshöhlen gelebt haben und leben, sind meiner Meinung nach die heutigen Klotzbeuten zu groß. Ich schlage daher für die artgerechte Haltung gerade der Dunklen Biene wesentlich kleinere und doppelwandige Beuten vor. In Anbetracht der Tatsache, dass wild lebende Honigbienen wohl u.a. deshalb gesünder sind als gemanagte ^[26], weil sie häufig schwärmen, wäre auch eine Volumen Anpassung der Klotzbeuten für verwilderte Völker anzudenken. Noch ein Hinweis: Prof. Zander hat in seinen doppelwandigen Beuten Dunkle Bienen gehalten und gezüchtet. ^[27]

6.2 Fluglochgrößen in Baumhöhlen und Höhe der Einfluglöcher

Scherzinger (2011) gibt uns in seinem grandiosen Werk „Der Wald als Lebensraum der Vogelwelt“ einen Überblick: „Als klassische Höhlenbauer unter den Waldvögeln gelten die Spechte. Mit Ausnahme des Wendehalses vermögen sie mit Hilfe ihres scharfkantigen Schnabels komplette Höhlen in artspezifischer Größe aus Baumstämmen zu meißeln, mitunter sogar bei frischem Hartholz. (...) Bei einer Größenstaffelung vom finkengroßen Kleinspecht (mit 20 g Körpergewicht) bis zum krähengroßen Schwarzspecht (300 g Körpergewicht) weisen auch die arttypischen Spechthöhlen (sowie deren Fluglöcher) eine breite Größenvalenz auf: Sie lassen sich im Wesentlichen vier Größenklassen zuordnen mit Flugloch-Durchmessern von 3,2 - 4,5 cm (Kleinspecht und Mittelspecht), 4,2 - 5,5 cm (Dreizehen-, Bunt- und Weißrückenspecht), 5,7 - 6,5 cm (Grau- und Grünspecht) und 8,5 - 9 cm x 11 - 13 cm (Schwarzspecht).“^[18] (Siehe auch Tabelle 1).

Höhleneingänge werden vom Schwarzspecht nur offen gehalten, wenn er die Baumhöhle nutzt, entweder zur Brut oder als Schlafhöhle. Sobald sich die Umgebungsbedingungen verändern und die Höhle unattraktiv wird, wird der Eingang vom Baum umwallt und mit den Jahren geschlossen. Dies gilt natürlich auch für Astabbrüche, durch die Höhlen entstehen können. Die Astlöcher werden mit den Jahren umwallt, der Baum versucht das Loch zu schließen. Je schlitzartiger das Astloch wird, desto geschützter sind z.B. Honigbienen, die eine solche Höhle nutzen könnten, vor Konkurrenten oder Freißfeinden.

Sikura (2008) beschreibt diesen Vorgang: „Eine große Höhle ist durch Zuwachsen aller Einfluglöcher verloren gegangen. Für größere Arten wie Hohltaube, Raufußkauz, aber auch den Baumarder (*Martes martes*) oder Siebenschläfer (*Glis glis*) ist der Höhleninnenraum nicht mehr erreichbar und entfällt damit als Kinderstube oder Tagesversteck. Dieser Verlust wurde durch zwei „Neubauten“ ausgeglichen. Allerdings ist davon eine Höhle mit einem Einflugloch von nur 7 x 6 cm für größere Arten nicht bewohnbar.“^[14] Sikura et al. (2016) rechnen: „Messungen des Brusthöhendurchmessers an 83 Schwarzspecht-Höhlenbäumen ergaben einen jährlichen Zuwachs von rund 0,5 cm. Diese Zuwachsrate unterscheidet sich nicht von der von gesunden Bäumen. Höhlenbäume sind in der Regel vitale Bäume, die noch viele Jahrzehnte weiterwachsen. Ein Einflugloch mit einem Durchmesser von ca. 10 cm wird daher in spätestens 20 Jahren komplett zugewachsen sein. Es sei denn, Schwarzspechte bearbeiten es regelmäßig und halten den Eingang zur Höhle offen. Dennoch wachsen die Einfluglöcher von vielen Höhlenbäumen langsam zu. Das geschieht vor allem dann, wenn der Höhlenbaum in hoher und dichter Verjüngung steht.“^[13]

Günther & Hellmann (1995) liefern uns die Eingangsöffnungen der Buntspecht-/Mittelspechthöhlen: Die Variationsbreite Breite: 3 - 5,7 cm, Höhe: 3 - 6 cm, Länge 2,5 - 12 cm und sogar die der Höhlen, die von Hautflüglern besetzt wurden mit: 3,7 - 5,7 cm Breite und 3,8 - 5 cm Höhe.^[23]

Kleiber sind in der Lage, mit Hilfe von Lehm die Fluglöcher einzuengen. Auch Honigbienen beherrschen dieses Verhalten, um ihr Volk vor Feinden zu sichern; allerdings verwenden sie Baumharze, die sie zu Propolis verarbeiten. Mit diesem sog. „Kittharz“ können sie die Fluglöcher bis auf kleine Schlitze verengen.

Hoffmann (2005) gibt uns einen guten Überblick über die Höhe des Einflugloches: „Niedriger als 8 m werden Schwarzspechthöhlen im Burgwald nur ausnahmsweise angelegt (4% der Höhlen). Als niedrigster Wert wurden zwei Höhlen in einer Höhe von 5 m gefunden. 80% der Höhlen haben eine

Höhe von über 10 m, der Durchschnittswert liegt bei 12,1 m.“^[15] In anderen Untersuchungen finden wir ähnliche Angaben.

Von Günther & Hellmann (1995) kennen wir auch die bevorzugte Höhe der Einfluglöcher im Baum für Bienen: „Nur die Hautflügler beziehen Höhlen, die statistisch gesichert im Mittel mit 7,6 m wesentlich höher sind (t-Test; $p < 0,5$).“ Die Variationsbreite lag von 3,9 - 11,5 m.^[23]

Seeley (2014) schreibt zur bevorzugten Höhe: „Heute habe ich mit diesem Verfahren (beelining; Anm.d.V.) 27 Bienenbäume lokalisiert und ich kann berichten, dass ihre Nesteingänge durchschnittlich in einer Höhe von 6,50 Metern liegen.“ Zum Nesteingang schreibt er: „Die Bienen hatten mir gezeigt, dass sie einen relativ kleinen Nesteingang bevorzugen, der nach Süden ausgerichtet ist, hoch über dem Erdboden liegt und sich zum Boden der Nisthöhle öffnet. (...) (...) ein guter Ort (für Ködernistkästen) befindet sich gut sichtbar ungefähr fünf Meter über dem Erdboden, liegt vollständig im Schatten und ist nach Süden ausgerichtet.“^[22]

Das Flugloch des Bienenbaums (Buche), den ich selbst im März 2019 gefunden habe, ist ein sich langsam schließendes Astloch. Die Maße des Astlochs: ca. 10 cm lang und 2 cm breit. Es liegt in 7,5 m Höhe Richtung NW.

6.3 Wie werden Baumhöhlen gesäubert und für den Einzug vorbereitet?

In der Imkerschaft gelten Große Wachsmotte (*Galleria mellonella*) und Kleine Wachsmotte (*Achroia grisella*) als die Arten, die verwaiste Bienenwaben in Baumhöhlen vernichten. Ich dachte mir aber schon immer, dass sie dafür viel zu lange bräuchten. Welche Arten machen sich da noch verdient? Wie ich oben schon erzählt habe, sah ich Bienenwaben auf dem Boden, oberhalb einer Grünspechthöhle. Er räumt also die Waben aus, um die Höhle selbst wieder in Besitz zu nehmen.

Sikora (2008) liefert uns eine detaillierte Antwort: „Die Pflege der bestehenden Höhlen ist neben seiner aktiv-gestalterischen Bautätigkeit die herausragende Leistung des Schwarzspechts im Waldökosystem. Da die Vögel nur einen kleinen Teil ihrer Höhlen selbst nutzten, hat dieses Verhalten fast schon altruistische Züge.“ Und er macht die große Bedeutung dieser Arbeit für die Nachfolgenutzer deutlich: „Durch Nistmaterial und herabfallendes morsches Holz wurde in diesen Fällen der zuvor auch nach unten reichende Höhlenraum bis zum Einflugloch aufgefüllt, so dass sich die Höhle nur noch nach oben erstreckt. Dieser Sachverhalt zeigt, dass Höhlen von Nachfolgearten letztlich nur dann über einen längeren Zeitraum genutzt werden können, wenn die Schwarzspechte ihre alten Höhlen regelmäßig aufsuchen und ausräumen. Die Art betreibt eine ausgesprochene Höhlenpflege, deren Auswirkung insbesondere auf das Brutplatzangebot für andere Arten von großer Bedeutung ist. Höhlen, die von Schwarzspechten nicht mehr kontrolliert werden, wachsen entweder zu oder füllen sich mit Nistmaterial, Bienenwaben oder morschem Holz, so dass sie über kurz oder lang als Brutplatz für Nachfolgearten nicht mehr zur Verfügung stehen.“^[14]

Aber es gibt noch andere hilfreiche Geister, wie Frank (1997) aufzeigt: „Nach mehrfacher Nutzung einer Baumhöhle durch Spechte, Stare, Fledermäuse und andere Nutzer können Höhlen durch die Anhäufung von Nistmaterial, Bienenwaben (Günther&Hellmann1995), Kot (Stratmann 1978) oder anderer Substanzen ihre Quartiereignung verlieren. Während Stare und Spechte mehrfach dabei

beobachtet werden konnten, wie sie grobes Nestmaterial oder auch Honigwaben aus den Höhlen entfernten, zeigte sich bei der Kontrolle einiger Höhlen wiederholt, daß Insekten und deren Larven bei der Zersetzung und dem Abbau des Höhlenbodensubstrates eine entscheidende Rolle spielen können. Im Fledermauskot-/Holzgemisch mehrerer Höhlen entwickelten sich zahlreiche Fliegenlarven (Diptera), z. B. Vertreter der Syrphiden (Schweb- oder Schwirrfiegen) und mehr als 2 cm große Tipuliden (Schnaken), deren Larven im Bodensubstrat zahlreiche Fraßgänge anlegten und wesentlich zum Abbau des anfallenden die Nutzung begrenzenden Materials beitrugen.“^[9]

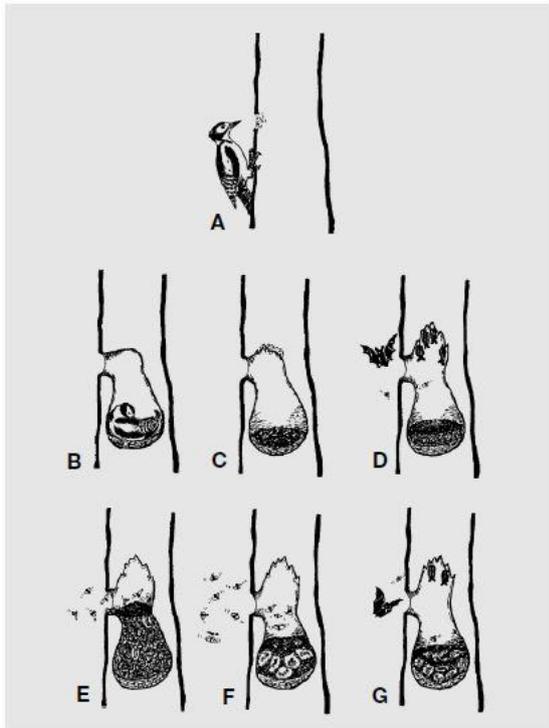


Abbildung 9: „Entstehung und Entwicklungsstadien von Baumhöhlen - zur Rolle von Insekten und ihren Larven; A Anlage einer Initialhöhle, B Fertigstellung und Nutzung der Primärhöhle als Brut- oder Schlafplatz, C und D Ausfäulung zur Sekundärhöhle, Nutzung durch Fledermäuse, Eiablage im Kot-, Holzsubstrat durch Fliegen, E Detritusspiegel steigt über den Eingangsbereich hinaus, Auszug der Fledermäuse, F und G zahlreiche Fliegenlarven entwickeln sich im Höhlenbodensubstrat und bauen dieses ab, dadurch erneute Bewohnbarkeit der Höhle.“
Frank (1997)^[9]

Seeley (2014) hat die Vorlieben der Honigbienen gegenüber Feuchte und Luftzug mittels eines Experimentes erforscht. Er hat einige seiner Nistkästen feucht gemacht, indem er zwei Liter nasse Sägespäne auf den Boden gelegt hat und einige zugig, indem er in Vorder- und Seitenwände in Abständen von 7,5 Zentimetern kleine Löcher mit einem Durchmesser von sechs Millimetern gebohrt hat: „Alle Schwärme, die einen der zugigen Kästen bezogen hatten, hatten wenig später sämtliche Löcher mit Baumharz verstopft. Und die feuchten Kästen hatten die Bienen sehr schnell trockengelegt, indem sie die gesamten feuchten Sägespäne nach außen transportierten.“^[22]

Wir wissen natürlich noch nicht, ob sich Honigbienen, die in Konkurrenz mit vielen anderen Arten im Wald leben, so viel Zeit haben, die Höhlen nach ihren Vorstellungen zu säubern. Dazu bedarf es der Forschung im Feld. Im Vorteil sind sie dagegen da, wo sie Höhlen aus Astabbrüchen nutzen, deren Eingang immer mehr zuwallt. Im Extremfall passen Vögel dort nicht mehr hindurch.

7. Wild lebende Honigbienen in natürlichen Baumhöhlen

7.1 Nachweis von wild lebenden Honigbienen als Nachmieterinnen in natürlichen Baumhöhlen

Obwohl die Westliche Honigbiene eine Waldart ist und deshalb seit frühesten Zeiten „Waldbiene“ [28] genannt und auch als Hausbiene aus dem Wald geholt wurde (die Imkerei fußt auf den Waldbienen!), so ist doch die Wald-Honigbiene aus dem kulturellen und ökologischen Gedächtnis nahezu verschwunden. Aber es gab (siehe Kap. 2) und gibt (Kap. 3 und 7) sie nach wie vor. Interessanterweise sind es Ornithologen/innen, die im Zuge der Spechtforschungen immer wieder Honigbienen nachwiesen. Diese Informationen waren aber den anderen Gruppen meist nicht bekannt, ein Umstand, den dieser Artikel ändern möchte.

Hayo & Froehlich-Schmitt (2015) beginnen den Reigen der Nachweise: „1983 konnte Hayo im nördlichen Warndtwald 4 Schwarzspecht-Bruten nachweisen. Auffällig ist die Nachnutzung aller 4 Höhlen noch im selben Jahr durch Hohltaube, Honigbiene und Hornisse. (...) 1983 waren insgesamt 35 von 61 Höhlenbäumen von der Hohltaube befliegen und wohl auch bebrütet. Ab Anfang Juni wurden 15 Höhlen von der Honigbiene genutzt. Ende Juli konnten in 14 Höhlenbäumen Hornissenstaaten nachgewiesen werden. Außerdem wurden andere Wespen, Eichhörnchen, Star, Kleiber, Kohlmeise und Waldkauz als Nachnutzer gefunden. (...) Auffällig viele Schwarzspecht-Höhlen wurden im Warndt von Honigbienen besetzt.“^[29]

K. Brünner (mdl., 2019) hat sicherlich als einer der ersten Naturforscher in den letzten Jahrzehnten Honigbienen in Spechthöhlen nachgewiesen. Er kartierte ab 1981 bis 2001 Schwarzspechthöhlen auf einer Fläche von 279 km² Staatswald im Nürnberger Reichswald (Sebalder-, Lorenzer- und Südlicher Reichswald). Diese kontrollierte er im Laufe der Jahre immer mal wieder bis einschließlich 2018. Insgesamt fand er in 24 von 1025 Schwarzspechthöhlen Honigbienen. Das entspricht 2,34%. (Brünner, mdl.)

Günther & Hellmann (1995) weisen die Nachnutzung von Honigbienen in Buntspechthöhlen (fast allen in Eichen) nach: „Fast jährlich, insgesamt aber nur zu 2,1%, besiedeln Hymenopteren (Hummeln, Bienen, Wespen, Hornissen) die Höhlen. (...) Hymenopteren füllen meist den ganzen Höhlenraum mit ihren Waben aus, so daß die Höhlen für andere Arten auf Jahre unbrauchbar sind (H47).“^[23] Pilze, die aus den Höhlen herausgewachsen waren, sind Schwefelporling (*Laetiporus sulphureus*) und Zunderschwamm (*Phellinus robustus*).^[23]

Frank (1997) findet auch Honigbienen im Wald: „Neben höhlenbewohnenden Vögeln konnten vier Fledermausarten sowie Eichhörnchen und Honigbienen bei der Nutzung von Baumhöhlen festgestellt werden. (...) Insgesamt konnten von Dezember 1992 bis Mai 1995 in 287 (66%) der 435 kartierten Baumhöhlen Nutzungen nachgewiesen werden. In jedem einzelnen Untersuchungsjahr wurden vom Höhlenbestand zwischen 120 und 170 Baumhöhlen genutzt, d. h. 28 – 39%.“^[9]

Höhlenbewohner	Max. Brutnachweise/ Jahr	Max. Nutzungen/ Jahr
Grünspecht – <i>Picus viridis</i>	1	7
Grauspecht – <i>Picus canus</i>	1	5
Buntspecht – <i>Dendrocopos major</i>	8	14
Mittelspecht – <i>Dendrocopos medius</i>	1	3
Kleinspecht – <i>Dendrocopos minor</i>	/	1
Kohlmeise – <i>Parus major</i>	8	11
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i>	7	11
Sumpfmehse – <i>Parus palustris</i>	2	2
Kleiber – <i>Sitta europaea</i>	15	15
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i>	3	5
Gartenbaumläufer – <i>Certhia brachydactyla</i>	2	2
Gartenrotschwanz – <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	/	/
Grauschnäpper – <i>Muscicapa striata</i>	2	2
Star – <i>Sturnus vulgaris</i>	70	70
Eichhörnchen – <i>Sciurus vulgaris</i>	2	6
Bienen – <i>Apoidea</i>	6	6
Großer Abendsegler – <i>Nyctalus noctula</i>	1 bis 2*	64
Kleiner Abendsegler – <i>Nyctalus leisleri</i>	1 bis 2*	14
Wasserfledermaus – <i>Myotis daubentoni</i>	2*	16
Rauhhaufledermaus – <i>Pipistrellus nathusii</i>	/	/

Tabelle 3: „Maximale Anzahl der Höhlen, die innerhalb eines Jahres zur Fortpflanzung oder in anderer Funktion genutzt wurden. * Wochenstüben von Fledermäusen mit jeweils 20 bis 30 adulten Weibchen und Jungtieren.“ Frank (1997)^[9]

„Regelmäßig werden besonders die freistehenden, stark besonnten Höhlenbäume ab Ende Mai/Anfang Juni von verwilderten Honigbienen *Apis mellifera* als Brutstätte genutzt, was gelegentlich zur Brutaufgabe bei bereits durch Vögel besetzten Schwarzspechthöhlen führen kann (Hoffmann 1997).“^[15]

Meyer & Meyer (2001): „Unsere Untersuchungen haben ergeben, dass während der Brutperiode keine brauchbare Höhle unbesetzt bleibt. Spätere Nutzer sind nach der Hohltaube vor allem Siebenschläfer, Bienen und der Star mit Zweitbruten.“^[17] In ihrer Tabelle „Besetzung der Schwarzspechthöhlen“ finden wir genaue Zahlen für die Honigbienen: Bienen – *Apis mellifera* – 13 Höhlen in Buche + Laubholz (von gesamt 668) und 4 in Nadelholz (von gesamt 63 Nadelholzhöhlen) – 17 Funde von gesamt 731 Höhlenbäumen.^[17] Von 731 besetzten Höhlen waren also 2,3% mit Honigbienen besetzt, eine Zahl, die wir schon aus anderen Untersuchungen kennen. Großpilze, die sie gefunden haben, waren Hallimasch, *Armillariella spec.* und ein schuppiger Porling *Polyporus squamosus*.^[17]

Auch Sikora (2008) stößt bei seinen Schwarzspechtforschungen auf Honigbienen: „Neben Vögeln sind regelmäßig aber auch Säugetiere wie Baumrarder (*Martes martes*) und Siebenschläfer (*Glis glis*) in den Höhlen anzutreffen, ebenso verschiedenen Fledermausarten. Gerne nutzen Hornissen (*Vespa crabo*) und Bienen (*Apis mellifera*) sowie verschiedene holzbewohnende Käferarten, z. B. der Große Rosenkäfer (*Protaetia aeruginosa*) die großen Schwarzspechthöhlen.“^[14]

Zahner (2017) stellt bei einem Vortrag folgendes Tortendiagramm vor, das interessanterweise die Insekten mit 2 % der Höhlennutzung ausweist. „Aus unseren Quellen geht hervor, dass in 2 % der Spechthöhlen explizit Honigbienen als Folgenutzerinnen festgestellt wurden.“^[30]

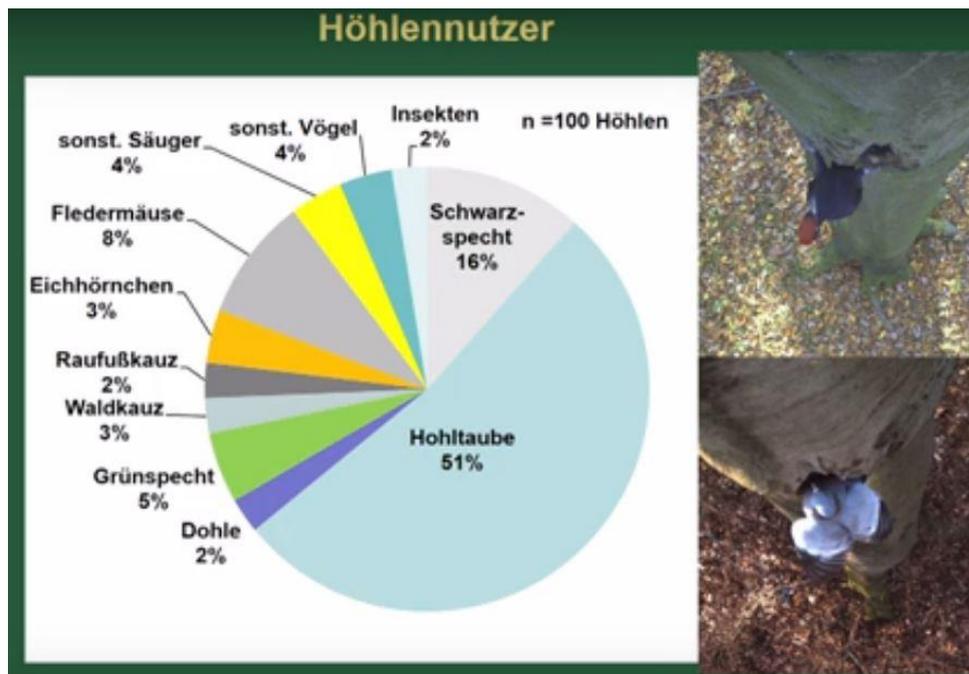


Abbildung 10: 100 Höhlen bieten Wohnraum für verschiedenste Tierarten. Zahner (2017) ^[30]

Sehr aktuell sind die Forschungen von Sikora, Schnitt & Kinser (2016): „Festgestellt wurden bei den Kontrollen insgesamt 21 Doppelbelegungen von Hohltauben mit Dohlen, Schwarzspechten, Bienen und Siebenschläfern. (...) Einen hohen Anteil an der Höhlenbelegung hatten Honigbienen. In 40 Höhlenbäumen, fast einem Fünftel der brauchbaren Höhlen, war teilweise schon im Mai reger Flugbetrieb zu beobachten. Die ausgeschwärmten Honigbienen siedeln sich gerne in den großen Schwarzspechthöhlen an. Sie nutzen auch Bäume mit zugewachsenen Höhlenlöchern und Bäume, die in dichter, hoher Verjüngung stehen. Es konnte jedoch bei der Durchsicht und Auswertung der Daten hinsichtlich der Standortumgebung des Höhlenbaumes keine Präferenzierung eines Standorts festgestellt werden. In einigen Fällen waren auch Doppelnutzungen eines Höhlenbaums von Bienen mit Hohltauben zu beobachten. Die getrennten Höhlen dieser Etagenbäume boten Bienen sowie Hohltauben einen geeigneten Platz. Es konnte aber auch ein Fall in einem kleinen Altholz beobachtet werden, in dem Hohltauben im August den einzigen dort stehenden Höhlenbaum umbalzten, der jedoch von Bienen belegt war.“ ^[13]

Die erste wissenschaftliche Arbeit, die sich ausschließlich auf Honigbienen in Höhlen bezieht, legten Pohl & Rutschmann 2018 vor. ^[31]

Der meines Wissens aktuellste Nachweis für wild lebende Honigbienen im Sebalder Reichswald bei Erlangen gelang mir im März 2019. Schwer mit gelbem und orangem Pollen beladene Honigbienen flogen emsig in eine Höhle hinein, ein Zeichen für ein Volk in Brut. Das Astloch einer Buche ist ausgefault und mit den Jahren überwallt; das Flugloch daher schmal, in 7,5 m Höhe, Richtung NW.



Abbildung 11: Wild lebende Honigbienen im Astloch einer Buche im Sebalder Reichswald bei Nürnberg. Photo©: S. Mittl, 2019

7.2 Viele Arten leben friedlich zusammen in einem Höhlenbaum – mit Honigbienen

Frank (1997) hat in seiner Arbeit auch sehr anschauliche Zeichnungen angefertigt, die die Honigbiene als Teil des Ökosystem Wald zeigen: „1995 nutzten Großer Abendsegler, Buntspecht, Kleiber, Eichhörnchen und Honigbiene gleichzeitig fünf verschiedene Höhlen an einem Höhlenbaum. Nach einer kurzen Eingewöhnungsphase zu Beginn des Bezuges konnten an solchen Bäumen keine Rivalitäten mehr beobachtet werden.“^[9]

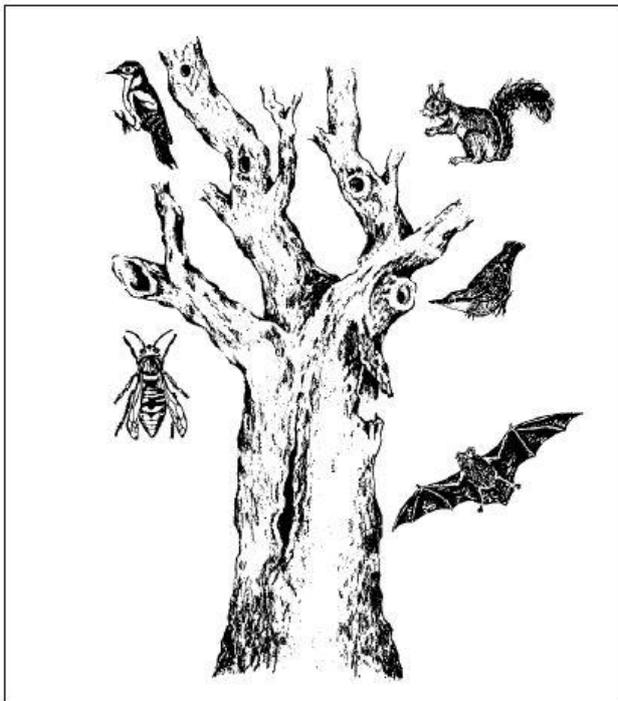


Abbildung 12: „Gleichzeitige Nutzung mehrerer Quartiere eines Höhlenbaumes durch verschiedene Nutzer: Buntspecht, Kleiber, Großer Abendsegler, Eichhörnchen und Honigbiene.“ Frank (1997)^[9]

7.3 Erst- und Folgenutzung einer Höhle innerhalb eines Jahres – Schlag auf Schlag – mit und ohne Honigbienen

Auch hier verdanken wir wieder der Arbeit von Frank (1997) anschauliche Fakten: „Exemplarisch soll ein Nutzungszyklus für eine Höhle im Jahre 1994 dokumentiert werden: Große Abendsegler nutzten die Baumhöhle von November bis Ende Februar/März als Winterquartier. Im April konnte ein Eichhörnchen aus der Höhle schauend beobachtet werden, auf das im Mai/Juni Honigbienen folgten. Diese wurden Ende Juni samt den Waben von einem Grünspecht entfernt, der die Höhle als Schlafplatz belegte. Nachdem Große Abendsegler schon im August zur Balz dort eingezogen waren, fanden diese sich ab Mitte November wiederum zum Winterschlaf ein. 1995 wurden für 130 Baumhöhlen 206 Fälle verschiedener Nutzung im Jahresverlauf erbracht.“^[9]

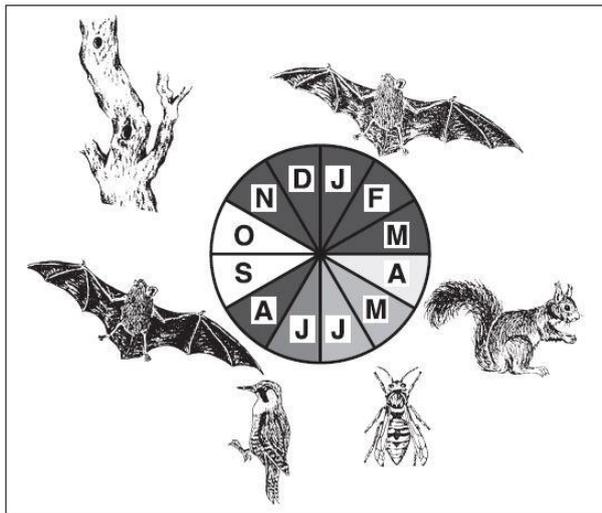


Abbildung 13: „Nutzungsdynamik einer Baumhöhle im Jahresverlauf durch verschiedene Nutzer: Großer Abendsegler, Eichhörnchen, Biene und Grünspecht.“ Frank (1997)^[9]

7.4 Die Honigbiene als Konkurrentin um die Nachnutzung einer Baumhöhle

Hoffmann (1997) hat eine solche Konkurrenzsituation beobachtet: „Von den insgesamt acht erfolglosen Bruten scheiterten zwei auf Grund des Einzugs von Wildbienen in die Bruthöhle. Eine Kontrolle der Höhlen im Herbst ergab in beiden Fällen mumifizierte Jungvögel, die im Alter von ca. 15 Tagen wohl verhungerten, da die Altvögel die Brut nach dem Einzug der Bienen aufgaben.“^[20] Auf eine Anfrage meinerseits (März 2019) bestätigte mir Herr Hoffmann per mail, dass es sich bei den zitierten Wildbienen um Honigbienen handelte.

Hillerich (1984) macht in seiner Untersuchung die Honigbiene zu 0,9% als Verlustursache für die erfolglose Brut von Hohлтаuben aus.^[32]

Verlustursachen bei Hohltaubenbruten

Abbildung 14: Verlustursachen bei Hohltaubenbruten. Zu 0,9 % waren Honigbienen dafür verantwortlich. Hillerich (1984) [32]

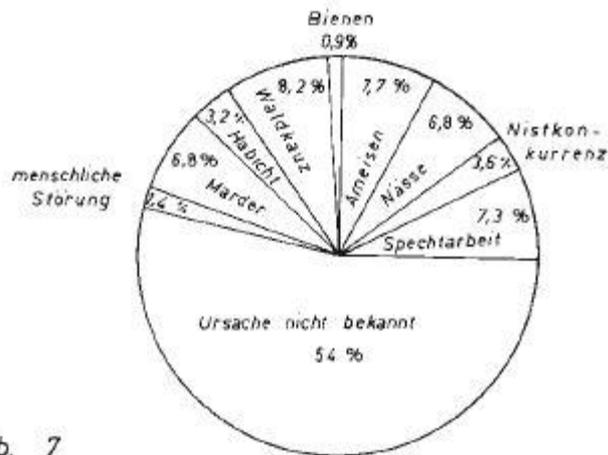


Abb. 7

7.5 Können Honigbienen auch kleinere Höhlen besetzen, den Winter überstehen und dann umziehen?

Ein Nachbar hat 2017 eine Beobachtung gemacht: Aus einem Nachschwarm, der häufig mehrere Jungköniginnen enthält, hat sich eine Jungkönigin mit einigen Honigbienen gelöst (ca. zwei Faust groß), ist in einen nahegelegenen Meisenkobel eingezogen und hat dort begonnen, ein Wabenwerk aufzubauen. Ob das Völkchen den Winter überlebt hat, weiß ich leider nicht. Ich leite aber aus dieser Beobachtung ab, dass sich kleine Nachschwärme auch in Buntspechthöhlen über den Winter retten können und in der folgenden Saison umziehen können.

8. Wer frisst Honigbienen sowie deren Larven und Puppen?

Honigbienen, ihre Larven und Puppen sind natürliche Eiweißlieferanten und der von ihnen gesammelte Honigvorrat konzentrierte Kohlenhydrat-Nahrung. Die Honigbienen werden natürlich alles tun, um ihr Leben und ihre Vorräte abzusichern. Im Vorteil sind Völker, die wehrhaft ihre Stachel einsetzen. Sie sind also grundsätzlich in der Lage, sich zu verteidigen. Ist das Volk aber krank oder schwach, wird es mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeraubt werden. Auch im Winter, wenn sie ihre Wintertraube bilden, sind sie weniger wehrhaft und könnten für Arten eine Speisekammer für Honig und – sobald die Königin Mitte Dezember oder kurz danach in Eilage ist – auch für hochwertiges Eiweiß. Eine weitere Fähigkeit ist die des Propolisierens. Je enger die Honigbienen ihr Flugloch gestalten mit Hilfe der Baumharze, die sie zu Propolis verarbeiten, desto geringer ist die Chance, von anderen Arten gestört oder ausgeraubt zu werden. Außer natürlich, Arten lernen die Propoliswand aufzuhacken und die Stiche auszuhalten.

Welche Arten schätzen diese Nahrung? Das Nahrungsspektrum des Buntspechtes (*Dendrocopos major*) ist sehr breit und umfasst verschiedenste Insekten und auch kleine Wirbeltiere und Vogeleier.

Von ihm kann man annehmen, dass er sich auch Honigbienen schmecken lässt. Schwarzspecht, Grau- und Grünspecht lassen sich neben Käferlarven als Eiweißlieferanten vor allem die Ameisen und deren Larven und Puppen schmecken. Warum nicht auch Honigbienen? Hornissen jagen fliegende Honigbienen und Meisen verfüttern den eiweißreichen Brustkörper der toten Honigbienen an ihre Jungen. Wespen fliegen in die Höhlen ein, wenn sie nicht abgewehrt werden, und saugen – unbehelligt von den Honigbienen – Nektar. Wenn das Erdwespen tun, stehen diese wiederum für den Wespenbussard als Nahrung auf der Speisekarte. Bekannt ist die Verbindung zwischen Ameisen, Honigbienen und Blattläusen, wenn sie auch wenig erforscht ist. Ameisen wiederum sind ja bevorzugte Nahrung der Spechte.

Günther (2003) hat ein umfangreiches Review-Papier zum Schwarzspecht geschrieben. Darin finden wir auch einen Hinweis auf die Nahrung „Biene“: „Der Schwarzspecht nimmt das ganze Jahr über vorwiegend eiweißhaltige, d.h. tierische Nahrung zu sich. (...) Die Nahrung der Schwarzspechte in Mitteleuropa besteht zu etwa 80% aus Larven, Puppen, Imagines unterschiedlicher Ameisenarten (*Camponotus herculeanus*, *Camponotus ligniperda*, *Camponotus vagus*, *Formica rufa*, *Formica fusca*, *Formica exsecta*, *Lasius niger*, *Lasius fuliginosus*) und zu ca. 15% aus holzbewohnenden Käfern (Borkenkäfer – *Scolytidae*, Bockkäfer – *Cerambycidae*), anderen Insekten und Spinnen. (...) Im Winter sammelt er regelmäßig erstarnte Bienen und erscheint auch an Fett, aber nur ausnahmsweise an Körnerfutter.“^[19]

Auch der Baummarder (*Martes martes*) als Waldbewohner streift durch die deutschen Wälder auf der Suche nach Nahrung. Am liebsten verspeist er kleine Säugetiere wie Mäuse und Eichhörnchen, aber auch Vögel, deren Eier und Amphibien sowie Insekten und Beeren. Da sein Verbreitungsgebiet auffallend dem der Dunklen Biene *Apis mellifera mellifera* ähnelt, kann ich mir sehr gut vorstellen, dass dieser Höhlenbewohner auch Honigbienen und deren Larven und Puppen (und vielleicht sogar den Honig?) frisst. In einer Untersuchung ist zumindest schon mal von Wespen als Mahlzeit für Baummarder die Rede, die ja auch stechen. Helldin (2000) fand heraus, dass Baummarder im südlichen Schweden im Spätsommer sehr häufig Wespen aßen, die allein 15% des gesamten Baummarderkotes ausmachten. Im Kot mit Wespenresten dominierten Königinnen und Drohnen (männliche Wespen) über die Arbeiterinnen, es wurden Puppen gefunden und meistens auch Wespennestmaterial.^[33] Warum also sollten sie Honigbienen verschmähen?

Scherzinger (2011) sieht viele Vogelarten auch als Jäger des Waldbodens: „Der Großteil an Wirbellosen-Beute wird von den Vögeln aber einfach aufgelesen (z.B. Mollusken, Hundertfüßer, Milben, Spinnen, Fliegenlarven, Ameisen). Heuschrecken, Weich- und Blattkäfer, Zikaden und Blattläuse, Bienen und Hummeln, Schmetterlinge (bzw. deren Raupen) und Schwebfliegen werden direkt aus der Bodenvegetation gepickt.“^[18]

Im Reichswald bei Nürnberg z.B. wird die Bodenvegetation z.T. großflächig von Heidel- und Preiselbeeren sowie von Besenheide (*Calluna vulgaris*) bestimmt, die alle drei als Trachtquelle für Honigbienen genutzt werden und wie wir uns jetzt vorstellen können, als Buffet für Vögel, die u.a. Bienen aus der Bodenvegetation picken, dienen könnten.

Die beiden auf Höhlen angewiesenen Vogelarten Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca*) und Halsbandschnäpper (*Ficedula albicollis*) jagen wie viele andere Vogelarten wie z.B. Bienenfresser (*Merops apiaster*) oder Neuntöter (*Lanius collurio*) beide Insekten, der Trauerschnäpper „fliegende

oder am Boden laufende Insekten“, der Halsbandschnäpper „erbeutet als Wartenjäger Insekten, vor allem im Kronenbereich der Bäume“. ^[34] Dies könnten natürlich auch Honigbienen sein?

Wild lebende Honigbienen haben also natürliche Feinde, die dafür sorgen, dass kranke und schwache Völker bzw. kranke Individuen auf natürliche Weise ausgesiebt werden. Zu diesem Themenfeld wären genaue Forschungen sehr interessant.

Könnten die Prädatoren, die Zahner (2017) vorstellt, vielleicht auch indirekt eine Auswahl potentieller Freßfeinde der Honigbienen sein?:



Abbildung 15: „Wer sind die Höhlenprädatoren?“ Zahner (2017) ^[30]

9. Welche Ansprüche an Höhlen stellen die Honigbienen? Darüber ist nicht so viel bekannt- welche Ansprüche stellen die anderen Arten?

Sikora (2008) gibt uns mit seinen Ausführungen einen sehr guten Einblick in die Bedürfnisse der Höhlenbewohner: „Entscheidend für die Nutzer der Höhlen sind neben der Ausdehnung der Höhle vor allem die Klimabedingungen im Höhleninnern, und hier insbesondere die Feuchtigkeit. Schwarzspechte brüten nur in völlig trockenen Höhlen. Da sie kein Nest bauen, ist ein trockener Höhlenboden Voraussetzung für die Eignung als Bruthöhle. Weniger anspruchsvoll sind Hohltauben und Dohlen. Sie bauen ihre Reissignester selbst auf feuchte, ja sogar nasse Moderschichten und nutzen selbst tief ausgefaulte Höhlen als Brutplatz. Dohlen füllen diese Höhlenschächte mit großen Mengen Reisig auf, um eine geeignete Nestplattform zu erhalten. Raufußkauz, Hohltaube und Dohle brüten zudem in Höhlen mit mehreren Einfluglöchern, die Schwarzspechte in aller Regel als Brutplatz meiden (Lang & Sikora 1981, Kühlke 1985, Sikora 1997, Meyer & Meyer 2001). (...) Ob Höhlen innen ständig nass sind, hängt natürlich zum einen von der Witterung ab, entscheidender ist aber die Lage und der Zustand des Einflugloches sowie der Zersetzungsgrad des Holzes im Höhleninnern. Bei heftigen Gewitterregen fängt die belaubte Krone einer Buche enorme Wassermengen auf, die am Stamm abfließen. Liegt eine Höhle in der Wasserabflussbahn, kann sie in wenigen Minuten volllaufen, insbesondere wenn die von den Spechten bei neuen Höhlen gezimmerte Wasserschwelle durch Umwallungen ihre Funktion verliert. Höhlen, in denen ständig Wasser steht (Phytohelmen),

verändern sich wenig. Trocken werden sie nur, wenn das Wasser nach unten abfließen kann. Das ist bei älteren Höhlen, deren Holzersetzung weiter vorangeschritten ist, häufiger der Fall als bei neu angelegten Höhlen mit noch festerem Holz. Schreitet mit der Alterung des Baumes die Fäulnis voran, wird weniger oft stehendes Wasser in der Höhle sein. Das weiche, zersetzte Holz wirkt wie ein Schwamm, saugt das Wasser auf und lässt es langsam nach unten versickern (Sikora 2004). (...) Baumwachstum, Pilzbefall, Höhlenklima und Höhlennutzer bestimmen im Laufe der Jahre den Zustand der Höhlen und damit die Brauchbarkeit für die verschiedenen Höhlennutzer.“^[14]

Seeley (2014) lässt den berühmten Bienenforscher Lindauer, der weit vor ihm an Honigbienen geforscht hat, zu Wort kommen: „Dennoch veranlassten ihn seine Beobachtungen zu der Vermutung, dass die Bienen ihre Nistkästen aufgrund des unterschiedlichen Windschutzes, der Größe des Hohlraumes, der Gegenwart von Ameisen und des verfügbaren Sonnenlichtes auswählten.“^[5] (In Seeley 2014)^[22].

Meyer & Meyer (2001) haben bei ihren Untersuchungen herausgefunden, dass die Insekten die für andere Vogelarten fast unbrauchbaren Höhlen besiedelt haben, nämlich Wasserhöhlen (Dauerwasser, wassergefährdet, Pilze) und für andere Arten unbrauchbare Höhlen, die zugewallt waren, einen langen Kamin oder Risse aufwiesen.^[17]

10. Medizin für die Honigbienen im Wald? Von Baumsaft, ringelnden Spechten und virentötenden Stoffwechselprodukten von Baumpilzen

Scherzinger (2011) macht die Bedeutung der Baumsäfte für viele Tierarten des Waldes klar: „Zu den besonders leicht verdaulichen Pflanzenstoffen zählen die Kambialsäfte der Bäume. Sie enthalten neben Zuckern und Proteinen auch Mineralstoffe und Spurenelemente. Meisen und andere Kleinvögel lecken an diesen Säften, wo sie an Bruchstellen von Zweigen oder Rissen in der Baumrinde austreten.“^[18]

Somit erklärt sich auch die Bedeutung des „Ringelns“, die einige Spechtarten aktiv betreiben, indem sie „Serien kleiner Löcher in die Borke schlagen, um den hier austretenden Saft mit dem Unterschnabel aufzufangen bzw. aufzulecken.“^[18]

Baum-Ringeln von Spechten

Ringeln	Folgenutzer				
Dreizehenspecht	Kleinspecht	Kohlmeise	Rotkehlchen	Siebenschläfer	Waldameisen
Buntspecht	Grünspecht	Blaumeise	Amsel	Eichhörnchen	Wespen
Mittelspecht	Grauspecht	Sumpfmehse	Feldsperling	Waldmäuse	Nachtfalter
(Schwarzspecht)		Weidenmeise	Buchfink	Reh	Fliegen
		Schwanzmeise	Grünfink	(Rothirsch)	
		Tannenmeise	Erlenzeisig		
		Haubenmeise	Kernbeißer		
		Kleiber	Gimpel		
		Waldbaumläufer	Goldammer		
		Gartenbaumläufer	Star		
		Eichelhäher	Saatkrähe		

Tabelle 4: „Vom Baumsaft, der beim „Ringeln“ einiger Spechtarten austritt, profitieren auch Singvögel, Kleinsäuger und Insekten.“ Scherzinger (2011)^[18]

Auch hier müssen wir wieder feststellen, dass die Honigbienen nicht verzeichnet sind. Ich kann mir aber sehr gut vorstellen, dass auch Honigbienen diese Zuckerquelle nutzen und nebenbei vielleicht auch noch Stoffe aufnehmen, die zur Bekämpfung von Viren genutzt werden. Eiche, Buche, Birke und andere Baumarten geben den Baumsaft ab, der aus dem Saftstrom im Bastgewebe des Baumes stammt. Gleichzeitig wissen wir, dass Holzpilze in geschwächte Bäume eindringen können. Wir sehen das an der Ausbildung des Fruchtkörpers, der häufig die Form eines sog. Konsolenpilzes aufweist.

Als ich darüber las, fiel mir sofort die Veröffentlichung von Stamets et al. (2018) ein, die einen Einfluss von antimikrobiellen Substanzen aus Baumpilzen auf die Virenladung in Honigbienen nachweisen konnten. Ich dachte darüber nach, dass solche Konsolenpilze sich nur an geschwächten Bäumen zeigen und dass Spechte nur geschwächte Bäume als Höhlenbaum auswählen und dass der Pilz in Astabbrüche und Initialhöhlen von Spechten eindringen kann. Gelangen auf diese Weise Viren, Pilze und Bakterien abtötende Stoffe aus dem Pilzmyzel in den Baumsaft, der aus verletzten Rindenbereichen austreten kann? Verwenden die Honigbienen seit Urzeiten auch diese Drive-in-Apotheke [35], um gesund zu bleiben? Stamets et al. haben Extrakte von Pilzmycelien gefüttert, die auch bei uns vorkommen, wie z.B. Zunderschwamm *Fomes fomentarius*, Harziger Lackporling *Ganoderma resinaceum*, Schmetterlings-Tramete *Trametes versicolor* und Flacher Lackporling oder Malerpilz *Ganoderma applanatum*. Alle dieser Pilze bilden konsolenförmige Fruchtkörper aus, sind Schwächeparasiten und bevorzugen verschiedene Baumarten. Stamets hat beobachtet, wie Honigbienen direkt auf Pilzmycel saugten, das er in einer Kiste herumstehen hatte, was darauf hindeutet, dass sie die Medizin oder Nährstoffe von Pilzen nutzen können. Diese Beobachtung führte überhaupt erst zu dieser Untersuchung.^[36]

11. Wie schaut es mit dem Wohnraumangebot für die vielen Arten in Wäldern aus? Wie viele Höhlen gibt es, wie viele sind besetzt, wie viele sollte es geben?

Kanold et al. (2008) fassen die ersten wichtigen Parameter zusammen: „Für verschiedene Höhlenbewohner ist das breite Angebot an Höhleneigenschaften wichtig, z. B. Volumina, Feuchtigkeit/Trockenheit und die Anzahl der Eingänge (Frank 1997). Die Chance, viele Arten oder Individuen mit den gleichen Ansprüchen zu befriedigen, steigt mit der Höhlenbaumanzahl. Damit sinkt die bestehende Quartierkonkurrenz um eine geeignete Höhle (Frank 1997). Erst durch ein insgesamt hohes Angebot an Höhlen haben auch konkurrenzwache Arten wie die Blaumeise *Panis caeruleus*, der Gartenrotschwanz *Phoenicurus phoenicurus*, der Zwergschnäpper *Ficedula parva* oder der Trauerschnäpper *Ficedula hypoleuca* die Chance, geeignete Höhlen beziehen zu können (Müller 2005b, Sachslehner 1995). Dass der Mangel an Höhlenbäumen die Nistmöglichkeiten für Höhlenbrüter limitiert, wurde nicht nur in vielen empirischen Arbeiten bereits beschrieben, sondern auch experimentell, über ein künstlich gesteigertes Nistplatzangebot nachgewiesen (Löhrl 1957). Konkrete Empfehlungen zur Anzahl notwendiger Höhlen sind relativ selten. Schumacher (2006) gibt aus avifaunischer Sicht als Bewirtschaftungsempfehlung ein Belassen von 5 Altbäumen/ha in Wirtschaftswäldern und 7 Höhlenbäumen/ha in Naturschutzgebieten.“^[37]

Meyer & Meyer (2001) haben in ihrem Untersuchungsgebiet errechnet, „dass nur etwa 60% der vom Boden auszumachenden Schwarzspechthöhlen auch „gute“ Höhlen sind. Nimmt man die

„schlechten“ Höhlen dazu, so sind nur reichlich zwei Drittel der Höhlen brauchbar.“ Schlechte Höhlen sind bei den beiden so definiert: Welche Arten nutzen überhaupt noch diese schlechten Höhlen: „Hohltaube, Waldkauz, Eichhorn, noch Raufußkauz, Schlafhöhle für den Schwarzspecht“. ^[17] Aus verschiedenen Untersuchungen kann man zusammenfassen, dass bis zu 50% der Naturhöhlen nicht besetzt werden. Eine Erklärung dafür hat man noch nicht. Günther & Hellmann (1995) ermitteln Werte zwischen 19,5% und 41,1% Höhlen, die besetzt sind. ^[23]

„Wie sieht es nun mit der Neubaurate an Schwarzspechthöhlen aus? Der Neubau einer vollständig ausgebauten neuen Bruthöhle in einem Jahr ist ein eher seltenes Ereignis. Der Höhlenbau erstreckt sich vom ersten Anschlag über die Baustellenphase bis zur komplett ausgebauten Höhle meist über mehrere Jahre. Oft sind mehrere Baustellen gleichzeitig in Bearbeitung. Die Nutzungsdauer kann dann sehr unterschiedlich sein. Es gibt Fälle, da brüten Schwarzspechte nur einmal in einer neu gebauten Höhle, um im Jahr darauf in eine andere zu wechseln. Dann wiederum gibt es Bruthöhlen, die von mehreren Spechtgenerationen über viele Jahre genutzt werden. Im längsten bekannten Fall wurde eine Höhle 16 Jahre ununterbrochen als Bruthöhle genutzt. Aller Erfahrung nach entsteht in einem Schwarzspechtrevier nur alle fünf bis zehn Jahre eine neue Höhle.“ ^[13]

Von Berlepsch (1929) hat in seinem Wald (Nadel- und Laubwald) einen Versuch gestartet und auf 125 ha (500 Morgen) 2000 Nistkästen aufgehängt, ich nehme an, aller Größen (siehe Abb. 6+7): „Ich hing an 2000 Höhlen auf, und nach Verlauf weniger Jahre waren alle dort überhaupt in Betracht kommenden Vogelarten eingezogen“. ^[24] 125 ha entsprechen etwas mehr als 1 km² (100 ha = 1km²).

Blume (1997), einer der besten Kenner der Schwarzspecht-Ökologie, bringt es auf den Punkt: „Als limitierende Faktoren für die Siedlungsdichte bei Spechten werden im allgemeinen Höhlenangebot und Nahrungsangebot angesehen und zwar zusammen; denn hohes Nahrungsangebot wirkt sich langfristig positiv nur aus, wenn gleichzeitig ein gutes Höhlenangebot besteht.“ ^[38]

Wir sehen, wie wertvoll jeder einzelne Höhlenbau für das Ökosystem Wald samt aller seiner Bewohner ist. So viele neue Höhlen werden nicht gebaut. Jeder Baum mit einer Specht- oder Asthöhle ist wertvoll! Leider werden aus Unkenntnis noch immer viele Höhlenbäume gefällt oder morsche Äste, die für die Spechtarten Mittel- und Kleinspecht notwendig sind, entnommen, auch wenn dies mitten im Wald ist, wo die Gesetze der Verkehrssicherungspflicht nicht zur Anwendung kommen müssen. Insgesamt können wir also sagen: Es kann nie zu viele Höhlen geben, sondern nur zu wenige.

Hoffmann (2005) hat aus verschiedenen Untersuchungen die Werte für die jeweilige Höhlenbaumdichte zusammengestellt. Sie liegt zwischen 0,9 und 4,3 Höhlenbäume pro km². ^[15] Wenn wir an die Untersuchung von Seeley (2007) denken, in der er 1 wildlebendes Bienenvolk auf 1 km² ermittelt hat, dann können wir erahnen, wie viele Höhlenbäume im Arnot-Forest stehen müssen [39], vor allem, wenn wir wiederum erinnern, dass nach einigen Untersuchungen (siehe Kap. 7.1) nur in ca. 2% aller gefundenen Höhlenbäume Honigbienen nachgewiesen worden sind.

Höhlenbäume pro km ²	Gebiet	Größe in km ² Waldfläche	Autor
4,3	Burgwald	123	
3,8	Forstamt Altdorf, Nordbayern	53	BRÜNNER-GARTEN (1992)
3,7	Forstamt Nürnberg, Nordbayern	73	BRÜNNER-GARTEN (1992)
2,6	Spessart	450	SCHLOTE (1994)
2,2	Saale-Sandstein-Platte, Thüringen	186	RUDAT et al. (1985)
1,9	Forstamt Allersberg, Nordbayern	48	BRÜNNER-GARTEN (1992)
1,7	Landkreis Oldenburg	128	TAUX (1976)
0,9	Schwäbische Alb	200	LANG & ROST (1990)

Tabelle 5: „Höhlenbaumdichten in verschiedenen Untersuchungsgebieten“. Hoffmann (2005) ^[15]

12. Nistkästen für wild lebende Honigbienen?

Hillerich (1984) hat herausgefunden, dass Hohлтаuben in künstlichen Nisthöhlen häufiger von Fressfeinden gefunden werden als in natürlichen Baumhöhlen. Eine Erklärung mag sein, dass die Kratzgeräusche eines Feindes nicht so gut übertragen werden und die Hohлтаube zu spät reagieren kann. ^[32]

Nisthöhlen sind natürlich nur eine Notlösung für eine Übergangszeit! Natürlich muss es für die besonders und streng geschützten Arten in unseren Wäldern ausreichende Höhlenbaumangebote geben. Im Notfall und in Übergangszeiten sehe ich es als Möglichkeit an, Wohnraum zu schaffen und künstliche Nisthöhlen anzubieten. Allerdings müssen diese Nisthöhlen bestimmte Voraussetzungen erfüllen, wie sie von Berlepsch (1922) erforscht wurden. Er hat nach umfangreichen Forschungen an den natürlichen Baumhöhlen aus Stammstücken der Schwarzerle den richtigen Nesthöhlentyp entwickelt, der in verschiedenen Größen, je nach Vogelarten, angeboten wurde. Hören wir ihm zu:

„Auch meine Beobachtungen über natürliche Nisthöhlen setzte ich weiter fort und es fiel mir allmählich auf, wie viele der verschiedensten Vogelarten sich alter Spechthöhlen bedienen. (...) Ich kam zu der klaren Erkenntnis, daß allen Höhlenbrütern die liebsten Wohnungen alte Spechthöhlen sind, fing an, mir solche zu verschaffen und näher zu untersuchen. Ich hoffte daraus vielleicht Anhalt zu finden, die Nistkästen erfolgreich zu verbessern. Als unbedingtes Erfordernis erkannte ich die spitzovale Bodenform. (...) Ganzhöhlenbrüter sind solche, welche in einer richtigen tiefen Höhle (meist Baumhöhle) (...) nisten“. ^[24]

Die Liste mit Vogelarten, die von Berlepsch präsentiert, ist beeindruckend: Meisen, Baumläufer, alle Spechte, Star, Wiedehopf, Blauracke, Hohлтаube, die verschiedenen Käuze und Eulen, Turmfalke, Dohle, Schellente, Großer Säger, Mauersegler sowie Gartenrotschwanz und Trauerschnäpper. Für die Ganzhöhlenbrüter entwickelte von Berlepsch die Nisthöhlen A, B, C und D. Die Form bleibt immer dieselbe, die Maße wechseln je nach Größe des Vogels. Ihm ging es darum, einen Nistkasten herzustellen, der „den natürlichen Nisthöhlen insoweit ähnlich wäre und entspräche, daß sich die Vögel nicht erst an denselben zu gewöhnen brauchten, sondern ihn von vornherein als etwas Natürliches ansähen und ohne Scheu bezögen. Dies ist mir (...) durch getreue Nachbildung der

natürlichen Spechthöhle in der sogenannten von Berlep'schen Nisthöhle denn auch endlich gelungen. Der Gedanke, die Spechthöhle in einem Nistkasten nachzubilden, wurde mir durch die Beobachtung gegeben, dass verlassene, bzw. nicht bezogene Spechthöhlen allen Höhlenbrütern stets die liebsten Niststätten sind. Einiger Höhlenbrüter Existenz scheint sogar von der gewisser Spechtarten direkt abzuhängen. So findet sich z.B. der äußerst nützliche Wiedehopf stets dort, wo an sonst geeigneter Örtlichkeit Grün- und Grauspecht, die Hohltaube und Blauracke vielfach dort, wo der Schwarzspecht vorkommt. Letzere in Deutschland sehr selten gewordene Vögel scheinen sogar auf das Gebiet des Schwarzspechtes jetzt ausschließlich beschränkt zu sein.“^[24]

Auch Scherzinger (2011) empfiehlt unter bestimmten Umständen als Übergang den Einsatz von Nisthilfen: „Wenn der „Nistkasten-Vogelschutz“ zur Maximierung von Singvogeldichten zur Schädlingsbekämpfung heute auch keinen Schwerpunkt mehr bildet, kann im Einzelfall das Angebot künstlicher Höhlen und Horste für die Bestandsstützung von gefährdeten Höhlenbrütern (z.B. Hohltaube, Dohle, Wasseramsel, Schellente oder Gänsesäger, Raufuß- und Habichtskauz, sogar Uhu; vgl. Asmussen, 2003) (...) hilfreich sein. Dieses Angebot gilt vielfach nur als Überbrückungsmaßnahme, bis ausreichend Altbäume mit geeigneten Baumkronen für den Horstbau oder mit entsprechenden Großhöhlen als natürliche Requisiten vorhanden sind.“^[18]

Es ist auch denkbar, für wild lebende Honigbienen geeignete Nisthöhlen anzubieten. Dies muss aber sorgsam abgewogen werden. Ich plädiere auch für das Belassen von natürlichen Höhleneingängen, die die verschiedenen Vogelarten passieren können, damit das Ökosystem Wald richtig wirken kann. In Ausnahmefällen – wenn es darum geht, eine wertvolle Königin der Dunklen Biene zu bewahren – kann das Flugloch künstlich als Schlitz ausgeführt werden (10x1cm).

13. Schutzstatus der Höhlenbäume und ihrer Bewohner

Eine sehr umfangreiche und detaillierte Übersicht (nicht nur) über die rechtlichen Grundlagen, auch zur Verkehrssicherungspflicht, bietet die Schrift „Höhlenbäume im urbanen Raum – Leitfaden“^[40], die Sie als PDF kostenlos downloaden können. An dieser Stelle nur ein kurzer Einblick: Schwarzspecht, Grau- und Grünspecht sowie Mittelspecht und Wendehals und viele andere Vogelarten sowie alle europäischen Fledermausarten und bestimmte Käfer und noch viele andere Arten, die in Baumhöhlen leben, fallen nach den Begriffsbestimmungen von § 7 BNatSchG unter die „Besonders und streng geschützten Arten“ (siehe: Wisia.de). Höhlenbäume des Schwarzspechtes sind als Fortpflanzungs- und Ruhestätten vor Beschädigung und Vernichtung grundsätzlich geschützt (§ 42 Abs. 1 BNatSchG). Die gesetzlichen Vorgaben des „Besonderen Artenschutzes“ sind in § 44 und § 45 BNatSchG geregelt. Einen Eindruck gibt § 44 (1) 2: „Es ist verboten, wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; (...)“^[41]

14. Vogel- und Honigbienenschutz im Wald als Vorsorge gegen Insektenkalamitäten

Von Berlepsch hat die hohe Bedeutung einer artenreichen Vogelwelt im Wald schon sehr früh erkannt: „Im Sommer 1905 in meinem Walde ein überzeugender Beweis für den Nutzen, der uns aus sachgemäßem Vogelschutz erwächst. Als der gesamte, mehrere Quadratmeilen große, nördlich von

Eisenach gelegene Hainichwald gänzlich vom Eichenwickler (*Tortrix viridana*) kahlgefressen war, blieb der mir davon gehörige Waldteil, in welchem damals bereits seit 20 Jahren über 2000 Nisthöhlen aufgehängt waren, völlig davon verschont. Er hob sich von den ihn umgebenden Wäldern wie eine grüne Oase ab. (...) 1921 erneuter Beweis der Bedeutung des Vogelschutzes für den Pflanzenschutz. Abermals war der nördlich von Eisenach gelegene Hainichwald einer Raupenkalamität, diesmal dem Buchenspinner - *Dasychira pudibunda*, zum Opfer gefallen. Nur mein mitten darin gelegener, nun schon seit 40 Jahren durch sachgemäßen Vogelschutz geschützter Wald blieb völlig davon verschont. Wiederum erschien er wie eine grüne Oase inmitten des völligen Kahlfraßgebietes. (...) Hauptsächlich diesem als Flugblatt verbreiteten Aufsatz ist es wohl zuzuschreiben, daß man jetzt allgemein zur Einsicht gekommen ist, daß wir in einem naturgemäßen Vogelschutz überhaupt die einzig wirklich erfolgreiche Schädlingsbekämpfung besitzen. (...) Aus diesem Vogelschutz erwächst uns Menschen, besonders uns Land- und Forstwirten, Obstbaum- und Weinbergbesitzern ein unmittelbarer wirtschaftlicher Nutzen. Durch ihn werden die den Menschen nützlichen, ja direkt nötigen Vögel geschützt und vermehrt. Er ist die natürliche Schädlingsbekämpfung und zwar die einzig wirtschaftlich erfolgreiche. (...) Unsere Vögel endgültig zu erhalten und wieder zu vermehren, ist nur dadurch möglich, daß wir ihnen die nötigen Lebensbedingungen, vor allem die geraubten Nistgelegenheiten, wiedergeben. (...) Denn wenn auch mehr oder weniger alle Vögel, besonders die meisten Insektenfresser, als nützlich bezeichnet werden müssen, so sind es die Höhlenbrüter, und von diesen wieder die Meisenarten, Kleiber, Baumläufer und Spechte, in ganz besonderem Maße. Diese nehmen nicht nur das fertige Insekt, sondern solches auch im Übergangsstadium – Ei, Raupe, Puppe – zur Nahrung und bleiben außerdem Sommer und Winter. (...) Nicht erst, wenn der Raupenfraß begonnen hat, sollen wir die Meisen und ihre anderen Kollegen zu Hilfe rufen, sondern wir sollen sorgen, daß sie immer in genügender Menge vorhanden sind, damit überhaupt kein Anfang von Raupenschaden – Vermehrung der Schädlinge über den normalen eisernen Bestand – entstehen kann. (...) Die Land- und Forstwirtschaft, Obstbaumkultur und, wie wir im Laufe der letzten drei Jahrzehnte gesehen haben, ganz besonders auch der Weinbau sind auf die vorbeugende Unterstützung dieser Höhlenbrüter unmittelbar angewiesen, und zwar in um so höherem Maße, je intensiver diese Betriebe werden.“^[24]

Tautz & Rostás (2008) haben in einer Studie festgestellt, dass gefräßige Raupen sich von den Blättern fallen lassen, sobald Wespen oder sogar Honigbienen anfliegen. Die Raupen registrieren mit feinsten Sinneshärchen die Luftbewegung, die beim Anflug eines Fressfeindes wie einer Faltenwespe entsteht. Die beiden Forscher konnten diesen Effekt auch bei Honigbienen nachweisen. Raupen, die diesem Stress ausgesetzt sind, fressen bis zu 70% weniger Blattmasse als Raupen, die „bienenfrei“ leben.^[42]

Fehlen neben den Vögeln die wild lebenden Honigbienen in Wäldern, die von Insektenkalamitäten heimgesucht werden?

15. Sind Höhlenbäume für die Waldbesitzer verlorenes Geld?

Waldbesitzer können sich freuen, wenn sie Höhlenbäume besitzen. Die Sorge, dass die Bäume dann für die Holzverwertung verfallen und der Besitzer Geld verliert, ist völlig unbegründet, da die Spechte ihre Höhlen immer oder fast immer in kernfaule Bäume zimmern. Schon von Berlepsch hat das

erforscht: „In diesem Jahre beschäftigte ich mich auch nochmals mit der Biologie der Spechte, und zwar (...) festzustellen, durch welche Sinnesorgane die Spechte die in den Baumstämmen befindlichen Insekten bzw. Insektengänge, die von außen nicht ersichtliche Astfäule und sonstigen inneren faulen Stellen ermitteln. (...) Daraus ist wohl der Schluß berechtigt, daß die Spechte bei dieser Arbeit lediglich durch die Perkussion und den dadurch erzeugten Ton leiten lassen. (...) Die vereinzelt vertretene Einsicht, daß die Spechte durch Angriff gesunder Bäume auch schädlich werden können, kann ich nach allen von mir und mit völlig objektivem Auge gemachten Untersuchungen nicht teilen. Alle solchen in der Natur gesund erscheinenden Bäume (also solange diese standen) ergaben, nachdem sie gefällt und zerlegt waren, stets einen faulen Kern oder hatten Schädlinge unter der Rinde. (...) Die Spechte arbeiten sich somit durch gesundes Holz hindurch, um zu dem durch den Ton beim Anschlag ermittelten faulen Kern zu gelangen.“^[24]

Und wie wir in Kap. 4 erfahren haben, haben Zahner et al. (2012) das mit Hilfe eines Resistographen, der den Bohrwiderstand im Holz ermittelt, bestätigt.

Und wie wir im nächsten Kapitel noch erfahren werden und in Kap. 14 schon erfahren haben, leisten die Waldarten, die Höhlen besetzen, auch kostenlose Hilfe für die Waldbesitzer.

16. Wild lebende Honigbienen als Bestäuberinnen der Waldbäume, -sträucher und -kräuter

Die Windbestäubung (auch Anemophilie genannt) überwiegt bei den Waldbaumarten – im Gegensatz zur übrigen Flora. Erle, Birke, Hainbuche, Hasel, Buche, Esche, Pappel und Eiche sind Windbestäuber. Ahorn, Weide und Linde werden von Honigbienen sehr gern befliegen und auch bestäubt. Auch Wildapfel, Wildkirsche, Hartriegel, Weissdorn, Rosskastanie, Kreuzdorn und Vogelbeere brauchen natürlich die Honigbiene und die anderen Wildbienen und Schwebfliegen. Viele Sträucher des Waldes sowie Krautartige wie Heidelbeere, Preiselbeere, Himbeere, Brombeere und Besenheide und auch viele Straucharten am Waldrand sowie die meisten Blumen sind von der Bestäubung durch Insekten, also auch der Honigbiene abhängig.

17. Spechthöhlen nicht nur in Wäldern – sondern auch in Streuobstwiesen

„Bei der Vogelwelt sind verlassene Spechtwohnungen aufgrund ihres größeren „Komforts“ deutlich begehrt. Sie sind meist geräumiger, witterungsgeschützter und trockener als Faulhöhlen. Das Höhlenangebot stellt somit einen wichtigen begrenzenden Faktor für die Besiedelung von Streuobstwiesen dar. Pro Hektar sollten daher zwischen 10 und 15 Baumhöhlen zur Verfügung stehen.“^[43]

Grün-, Grau- und Mittelspecht können sich wie der Buntspecht ihre Höhlen selbst zimmern; der Schwarzspecht zwar auch, aber dieser brütet nicht in Streuobstbeständen. Aber unsere Honigbienen könnten das! Daher: belassen Sie alte Obstbäume, pflegen Sie sie. Die Honigbienen werden es Ihnen danken!

18. Empfehlungen für die Forstwirtschaft zur Erhaltung von Specht- und Faulhöhlen

Wir haben eindrucksvoll erfahren, wie wertvoll die Höhlenbäume für viele Tierarten sind. Wie oben schon kurz ausgeführt, werden aufgrund mangelnden Bewusstseins viele Höhlenbäume und morsche Äste mit Höhlen entfernt. Ich möchte an dieser Stelle nicht ausführlich darauf eingehen, was getan werden kann, um solche Bäume zu schützen, die Höhlenbaum sind oder werden können, sondern auf kompetente Literatur verweisen:

Scherzinger: „Der Wald als Lebensraum der Vogelwelt“^[18]

Sikora, Schnitt & Kinser: „Folgeuntersuchung von Schwarzspecht-Höhlenbäumen im Biosphärengebiet Schwäbische Alb“^[13]

Deutsche Wildtier Stiftung: „Der Schwarzspecht und seine Höhlen – Empfehlungen für die Forstwirtschaft“^[44]

19. Forschung und Citizen Science für wild lebende Honigbienen und Höhlenbäume

Es wäre sehr interessant, Kameras oberhalb von Bienenbäumen zu installieren und zu erforschen, welche Arten auf diese Nahrungsquelle zurückgreifen oder die Honigbienen vertreiben, um selbst einzuziehen. Weitere Forschungsansätze bieten viele Überlegungen in diesem Text.

Wir brauchen Ihre Mithilfe. Wenn Sie eine Baum mit Höhlen bei Ihrem Spaziergang finden, der noch nicht markiert ist (grüne Wellenlinie oder anderen Hinweis), melden Sie ihn Ihrem Forstamt und bitten Sie um Markierung und Schutz vor Fällung.

Finden Sie ein wild lebendes Honigbienen Volk, dann melden Sie es bitte unter <https://beetrees.org/>. Wenn Sie möchten, dass ich darüber Kenntnis erlange, bitte ich Sie, mich ebenfalls zu informieren unter <https://bienen-dialoge.de>. Herzlichen Dank!

Literaturverzeichnis

- [1] F. Ruttner, Naturgeschichte der Honigbienen, München: Ehrenwirth Verlag, 1992.
- [2] E. Zander, „Die Kgl. Anstalt für Bienenzucht in Erlangen,“ *Zeitschrift für angewandte Entomologie* 1, 1, pp. 137-146, April 1914.
- [3] E. Zander, Handbuch der Bienenkunde in Einzeldarstellungen V. Die Zucht der Biene, Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer, 1944, 6. neubearbeitete Auflage.

- [4] H. Ruppertshofen, *Der Wald summt - Waldimkerei und Waldhygiene*, München: Ehrenwirth; 5. Auflage, 1982.
- [5] M. Lindauer, „Schwarmbienen auf Wohnungssuche,“ *Zeitschrift für vergleichende Physiologie* 37, pp. 263-324, 1955.
- [6] G. Sperber, „Die Reichswälder bei Nürnberg - aus der Geschichte des ältesten Kunstforstes -,“ *Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns* 37. Heft, p. 179, 1968.
- [7] F. D. Stoeckert, „Die Bienen Frankens,“ *Beiheft der Deutschen Entomologischen Zeitschrift Jahrgang 1932*, p. 294, 1933.
- [8] F. K. Stoeckert, „Fauna Apoideorum Germaniae,“ *Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften Heft, Heft 65*, p. 87, 1954.
- [9] R. Frank, „Zur Dynamik der Nutzung von Baumhöhlen durch ihre Erbauer und Folgenutzer am Beispiel des Philosophenwaldes in Gießen an der Lahn,“ *Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen - Vogel und Umwelt* 9, pp. 59-84, 1997.
- [10] V. Zahner, „Strategie zum Vogelschutz im Bayerischen Wald – Zukunft oder Auslaufmodell,“ *Abh. Ber. Mus. Heineanum* 5, Sonderheft, pp. 23-29, 2001.
- [11] V. Zahner, G. Passinelli und L. Sikora, „Wie entsteht eine Schwarzspechthöhle?,“ *Der Falke* 59, pp. 390-393, 2012.
- [12] H.-J. Rüpke und E. Kürsten, „holzfragen.de,“ Sachverständigenbüro für Holzschutz, [Online]. Available: <http://www.holzfragen.de/seiten/braunfaeule.html>. [Zugriff am 16 März 2019].
- [13] L. G. Sikora, D. Schnitt und A. Kinser, „Folgeuntersuchung von Schwarzspecht-Höhlenbäumen im Biosphärengebiet Schwäbische Alb - Abschlussbericht AZ:55-8/8845.02-04,“ *Deutsche Wildtier Stiftung*, p. 21, 2016.
- [14] L. G. Sikora, „Entwicklung von Schwarzspechthöhlen im östlichen Schurwald zwischen 1997 und 2007,“ *Ornithologisches Jahrbuch Baden-Württemberg* 24, pp. 1-19, 2008.
- [15] M. Hoffmann, „Der Schwarzspecht (*Dryocopus martius*) im Burgwald - Bestandsentwicklung, Brutbaumauswahl und Höhenlage,“ *Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen - Vogel und Umwelt* 16, pp. 67-91, 2005.
- [16] T. Seeley und R. Morse, „The Nest of the Honey Bee (*Apis Mellifera* L.),“ *Insectes Sociaux* 23 (4), pp. 495-512, 1976.
- [17] W. Meyer und B. Meyer, „Bau und Nutzung von Schwarzspechthöhlen in Thüringen,“ *Abhandlungen Berichte Museum Heineanum* 5, pp. 121-131, 2001.
- [18] W. Scherzinger, „Der Wald als Lebensraum der Vogelwelt,“ in *Wald - Biotop und Mythos*, Wien,

Böhlau-Verlag, 2011, pp. 27-154.

- [19] V. Günther, „Der Schwarzspecht *Dryocopus martius* (Linnaeus 1768) - Erarbeitung des aktuellen Wissensstandes zum Schwarzspecht *Dryocopus martius* - auf der Grundlage eines umfassenden Literaturstudiums, unter besonderer Berücksichtigung der Eignung des Schwarzspechtes,“ *Deutsche Wildtier Stiftung (Hrsg.)*, p. 64, 2003.
- [20] M. Hoffmann, „Vierjährige Bestandserfassung an waldbrütenden Dohlen *Corvus monedula* im Burgwald (Hessen),“ *Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz - Vogel und Umwelt* 9, pp. 85-91, 1997.
- [21] D. Blume, *Schwarzspecht, Grauspecht, Grünspecht*, Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 1996.
- [22] T. D. Seeley, *Bienen-Demokratie - Wie Bienen kollektiv entscheiden und was wir davon lernen können*, Frankfurt am Main: S. Fischer Verlag GmbH, 2014.
- [23] E. Günther und M. Hellmann, „Die Entwicklung von Höhlen der Buntspechte (*Picoides*) in naturnahen Laubwäldern des nordöstlichen Harzes (Sachsen-Anhalt) - Ergebnisse mehr als zehnjähriger Untersuchungen zur Nutzung natürlicher Baumhöhlen,“ *Ornithologisches Jahrbuch Meuseum Heineanum* 13, pp. 27-52, 1995.
- [24] H. von Berlepsch, *Der gesamte Vogelschutz - 12. Auflage*, Neudamm: Verlag Neumann, 1929.
- [25] E. Zander, „Bericht über die Tätigkeit der K. Anstalt für Bienenzucht im Jahr 1915,“ *Landwirtschaftliches Jahrbuch für Bayern* 2, 6.Jg, pp. 100-122, 1916.
- [26] S. Mittl, „Wild lebende Honigbienen - Seuchenschleuder oder Genschatz?,“ www.bienen-dialoge.de, Fürth; 12 Seiten, Mai 2017.
- [27] S. Mittl, „Die älteste Königinnenbelegstelle für *Apis mellifera mellifera* (Dunkle Biene) in Bayern und ab 1920 die größte in der ganzen Welt: "Ohrwaschl" bei Erlangen/Tennenlohe - von 1908 bis 1948,“ www.bienen-dialoge.de, p. 32, Februar 2019.
- [28] A. G. Schirach, *Wald-Bienenzucht, Nach ihren großen Vortheilen, leichten Anlegung und Abwartung*, Breslau: Verlag Wilhelm Gottlieb Korn; Johann George Vogel (Hrsg.), 1774.
- [29] L. Hayo und B. Froehlich-Schmitt, „Höhlen des Schwarzspechtes *Dryocopus martius* (Linnaeus, 1758), Nachnutzer und fraglicher Schutz von Altholzinseln im saarländischen Warndt (*Piciformes: Picidae*),“ *Abh. Delattinia* 41, pp. 301-308, 2015.
- [30] V. Zahner, „17. Münchner Wissenschaftstage - Vortrag: Mikrokosmos Schwarzspechthöhle,“ 2017. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=UWGTMY-ftUw>. [Zugriff am 2 März 2019].
- [31] P. Pohl und B. Rutschmann, „The neglected bee trees: European beech forests as a home for

- feral honey bee colonies," *PeerJ* 6:e4602 <https://doi.org/10.7717/peerj.4602>, 2018.
- [32] K. Hillerich, „Ergebnisse aus mehrjähriger Planberingung von Hohltauben (*Columba oenas*)“, *Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen - Vogel und Umwelt* 3, pp. 117-134, 1984.
- [33] J. O. Helldin, „Seasonal diet of pine marten *Martes martes* in southern boreal Sweden,“ *Acta Theriologica* 45 (3), pp. 409-420, 2000.
- [34] H.-H. Bergmann, H.-W. Helb und S. Baumann, *Die Stimmen der Vögel Europas*, Wiebelsheim: Aula-Verlag, 2008.
- [35] S. Mittl, „Kann die Fütterung von Zucker- oder Invertzucker-Sirup ein wirklicher Ersatz für den Honig der Honigbienen (*Apis mellifera*) sein?,“ *www.bienen-dialoge.de*, p. 8, Mai 2017.
- [36] P. Stamets, N. Naeger, J. Evans, J. Han, B. Hopkins, D. Lopez, H. Moershel, R. Nally, D. Sumerlin, A. Taylor, L. Carris und W. Sheppard, „Extracts of Polypore Mushroom *Mycelia* Reduce Viruses in Honey Bees,“ *Scientific Reports Volume 8:13936*, p. 8, 2018.
- [37] A. Kanold, N. Rohrmann und J. Müller, „Einflussfaktoren auf das Baumhöhlenangebot und dessen Auswirkungen auf die Arten und Dichten von Höhlenbrütern in Bergwäldern,“ *Ornithologischer Anzeiger* 47, pp. 116-129, 2008.
- [38] D. Blume, „50 Jahre Beobachtungen in einem Schwarzspechtrevier des Gladenbacher Berglands (Hessen),“ *Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen - Vogel und Umwelt* 9, pp. 45-51, 1997.
- [39] T. D. Seeley, „Honey bees of the Arnot Forest: a population of feral colonies persisting with *Varroa destructor* in the northeastern United States,“ *Apidologie* 38, pp. 19-29, 2007.
- [40] M. Dietz, K. Schieber und C. Mehl-Rouschal, *Höhlenbäume im urbanen Raum - Leitfaden*, Gonterskirchen und Frankfurt: Magistrat der Stadt Frankfurt a.Main Umweltamt - Institut für Tierökologie und Naturbildung, 2013.
- [41] N. u. R. Bundesministerium für Umwelt, *Gesetz zur Neuregelung des Rechts des Naturschutzes und der Landschaftspflege*, Bonn: Bundesanzeiger Verlag, Juli 2009.
- [42] J. Tautz und M. Rostás, „Honeybee buzz attenuates plant damage by caterpillars,“ *Current biology Volume 18 Issue 24*, pp. R1125-R1126, 2008.
- [43] ARGE Streuobst, *Was brauchen Halsbandschnäpper, Wendehals, Steinkauz und Co? - Vogelschutz in Streuobstwiesen*, Stuttgart: Regierungspräsidium Stuttgart - Referat 56 - Naturschutz und Landschaftspflege, 2010.
- [44] V. Günther, A. Kinser und L. Sikova, „Der Schwarzspecht und seine Höhlen - Empfehlungen für die Forstwirtschaft,“ Deutsche Wildtier Stiftung, Hamburg.