

Entwicklung von Schwarzspechthöhlen im östlichen Schurwald zwischen 1997 und 2007

Luis G. Sikora

Zusammenfassung

In den Jahren 1997 und 2007 wurden in einem 1800 ha großen Waldgebiet im östlichen Schurwald Veränderungen an 33 Höhlenbäumen des Schwarzspechts untersucht. Dazu wurden die Höhlenbäume sowie die Höhlen und deren Einfluglöcher vermessen, die jeweiligen Höhlen-Bewohner ermittelt und die Situation des Höhlenbaumes zum umgebenden Waldbestand beschrieben. Von den ursprünglich 33 Höhlenbäumen (allesamt Rotbuchen) konnten 26 wiedergefunden werden, fünf Höhlenbäume fielen Stürmen zum Opfer, zwei weitere wurden gefällt. Alle verbliebenen Höhlenbäume waren vital und konnten im Untersuchungszeitraum an Holzmasse zulegen, was in der Zunahme des Bruthöhendurchmessers festzustellen war. Forstliche Maßnahmen im Umfeld der Höhlenbäume führten zu Bestandsveränderungen. Standen 1997 bis auf zwei Überhälter alle Höhlenbäume in geschlossenen Waldbeständen ohne nennenswerte Verjüngung, so befanden sich 2007 gut ein Viertel in Verjüngungsflächen. Die umgebenden waren Bäume zwischenzeitlich holzwirtschaftlich genutzt worden, die Verjüngung großflächig eingeleitet. Veränderungen gab es auch bei der Größe der Einfluglöcher und dem Zustand im Höhleninneren. Fast alle Einfluglöcher wurden kleiner und enger, einige waren völlig zugewachsen, so dass der Höhlenraum zumindest für größere Höhlenbewohner nicht mehr zugänglich war. Die Gesamtzahl trockener, feuchter oder nasser Höhlen blieb ähnlich, doch kam es zu Verschiebungen in beide Richtungen. Veränderungen waren auch bei den Höhlennutzern zu beobachten. Bruteten 1997 noch 4 Schwarzspechtpaare in den kontrollierten Höhlenbäumen, konnte 2007 nur noch ein Paar festgestellt werden. In etwa gleich blieb die Anzahl der Höhlen, die von Hohлтаuben genutzt wurden, die in beiden Jahren die häufigste Nachnutzerin von Schwarzspechthöhlen war. Hornissen, Rosenkäfer und Siebenschläfer wurden 1997 nicht festgestellt und kamen 2007 als Folgenutzer neu hinzu. Die herausragende Rolle des Schwarzspechts für holzbewohnende Tier- und Vogelarten zeigt sich nicht nur in seiner Funktion als Großhöhlenbauer. Ohne das kontinuierliche Bearbeiten, Reinigen und Offenhalten seiner alten Höhlen würden diese in einem Zeitraum von etwa 10 Jahren für viele Nachfolgearten kaum mehr nutzbar sein, da die Einfluglöcher überwallen und zuwachsen.

Development of Black Woodpecker breeding cavities in the Eastern Schurwald forest range between 1997 and 2007

This study documents changes in the quality of Black Woodpecker cavities between 1997 and 2007 in a 1800 ha forest in the eastern "Schurwald". For this I studied the size and quality of

cavities and their entrance holes, the respective trees and their position within the surrounding forest, as well as current cavity inhabitants. 26 out of the initially 33 cavity trees studied in 1997 (all in Beech *Fagus sylvatica*) were refound in 2007. Five trees had been lost due to severe storms, two had been felled. All remaining trees were vital and had gained in standing wood mass in the course of the study. In 1997, all cavity trees were embedded in a closed forest canopy with virtually no rejuvenation. In contrast, by 2007, logging activity had opened the surroundings of one quarter of these trees and initiated substantial tree recruitment. I further document substantial changes in the size of holes as well as in cavity quality. Almost all holes had become smaller and narrower, some were even completely closed, so that the cavity could not be entered any more, at least by larger inhabitants. The total number of dry, humid, or wet cavities remained constant, despite some changes in both directions. I further found shifts in cavity inhabitants. While four cavities hold breeding pairs of Black Woodpecker in 1997, this figure dropped to a single pair in 2007. Stock dove was the most numerous inhabitant in both years with roughly constant numbers. Hornet, Rose Chafer, and Dormouse, not recorded in 1997, were confirmed novel inhabitants in 2007. This study not only documents the substantial role of Black Woodpecker in creating tree cavities for a whole series of consecutive inhabitants. Instead, its function in continuously maintaining and cleaning these cavities to avoid overgrowth and refilling is of similar importance.

Einleitung

Höhlenbäume des Schwarzspechts (*Dryocopus martius*) sind als Brut- und Wohnstätten vieler Tierarten von hohem naturschutzfachlichen Wert. Allein im mitteleuropäischen Verbreitungsgebiet des Schwarzspechts sind mindestens 37 Tierarten als Nutzer von Schwarzspechthöhlen nachgewiesen (Hölzinger 1987: 1138). Insbesondere einige seltene waldbewohnende Vogelarten wie etwa Raufußkauz (*Aegolius funereus*) oder Hohltaube (*Columba oenas*) benötigen für ihren Fortbestand die großen Höhlen dieser nach § 10 Abs. 2 BNatSchG streng geschützten Spechart. Weiter typische Bewohner von Schwarzspechthöhlen sind unter den Vögeln neben Dohle (*Corvus monedula*), Schellente (*Bucephala clangula*) und Gänsesäger (*Mergus merganser*) auch so häufige Arten wie Kleiber (*Sitta europaea*) oder Star (*Sturnus vulgaris*). Neben Vögeln sind regelmäßig aber auch Säugetiere wie Baummarder (*Martes martes*) und Siebenschläfer (*Glis glis*) in den Höhlen anzutreffen, ebenso verschiedenen Fledermausarten. Gerne nutzen Hornissen (*Vespa crabro*) und Bienen (*Apis mellifera*) sowie verschiedene holzbewohnende Käferarten, z. B. der Große Rosenkäfer (*Protaetia aeruginosa*) die großen Schwarzspechthöhlen.

In bewirtschafteten Wäldern entstehen große Höhlen nahezu ausschließlich durch die Bautätigkeit des Schwarzspechts, der als primärer Höhlenbrüter eine Schlüsselrolle im Waldökosystem besetzt. Der Schutz und Erhalt seiner Höhlenbäume ist daher ein wichtiger Beitrag für den Natur- und Artenschutz in unseren Wäldern.

Schwarzspechte brüten in der Regel über mehrere Jahre hinweg im selben Höhlenbaum. Höhlenbäume sind zum allergrößten Teil Rotbuchen (*Fagus sylvatica*), gebietsweise auch Kiefern (*Pinus sylvestris*), Tannen (*Abies alba*) oder Fichten (*Picea abies*) (Blume 1981, Cuisin 1973, Meyer & Meyer 2001, Muller 1979). Im Schurwaldgebiet bauen Schwarzspechte ihre Höhlen ausschließlich in Buchen (Sikora 1997, 2004).

Die Ansprüche des Schwarzspechts an die Qualität der Bruthöhle sind hoch. Sie muss trocken und sauber sein, darf nach oben und unten nicht zu weit ausgefault sein und besitzt in der Regel nur ein Einflugloch (Lang & Sikora 1981, Lang & Rost 1990, Sikora 1997, Günther 2004). Genügt eine Höhle diesen Ansprüchen nicht mehr, wird sie verlassen und eine neue Höhle gebaut. Die verlassenen Höhlen stehen dann sekundären Höhlenbrütern als Kinderstube oder Tagesversteck zur Verfügung.

Schwarzspechte zimmern ihre Höhlen in Bäume, die in der Regel äußerlich gesund erscheinen. Damit die etwa 40 cm tiefe Höhle ausgehackt werden kann, muss das Holz im Innern des Stammes jedoch durch Pilzbefall geschwächt sein. Trotz Pilzbesiedelung und Höhlenbau bleiben diese Höhlenbäume über Jahrzehnte hinweg vital. Sie sind überlebenswichtige Requisiten für ein vielfältiges Artenspektrum und eine zentrale Struktur für die Biodiversität unserer Wälder.

Viele Lebensraumspezialisten unter den waldbewohnenden Tierarten sind auf ein qualitativ wie auch quantitativ beständiges Angebot an unterschiedlichsten Baumstrukturen angewiesen. Schwarzspecht-Höhlenbäume gehören zur elementaren Grundausrüstung eines Waldes, gerade auch in naturnahen Wirtschaftswäldern. Denn trotz artenreicher Baumartenausstattung weisen diese Wälder oftmals eine verarmte Fauna auf, weil hier die Waldstrukturen alter Waldentwicklungsphasen fehlen und durch eine intensive Waldpflege Habitatbäume, darunter auch Höhlenbäume, entfernt werden. Für die meisten Waldgebiete fehlen Planungen und Managementmaßnahmen zur Sicherung der Strukturtradition von Altbäumen als Teil einer umfassenden ökologischen Nachhaltigkeit. Dabei ist der dauerhafte Schutz von Höhlenbäumen in jedem Stadium, vom Höhlenneubau bis hin zum zusammenbrechenden Uraltbaum, mit geringem Aufwand umzusetzen und könnte sofort in den forstlichen Wirtschaftsbetrieb integriert werden (Sikora 2006).

Ausgangspunkt der vorliegenden Untersuchung im östlichen Schurwald ist eine Arbeit aus dem Jahr 1997 über den Schwarzspecht als „Leitart im Ökosystem Wald“ (Sikora 1997). Damals wurden in einem 1800 ha großen Waldgebiet 33 Schwarzspecht-Höhlenbäume und ihre Bewohner untersucht. Nach nunmehr 10 Jahren erfolgte eine nochmalige Untersuchung dieser Höhlenbäume, um Veränderungen am Höhlenbaumbestand, am Höhlenbaum und der Höhle zu dokumentieren. Die aktuellen Höhlenbewohner festzustellen war dagegen nicht primäres Ziel der Arbeit.

Material und Methoden

Untersuchungsgebiet „Weiter Wald“: Naturraum, Lage, Geologie, Klima und Vegetation

Das Untersuchungsgebiet „Weiter Wald“ liegt im Schurwald (Abb. 1), einem 180 km² großen Waldgebiet, das sich etwa 20 km östlich von Stuttgart als niederer Bergrücken der kollinen bis submontanen Höhenstufe zwischen Necker und Fils im Süden und der Rems im Norden erstreckt. Die Landschaft ist geprägt von engen und steilen Schluchten, die sich tief in die Keuper- und Juraschichten einschneiden. Stubenstandstein, Knollenmergel und Lias sind die bestimmenden geologischen Einheiten. Die mittlere Jahrestemperatur liegt je nach Höhenlage zwischen 7°C und 9°C. Die jährliche Niederschlagsmenge erhöht sich von West nach Ost von etwa 800 mm auf knapp 1000 mm (Langhans 1972). Die teils exponierte Lage des Bergrückens

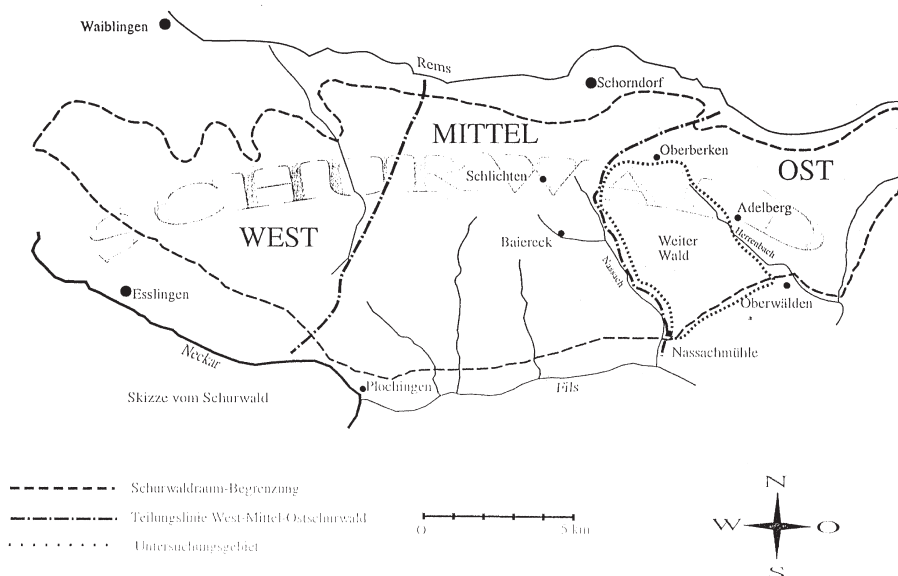


Abbildung 1. Das Schurwald-Untersuchungsgebiet (Grafik C. Sikora 1997). - *Map of the Schurwald study area.*

führt zu hohen Windgeschwindigkeiten. Stürme verursachten in den vergangenen Jahren großflächige Windwürfe (Abb. 2).

Die natürliche Vegetation des Untersuchungsgebiets ist auf weiten Flächen der Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum). An wärmeren Stellen bereichern Eichen und Hainbuchen das Waldbild. Von Natur aus kämen im Untersuchungsgebiet keine Nadelgehölze vor. Nur der östlichste Schurwaldbereich liegt noch im Bereich des natürlichen Tannenvorkommens des Schwäbischen Waldes. Hier findet sich ein artenarmer Buchen-Tannen-Wald (Oberdorfer 1992).

Diese ursprünglich standorttypischen Laubwälder wurden mit Einführung einer geregelten Forstwirtschaft vor rund 200 Jahren auf weniger als die Hälfte der Waldfläche zurückgedrängt. Große Flächen wurden bis in jüngste Zeit hinein vor allem mit Fichten aufgeforstet. Ihr Anteil an den Baumarten liegt im westlichen Schurwald bei etwa 20 %, im mittleren Teil erhöht er sich auf rund 50 % und kann im östlichen Schurwald auf bis zu 80 % ansteigen. Erst seit den Jahrhundertstürmen Vivian, Wibke (beide 1990) und Lothar (2000) nimmt der Laubholzanteil in den jüngeren Baumgenerationen zu. Angestrebt wird seitens der Forstwirtschaft ein in etwa gleichgroßer Anteil von Laub- und Nadelholz. Insbesondere der Sturm Lothar hat im östlichen Schurwaldgebiet zu großflächigen Sturmwürfen in den Fichtenreinbeständen geführt und die waldbaulichen Fehlentscheidungen der Vergangenheit schonungslos offengelegt. Das Waldbild hat sich nachhaltig verändert.

Das Untersuchungsgebiet „Weiter Wald“ (Abb. 1) ist ein in sich geschlossenes Waldgebiet mit einer Ausdehnung von ca. 3 km in Nord-Süd-Richtung und ca. 6 km in West-Ost-Richtung. Es umfasst eine Waldfläche von rund 1800 ha. Mit 513 m über NN liegt die höchste Erhebung des Schurwalds bei Oberberken im Untersuchungsgebiet. Der tiefste Punkt liegt im Nassachtal



Abbildung 2. Lothar-Sturmwurffläche im Marbachtal bei Zell. Blick aus Höhe einer Schwarzspechthöhle (Foto: L. Sikora, 2002). - *Deforested area created by storm "Lothar" as seen from a Black Woodpecker cavity.*

bei 290 m NN. Die Quell- und Seitenbäche der Nassach haben das für den Schurwald typische Landschaftsbild mit tief eingeschnittenen Tobeln und Klingen geschaffen. Zwei Drittel der Geländemorphologie bilden Hanglagen, ein Drittel ist eben.

Untersuchungsmethode und Vorgehensweise

Im Schurwaldgebiet werden Schwarzspechte und die Nachnutzer ihrer Höhlen seit über 35 Jahren von W. Witke und dem Verfasser beobachtet. Im Jahr 1997 wurden 33 Schwarzspecht-Höhlenbäume gezielt auf ihren Zustand hin untersucht und die jeweiligen Höhlenbewohner festgestellt (Sikora 1997). Diese Höhlenbäume wurden im Frühjahr 2007 erneut aufgesucht und vermessen. Die Datenerhebung erfolgte nach der gleichen Methode wie 1997. Aufgezeigt werden sollen die Veränderung der Höhlenbäume hinsichtlich ihrer Eignung als Brut- und Wohnstätte für Tier- und Vogelarten.

Datenerhebung

Ermittelt wurde der Brusthöhendurchmesser der Höhlenbäume in 1,3 m Höhe sowie alle vom Boden aus sichtbaren Einfluglöcher der Reihe nach von unten nach oben unter Berücksichtigung

der Himmelsrichtung. Anhaltspunkt für „Höhlen“ sind die typischen ovalen Einfluglöcher. Ob die Einfluglöcher in eine ausgebaute Höhle führten oder nicht, spielte dabei keine Rolle.

Alle Höhlenbäume wurden mit der baumschonenden Seilklettertechnik bestiegen. Ausgenommen waren Höhlenbäume, in denen aktuell Bienen und Hornissen lebten. Diese Bäume flossen in die Daten der Neuvermessung nicht mit ein, wurden jedoch bei den Veränderungen der Höhlenbewohner berücksichtigt.

Mit einem Maßband wurde die Höhe des jeweiligen Einflugloches über dem Waldboden auf 10 cm genau gemessen. Dabei wurde das Band vom untersten Einflugloch (= 1. Einflugloch) lotrecht zum Boden abgelassen und der Wert am unteren Rand des Flugloches abgelesen. Alle weiteren Fluglochhöhen wurden dann zu diesem Wert hinzuaddiert. Messpunkt war immer der untere Fluglochrand.

Vermessen wurden auch die Größe der Einfluglöcher. Ermittelt und auf 0,5 cm gerundet wurde jeweils ein Wert für die Höhe und Breite des Flugloches. Aus diesen Angaben wurde ein vereinfachter, theoretischer Wert für die an sich elliptische oder rundliche Fluglochfläche errechnet (Höhe * Breite) und mit dem Wert von 1997 verglichen. Diese Flächenangabe entspricht zwar nicht der realen Fläche des Einflugloches, zeigt aber auch ohne exakte Flächenermittlung die qualitativen Veränderungen der Einfluglöcher.

Der Durchmesser des Höhlenbaumes in Fluglochhöhe wurde ebenfalls gemessen. Dieser Wert wurde auf ganze Zentimeter gerundet. Bei zugewachsenen Fluglöchern wurde der Wert „0“ jeweils für Höhe und Breite angegeben und zusätzlich mit (zg) für „zugewachsen“ bezeichnet.

Erfasst wurde weiter die Zahl der im Baum befindlichen Höhlen. Als Höhle zählte jeder abgeschlossene, von Schwarzspechten gezimmerte Hohlraum, der keine sichtbare Verbindung zu einer darüber oder darunter liegenden Höhle hatte. Erstreckte sich eine Höhle weniger als 10 cm nach unten, wurde sie als nicht ausgebaut (ng) notiert.

Die Ausbaustufen der Höhlen wurden in 4 Kategorien eingeteilt:

1. Höhlen mit einem sich nur nach unten ausdehnenden Hohlraum.
2. Höhlen mit einem Hohlraum, der sich zusätzlich mehr als 10 cm nach oben ausdehnt, bezeichnet als auf- und absteigende Höhle.
3. Höhlen, die nach unten keinen Hohlraum mehr aufweisen, weil sie mit Moder, Mulm oder Nistmaterial bis zum Rand des Flugloches aufgefüllt sind, sich aber nach oben ausdehnen.
4. Höhlen, die einen großen Innenraum aufweisen (größer als ca. 40 x 20 cm Innenmaß) und durch Zersetzung stark gegliedert und zerklüftet sind.

Weiter wurde die Feuchtigkeit im Innern der Höhle in folgende Kategorien eingeteilt:

- trocken
- feucht
- nass oder mit Wasser gefüllt

Das Substrat am Höhlenboden wurde eingeteilt in:

- Mulm (trockenes Material)
- Moder (feuchtes bis nasses Material, Vogel- und/oder Fledermauskot)
- Wasser (gesamter Höhlenraum steht unter Wasser)

- Nest (Nistmaterial aus Zweigen, Moos, Laub, Haaren, etc.)
- Späne (feine Hackspäne des Schwarzspechts)

Des Weiteren wurde der Höhlenzustand unterschieden in:

- Schlitz (schmal röhrenförmige Höhle mit einem nach unten offenen Hohlraum)
- Pilzbefall (starker Pilzbewuchs, nicht mehr als Bruthöhle nutzbar)
- nicht ausgebaut (ng)
- zugewachsen (zg)

Bei der Untersuchung im Jahr 1997 wurden die Höhlen im Zeitraum von Anfang Mai bis Ende August dreimal bestiegen und kontrolliert. Für die jetzige Arbeit erfolgte Mitte Mai eine Kontrolle vom Boden aus (Kratzprobe) sowie ein Aufstieg in den Monaten Juli oder August. Dabei wurden die Höhlen vermessen und die Höhlennutzer dokumentiert,

Ergebnisse & Diskussion

Teil 1: Situation der Höhlenbäume

Verlustersache der Höhlenbäume

Von den 33 Höhlenbäumen des Jahres 1997 wurden nach 10 Jahren 26 Bäume (79 %) wiedergefunden (Abb. 3). Hauptursache für das Verschwinden von Höhlenbäumen waren Sturmereignisse. Drei Höhlenbäume wurden komplett entwurzelt. Als liegendes Totholz bereichern sie nun die Strukturvielfalt. Zwei weitere Höhlenbäume knickten Stürme in Höhe der Höhle ab. Diese Bäume verblieben als Dürrständer (starkes stehendes Totholz) ebenfalls im Bestand.

Zwei weitere Höhlenbäume konnten nicht wieder gefunden werden. Alle Höhlenbäume im Untersuchungsgebiet sind seit Jahren deutlich und gut sichtbar markiert, so dass ein Übersehen der Bäume ausgeschlossen ist. Trotz genauer Ortskenntnis waren die Höhlenbäume nicht mehr auffindbar. Da sich in diesen Fällen der umgebende Waldbestand zwischenzeitlich in der Verjüngungsphase befindet, kann davon ausgegangen werden, dass die Bäume gefällt und entfernt wurden, um der nachwachsenden Verjüngung Licht und Raum zu geben. Entsprechende Stubben von abgesägten Buchen sind vorhanden. Wären die Höhlenbäume von Stürmen

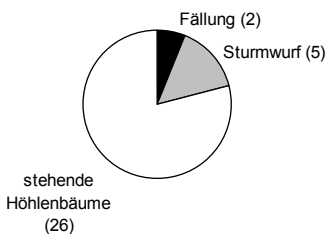


Abbildung 3. Änderung am Höhlenbaumbestand im Vergleich 1997 zu 2007. - *Current situation (2007) of cavity trees marked in 1997.*

geworfen worden, hätten entweder schräg stehende Wurzelteller oder Stammreste im Bestand gefunden werden müssen. Bedingt durch die Reformen der Forstverwaltung, bei denen es personellen Veränderungen in den Forstrevieren des Schurwalds gab, konnte der Verbleib der Bäume bzw. die Gründe ihrer Fällung nicht mehr geklärt werden.

Dicke Höhlenbäume - Zuwachs beim Stammdurchmesser

Rotbuchen erbringen auch im fortgeschrittenen Alter durch Freistellung (Lichtstellung) noch erhebliche Zuwachsleistungen. Die Höhlenbäume im Schurwald

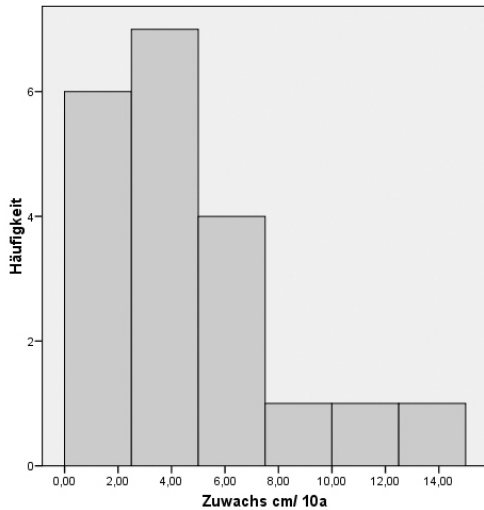


Abbildung 4. Veränderungen im Brusthöhen-durchmesser der Höhlenbäume (in cm) im Zeitraum von 1997 bis 2007. Positive Werte zeigen Zunahmen. - *Changes in the diameter of cavity trees between 1997 and 2007.*

machen hier keine Ausnahme. In der Zeitspanne von 1997 bis 2007 hat der Brusthöhen-durchmesser (BHD) jedes Höhlenbaumes zugenommen und jeder Baum hat an Holzmasse zugelegt (Abb. 4). Die Spannweite der Durchmesserzunahme lag über 10 Jahre betrachtet zwischen 1 cm und 15 cm, der Mittelwert bei 4,7 cm ($\pm 3,45$). Grundsätzlich ist der Zuwachs abhängig von den Standortbedingungen des Bodens, den herrschenden Lichtverhältnissen sowie dem Gesundheitszustand des Baumes. Daten zu diesen Punkten liegen für die untersuchten Bäume jedoch nicht vor.

Betrag der BHD der Höhlenbäume 1997 im Schnitt 65 cm ($\pm 8,6$ cm), war dieser Wert im Jahr 2007 auf 70 cm ($\pm 9,0$ cm) angewachsen, also ein durchschnittlicher jährlicher Zuwachs von 0,5 cm pro Jahr ($n = 20$). Der forstliche Zielstärkendurchmesser, der maßgeblich ist für die Fällung von Buchen, liegt im Schurwald bei 57 cm. Ohne Markierung der Höhlenbäume wäre daher ein Großteil der Höhlenbäume längst der Säge zum Opfer gefallen.

Betrachtet man die Stammdurchmesser in Höhe der Einfluglöcher, lag das Mittel im Jahr 1997 bei 62 cm ($\pm 9,7$ cm). Im Jahr 2007 lag der mittlere Durchmesser in Höhlenhöhe bei 67 cm ($\pm 11,7$ cm) und damit über dem mittleren BHD des Jahres 1997.

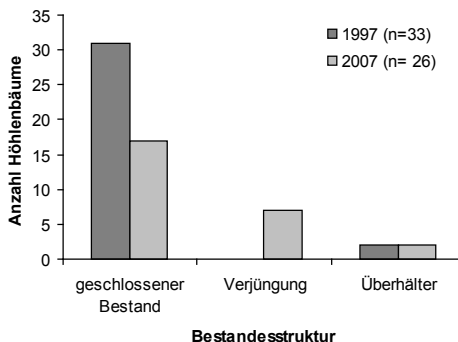


Abbildung 5. Umgebender Baumbestand von Höhlenbäumen im Vergleich zwischen 1997 und 2007. - *Forest type surrounding Black Woodpecker cavities in 1997 and 2007.*

Nimmt man für die beiden Messjahre 1997 und 2007 eine mittlere Stammlänge von 11,3 m an (durchschnittliche Höhe der Höhlen $11,3 \text{ m} \pm 3,7 \text{ m}$) sowie einen mittleren Stammradius von 0,32 m für 1997 und 0,34 m für 2007, so ergibt sich ein Stammvolumen von $3,64 \text{ m}^3$ für 1997 und von $4,10 \text{ m}^3$ für 2007. Der durchschnittliche Zuwachs an Holzmasse für einen Höhlenbaum betrug also etwa $0,46 \text{ m}^3$ in 10 Jahren und liegt damit im Rahmen des üblichen Zuwachses (G. Kemmner, mdl. Mitt.).

Veränderung der Höhlenbaumumgebung – die Alten gehen!

Im Jahr 1997 standen bis auf 2 Höhlenbäume alle Bäume in mehr oder weniger geschlossenen Hallenbeständen. Eine Verjüngungsschicht war zwar vorhanden, reichte aber kaum bis in Kniehöhe. Wegen des geschlossenen Kronendachs konnte sie sich kaum entwickeln.

Anders hingegen im Jahr 2007 (Abb. 5). Jetzt stand gut ein Viertel der Höhlenbäume inmitten einer üppigen Verjüngungsschicht, die teilweise schon über 2 m hoch war. Durch Lichthiebe in den umgebenden Altholzbeständen war die Verjüngung flächig eingeleitet worden. Zudem waren durch viele kleinere Sturmwürfe in der Nachbarschaft der Höhlenbäume sonnige Freiflächen entstanden, in denen die Verjüngung schnell hochwachsen konnte.

In Verjüngungsflächen mit einer gut ausgebildeten zweiten Baumschicht standen 1997 mit Ausnahmen zweier alter Höhlenbäume, die als „Überhälter“ schon seit Jahrzehnten in die jüngere Baumgeneration eingewachsen waren, keine Höhlenbäume. Die Situation der Überhälter veränderte sich gegenüber 1997 kaum. Die nachwachsende Baumschicht reicht nun in etwa bis in den Kronenbereich der Überhälter. Der umgebende Waldbestand ist dicht und dunkel. Da diese Höhlenbäume für den Schwarzspecht unattraktiv sind, besteht hier besonders die Gefahr, dass die Bäume bei den Schwarzspechten „in Vergessenheit“ geraten und die Einfluglöcher zuwachsen. Eine unterstützende Maßnahme für den Artenschutz kann hier das Freistellen des Höhlenbaums sein.

Teil 2 - Situation der Schwarzspechthöhlen

Bei 20 Höhlenbäumen aus dem Jahr 1997 konnten für die jetzige Untersuchung die Einfluglöcher erneut vermessen und die Höhlen kontrolliert werden. Sechs weitere Höhlenbäume waren von Bienen oder Hornissen belegt, so dass ein Aufstieg zur Höhle nicht in Frage kam und diese Höhlen bei der Auswertung nicht berücksichtigt werden konnten.

Einfluglöcher – mehr Schein als Sein

Im Jahre 1997 waren an den hier berücksichtigten Höhlenbäumen vom Boden aus mit bloßem Auge 53 Einfluglöcher zu erkennen. 10 Jahre später wurden 56 Einfluglöcher gezählt. Die Zahl der Einfluglöcher sagt jedoch wenig über die Zahl der Höhlen aus. Führten 1997 die 53 Einfluglöcher in 21 ausgebaute und 3 nicht ausgebaute Höhlen, erhöhte sich im Jahr 2007 die Zahl der ausgebauten Höhlen auf 22 und es kamen 2 weitere nicht ausgebaute Höhlen hinzu. (Tabelle 1).

Tabelle 1. Anzahl der Einfluglöcher in ausgebaute und nicht ausgebaute Schwarzspechthöhlen an insgesamt 20 Höhlenbäumen. - *Number of holes into completed and incompletd Black Woodpecker cavities.*

	1997	2007
Anzahl der Einfluglöcher	53	56
Gesamtzahl Höhlen	24	24
... davon ausgebaut	21	22
... davon nicht ausgebaut	3	2

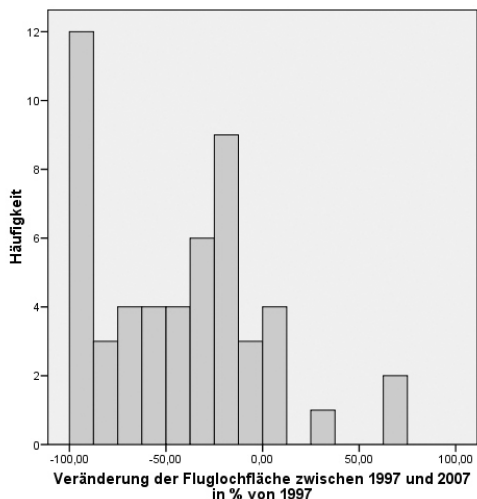


Abbildung 6. Prozentuale Veränderung der Fläche der Einfluglöcher von Schwarzspechthöhlen in den Jahren 1997 bis 2007. - *Proportional change in hole sizes of Black Woodpecker cavities between 1997 and 2007.*

Die recht ausgeglichene Bilanz der Anzahl Einfluglöcher täuscht jedoch über die erhebliche Dynamik hinweg. Insgesamt waren 2007 neun der im Jahr 1997 vorgefundenen Einfluglöcher komplett zugewachsen, was jedoch durch die 12 neu hinzugekommenen Einfluglöcher (davon alleine fünf in einem einzigen Baum) mehr als ausgeglichen wurde.

Höhlenhöhe – keine Veränderungen

Keine Veränderungen waren hinsichtlich der Höhe der Einfluglöcher am Stamm zu beobachten. Im Mittel lag die Höhe der Einfluglöcher in beiden Jahren bei 11,3 m Stammhöhe ($\pm 3,7$ m). Das niederste Einflugloch befand sich 5,6 m über dem Boden, das höchste 15,8 m.

Fluglochgröße – kleiner und enger

Deutlich erkennbare Veränderungen gab es bei der Größe der Einfluglöcher. Ließen die Einfluglöcher vor 10 Jahren eine noch recht gleichmäßige Größe erkennen, so ist sie 10 Jahre später sehr unterschiedlich und von großen Ungleichmäßigkeiten gekennzeichnet. Viele Löcher wachsen langsam zu und wurden von den Schwarzspechten nicht mehr freigehackt. Lag das durchschnittliche Maße der Einfluglöcher im Jahr 1997 bei 11,4 cm ($\pm 2,7$ cm) für die Höhe, so verkleinerte sich dieser Wert auf 9,2 cm ($\pm 4,2$ cm) im Jahr 2007. Ebenso ging die Breite der Fluglöcher von im Mittel 7,9 cm ($\pm 1,1$ cm) auf 6,8 cm ($\pm 3,0$ cm) zurück.

Deutlich wird dieser Sachverhalt in Abbildung 6. Beim größten Teil der Einfluglöcher hat sich dessen Fläche verringert (meist um ein Viertel bis zur Hälfte) oder ist sogar zugewachsen (Veränderung von -100%). Nur wenige Höhlenlöcher (circa 14%) wurden größer, also von Schwarzspechten erweitert.

Die Form der Einfluglöcher variierte vom klassischen spitz-ovalen Flugloch eines Höhlenneubaus bis zu den eher rundlichen oder gar breitovalen Löchern älterer Höhlen. Während der letzten 10 Jahre wurden die Fluglöcher im Allgemeinen rundlicher. Die Differenz zwischen Höhe und Breite betrug 1997 im Schnitt noch 3,5 cm und schrumpfte im Jahr 2007 auf 2,5 cm.



Abbildung 7. Querschnitt durch eine ältere Schwarzspechthöhle von guter Qualität. Die Höhle ist am Höhlendach nicht ausgefault, der Baum hat den Fäulniskern abgegrenzt (dunkle Linien), Höhlenboden und -wand sind trocken (Foto: L. Sikora, 1980). - *Profile of a Black Woodpecker breeding cavity in good condition.*

Im Durchschnitt hatte das Einflugloch einer neu gebauten Höhle eine Höhe von ~13 cm und eine Breite von ~9 cm mit einer spitz-ovalen Form. Schon der Mittelwert der Höhe von 11,4 cm im Jahr 1997 deutet auf die vielen älteren Einfluglöcher im Beobachtungsgebiet hin. Nach weiteren 10 Jahren ist gegenüber der ursprünglichen Größe eine nochmalige Verkleinerung eingetreten. In der Höhe betrug sie gut 2 cm, in der Breite etwa 1 cm. Ohne die ständige Hacktätigkeit der Schwarzspechte, die auch ihre alten Höhlen offen halten und ständig dem Zu- und Überwachsen entgegenarbeiten, verliefte der Überwucherungsprozess vermutlich noch sehr viel schneller. So ist bei Höhlenbaum Nr. 4 von ursprünglich 5 Einfluglöchern (davon zwei recht großen mit 10*8 cm) kein einziges mehr offen, alle sind vollständig zugewachsen und kein Zugang zum Höhleninnenraum mehr möglich. Auch bei Höhlenbaum Nr. 1 sind von ursprünglich 9 Einfluglöchern nur noch 6 vorhanden, 3 sind völlig zugewachsen.

Der Höhlenraum

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 (Abb. 7) 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

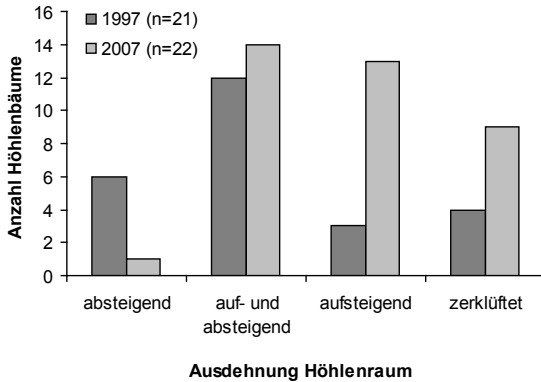


Abbildung 8. Zustand des Höhlenraumes von Schwarzspechthöhlen im Vergleich zwischen 1997 und 2007.
- Type of breeding cavities as compared between 1997 and 2007.

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.

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.

Neue Höhlen und Veränderung des Höhlenraums

In der Zeit von 1997 bis 2007 erhöhte sich die Zahl ausgebauter Höhlen in den bekannten Höhlenbäumen um eine neue Höhle auf 22. Von den insgesamt 12 neu entstandenen Einfluglöchern mündete nur eines in diese neue Höhle. Dies zeigt, dass eine Höhlenneuanlage nur selten in bestehenden Höhlenbäumen erfolgt. Auch die Zahl angefangener Höhlen erhöhte sich nur von 3 auf 5. Diese „Baustellen“ könnten in den nächsten Jahren zu Höhlen ausgebaut werden.

Eine große Höhle ist durch Zuwachsen aller Einfluglöcher verloren gegangen (s. oben). Für größere Arten wie Hohltaube, Raufußkauz, aber auch den Baummartener (*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. Der andere Neubau wurde 2007 von einem Schwarzspechtpaar als Brutplatz genutzt.

Im Jahr 1997 konnten in den kontrollierten Höhlenbäumen vier brütende Schwarzspechtpaare festgestellt werden. Dies zeigt sich in Abbildung 8: Unter der Rubrik „absteigend“ sind für das Jahr 1997 sechs Höhlen aufgeführt, vier davon waren Bruthöhlen von Schwarzspechten.

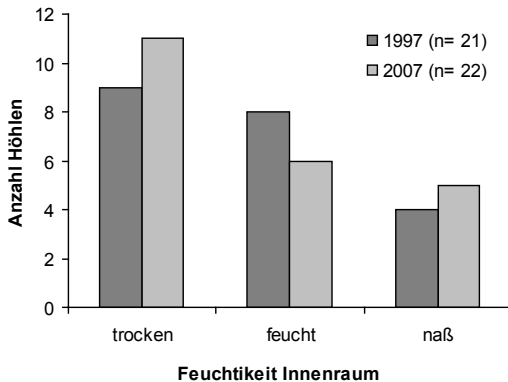


Abbildung 9. Feuchtigkeit im Innern von ausgebauten Schwarzspechthöhlen. - *Humidity within Black Woodpecker cavities in 1997 and 2007.*

Im Jahr 2007 findet sich nur noch eine Höhle in der Rubrik „absteigend“, diese Höhle war dann auch Brutplatz des oben erwähnten Schwarzspechtpaars. Weitere Schwarzspechtpaare brüteten zwar immer noch in den ehemaligen Brutrevieren, waren aber zwischenzeitlich in neue, hier nicht berücksichtigte Höhlenbäume umgezogen.

In etwa gleich blieb die Zahl der auf- und absteigenden Höhlen, während die nur nach oben aufsteigenden Höhlen deutlich zunahmen (Abb. 8). 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.

Das Höhlenklima – entscheidend für die Nachmieter

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 Reisignester 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).

Abbildung 9 zeigt die Verschiebungen der Feuchte-Bedingungen in den Höhlen in den Jahren 1997 und 2007. Zum einen waren im Jahr 2007 mehr Höhlen innen trocken als 1997, zum anderen gab es aber auch mehr nasse Höhlen - obwohl das Frühjahr 2007 extrem trocken war. Einige bislang feuchte Höhlen konnten daher vermutlich witterungsbedingt austrocknen.

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 (Phytothelmen), verändern sich wenig. Trocken werden sie nur, wenn das Wasser nach unten abfließen kann. Das ist bei älteren Höhlen, deren Holzzersetzung weiter vorangeschritten ist, häufiger der Fall als bei neu angelegten Höhlen mit noch festem 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).

Letztlich zeigen sich aber keine wesentlichen Veränderungen gegenüber 1997. Der überwiegende Teil der Höhlen war trocken bzw. feucht und bot den verschiedenen Höhlennutzern brauchbare Bedingungen als Wohn- und Schlafplatz wie für eine erfolgreiche Jungenaufzucht.

Die Höhlennutzer - Hochhausbewohner mit unterschiedlichen Ansprüchen

Baumwachstum, Pilzbefall, Höhlenklima und Höhlennutzer bestimmen im Laufe der Jahre den Zustand der Höhlen und damit die Brauchbarkeit für die verschiedenen Höhlennutzer. In Abbildung 10 sind wesentliche Veränderungen am Bodensubstrat der Höhlen, am Zustand der Höhlen sowie die Veränderungen dieser Faktoren gegenüber von vor 10 Jahren aufgezeigt.

Der Zustand der Höhlen und die Höhlenbewohner (Abb. 11) stehen in enger Abhängigkeit, besonders das Bodensubstrat ist entscheidend. Im Jahr 1997 wurde nur eine Höhle mit einem größeren Mulmvolumen festgestellt, 2007 waren es hingegen vier. Damit stieg die Chance, dass eine Höhle mit geeignetem Mulm für die Besiedelung durch xylobionte Käfer vorhanden war. Käfer, die sich in Mulmhöhlen entwickeln, haben oftmals sehr differenzierte Ansprüche an den Feuchte und Zersetzungsgrad des Mulms und nur sehr wenige Höhlenbäume bieten die passenden Bedingungen.

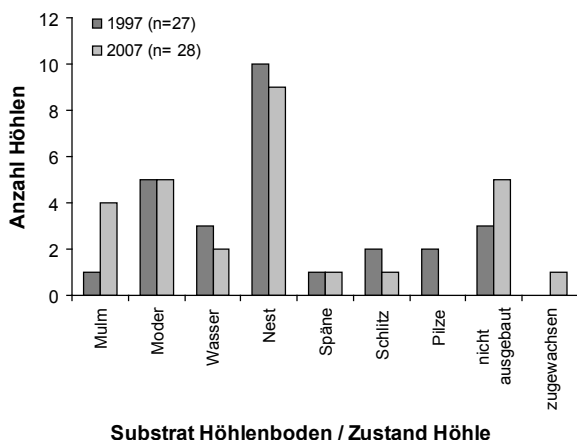


Abbildung 10. Höhlensubstrat und Zustand der Höhlen 1997 und 2007.
- *Substrate and state of cavities in 1997 and 2007.*

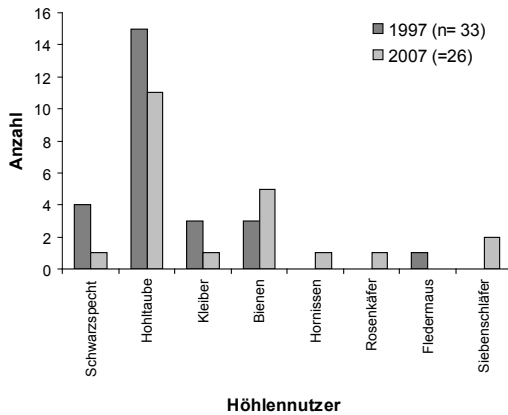


Abbildung 11. Bewohner der Schwarzspechthöhlen in den Jahren 1997 und 2007. - *Inhabitants of Black Woodpecker cavities.*

Häufiger als Mulmhöhlen finden sich Höhlen mit feuchtem bis nassem Moder oder stehendem Wasser. Höhlen mit diesem oftmals übelriechenden Substrat sind für die meisten Höhlennutzer unbrauchbar. Einzig Pilze sowie speziell angepasste Arten wie z.B. einige Schwebfliegenarten entwickeln sich in diesen Höhlen.

Wassereintrich ist die häufigste Verlustursache von Schwarzspechtbruten (Sikora 2004). Bei Starkregen oder langanhaltendem Dauerregen laufen ungünstig gebaute Höhlen in kürzester Zeit voll Wasser. In stark zerklüfteten Höhlen kann das Wasser nach unten ablaufen, in Höhlen ohne Versickerung steht Wasser oft über Jahre hinweg (Sikora 2004). In zwei 1997 mit Wasser gefüllten Höhlen war das Wasser 2007 verschwunden, innen waren sie zwar noch feucht, konnten aber von Hohltauben als Brutplatz genutzt werden. Es wurden jedoch erneut zwei Höhlen festgestellt, die randvoll mit Wasser waren. Eine dieser Höhlen war im Jahr 1997 trocken und wurde von einem Kleiber bewohnt. In der anderen befand sich schon damals nasser Moder und die Höhle war nicht bewohnt.

Wurden Nester in den Höhlen festgestellt, waren es immer die typischen Reisigbauten der Hohltaube. Da es im östlichen Schurwald keine Dohlenvorkommen gibt, können alle Reisignester der Hohltaube zugeordnet werden. Hohltauben wurden 1997 wie auch 2007 als häufigster Höhlennutzer protokolliert (Abb. 11).

Nur in einer einzigen Höhle wurden am Höhlenboden Holzspäne gefunden. Diese Höhle war im Jahr 2007 Bruthöhle eines Schwarzspechtpaars. Leider konnten weitere ehemalige Schwarzspecht-Bruthöhlen aus dem Jahr 1997 nicht kontrolliert werden. Durch Sturmwurf waren zwei potentielle Brutbäume abgegangen, ein dritter in diesem Jahr von Hornissen belegt. Eine Kontrolle dieser Höhle war während des Untersuchungszeitraums 2007 nicht möglich.

Schwarzspechte bauen ihre Höhlen nicht immer in äußerlich gesund erscheinende Bäume. Schwachstellen am Stamm sind bei einigen Höhlenbäumen deutlich erkennbar. Es handelt sich dabei um große Astabbrüche oder andere große Stammverletzungen, um Frostleisten oder großflächige Rindenbeschädigungen. Höhlenanlagen in solchen Bäumen sind meist nicht sehr dauerhaft. Die Fäulnis schreitet rasch voran, der Höhlenbaum fault unterhalb des Höhlenloches aus, und mit der Zeit bildet sich ein mehr oder weniger breiter Schlitz, der vom Höhleneingang bis zum Stammfuß reichen kann. Es entsteht ein großes, längliches Einflugloch, das in einen nach unten offenen Hohlraum führt. Als Deckung, Tagesversteck und Schlafplatz

können diese Hohlräume auch von größeren Waldtieren aufgesucht werden. Zwei solcher Bäume wurden 1997 notiert. Im Jahr 2007 war noch einer vorhanden, der andere war von einem Sturm entwurzelt worden.

Pilze – Voraussetzung für den Höhlenbau

Das wesentliche Auswahlkriterium des Schwarzspechts für einen bestimmten Höhlenbaum ist neben dem entsprechenden Durchmesser und der passenden Bestandsumgebung die Besiedlung des Baumes mit Pilzen (Meyer 2001, Sikora 2004). Diese Besiedlung ist anfänglich äußerlich nicht sichtbar. Höhlenbäume sind jedoch meist von Braunftäule gekennzeichnet, hervorgerufen durch eine Artengruppe von Holzpilzen, die Cellulose abbauen, Lignin hingegen als rötlichen Staub hinterlassen. Die Stabilität des Höhlenbaumes bleibt weitgehend erhalten, da der Holzabbau im Reifholz stattfindet, Kambium und Splint unbehelligt bleiben (Möller 2004). Die Fruchtkörper der Braunftäule-Pilze, ein typischer Vertreter ist der Goldfell-Schüppling (*Pholiota aurivella*), sind zu bestimmten Jahreszeiten und bei passender Witterung in den Schwarzspechthöhlen zu finden. Sie können den gesamten Höhlenraum ausfüllen und in seltenen Fällen wachsen sie auch zum Flugloch hinaus, so dass sie vom Boden aus zu sehen sind. Im Jahr 1997 wurden in zwei Höhlen Pilze festgestellt, die so viel Raum einnahmen, dass die Höhle für höhlenbewohnende Tiere nicht nutzbar war. Im Jahr 2007 wurden in diesen Höhlen keine Pilze festgestellt. Eine Höhle war von Bienen bewohnt und konnte daher nicht kontrolliert werden, hatte aber wegen des Bienenvolkes sicher kaum mehr Pilze im Innern. Die andere Höhle wurde kontrolliert, sie war mit einer tiefen nassen Moderschicht angefüllt und nicht bewohnt.

Höhlenbaustellen

Bei Höhlenneubauten wird das Einflugloch oft komplett fertiggestellt, während der Ausbau des Höhlenraumes über Jahre stagniert und in diesem Stadium kaum mehr als 10 cm in die Tiefe reicht. Diese Initialhöhlen können allenfalls von Kleinvogelarten wie der Kohlmeise (*Parus major*) genutzt werden. Im Jahr 1997 wurden drei dieser Initialhöhlen festgestellt, von denen zwei im Jahr 2007 weitgehend unverändert waren, während die Dritte zwischenzeitlich zu einer kompletten Höhle ausgebaut worden war. Hier brütete das schon mehrfach erwähnte einzige Schwarzspechtpaar des Untersuchungsjahres 2007. Hinzugekommen waren zwei neue Initialhöhlen in Höhlenbäumen mit schon bestehenden Höhlen.

In Höhlenbaum Nr. 11 befindet sich ein großer Höhlerraum mit 5 Einfluglöchern, der von 11,4 m bis 12,6 m Stammhöhe reicht. Die neue Initialhöhle wurde in 13,1 m Höhe angelegt. Auch wenn sich der Innenraum der bestehenden Höhle nicht weit nach oben erstreckt, wird der verbleibende Zwischenraum von 50 cm kaum für eine neue Höhle ausreichen, die ja etwa 40 cm in die Tiefe reichen würde. Der Höhlenboden zwischen neuer und alter Höhle beträgt kaum 10 cm und wird angesichts des morschen Holzes schnell durchbrechen. Die Eignung als Bruthöhle wird daher vermutlich nicht von langer Dauer sein.

Ähnlich sieht es bei Höhlenbaum Nr. 110 aus. Die Initialhöhle befindet sich unterhalb der bestehenden Höhle in 11,8 m Höhe. Da das unterste Einflugloch der bestehenden Höhle bei 12,3 m liegt, wäre bei normaler Höhlentiefe noch ca. 10 cm Deckenmaterial vorhanden. In gesundem Holz würde dies ausreichen, die Höhle wäre vermutlich einige Jahre nutzbar. In der alten, oben liegenden Höhle befand sich jedoch eine dicke, feuchte Moderschicht. Der Stamm ist im Innern schon so weit nach unten ausgefault, dass der neue Höhleneingang hier

in die bestehende alte Höhle führen wird. Auch diese Bautätigkeit der Schwarzspechte wird kaum zu einer neuen Bruthöhle führen.

Auffällig ist, dass der Abstand von einem neuen zu einem alten Höhleneingang mit ca. 50 cm in etwa so groß ist, dass der Höhlenraum des Neubaus mit etwa 40 cm Tiefe nicht bis zur bestehenden Höhle reicht, bzw. dass beim Neubau unterhalb einer bestehenden Höhle die Tiefe der alten Höhle von den Spechten instinktiv beachtet wird – allerdings ohne die Fäulnisprozesse im Innern des Baumes in Betracht zu ziehen. Betrachtet man die Höhenangaben der Einfluglöcher an einem Stamm, so ergibt sich eine gewisse Regelmäßigkeit im Abstand der Einfluglöcher, insbesondere wenn die jeweilige Himmelsausrichtung mit berücksichtigt wird. Der Abstand zwischen zwei Einfluglöchern mit etwa gleicher Himmelsausrichtung liegt bei durchschnittlich 0,7 m. Er ist nur in einigen wenigen Fällen geringer als 50 cm, liegt aber auch nur in wenigen Fällen über 1,0 m.

Schlussfolgerungen

Die Entwicklung von Schwarzspechthöhlen ist komplex und letztlich kaum vorhersagbar. Zudem erscheint die Dokumentation einer recht geringen Anzahl von Bruthöhlen über die recht kurze Zeitspanne von 10 Jahren als unzureichend, um allgemeingültige Schlüsse zur zeitlichen Veränderung von Schwarzspecht-Höhlen abzuleiten. Dennoch ergeben sich aus den hier vorgestellten Daten gerade im Hinblick auf eine naturnahe Waldbewirtschaftung einige interessante Trends.

Klar ersichtlich ist, dass ohne die kontinuierliche Hacktätigkeit des Schwarzspechts letztlich viele seiner nicht mehr bewohnten Höhlen zuwachsen würden. 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 nutzen, hat dieses Verhalten fast schon altruistische Züge.

Halten Schwarzspechte die Einfluglöcher ihrer Höhlen nicht offen, sind bei einem eini-germaßen vitalen Baum die großen Spechtlöcher in gut 10 Jahren völlig zugewachsen. Von außen ist nicht mehr erkennbar, dass es sich um einen ehemaligen Höhlenbaum handelt. Solche Bäume sind bislang sehr selten, ökologisch aber besonders wertvoll, befinden sich doch in ihrem Innern oftmals sehr große Mulmhöhlen, die für einige Käferarten überlebenswichtig sind. So ist der streng geschützte Große Rosenkäfer (*Protaetia aeruginosa*) auf großvolumige Baumhöhlen als Entwicklungsstätte angewiesen. Oft werden verlassene Spechthöhlen genutzt, deren Innenraum durch aktive Fraßtätigkeit der Larven während ihrer 3jährigen Entwicklungszeit erheblich erweitert wird. Somit ist diese Art gleichzeitig ein Wegbereiter für eine Vielzahl spezialisierter Holzinsekten. Das bei dieser Untersuchung entdeckte Vorkommen im östlichen Schurwald ist faunistisch bemerkenswert, gilt *Protaetia aeruginosa* doch als wärmeliebendes Element lichter Eichenwälder (C. Wurst., mdl. Mitteilung).

Die ständige Höhlenbautätigkeit des Schwarzspechts führt über einen längeren Zeitraum zu sehr verschiedenen und ständig wechselnden Höhlenstrukturen, die in ganz unterschiedlicher Weise von Tierarten genutzt werden. Die Möglichkeit, dass genau die für eine bestimmte Art spezifischen Höhlenbedingungen entstehen, ist in Wäldern mit einem großen Höhlenangebot um einiges wahrscheinlicher als in Wäldern, in denen nur die aktuellen, letztlich „genormten“ Neubauhöhlen der dort brütenden Schwarzspechte stehen gelassen werden.

Ist ein Schwarzspecht in der Lage, das Ausmaß seiner Bautätigkeit abzuschätzen? Hat er eine Vorstellung über das Ausmaß der Höhle? Der Abstand von Einfluglöchern an einzelnen Höhlenbäumen lässt diese Gedanken aufkommen. Zu welchen intellektuellen Leistungen sind Schwarzspechte fähig, was ist beim Höhlenbau angeboren und was wird dazugelernt? An dieser Stelle zu erwähnen ist die Beobachtung eines Schwarzspechtpaares, dass in zwei aufeinanderfolgenden Jahren seine Brut durch Wassereinbruch in die Bruthöhle verloren hatte. Beim darauffolgenden Höhlenneubau zimmerten die Spechte einen bislang nie mehr festgestellten schrägen Höhleneingang von gut 15 cm Länge. Zwar bauen Schwarzspechte den Höhleneingang immer schräg, doch unter mehr als 400 Schwarzspechthöhlen war keine so extrem gebaut wie diese. Dass Schwarzspechte die Vorgänge im Stamminneren von Höhlenbäumen in ihre Bautätigkeit nicht mit einbeziehen können, verdeutlicht die Tatsache, dass immer wieder neu gezimmerte Höhleneingänge in schon bestehende Höhlen münden. Für den Schwarzspecht lohnt sich in diesem Fall der Aufwand des Höhlenbaus nicht. Er schafft aber dadurch vielfältigste und unterschiedlich differenzierte Höhlenstrukturen, die für viele andere Arten mit ihren ganz speziellen Ansprüchen von großer Bedeutung sind.

Der Schutz und Erhalt der Höhlenbäume ist für den Waldnaturschutz von großer Bedeutung. Höhlenbäume erhalten erfordert in erster Linie die dauerhafte Markierung von Höhlenbäumen, Information und Aufklärung der Forstverwaltung und ein verbindlicher und konkreter Managementplan für den Umgang mit Biotopbäumen.

Auf großer Fläche, nachhaltig und regelmäßig, kann dieses Engagement für den Waldnaturschutz aber nur durch die Bereitstellung entsprechender Geldmittel umgesetzt werden, der ehrenamtliche Naturschutz ist damit überfordert.

In Zeiten, in denen die Holzwirtschaft boomt und diese Wirtschaft immer zerstörerische Ausmaße annimmt, muss die Rücksichtnahme auf die Artenvielfalt unserer Wälder mit Nachdruck eingefordert werden.

Dank

Mein besonderer Dank gilt der Deutschen Wildtier Stiftung, Hamburg, für die Finanzierung und Unterstützung bei der vorliegenden Arbeit sowie für ihr Engagement rund um den Schwarzspecht. Mein Dank richtet sich auch an Florian Straub, Freiburg, für die kritische Durchsicht des Manuskripts und seine hilfreichen Hinweise zur Auswertung der Daten. Und schließlich möchte ich mich auch bei den Revierleitern des Kreisforstamtes Göppingen bedanken für Fahrgenehmigungen, Kartenmaterial und ihren Einsatz für die Schwarzspecht-Höhlenbäume.

Literatur

- Blume, D. (1981): Schwarzspecht, Grünspecht, Grauspecht. A. Ziemsen, Wittenberge-Luthers-tadt, 4. überarb. Auflage.
- Cuisin, M. (1973): Note sur la repartition du Pic noir (*Dryocopus martius*) en France, L'Oiseau et R.F.O. 43: 305-313.
- Cuisin, M. (1981): Note sur le nid les jeunes du Pic noir (*Dryocopus martius*), L'Oiseau et R. F. O. 51: 287-295.
- Günther, V. (2005): Untersuchungen zur Ökologie und zur Bioakustik des Schwarzspechts (*Dryocopus martius*) in zwei Waldgebieten Mecklenburg-Vorpommerns. In: S. Holst (Hrsg.): Der Schwarzspecht, Indikator intakter Waldökosysteme, Tagungsband 1. Schwarzspechtsymposium Saarbrücken 2004, Deutsche Wildtier Stiftung, Hamburg. S. 35-94.

- Hölzinger, J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs. Gefährdung und Schutz. Bd. 1.1-1.3. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Kühlke, D. (1985): Höhlenangebot und Siedlungsdichte von Schwarzspecht (*Dryocopus martius*), Rauhfußkauz (*Aegolius funereus*) und Hohltaube (*Columba oenas*). Vogelwelt 106: 81-93.
- Lang, E. & R. Rost (1990): Höhlenökologie und Schutz des Schwarzspechts. Vogelwarte 35: 177-185.
- Lang, E. & L.G. Sikora (1981): Beobachtungen zur Brutbiologie des Schwarzspechts (*Dryocopus martius*). Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 20: 69-74.
- Loos, K. (1910): Der Schwarzspecht. Sein Leben und seine Beziehungen zum Forsthaushalte. Wilhelm Frick, Hofbuchhändler, Wien.
- Nicolai, B. et. al. (2001): Spechte, Wald und Höhlennutzung. Abhandlung und Berichte aus dem Museum Heineanum 5, Sonderheft.
- Meyer, W. & B. Meyer (2001): Bau und Nutzung von Schwarzspechthöhlen in Thüringen. Abh. Ber. Museum Heineanum 5: 121-131.
- Muller, Y. (1979): Le Pic noir (*Dryocopus martius*) dans les Vosges du Nord. Ciconia 3: 43-46.
- Möller, G. (2005): Großhöhlen als Zentrum der biologischen Vielfalt in Wäldern unter besonderer Berücksichtigung von Holzinsekten und Pilzen. In: S. Holst (Hrsg.): Der Schwarzspecht, Indikator intakter Waldökosysteme, Tagungsband 1. Schwarzspechtsymposium Saarbrücken 2004. Deutsch Wildtier Stiftung, Hamburg. S. 153-184.
- Oberdorfer, E., (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil IV: Wälder und Gebüsche. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Pechacek, P. (1995): Spechte (Picidae) im Nationalpark Berchtesgaden. Forschungsbericht 31, Nationalpark Berchtesgaden.
- Rudat, V., D. Kühlke, W. Meyer & J. Wiesner (1979): Zur Nistökologie von Schwarzspecht (*Dryocopus martius*), Rauhfußkauz (*Aegolius funereus*) und Hohltaube (*Columba oenas*). Zool. Jb. Syst. 106: 295-310.
- Sikora, L.G. (1997): Der Schwarzspecht (*Dryocopus martius*) als Beispiel für eine Leitart im Ökosystem Wald. Unveröff. Diplomarbeit am Fachbereich Landespflege der FH Nürtingen.
- Sikora, L.G. (2004): Der Schwarzspecht (*Dryocopus martius*) im östlichen Schurwald. Naturkd. Mitt. Landkr. Göppingen 23: 1-29.
- Sikora, L.G. (2006): Markierung und Erfassung von Schwarzspecht-Höhlenbäumen und Greifvogel-Horstbäumen im Landkreis Reutlingen. PLENUM-Projektbericht, www.plenum-rt.de und www.kerniges-holz.de.
- Taux, K. (1976): Über Nisthöhlenanlage und Brutbestand des Schwarzspechts im Landkreis Oldenburg. Oldb. Vogelkd. Ber. Niedersachsen 8: 65-75.
- Weid, S. (1983): Spechte und naturgemäßer Waldbau: Befunde aus dem Forstamtsbereich Ebrach, Nordbayern, Unveröff. Diplomarbeit am Lehrstuhl für Landschaftsökologie TU München.
- Westermann, K. (2006): Abundanz und Schutz des Schwarzspechts (*Dryocopus martius*) im Naturschutzgebiet „Rheinniederung Wyhl-Weisweil“ und seiner Umgebung. Naturschutz Südl. Oberrhein 4: 165-172.

