

Der Schwarzspecht (*Dryocopus martius*) im Burgwald – Bestandsentwicklung, Brutbaumauswahl und Höhlenanlage

von MICHAEL HOFFMANN, Gießen

Keywords: *Dryocopus martius*, Bestandsentwicklung, Brutbaumauswahl, Höhlenanlage, Ernährung, Folgenutzer, ökonomischer Wert der Höhlenbäume, Burgwald, Hessen

Inhaltsübersicht

Zusammenfassung	67	5.1.4 Höhlendichte	81
1. Einleitung	68	5.1.5 Abhängigkeit der Höhlenhöhe von der Kronenansatzhöhe	81
2. Untersuchungsgebiet	68	5.1.6 Höhlenexposition	81
3. Methode	69	5.1.7 Hangexposition der Höhlenbäume	83
4. Ergebnisse	70	5.1.8 Höhlenanlage und Holzschäden	83
4.1 Höhlenbaum	70	5.1.9 Folgenutzer der Schwarzspechthöhlen	85
4.1.1 Baumartenwahl und Anzahl der Höhlenbäume	70	5.1.10 Ökonomischer Wert der Höhlenbäume	86
4.1.2 Neubaurate und Anzahl der Höhleneingänge pro Baum	70	5.2 Brutbestand des Schwarzspechts	87
4.1.3 Alter und Stärke der Höhlenbäume	70	5.2.1 Reviergröße und Bestandsentwicklung	87
4.1.4 Höhlenhöhe	72	5.2.2 Abhängigkeit des Schwarzspechts vom Angebot an Buchenalthölzern und Nadelholz	88
4.1.5 Abhängigkeit der Höhlenhöhe von der Kronenansatzhöhe	72	Danksagung	89
4.1.6 Höhlenexposition	72	6. Literatur	89
4.1.7 Hangexposition der Höhlenbäume	72		
4.1.8 Höhlenanlage und Holzschäden	74		
4.1.9 Ökonomischer Wert der Höhlenbäume	74		
4.2 Brutbestand des Schwarzspechts	75		
4.2.1 Reviergröße und Bestandsentwicklung	75		
4.2.2 Abhängigkeit des Schwarzspechts vom Angebot an Buchenalthölzern und Nadelholz	76		
5. Diskussion	78		
5.1 Höhlenbaum	78		
5.1.1 Baumartenwahl und Anzahl der Höhlenbäume	78		
5.1.2 Neubaurate von Schwarzspechthöhlen	79		
5.1.3 Alter und Stärke der Höhlenbäume	81		

Zusammenfassung

Seit 1991 wurde in einem Teilbereich des Burgwaldes der Brutbestand des Schwarzspechtes erfasst. Gleichzeitig wurde versucht, mit Hilfe verschiedener Parameter die Brutbäume und Bruthabitate zu beschreiben, um die Biotopansprüche der Art im Burgwald zu verdeutlichen. Bei der im Jahr 2005 unter der Fachaufsicht der Staatlichen Vogelschutzwarte durchgeführten Grunddatenerhebung für das EU-Vogelschutzgebiet „Burgwald“ wurden von Herrn Ralph-Günther Lösekrug und dem Verfasser die Brutbestände von Schwarzspecht (*Dryocopus martius*), Raufußkauz (*Aegolius funereus*), Dohle (*Corvus monedula*) und

Hohltaube (*Columba oenas*) auf der gesamten Fläche des Burgwaldes erfasst.

- Insgesamt wurden 531 Schwarzspechthöhlenbäume und damit eine Höhlendichte von 4,3 Höhlenbäume/100 ha Waldfläche gefunden.
- Die Neubaurate liegt bei 0,14 Höhlen/Jahr und Brutrevier.
- Als Brutbaum wurde ausschließlich die Buche ab einem Alter von 120 Jahren und einer Stärke von 50 cm Brusthöhdurchmesser genutzt.
- Die Höhlenhöhe beträgt mindestens 8 m, wobei eine deutliche Abhängigkeit zur Kronenansatzhöhe des Brutbaumes besteht.
- Die Höhlenanlage erfolgt meistens an gesunden Bäumen.
- Bei 66 gefundenen Schwarzspechtbrutpaaren ergab sich eine Reviergröße von 186 ha/Brutpaar.
- Die Siedlungsdichte des Schwarzspechtes ist abhängig vom Nadelholzanteil der umgebenden Waldflächen.
- Zur Nahrungssuche wird Nadelholz (80 %) dem Laubholz (20 %) deutlich vorgezogen, wobei die Fichte (54 %) die wichtigste Nahrungsquelle darstellt. Ebenso deutlich wird zur Nahrungssuche Totholz (90 %) lebenden Bäumen (10 %) vorgezogen.
- Von 1991 bis 2005 stieg der Bestand des Schwarzspechtes im Burgwald leicht an, die Anzahl der Schwarzspechthöhlen erhöhte sich um 20 %.
- In Schwarzspechthöhlen wurden im Jahr 2005 86 Brutpaare der Dohle (*Corvus monedula*), mindestens 72 Brutpaare der Hohltaube (*Columba oenas*) und 48 Brutpaare (zuzüglich 18 weitere Reviere) des Raufußkauzes (*Aegolius funereus*) nachgewiesen.
- Es wird der Versuch einer Berechnung des finanziellen Nutzungsverzichts des Waldbesitzers im Hinblick auf die zu erhaltenden Höhlenbäume unternommen, wobei sich über einen 10jährigen Abschreibungszeitraum eine jährliche Belastung von 0,80 €/ha Gesamtwaldfläche des EU-Vogelschutzgebietes „Burgwald“ ergibt.

1. Einleitung

Der Schwarzspecht gilt als Charakterart des alten Buchenwaldes. Seine Höhlenbautätigkeit ist wichtige Voraussetzung für das Vorkommen einer Vielzahl von Tierarten (z.B. Raufußkauz, Hohltaube, Dohle, Fledermäuse). Vor allem die Tatsache, dass der Schwarzspecht bereits vor der eigentlichen Zerfallsphase, die in unseren Wirtschaftsförsten nicht mehr erreicht wird, große Höhlen schafft, macht die Art zur „Schlüsselfigur“ einer vielfältigen Artengemeinschaft in mitteleuropäischen Wäldern.

Zur Nahrungssuche werden vom Schwarzspecht Nadelholz- und Nadelholz/Laubholz-Mischwälder mit einem ausreichend großen Angebot an Totholz bevorzugt, wobei Larven und Imagines holzwohnender Ameisen und Käfer aufgenommen werden.

Die Bruthöhle wird in Hessen in weit überwiegendem Maße in Buchen angelegt, wozu starkdimensionierte Altholzbestände mit langschäftigen Bäumen und hohem Kronenansatz benötigt werden.

Der Holzeinschlag bewegt sich seit einigen Jahren – nicht nur in hessischen Wäldern – auf hohem Niveau, auch in den wertholzträchtigen Buchenaltbeständen, die gleichzeitig das bevorzugte Bruthabitat des Schwarzspechtes darstellen. Dies war Anlass, die in den letzten Jahren gewonnenen Erkenntnisse im Burgwald einer breiteren Öffentlichkeit vorzustellen. Ziel dieser Arbeit ist es, einen tieferen Einblick in die Habitatansprüche unserer größten Spechtart zu geben und damit eine objektive Entscheidungshilfe für ein sinnvolles Artenschutzmanagement im Wald zu liefern.

2. Untersuchungsgebiet

Der Burgwald liegt zwischen Marburg/Lahn und Frankenberg am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges. Er wird im Westen durch die Wetschaft, im Osten durch die Wohra, im Süden durch Lahn und Ohm und im Norden durch Eder und Schweinf

begrenzt. Das Untersuchungsgebiet deckt sich mit dem EU-Vogelschutzgebiet „Burgwald“ und besteht aus 12 274 ha zusammenhängender Waldfläche (Gesamtgröße: 14 976 ha), die durch nur eine Kreisstraße zerschnitten wird. Es überwiegen saure, basenarme und podsolierte Böden mit geringem bis sehr geringem Nährstoffvorrat. Nur an wenigen Stellen herrschen mächtige Lösslehmauflagen vor, hier finden sich Braunerden hoher bis mittlerer Basensättigung und hohem natürlichen Nährstoffvorrat. Die überwiegenden sandigen und recht durchlässigen Gesteine des vorherrschenden mittleren Buntsandsteins weisen ein verhältnismäßig hohes Speichervolumen auf und sind deshalb reich an für die Vegetation erschließbaren Wasservorkommen, was die geringen Jahresniederschläge von 650–700 mm teilweise wieder ausgleicht. Der Burgwald zählt zur submontanen Buchen-Mischwaldzone. Die potenzielle natürliche Vegetation wäre zum überwiegenden Teil der artenarme Hainsimsen-Buchenwald. Die gegenwärtige Bestockung setzt sich zusammen aus 34 % Kiefer, 30 % Fichte, 27 % Buche und 9 % Eiche.

Die Bewirtschaftung des weit überwiegend aus Staatswald bestehenden Burgwaldes oblag bis zum 31.12.2004 den Hessischen Forstämtern Burgwald, Rauschenberg und Wetter. Seit dem 1.1.2005 bewirtschaftet das neu gebildete Forstamt Burgwald die Waldflächen. Ein kleiner Teil des Untersuchungsgebietes gehört zum Stiftungsforstamt Haina (Landeswohlfahrtsverband).

3. Methode

Seit 1991 wurde im Bereich des damaligen Forstamtes Rauschenberg vom Verfasser auf 8000 ha Waldfläche jährlich der Bestand des Schwarzspechtes erfasst. 3300 ha dieser Fläche liegen im Vogelschutzgebiet „Burgwald“, und die ermittelten Brutpaare in dieser Teilfläche liegen dem Abschnitt „Reviergröße und Bestandsentwicklung“ (Kapitel 4.2.1 und 5.2.1) zu Grunde.

Im Winterhalbjahr erfolgte eine Kartierung der vorhandenen Schwarzspechthöhlen und während der Brutzeit eine Kontrolle der Höhlenbäume. Zusätzlich erhobene Parameter von insgesamt 233 Höhlenbäumen waren Baumhöhe, Höhe des Kronenansatzes sowie Höhlenhöhe mittels eines Blume-Leiss-Höhenmessers (Fehler 10 %). Die Ermittlung des Bruthöhendurchmessers (BHD) des Höhlenbaumes als wichtigem Wert in der forstlichen Praxis erfolgte in 1,3 m Höhe durch kreuzweise Messung.

Mit einem Kompass wurde die Exposition des Höhleneinganges bestimmt. Aufgenommen wurden nur erkennbar vollendete Höhlen mit potenzieller Bruthöhlenfunktion. Initialhöhlen, bei denen die Rückwand deutlich sichtbar war und die offensichtlich nicht fertig gestellt waren, wurden nicht berücksichtigt. In einigen zweifelhaften Fällen wurde der Baum mittels eines Baum-Velos erstiegen, um die Einordnung der vom Boden aus beurteilten Höhle zu verifizieren.

Zur quantitativen Ermittlung der einzelnen Holzgüteklassenabschnitte der Höhlenbäume wurden die Volumina mittels der Ausbauchungsreihe für Buche von SCHOBER (1952) festgestellt.

Zur Beschreibung des Brutbestandes konnten Bestandsgröße und das Alter aus dem Betriebswerk entnommen werden. Zusätzlich wurde die Geländeexposition mit einem Kompass festgestellt. Analog zur forstlichen Standortsaufnahme wurden folgende Hangneigungsstufen gebildet (Tab. 1):

Tabelle 1: Neigungsstufen

Neigung in Grad	Bezeichnung
0 – 2	eben
2 – 5	schwach geneigt
5 – 10	mäßig geneigt
10 – 20	stark geneigt
20 – 30	steil
30 – 45	schroff
> 45	sehr schroff

Im Jahr 2005 wurden zusätzlich im Zuge der unter der Fachaufsicht der Staatlichen Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland durchgeführten Grunddatenerhebung im EU-Vogelschutzgebiet Burgwald alle gefundenen Schwarzspechthöhlenbäume kartiert und der Brutbestand des Schwarzspechtes mittels Revierkartierung und zusätzlicher Suche der Bruthöhle auf der Gesamtfläche des Burgwaldes erfasst. Alle Höhlenbäume wurden mittels GPS (Global positioning system) eingemessen und nach Rücksprache mit HESSEN-FORST, Forstamt Burgwald, und dem Stiftungsförstamt Haina mit einer unauffälligen Kennzeichnung dauerhaft markiert, um eine Fällung auszuschließen.

4. Ergebnisse

4.1 Höhlenbaum

4.1.1 Baumartenwahl und Anzahl der Höhlenbäume

Insgesamt konnten im Untersuchungsgebiet 531 Höhlenbäume des Schwarzspechtes erfasst werden. Das entspricht 4,3 Höhlenbäumen auf 100 ha Waldfläche. Es wurden ausschließlich Buchen als Nistbäume des Schwarzspechtes gefunden.

4.1.2 Neubaurate und Anzahl der Höhleneingänge pro Baum

Im gut untersuchten Teilgebiet des ehemaligen Forstamtes Rauschenberg wurden

auf 3300 ha Waldfläche von 1991 bis 2005 29 Höhlen durch den Schwarzspecht neu gefertigt, die Neubaurate liegt hier bei 0,14 Höhlen pro Jahr und Brutrevier. Höhlenverluste konnten nur in drei Fällen (durch Windwurf) festgestellt werden.

Die Anzahl der Höhleneingänge pro Brutbaum ist Tabelle 2 zu entnehmen. In 67% der Fälle weist der Brutbaum nur einen Höhleneingang auf, 23% haben zwei Eingänge und nur bei 10% der Bäume sind mehr als zwei (bis zu sechs) Höhleneingänge zu finden. Hierbei ist zu erwähnen, dass es sich dabei in der Mehrzahl der Fälle um durch Ausfaulen nach oben und unten vergrößerte Höhlen handelt, bei denen nachträglich durch den Schwarzspecht weitere Eingänge angelegt wurden. Bislang wurden nur 15 Buchen mit zwei getrennten Höhlen nachgewiesen. In einem Fall hatte ein Schwarzspecht drei Höhlen in einer Buche angelegt (Kontrolle durch Besteigung mittels eines Baumvelos).

4.1.3 Alter und Stärke der Höhlenbäume

Die im Bereich des ehemaligen Forstamtes Rauschenberg eingehender untersuchten Höhlenbäume wiesen folgende Altersstruktur auf (Abb. 1).

Aus Gründen der Übersichtlichkeit und Vergleichbarkeit wurden die Altersangaben der Höhlenbäume in forstübliche Altersklassen zusammengefasst.

Tabelle 2: Anzahl der Höhlen(eingänge) pro Brutbaum

Höhlen(eingänge) pro Brutbaum	Anzahl	Prozent
1	156	67,0
2	53	22,7
3	14	6,0
4	3	1,3
5	2	0,9
6	5	2,1
Gesamt	233	100,0

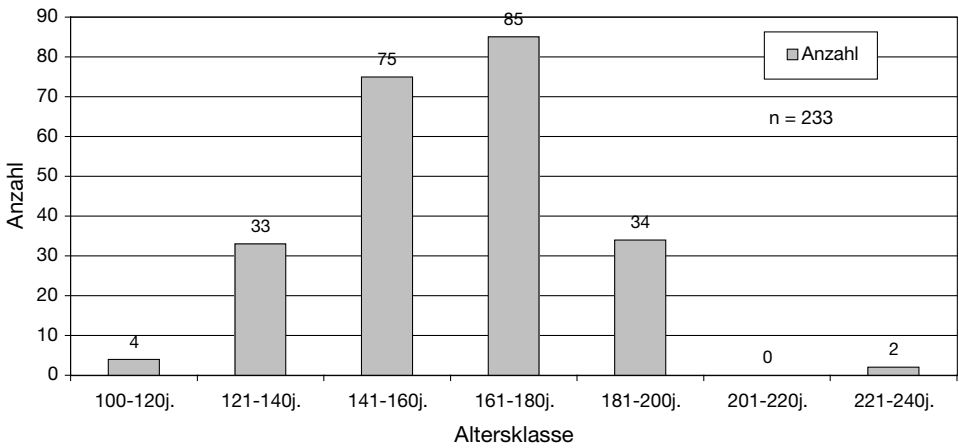


Abb. 1: Alter der Höhlenbäume.

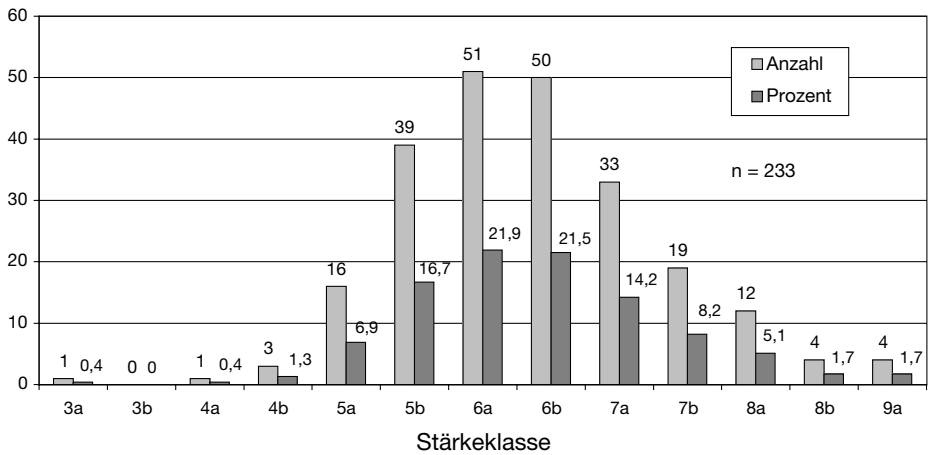


Abb. 2: Höhlenbelegung nach Stärkeklassen (BHD).

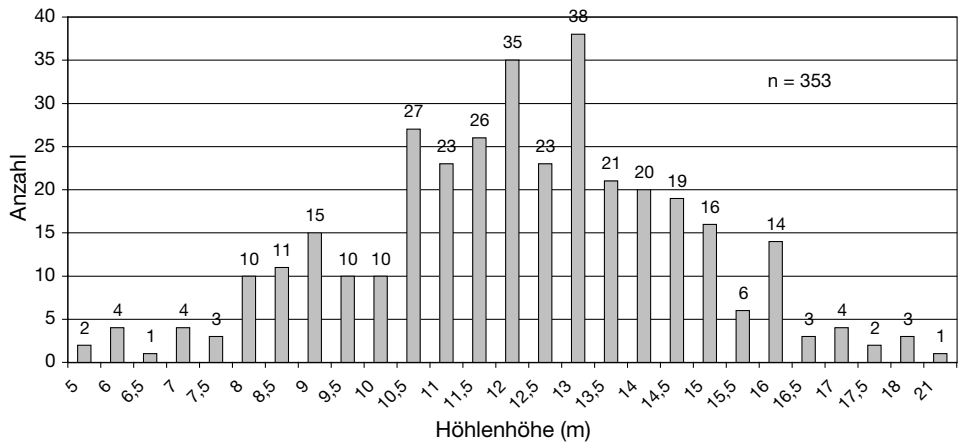


Abb. 3: Höhe der Schwarzspechthöhlen am Stamm.

Von entscheidender Bedeutung ist für den Schwarzspecht der Durchmesser des zur Höhlenanlage ausgewählten Stammes.

Einen Überblick über die Durchmesser-erverteilung gibt Abbildung 2.

Die Durchmesser der Höhlenbäume wurden zu Stärkeklassen zusammengefasst, wobei die Stärkeklasse 3a alle Bäume mit einem Durchmesser von 30–34 cm beinhaltet, Stärkeklasse 3b die Durchmesser 35–39 cm usw.

4.1.4 Höhlenhöhe

Es wurde die Höhe aller erkennbar fertig gestellten Höhleneingänge eines Höhlenbaumes aufgenommen, auch wenn nicht klar war, ob es sich hierbei jeweils um eine eigene Höhle handelte. Eine Übersicht über die gemessenen Höhlenhöhen gibt Abbildung 3.

4.1.5 Abhängigkeit der Höhlenhöhe von der Kronenansatzhöhe

Um die Höhlenhöhe am Stamm besser beschreiben zu können, wurde am Nistbaum ebenfalls die Kronenansatzhöhe gemessen, d. h. die Höhe, in der der erste Ast der Krone ansetzt. Ein Vergleich von Kronenansatzhöhe und Höhlenhöhe (Abb. 4) zeigt eine starke Abhängigkeit beider Werte voneinander. Im Durchschnitt wird die Höhle 1,5–2 m unter dem Kronenansatz angelegt. Je höher der Kronenansatz also ist, umso höher erfolgt die Anlage der Bruthöhle.

Um den idealen Höhlenbaum zu beschreiben und an einem konkreten Beispiel die Auswahl durch den Schwarzspecht darzustellen, wurde ein besonders geeigneter Bestand ausgewählt und alle vorhandenen Buchen aufgenommen. Es handelt sich dabei um die Abt. 1286 B im Revier Bracht, ein Buchenaltholz von 3,8 ha Größe. Der Bestand weist 15 Höhlenbäume des Schwarzspechtes auf und zeichnet sich darüber hinaus vor allem durch seine Ursprünglichkeit

aus. Der letzte forstliche Eingriff erfolgte im Jahr 1967, wobei ein Teil des damaligen Bestandes im Kahlschlagverfahren abgetrieben wurde, die Restfläche aber unangetastet blieb. 1977 wurde der Bestand als Altholzinsel ausgewiesen. Danach erfolgten keine forstlichen Maßnahmen mehr. So kann davon ausgegangen werden, dass der heute 197 Jahre alte Buchenbestand seit mindestens 50 Jahren von menschlichen Eingriffen verschont blieb. Bei allen vorhandenen Buchen wurden Durchmesser und Kronenansatzhöhe ermittelt und diese Werte mit denen der 15 Höhlenbäume verglichen (Abb. 5).

Die Buchen mit der höchsten Kronenansatzhöhe werden vom Schwarzspecht zur Höhlenanlage bevorzugt. Sie weisen zwar ebenfalls überdurchschnittliche Durchmesser im Vergleich zu den Bäumen ohne Höhle auf, die Abhängigkeit von der Kronenansatzhöhe scheint aber deutlich höher zu sein.

4.1.6 Höhlenexposition

Beim Blick auf Abb. 6 zeigt sich eine Bevorzugung der Expositionen N bis SW mit einem Schwerpunkt W bei der Höhlenanlage durch den Schwarzspecht.

4.1.7 Hangexposition der Höhlenbäume

Die Hangexposition der Höhlenbäume weist weit überwiegend nach NE (Abb. 7). 41 % aller Höhlenbäume stocken auf Hängen mit dieser Himmelsrichtung. Insgesamt finden sich auf Hängen mit Expositionen von Nord-Ost 61 % der Höhlenbäume.

Betrachtet man die Höhlenbäume an Hängen, so zeigt sich im Untersuchungsgebiet, dass sich die Fluglochrichtung bei zunehmender Hangneigung von hangparallel zu – in gleichen Teilen – hangauf und hangab gerichteten Höhleneingängen verschiebt (Tab. 3).

An ebenen Standorten ist keine Bevorzugung einer bestimmten Fluglochrichtung zu erkennen, wie aus Abb. 8 deutlich wird.

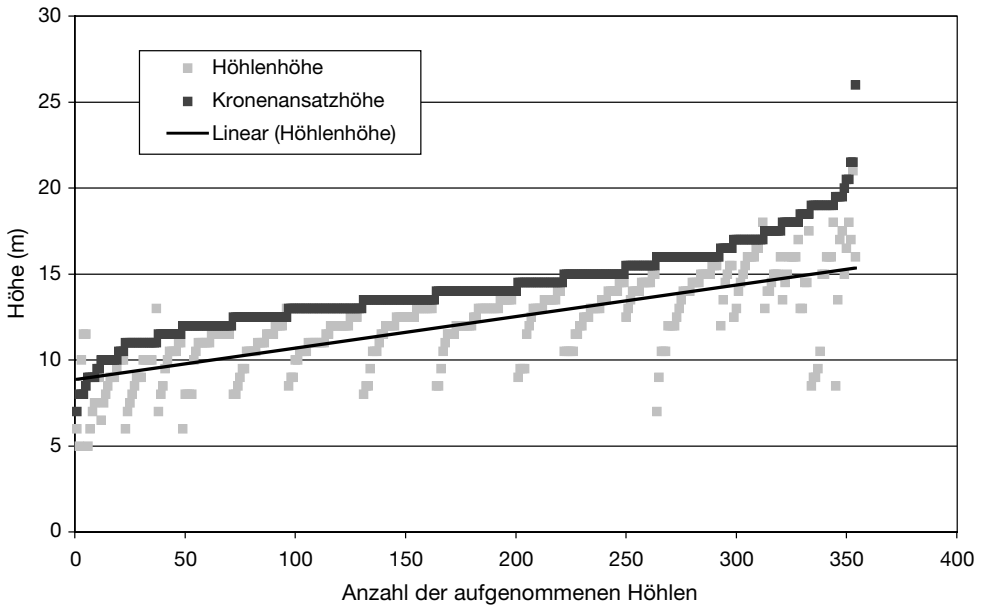


Abb. 4: Abhängigkeit der Höhlenhöhe von der Kronenansatzhöhe.

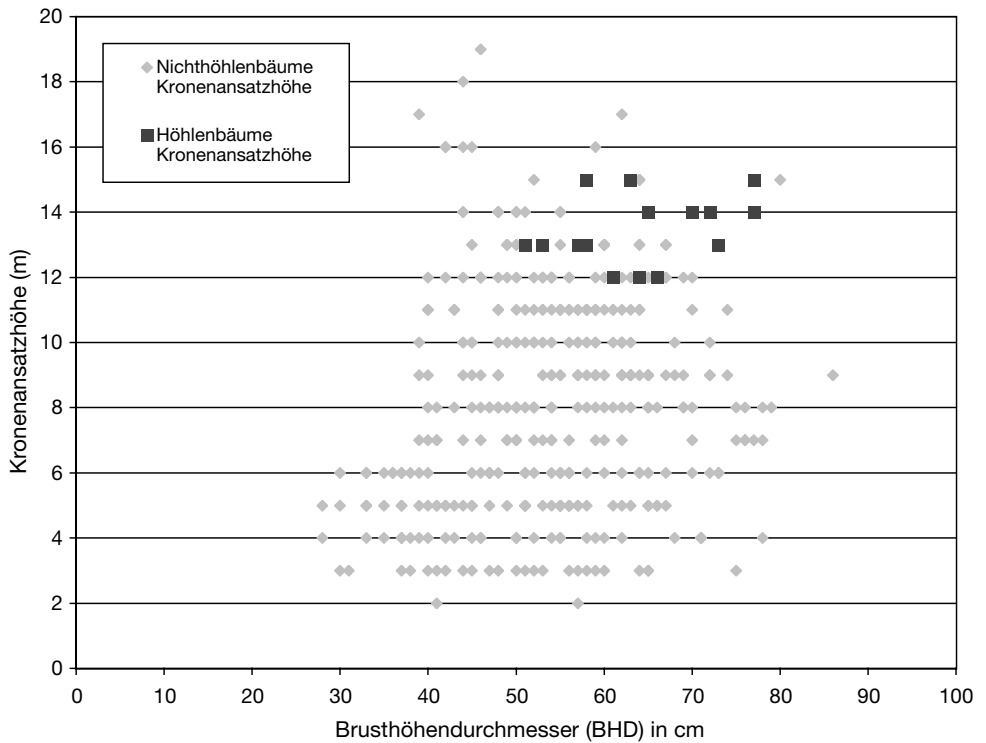


Abb. 5: Brusthöhendurchmesser und Kronenansatzhöhe der Höhlenbäume im Vergleich zu den Nichthöhlenbäumen in Abt. 1286 B.

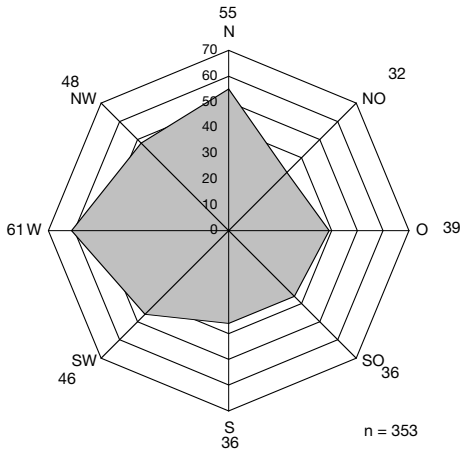


Abb. 6: Exposition des Höhleneinganges.

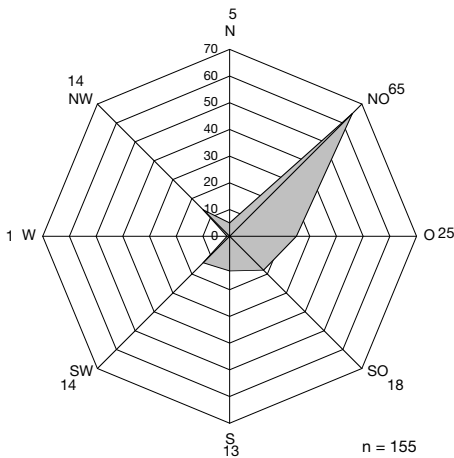


Abb. 7: Hangexposition der Höhlenbäume.

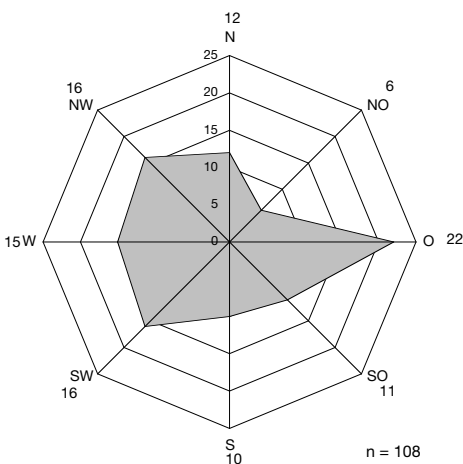


Abb. 8: Höhlenexposition an ebenen Standorten.

4.1.8 Höhlenanlage und Holzschäden

Bei der Aufnahme der Höhlen wurde ebenfalls beurteilt, inwieweit forstpathologische Merkmale bei der Anlage für den Schwarzspecht eine Rolle gespielt haben könnten (Abb. 9). Auch überwallte Äste, die so genannten „Chinesenbärte“, wurden in die Betrachtung mit einbezogen. BLUME (1961) beschreibt deren besondere Eignung, da sich oft unter der Rinde ein Faulast verberge, so dass der Schwarzspecht diese Stellen zur Höhlenanlage bevorzuge.

76,8 % der Schwarzspecht-Brutbäume wiesen keine äußerlich sichtbaren Schäden auf; bei 10,8 % war die Bruthöhle direkt unterhalb einer überwallten Astnarbe angelegt. Bei 6,5 % der Brutbäume wurden Faulstellen, bei 5,9 % Stammrisse im Bereich der Bruthöhle festgestellt.

4.1.9 Ökonomischer Wert der Höhlenbäume

Um die ökonomischen Einbußen des Waldbesitzers bei Verzicht auf den Einschlag der Höhlenbäume zu erfassen, wurden diese nach äußerlich sichtbaren Kriterien den forstlich gängigen Güteklassen zugeordnet und die Volumina der einzelnen Stammabschnitte ermittelt. Insgesamt enthielten die 233 erfassten Buchenstämmen des ehemaligen Forstamtes Rauschenberg 844 Festmeter* Stammholz, dessen Güteklassenanteile aus Abb. 10 ersichtlich sind. Die Güteklassen SS und TS stellen dabei mit 231 Festmeter (27 %) die wertvollsten Sortimente dar, 257 Festmeter (31 %) B-Holz beinhalten Stammholz „normaler“ Ausformung, während 352 Festmeter (41 %) C-Holz unterdurchschnittlicher Qualität sind. Vier Festmeter (1 %) D-Holz bestanden aus Totholz. Bei dieser Aufnahme wurde nur das Stammholz erfasst, das wirtschaftlich weniger wertvolle Holz aus der Krone aber nicht berücksichtigt.

Die Stämme konnten dabei nur nach äußerlichen Kriterien wie Astigkeit, Dreh-

* 1 Festmeter Holz = 1 Kubikmeter Holz

wuchs oder Krümmung angesprochen werden, und somit muss die Frage nach qualitätsmindernden Eigenschaften im Stamminneren, wie insbesondere dem Rotkern, offen bleiben.

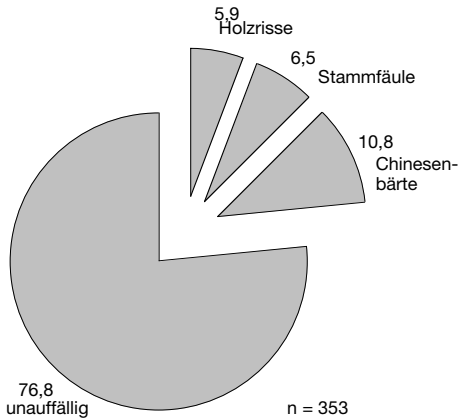


Abb. 9: Höhlenanlage und Holzschäden (Angaben in %).

4.2 Brutbestand des Schwarzspechts

4.2.1 Reviergröße und Bestandsentwicklung

Auf einer 3300 ha großen Probestfläche wurde von 1991–2005 der Brutbestand des Schwarzspechtes vom Verfasser ermittelt (Abb. 11), wobei im Jahr 2004 aus beruflichen Gründen keine Erfassung erfolgte.

Der Bestand erhöhte sich im Beobachtungszeitraum leicht von 15 auf 17 Brutpaare, die durchschnittliche Reviergröße sank dadurch von 220 ha auf 194 ha/Brutpaar. Die im Jahr 2005 durchgeführte Bestandsaufnahme auf der Gesamtfläche des EU-Vogelschutzgebietes Burgwald ergab auf 12274 ha Waldfläche 66 Brutpaare des Schwarzspechtes und damit eine Reviergröße von 186 ha/Brutpaar. Daraus errechnet sich eine Siedlungsdichte von 0,53 Brutpaaren/100 ha Waldfläche.

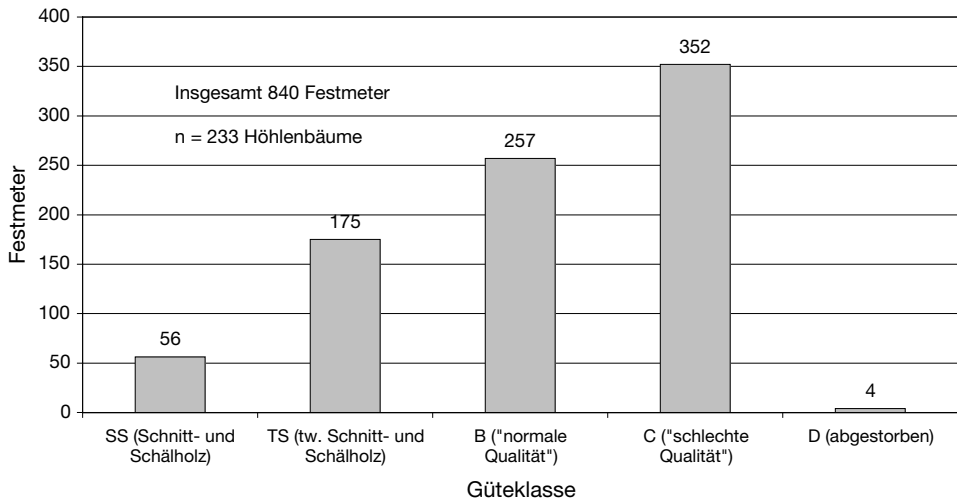


Abb. 10: Stammholzmassenanteile der Höhlenbäume nach Güteklassen (ohne Berücksichtigung von Holzfehlern im Stamminneren).

Tabelle 3: Höhlenrichtung und Hangneigung

Hangneigung	hangauf	hangab	hangparallel
schwach geneigt	47 (39 %)	31 (26 %)	41 (35 %)
mäßig geneigt – steil	57 (45 %)	42 (33 %)	27 (21 %)

4.2.2 *Abhängigkeit des Schwarzspechts vom Angebot an Buchenalthölzern und Nadelholz*

einzelnen Revieren des ehemaligen Forstamtes Rauschenberg mit den entsprechenden Flächenanteilen von Buchenbeständen über 120 Jahren – dem bevorzugten Brutbiotop des Schwarzspechtes –, so ergibt sich kein erkennbarer Zusammenhang zwischen

Vergleicht man die durchschnittliche Anzahl der Schwarzspechtbrutpaare in den

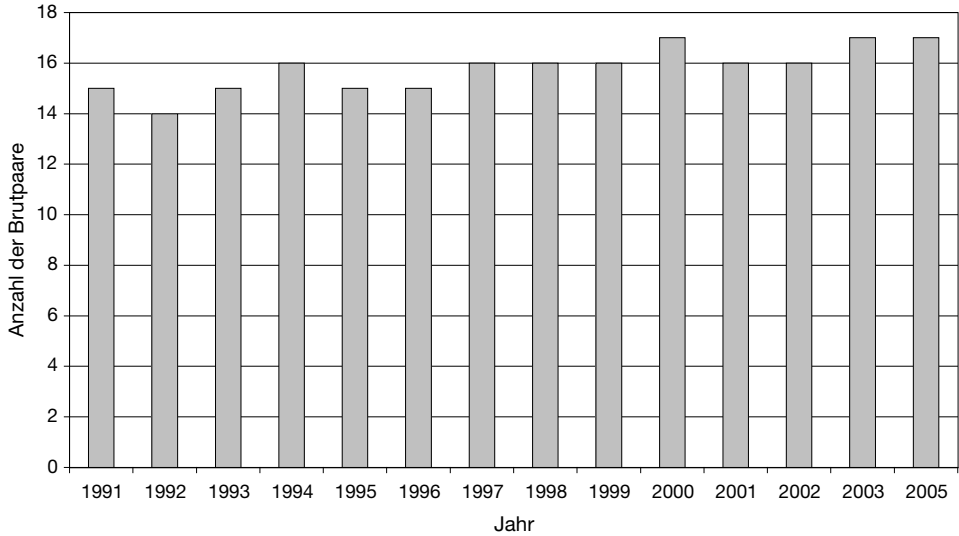


Abb. 11: Brutbestandsentwicklung des Schwarzspechts 1991–2005 auf einer 3300 ha großen Probefläche des EU-Vogelschutzgebietes Burgwald.

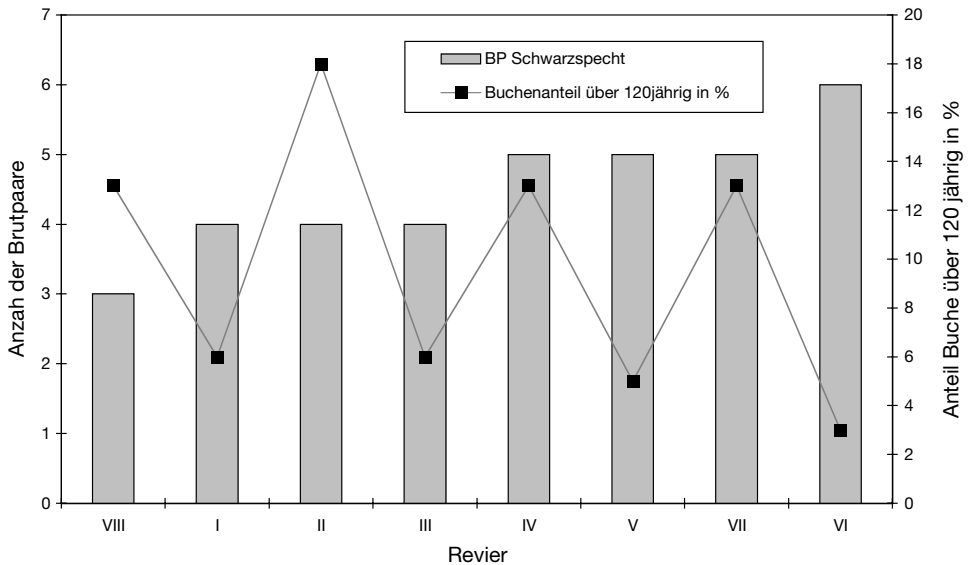


Abb. 12: Anzahl der Schwarzspechtbrutpaare der Forstreviere des ehemaligen Forstamtes Rauschenberg (aufsteigend sortiert nach der Anzahl der Brutpaare) im Vergleich zum Anteil Buche > 120 Jahre.

beiden Werten (Abb. 12). Das Revier II mit dem höchsten Anteil an 120-jährigen Buchen (18 %) weist eine im Vergleich mit den übrigen Revierförstereien mittlere Siedlungsdichte des Schwarzspechtes auf (vier Brutpaare), das Revier VI mit dem

geringsten Flächenanteil an Buchen über 120 Jahren (3 %) mit sechs Brutpaaren die höchste Siedlungsdichte.

Eine revierweise Gegenüberstellung der Anzahl der Schwarzspechtbrutpaare mit dem jeweiligen Nadelholzanteil zeigt

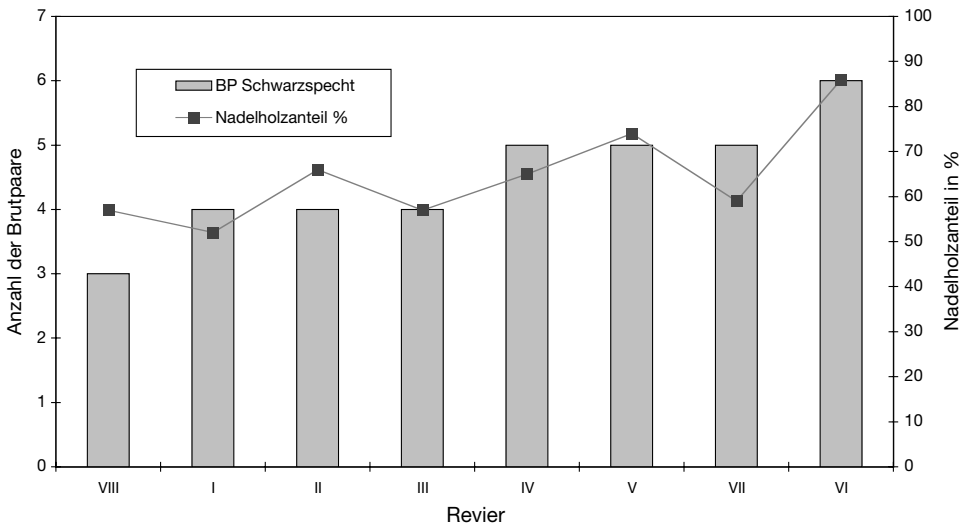


Abb. 13: Anzahl der Schwarzspechtbrutpaare der Forstreviere des ehemaligen Forstamtes Rauschenberg (ansteigend sortiert nach der Anzahl der Brutpaare) im Vergleich zum Nadelholzanteil.

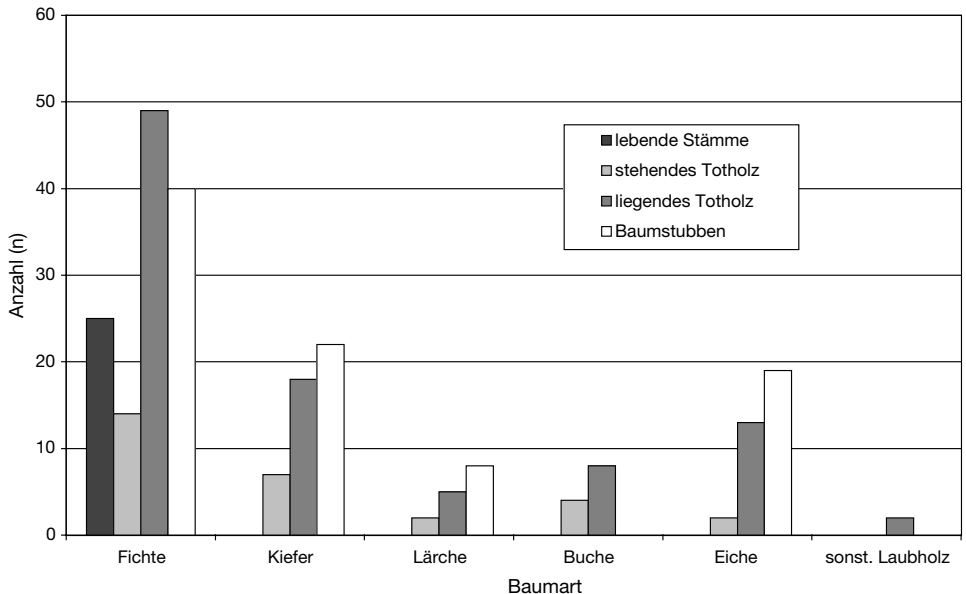


Abb. 14: Nahrungsquellen des Schwarzspechtes von Januar bis Juni 2000 im Burgwald.

eine deutliche Abhängigkeit beider Werte (Abb. 13). Das Revier I mit dem niedrigsten Nadelholzanteil (52 %) wies eine relativ geringe Siedlungsdichte des Schwarzspechts (4 BP) auf, im Revier VI mit dem höchsten Nadelholzanteil (86 %) konnten auch die meisten Brutpaare (6 BP) gefunden werden.

Um einen Überblick über die Ernährungsgewohnheiten des Schwarzspechts im Burgwald zu erhalten, wurden im Jahr 2000 von Januar bis Dezember alle während der Waldbegehungen gefundenen Hinweise auf frisch genutzte Nahrungsquellen kartiert. Hierfür dienten sowohl direkte Sichtbeobachtungen als auch eindeutig dem Schwarzspecht zuzuordnende Bearbeitungsspuren an Baumstämmen, die aufgenommen und ausgewertet wurden (Abb. 14). Insgesamt konnten 238 zur Nahrungssuche aufgesuchte Stellen gefunden werden, wobei nach Baumarten aufgeteilt 54 % auf die Fichte entfielen, 20 % auf die Kiefer, 14 % auf die Eiche, 6 % auf die Lärche, 5 % auf die Buche und 1 % auf sonstige Laubbaumarten. Damit wurde das Nadelholz mit 80 % deutlich dem Laubholz mit 20 % vorgezogen.

Es überrascht der hohe Anteil an Baumstubben (37 %), die nur unwesentlich seltener als liegendes Totholz (40 %) zur Nahrungssuche dienten. Dabei handelte es sich in allen Fällen um bereits vor mehreren Jahren entstandene Baumstümpfe, die dem Schwarzspecht Nahrung in Form von Käferlarven bieten.

Stehendes Totholz (12 %) wurde ebenso wie stehende lebende Bäume (11 %) nur relativ selten aufgesucht, wobei lebende Bäume nur für die Suche nach Rossameisen und Holzwespen in Fichtenstämmen genutzt wurden.

Insgesamt wurde vom Schwarzspecht bei der Suche nach Nahrung an Bäumen das Totholz mit 90 % der gefundenen Nahrungsquellen sehr deutlich vorgezogen.

5. Diskussion

5.1 Höhlenbaum

5.1.1 Baumartenwahl und Anzahl der Höhlenbäume

Im Burgwald wird ausschließlich die Buche als Höhlenbaum vom Schwarzspecht genutzt. 531 Buchenstämmen mit Schwarzspechthöhlen konnten kartiert werden. Die Bevorzugung dieser Baumart wird von zahlreichen Autoren beschrieben (GEBHARDT & SUNKEL 1954, GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980, LANG & SIKORA 1981, LANGE 1994, SCHERZINGER 1981). Auf Grund langer, astfreier Schäfte und starker Dimensionen, die eine Höhle mit einer lichten Weite von etwa 25 cm noch in 10–15 m Höhe zulassen, ist die Buche für die Anlage einer Schwarzspechthöhle die geeignetste Baumart. Ebenfalls dürfte der freie Flugraum in den weitständigen Buchenalthölzern den Bedürfnissen des Schwarzspechtes entgegenkommen. Erst wenn keine Buchen in geeigneter Ausformung zur Verfügung stehen, legt der Schwarzspecht seine Bruthöhle in anderen Baumarten wie Kiefern oder Fichten an, wobei bei diesen Baumarten die notwendigen Dimensionen und Schaftausformungen in unseren Wirtschaftswäldern nur selten erreicht werden. Auch die Harzproduktion der Nadelbaumarten stellt in diesem Zusammenhang ein Problem dar. KREUZIGER (1999) gibt für den Auwald des NSG „Kühkopf-Knoblochsaue“ den Bergahorn als bevorzugten Höhlenbaum des Schwarzspechts an.

Die Dichte von 4,3 Höhlenbäumen/km² im Burgwald gehört zu den höchsten bislang festgestellten Werten, wie aus Tabelle 4 deutlich wird.

Ursache hierfür dürfte neben den günstigen Habitatvoraussetzungen für den Schwarzspecht vor allem der Schutz von Höhlenbäumen sein, der in ganz Hessen seit vielen Jahren Programm ist, in den Burgwaldforstämtern aber besonders konsequent umgesetzt wurde.

Charakteristisch für den Schwarzspecht ist die ungleichmäßige Verteilung der Höhlenbäume über das Revier mit einer Konzentration mehrerer Höhlen auf kleiner Fläche („Höhlenzentren“). Auch andere Autoren heben diese Beobachtung hervor, so BLUME (1997), LANGE (1994), MASURAT (1981), LANG & ROST (1990). SCHERZINGER (1981) berichtet über eine „sehr viel verstreutere Verteilung der Höhlenbäume in den urwaldartigen Beständen des Nationalparks Bayerischer Wald“ und schließt daraus, dass „die vielerorts als typisch beschriebenen Zentren nutzungsbedingte Artefakte“ seien, wo sich die Höhlenanlagen auf wenige geeignete Stellen mit alten Buchen konzentrierten. Hiergegen spricht, dass sich auch innerhalb großflächig geeigneter Bestände die Lage der Höhlen in bestimmten Bereichen konzentriert und nicht über die ganze Fläche verteilt ist. Dies dürfte damit zu erklären sein, dass eine einmal gezimmerte Höhle über mehrere Jahre den Mittelpunkt eines Schwarzspechtreviers darstellt, sich die Vögel naturgemäß sehr oft in deren Nähe aufhalten und über die gesamte Brutzeit hinweg immer wieder Höhlenbautätigkeit an Nachbarstämmen als Übersprungsverhalten bei Aggressionen zwischen den Brutpartnern zu beobachten ist. Diese Initialanschläge werden später dann oft für die

Anlage einer neuen Höhle genutzt, und im Laufe der Jahre kann ein neues Höhlenzentrum entstehen.

5.1.2 Neubaurate von Schwarzspechthöhlen

Bei einer festgestellten Neubaurate von 0,14 Höhlen pro Jahr und Revier entsteht nur alle sieben Jahre eine neue Nisthöhle in einem Höhlenzentrum. LANGE (1994) gibt einen Zuwachs von 0,11 Höhlen pro Jahr und Revier an, was in seinem Untersuchungsgebiet in Thüringen bedeutet, dass alle neun Jahre eine neue Höhle pro Höhlenzentrum entsteht. LANG & ROST (1990) ermittelten in Höhlenzentren der Schwäbischen Alb 0,1 neue Höhlen pro Jahr, ebenso ZAHNER (1993) für Nordbayern. BREIDT-SCHWERDT (1994) gibt für den Main-Kinzig-Kreis 0,14 bis 0,2 neue Höhlen pro Jahr an.

Ein Grund für einen Höhlenneubau ist nicht immer erkennbar. In mehreren Fällen konnte zwar eine Verdrängung des Schwarzspechts aus der favorisierten Höhle durch Dohle und Raufußkauz beobachtet werden. Andererseits wurden Umsiedlungen festgestellt, ohne dass äußere Einflüsse erkennbar waren. In einigen Fällen wurde die verlassene Höhle kontrolliert, es konnte aber keine augenfällige Verschlechterung des Zustan-

Tabelle 4: Höhlenbaumdichten in verschiedenen Untersuchungsgebieten

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)

des festgestellt werden. Eventuell spielt hier ein Partnerwechsel innerhalb des Brutpaares eine Rolle, da und in der Balzzeit den Brutbaum gemeinsam auswählen (BLUME 1961).

Auch eine ungeeignete Lage der Höhle am Stamm kann Grund für die Aufgabe einer Bruthöhle sein, denn in einigen Fällen wurden Höhlen gefunden, die bei Regen regelmäßig voll Wasser liefen, da sie an bevorzugten Ablaufrinnen des Regenwassers am Stamm angelegt waren.

Des Öfteren kommt es infolge von Ausfäulung der Höhle zur Neuanlage eines Einganges unterhalb oder oberhalb des ursprünglichen Einschlufloches. Danach konnte aber nur noch die Nutzung der Höhle als Schlafplatz nachgewiesen werden. Bruten fanden im Untersuchungsgebiet bislang nur in Höhlen mit einem Eingang statt, wobei nur in wenigen Fällen zwei getrennte Höhlen in einem Höhlenbaum gefunden wurden. Ein Brutbaum wies drei Höhlen auf. In aller Regel erfolgt die Neuanlage einer Höhle in einem anderen Baum. Dies erklärt sich aus den besonderen Ansprüchen des Schwarzspechtes an seinen Höhlenbaum (s. Abschnitt 5.1.4 – 5.1.5).

In der Probefläche hat sich die Zahl der Schwarzspechthöhlen in den letzten 15 Jahren unter Berücksichtigung der Abgänge um 20 % erhöht. Ermöglicht wird dies insbesondere durch Schonung der Höhlenbäume durch die Forstwirtschaft. Natürliche Abgänge waren bislang selten, auch das Abbrechen von Bäumen in Höhe der Höhle konnte bei 233 bekannten Höhlenbäumen der Probefläche nur ein Mal beobachtet werden, obwohl die Höhle eine besonders problematische Schwachstelle in der Statik des Stammes darstellt. Zwei weitere Höhlenbäume wurden bei Stürmen entwurzelt. LANGE (1994) stellt dagegen für den Zeitraum 1981–1994 einem Höhlenzuwachs von 32 % einen Verlust von 22 % gegenüber, wobei durch Kahlschlag 31 % und durch Stammbruch in Höhe der Höhle 40 % der Abgänge verursacht sind. Hier zeigt sich, dass der Schwarzspecht in seinem Untersuchungsgebiet in Thüringen deutlich

schwächere Buchenstämme (BHD = 52,2 cm) nutzt als im Burgwald (BHD = 65,6 cm), was die Bruchgefahr bei Sturm deutlich erhöht.

Neben der Größe der Höhle (der Eingang ist ca. 8,5 x 15 cm groß) ist vor allem deren Form für den Schwarzspecht charakteristisch (Abb. 15), da der Schwarzspecht die einzige Spechtart in Europa ist, deren Höhleneingang nicht rund, sondern oval angelegt wird, und dabei immer höher als breit ist („Kirchenfenster“). Dies dürfte zu einem Grund haben, dass dem Waldkauz, der vergleichbar groß, aber rundlicher als der Schwarzspecht ist, damit der Einflug in die Höhle in den meisten Fällen verwehrt bleibt, zum Anderen ist ein ovaler Höhleneingang deutlich ökonomischer anzulegen, da nicht so viel Holz wie bei einer runden Höhle in dieser Größe zu entfernen ist.



Abb. 15: Typische Schwarzspechthöhle (Foto: Verfasser).

Beachte die charakteristische Verfärbung rund um das Einflugloch, die dadurch entsteht, dass beim Landeanflug des Vogels Algen und Flechten von Flügeln und Stoß abgerieben werden.

5.1.3 *Alter und Stärke der Höhlenbäume*

Wichtiger als das Alter der Höhlenbäume ist für den Schwarzspecht der Durchmesser der zur Verfügung stehenden Buchen. Auf wüchsigen Standorten erreicht die Buche früher die für die Höhlenanlage notwendigen Dimensionen als auf nährstoffarmen oder trockenen Böden. GLUTZ & BAUER (1980) nennen als Mindestalter „wenigstens 80–100 jährige Buchen“, RUDAT (1985) geht von einem Alter von mindestens 100 Jahren aus, TAUX (1976) gibt als Mindestalter für Buchen von 130–175 Jahren an. In der Regel erfüllen Buchen ab einem Alter von 120 Jahren die Ansprüche des Schwarzspechtes zur Anlage einer Höhle. Auch im Burgwald wird erst die Altersklasse 120–140 Jahre mit 14 % aller gefundenen Höhlen regelmäßig besiedelt, die Altersklasse 100–120 Jahre wird nur in Ausnahmefällen (2 %) genutzt.

Erst Buchenstämme ab der Stärkeklasse 5a (50–54 cm) in Brusthöhe (BHD in 1,3 m Höhe) werden vom Schwarzspecht im Burgwald regelmäßig zur Höhlenanlage genutzt. Der Durchschnittswert aller Höhlenbäume liegt bei 65,6 cm. LANGE (1994) gibt als Mittelwert für den Thüringer Wald 52,2 cm an, KÜHLKE (1985) für die Ilm-Saale-Platte in Thüringen 53,0 cm, TAUX (1976) für den Landkreis Oldenburg 56,6 cm und SCHLOTE (1994) für den Main-Kinzig-Kreis 59,0 cm. Auch dieser Parameter ist eher Ergebnis der Waldbewirtschaftung als Ausdruck der tatsächlichen Vorlieben des Schwarzspechtes, denn bei vom Menschen unberührten Waldgebieten dürfte dieser Wert deutlich höher liegen. Immerhin zeigt dieser Vergleich, dass im Burgwald dem Schwarzspecht ein relativ hoher Anteil alter, dicker Bäume für die Höhlenanlage zur Verfügung steht.

5.1.4 *Höhlenhöhe*

Niedriger als 8 m werden Schwarzspechthöhlen im Burgwald nur ausnahmsweise angelegt (4 % der Höhlen). Als nied-

rigster 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. KÜHLKE (1984) ermittelte im Durchschnitt 10,9 m, LANG & SIKORA (1981) 10,7 m, RUGE & BRETZENDORFER (1981) 11,2 m, TAUX (1976) 11,4 m und LANGE (1994) 11,7 m.

5.1.5 *Abhängigkeit der Höhlenhöhe von der Kronenansatzhöhe*

Die Höhe der Höhle am Stamm wird in erster Linie durch die Kronenansatzhöhe des Brutbaumes bestimmt, wie in Abb. 4 deutlich wird. Im Untersuchungsgebiet liegt die Höhle in der Regel etwa 1,5–2 m unterhalb des Ansatzes des ersten Astes der Buchenkrone (Abb. 16). Grund hierfür dürfte das Sicherheitsbedürfnis des Schwarzspechtes sein, der seine Bruthöhle möglichst hoch anlegen möchte, um vor Bodenfeinden relativ sicher zu sein, andererseits muss die Höhle gut erreichbar sein und damit unterhalb des Kronenbereiches liegen. Abb. 4 (s. S. 73) zeigt am Beispiel eines Höhlenbestandes eindrücklich, dass Höhlen nur an Stämmen mit hohem Kronenansatz angelegt werden. Brutbäume mit Ästen unterhalb des Höhleneinganges sind seltene Ausnahmen, selbst Klebäste (kurze, dünne Äste aus ruhenden Knospen im Stamm) kommen hier kaum vor.

5.1.6 *Höhlenexposition*

Die leichte Bevorzugung von nördlichen bis südwestlichen Himmelsrichtungen bei der Höhlenanlage steht im Gegensatz zu den meisten anderen Untersuchungsgebieten. LANGE (1994) führt für seinen Beobachtungsraum an, dass 65 % der Höhleneingänge zwischen Norden und Südosten ausgerichtet sind und begründet dies mit dem Schutz vor Witterungsextremen, da die Hauptwindrichtung WSW sei. GRANITZA & TILGNER (1993) beschreiben die Bevorzugung nördlicher Richtungen,



Abb. 16: Brutbaum des Schwarzspechts im Burgwald (Foto: Verfasser).
Die Bruthöhle wird in der Regel 1,5 bis 2 m unter dem Kronenansatz angelegt.

SCHMIDT (1970) ebenso. SIXL (1969) nennt für die Steiermark Osten, Süden und Südwesten als bevorzugte Himmelsrichtung und führt dies auf an diesen Stammexpositionen häufiger auftretenden Frostrissen zurück. SCHLOTE (1994) kann keine bevorzugte Exposition des Höhleneinganges erkennen.

Das wichtigste Kriterium für den Schwarzspecht bei der Wahl der Himmelsrichtung dürfte der freie Anflug zum Höhlenbaum sein. Es konnte immer wieder festgestellt werden, dass die Höhle an der Stammseite angelegt wurde, die den bequemsten Anflug gewährleistet. Nach GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1980) findet sich an „Steilhängen eine Häufung der Höhleneingänge auf der freien Anflug gewährenden Hangseite“. Auch RUGE & BRETZENDORFER (1981) weisen darauf hin, dass „bei allen untersuchten Höhlen der Schwarzspecht freie Anflugmöglichkeit hatte“.

5.1.7 Hangexposition der Höhlenbäume

Die Tatsache, dass 61 % der Höhlenbäume auf Hängen mit nördlicher bis östlicher Exposition zu finden sind, dürfte auf die topographischen Gegebenheiten der Probestfläche zurückzuführen sein, auf der Nord- bis Osthänge dominieren. Allerdings weisen diese Expositionen auch Vorteile für die Höhlenanlage auf. Zum Einen läuft hier die natürliche Verjüngung der Buche schlechter als auf den lichtbegünstigten südlichen Expositionen, und der Bestand bleibt damit für den Schwarzspecht länger nutzbar, zum Anderen sind Nord-Ost exponierte Hänge gegen Witterungsunbilden wie Sturm oder Starkregen besser geschützt, so dass die Gefahr von Stammbrüchen der Höhlenbäume oder Eindringen von Wasser in die Nisthöhle minimiert wird.

LANGE (1994) konnte im Ilm-Kreis in Thüringen keine Bevorzugung einer bestimmten Hangexposition nachweisen. Seine Feststellung, dass bei zunehmender Hangneigung die Höhlenanlage überwiegend in Gefällrichtung erfolgt, konnte im

Burgwald nicht bestätigt werden. Allerdings zeigt Tabelle 2, dass bei stärkerer Hangneigung hangparallele Höhleneingänge zugunsten hangauf und hangab gerichteter Höhleneingänge zurücktreten. Ein unmittelbarer Vorteil für den Schwarzspecht ist hierbei allerdings nicht zu erkennen, so dass eine Bewertung dieses Umstandes schwer fällt. Hier sind weitere Untersuchungen erforderlich, um diese Feststellung für das gesamte Untersuchungsgebiet zu untermauern.

5.1.8 Höhlenanlage und Holzschäden

Die immer wieder geäußerte Vermutung, dass Holzschäden bzw. Holzfehler für den Schwarzspecht eine entscheidende Rolle bei der Wahl des Brutplatzes spielen, lässt sich im Untersuchungsgebiet nicht bestätigen. Nur 23 % der Höhleneingänge finden sich an Stellen, die forstpathologisch auffällig sind. Lässt man die Höhlen unberücksichtigt, die unterhalb von „Chinesenbärten“ (Astnarben) angelegt wurden und in der Regel auch keine Faulstellen, sondern nur einen gestörten Faserverlauf aufweisen, so zeigen nur 12 % der Höhlenanlagen offensichtliche Holzschäden wie Stammrisse und Holzfäule. Dagegen führen GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1980) an, dass das „Eingangsloch häufig an defekten oder forstpathologisch auffälligen Stellen erfolgt“. BLUME (1961) schreibt, dass in seinem Beobachtungsgebiet „eindeutige Beziehungen zwischen Höhlenanlage und forstpathologischen Erscheinungen an den betreffenden Bäumen“ bestehen, ohne dabei allerdings zwischen den Spechtarten zu differenzieren. LANGE (1994) weist bei 45 % aller Höhlenbäume forstpathologische Merkmale nach, geht aber davon aus, dass der Anteil geschädigter Bäume noch höher ist, da nicht alle Stammschäden sichtbar seien. RUGE & BRETZENDORFER (1981) führen aus, dass „das weißfaule Holz der Buchen weich ist und gut zu bearbeiten“, wobei anzumerken ist, dass Weißfäule höchstens für den Buntspecht von Belang ist, da



Abb. 17: Rotfaule Fichte mit Hackspuren des Schwarzspechtes.
Auf der Suche nach Nestern der Glänzendschwarzen Holzameise *Lasius fuliginosus* legt der Schwarzspecht tiefe und lange Schlitz an. Beachte das GPS-Gerät zum Größenvergleich.

Schwarzspechte in weißfaulem Holz keine Höhlen anlegen.

Dass der Schwarzspecht in der Lage ist, auch in gesundem Holz eine Höhle anzulegen, weisen z. B. ZÄHNER (1993) und SIELMANN (1958) nach.

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. So sind im Untersuchungsgebiet mehrere Höhlen bekannt, die schon zu Beginn der Untersuchungen im Jahr 1991 vorhanden waren und bis heute keine Anzeichen von Holzfäule aufweisen. Entscheidend ist hierbei wohl die Ansiedlung von Pilzen, mit deren Auftreten der Fäulnisprozess rapide voranschreitet.

Ein Zusammenhang zwischen Höhlenanlage und Bildung oder Entwicklung des Rotkerns ist bislang nicht bekannt. Unter Rotkern versteht man eine Farbveränderung im Stamminneren der Buche, die mit dem Eindringen von Sauerstoff in die Leitungsbahnen des Baumes erklärt wird, die Standfestigkeit des Baumes und die Eigenschaften des Holzes aber nicht beeinträchtigt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass der Schwarzspecht Faulstellen und andere Schwachstellen des Stammes nicht in dem Maße zur Anlage einer Bruthöhle bevorzugt, wie das bei anderen Spechtarten der Fall ist (BLUME 1961).

5.1.9 Folgenutzer der Schwarzspechthöhlen

Um die Bedeutung des Schwarzspechtes für andere Großhöhlenbrüter darzustellen, seien einige Bestandszahlen ausgewählter Vogelarten angeführt, die im Zuge der Grunddatenerhebung im Jahr 2005 im Vogelschutzgebiet Burgwald in Schwarzspechthöhlen nachgewiesen werden konnten:

Hohltaube (*Columba oenas*): 72 Brutpaare

Die Hohltaube ist eine in ihrem Bestand schwer zu erfassende Art. Unregelmäßiger

Brutbeginn auf Grund zu geringen Höhlenangebotes, hohe Geleeverluste mit Nachgelegen in unmittelbarer Nachbarschaft oder auch weit entfernten Höhlen, zwei bis drei Jahresbruten, Schachtelbruten und Neuverpaarungen in der Brutzeit sowie teilweise kolonieartiges Brüten machen eine genaue Angabe über die Höhe des Bestandes außerordentlich schwierig und zeitaufwändig. Aus diesen Gründen wurde nur der Frühjahrsbestand, d. h. die Anzahl der Brutpaare erfasst, die von Mitte März bis Anfang Mai brütend angetroffen wurden (Beobachtung an- und abfliegender Vögel). Die gefundenen 72 Brutpaare sind aus diesem Grund die Untergrenze des Bestandes. Die tatsächliche Anzahl an Brutpaaren dürfte deutlich höher sein. SCHINDLER (1997) gibt die Anzahl der in Hessen brütenden Hohltauben mit 2000–3000 Brutpaaren an.

Raufußkauz (*Aegolius funereus*):

48 brütende Weibchen (zzgl. 18 Reviere)

Der Burgwald dürfte das bedeutendste (weil am besten untersuchte?) Brutgebiet für den Raufußkauz in Hessen sein. VEIT (1995) gibt etwa 300 Reviere des Raufußkauzes für Hessen an, womit der Burgwald etwa 20 % der gesamten hessischen Population beherbergen würde. Wie dem Schwarzspecht kommt auch ihm die aktuelle Waldstruktur mit einer intensiven Mischung von Laub- und Nadelholz in reich gegliederten Beständen entgegen. Nur zwei Bruten wurden in Nistkästen getätigt, die übrigen ausschließlich in Schwarzspechthöhlen. Der Bestand des Raufußkauzes konzentriert sich im Zentrum des Burgwaldes, in den Randgebieten dürfte die Konkurrenz durch den Waldkauz zu groß sein.

Dohle (*Corvus monedula*): 86 Brutpaare

Mit 86 Brutpaaren der Dohle, die ausnahmslos in Schwarzspechthöhlen gefunden wurden, bestätigt die Grunddatenerhebung im Burgwald eigene Untersuchungen (HOFFMANN 1997), die seit 1993 im Bereich des ehemaligen Forstamtes Rauschenberg durchgeführt wurden und damals einen Brutbestand für den gesamten Burgwald

von mindestens 50 BP wahrscheinlich machten.

Waldrandnahe Bereiche werden von der Dohle bevorzugt. Ungeklärt ist aber die ungleichmäßige Verteilung, da der gesamte südwestliche Burgwald im Bereich des Wetschafttals trotz eines guten Angebotes an Schwarzspechthöhlen nicht besiedelt ist.

Im Rahmen einer von der Arbeitsgemeinschaft Ornithologie (AG-O) der Hessischen Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz (HGON) organisierten landesweiten Dohlen-Erfassung wurde für Hessen im Jahr 2000 ein Brutbestand von 981–1068 Paaren ermittelt, wobei 42 % der Brutpaare im Wald gefunden wurden (BECKER & BECKER 2002). Der Burgwald beherbergt damit 8–9 % der hessischen Gesamtpopulation und etwa 20 % der waldbrütenden Dohlen in Hessen.

Kleiber (*Sitta europaea*)

Der Kleiber ist regelmäßig als Brutvogel in Schwarzspechthöhlen anzutreffen. Im Durchschnitt waren im Untersuchungszeitraum etwa 5 % der Höhlen vom Kleiber besetzt, wobei das Verschließen des großen Höhleneingangs bis auf Einschlüpfgröße einen hohen Aufwand für die Art darstellen dürfte, der eine häufigere Besiedlung durch den Kleiber wohl ausschließt.

Sonstige Schwarzspechthöhlennutzer

Bei der Besteigung der Höhlenbäume konnte in einigen Fällen die Nutzung der Höhlen durch den Großen Abendsegler *Nyctalus noctula* nachgewiesen werden, wobei die Art nur in stark ausgefaulten Bäumen gefunden wurde. Sporadisch wurden Eichhörnchen *Sciurus vulgaris*, Baumarder *Martes martes* (Fortpflanzungsnachweis durch den Fund von noch blinden Jungen) und Waschbär *Procyon lotor* gefunden. 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).

5.1.10 Ökonomischer Wert der Höhlenbäume

Geht man von den im ehemaligen Forstamt Rauschenberg ermittelten Zahlen aus, so hat der durchschnittliche Höhlenbaum einen Festgehalt von 3,6 Festmetern (Fm) Stammholz. Auf der untersuchten Fläche von 12274 ha Waldfläche im Burgwald wären demnach etwa 1900 Fm Buchenstammholz durch den Schwarzspecht der Nutzung entzogen. Dies entspricht 0,15 Fm pro ha Waldfläche. Bei einer Neubaurate von 0,14 Höhlen pro Jahr und Schwarzspechtrevier entstehen im Burgwald jedes Jahr 9 bis 10 Höhlenbäume neu, was einer Holzmasse von etwa 32 bis 36 Fm Stammholz entspricht.

Die Güteklasseneinteilung der Höhlenbäume erfolgte nur auf Grund der äußeren Beschaffenheit der Stämme, und wichtige Kriterien für die Beurteilung der inneren Holzqualität wie etwa Rotkernigkeit konnten nicht berücksichtigt werden. Trotzdem sei an dieser Stelle der Versuch unternommen, den Wert der betroffenen Holzmasse darzustellen, um auch forstlichen Laien einen ungefähren Eindruck über die finanziellen Auswirkungen des Höhlenbaumschutzes zu vermitteln.

Tabelle 5 zeigt für die 233 Höhlenbäume des Untersuchungsgebietes einen Gesamtwert von ca. € 55 000. Zu Grunde gelegt wurden die Durchschnittspreise für den Zeitraum 2001 bis 2005 für die jeweilige Güteklasse im hessischen Staatsforst, reduziert um eine Pauschale von € 20 für die Kosten des Holzeinschlages.

Geht man davon aus, dass die untersuchten 233 Höhlenbäume repräsentativ für die insgesamt im EU-Vogelschutzgebiet „Burgwald“ kartierten 531 Höhlenbäume sind, dann ergibt sich bei einem durchschnittlichen Festgehalt von 3,6 Fm Stammholz/Höhlenbaum eine Gesamtmenge von 1911 Fm Buchenstammholz, die für den Forstbetrieb durch Schwarzspechte „blockiert“ sind. Bei einem gemittelten Wert von € 65/Fm errechnet sich ein entgangener Gewinn von € 124 215. Hierbei ist allerdings zu

bedenken, dass die forstliche Erfahrung im Burgwald zeigt, dass ab Alter 140, also dem bevorzugten Brutbaumalter des Schwarzspechtes 60–70 % der Wertholzstämmen durch stark ausgeprägte Rotkernigkeit 50 % und mehr an Wert verlieren, so dass der Betrag realistisch betrachtet bei etwa € 80 000 liegen dürfte. Da diese Einnahme durch Einschlag und Verkauf nicht in einer Hiebsperiode realisiert würde, läge der Abschreibungsbetrag für den Nutzungsverzicht über eine angenommene Periode von zehn Jahren bei etwa € 8000, was einer Belastung von ca. € 0,65/ha Waldfläche des EU-Vogelschutzgebietes „Burgwald“ entspräche. Dazu käme die jährliche Belastung durch die neu entstehenden Höhlenbäume (s. o.), die bei der Annahme gleicher Kriterien ca. € 0,15/ha Waldfläche betragen würde.

5.2 Brutbestand des Schwarzspechtes

5.2.1 Reviergröße und Bestandsentwicklung

Auf der 3300 ha großen Teilfläche des Burgwaldes, auf der seit 1991 die Brutpaarzahlen des Schwarzspechtes festgestellt wurden, stieg der Bestand leicht von 15 Brutpaaren 1991 auf 17 Brutpaare im Jahr 2005 an. Aktuelle und vergleichbare längerfristige Untersuchungen über die Bestandsentwicklung des Schwarzspechtes liegen kaum vor, es wird aber für Hessen von in etwa gleich bleibenden Beständen ausgegangen (BREITSCHWERDT 1995). FLADE & SCHWARZ (2004) geben als Ergebnis des DDA-Monitorprogrammes von 1989–2003 einen signifikant positiven Bestandstrend des Schwarzspechtes in Deutschland an.

Tabelle 5: Finanzieller Wert des Stammholzes der Höhlenbäume

Güteklasse	Festgehalt in Fm	Ø-Erlös 2001–2005	Wert
SS	56	165	9240
TS	175	125	21875
B	257	63	16191
C	352	22	7744
D	4	8	32
Gesamt	844	76	55082

Tabelle 6: Reviergrößen des Schwarzspechtes

Reviergröße (Waldfläche/BP in ha)	Größe und Lage des Untersuchungsgebietes	Autor
125	750 ha NSG Kühkopf-Knoblochsau	HILLERICH fide BREIDTSCHWERDT (1995)
186	122,74 km ² (VSG Burgwald)	Verfasser (vorliegende Arbeit)
223 – 625	Thüringen	LANGE (1994)
250 – 390	130 km ² (Nationalpark Bayerischer Wald)	SCHERZINGER (1981)
250 – 600	Gladenbacher Bergland	BLUME (1961)
310	27,8 km ² (Ilm-Saale-Platte)	KÜHLKE ! (1985)
800 – 1000	320 km ² (Schwäbische Alb)	LANG (1981)

Auf einer Teilfläche im Burgwald von 1600 ha stellte WEISS (1984) einen Anstieg von sieben Brutpaaren 1977 (244 ha/BP) auf neun Brutpaare im Jahr 1983 (189 ha/BP) fest. Auf derselben Teilfläche konnten auch im Jahr 2005 neun Brutpaare gefunden werden, der Bestand ist also unverändert geblieben. KREUZIGER (1999) weist für das NSG Kühkopf-Knoblochsau (Südhessen) einen Anstieg von 5–6 Revieren im Jahr 1979 auf 9–10 Reviere 1994/96 nach und führt das auf die weitgehende Einstellung der Forstwirtschaft und damit einhergehende strukturelle Veränderungen im Untersuchungsgebiet zurück.

Der gefundene Wert von 186 ha Waldfläche je Brutpaar für den Burgwald liegt deutlich unter den meisten in der Literatur angegebenen Reviergrößen des Schwarzspechts (Tab. 6). Nur auf einer kleinen Probefläche im NSG „Kühkopf-Knoblochsau“ wurden kleinere Reviere nachgewiesen (KREUZIGER 1999).

Der sehr gute Bestand im Burgwald und die damit einhergehende geringe Reviergröße ist sicherlich auf die für den Schwarzspecht optimale Waldstruktur mit einem hohen Anteil an geeigneten Altbuchenbeständen in günstiger Verteilung für den Höhlenbau bei gleichzeitig großem Angebot an Nadelholz (ca. 60 % der Waldfläche) für den Nahrungserwerb zurückzuführen. Nach GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1980) liegt das „Optimum für den Schwarzspecht im montanen bis hochmontanen Buchen-Tannen-Fichten-Wald“, wo die Buche als Höhlenbaum zur Verfügung steht und gleichzeitig ausreichend Nadelholz zur Nahrungssuche vorhanden ist. SCHERZINGER (1981) ermittelte die höchste Siedlungsdichte im Nationalpark Bayerischer Wald in Arealen mit zahlreichen Altholzrelikten der Bergmischwaldstufe: 6 BP auf 16 km² (270 ha/BP), 5 BP auf 7,5 km² (150 ha/BP) und 3 BP auf 5,5 km² (180 ha/BP) und führt dazu aus, dass „diese Werte das Dreifache der Minimaldichte für den gesamten Nationalpark ausmachen und den Optimaldichten entsprechen, wie sie aus den Buchen-Tannen-Plenterwäldern der Schweiz be-

kannt wurden“. Im Burgwald werden diese Werte auf großer Fläche erreicht, was deutlich macht, dass die ökologischen Ansprüche der Art hier wohl optimal erfüllt sind.

Inwieweit die hohe Siedlungsdichte des Schwarzspechts im Burgwald mit einer allgemeinen Zunahme der Art auf Grund eines zunehmenden Durchschnittsalters und ansteigender Holzvorräte der Wälder (GATTER 2004) begründet ist, muss offen bleiben. Hier wären aktuelle Untersuchungen in anderen Waldgebieten erforderlich.

5.2.2 Abhängigkeit des Schwarzspechts vom Angebot an Buchenalthölzern und Nadelholz

Dass ein hoher Nadelholzanteil für den Schwarzspecht wichtiger als großflächiges Vorkommen alter Buchenbestände ist, zeigen die Abb. 12 und 13 für das ehemalige Forstamt Rauschenberg. Von entscheidender Bedeutung ist hierbei allerdings eine entsprechende Verteilung der Buchenalthölzer. Im Fall des Revieres VI ist die Buchenaltholzfläche mit einem Anteil von nur 3 % an der gesamten Revierfläche auf kleine Bestände so über das Revier verteilt, dass der Schwarzspecht die ganze Fläche optimal nutzen kann. Gleichzeitig besteht natürlich die Gefahr, dass durch eine forstwirtschaftliche Nutzung dieser Bucheninseln die Eignung als Schwarzspechtbrutplatz verloren geht und dann keine Ersatzbestände zur Verfügung stehen.

Die wenigen im Untersuchungsgebiet vorhandenen großflächigen reinen Buchenbestände werden gemieden oder nur am Rand in Nachbarschaft von angrenzenden Nadelholzbeständen als Brutplatz genutzt. Ähnliches teilt SCHLOTE (mündl.) für den Nationalpark Kellerwald mit, wo sich Brutbäume ebenfalls bevorzugt am Rand großer geschlossener Buchenalthölzer finden und große Entfernungen zu Nadelholzbeständen vermieden werden.

Die über einen Zeitraum von einem Jahr gesammelten Daten zu Nahrungsquellen des Schwarzspechts belegen die herausragende

Bedeutung des Nadelholzes und hier speziell der Fichte, für die Ernährung der Art zumindest für den Burgwald (Abb. 14). Insbesondere Baumstubben spielen für die Nahrungssuche eine große Rolle. Baumstümpfe sind in einem intensiv genutzten Wirtschaftswald das einzige starkdimensionierte Totholz, das nach einem Hieb im Wald verbleibt und bieten gute Entwicklungsmöglichkeiten für die Larven diverser Großinsekten, die dem Schwarzspecht als Nahrung dienen.

Vor allem im Winterhalbjahr werden lebende (rotfaule) Fichten zur Nahrungssuche aufgesucht, wobei der Schwarzspecht tiefe, bis 1 m lange Schlitzlöcher in den Stamm hackt, um an überwinternde Holzwespenlarven *Sirex spec* zu gelangen. Auch Nester der Glänzenschwarzen Holzameise *Lasius fuliginosus* sowie der Rossameise *Camponotus herculeanus* in hohlen Fichtenstämmen werden auf diese Weise genutzt (Abb. 17).

Die Bedeutung des Nadelholzes für die Ernährung des Schwarzspechts wäre noch deutlich höher, wenn man bedenkt, dass Waldameisen, die eng an das Vorkommen von Nadelbäumen gebunden sind, eine wichtige Nahrungsquelle für den Schwarzspecht darstellen und bis zu 80 % der aufgenommenen Nahrung ausmachen können (BLUME 1996, GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980). Zur Nahrungssuche genutzte Ameisenhaufen wurden aber nicht aufgenommen, da meist die Urheberschaft des Schwarzspechts nicht eindeutig zu klären war.

Es fällt die geringe Bedeutung des Buchenwaldes für die Ernährung des Schwarzspechts auf, hier dürfte sich das Fehlen totholzreicher, in der Zerfallsphase befindlicher und damit insektenreicher Altbuchenbestände bemerkbar machen. Allerdings wurden auch keine nahrungssuchenden Schwarzspechte an den vorhandenen Buchenstubben gefunden, was eine geringe Bedeutung speziell der Buche für die Beutetiere des Schwarzspechtes nahe legt.

Bemerkenswert ist ebenfalls, dass kein Nachweis der Nahrungssuche des Schwarz-

spechts in den auch im Untersuchungsgebiet vorhandenen Douglasienbeständen gelang. Auch für andere Spechtarten ist nach den Erfahrungen des Verfassers die Douglasie eine zur Höhlenanlage wie auch zur Nahrungssuche äußerst unattraktive Baumart. Hier wären weitergehende Untersuchungen zum Einfluss des Anbaus der Douglasie auf die heimische Tierwelt nötig. Über alle Baumarten betrachtet wird die überragende Bedeutung des Totholzes für die Ernährung des Schwarzspechtes deutlich.

Danksagung

Für weiterführende Anregungen und umfassende, kritische und konstruktive Anmerkungen zum Text danke ich den Herren Eberhard Leicht, Ralph-Günther Lösekrug, Eckhard Richter und Stefan Stübing. Weiterhin bedanke ich mich bei Frau Nina Bütehörn sowie den Herren Ralf Jäkel, Armin Offer und Dr. Jürgen Willig für die hilfreiche Durchsicht des Manuskripts.

6. Literatur

- BAUER, H.-G. & P. BERTHOLD (1996): Die Brutvögel Mitteleuropas. Bestand und Gefährdung. – Wiesbaden.
- BECKER, P. & S. F. BECKER (2002): Ergebnisse der Dohlen-Erfassung (*Corvus monedula spermologus*) in Hessen 2000. – Vogel und Umwelt **13**: 3 – 9.
- BLUME, D. (1961): Über die Lebensweise einiger Spechtarten. – J. Orn. **102**: 1 – 16.
- BLUME, D. (1996): Schwarzspecht, Grauspecht, Grünspecht. – Magdeburg/Heidelberg.
- BLUME, D. (1997): 50 Jahre Beobachtungen in einem Schwarzspechtrevier des Gladenbacher Berglandes (Hessen). – Vogel und Umwelt **9**: 45 – 51.

- BREITSCHWERDT, G. (1995): Schwarzspecht – *Dryocopus martius* –. In: HESSISCHE GESELLSCHAFT FÜR ORNITHOLOGIE UND NATURSCHUTZ (Hrsg., 1995) Avifauna von Hessen, 2. Lieferung.
- BRÜNNER-GARTEN (1992): Zur Baumartenwahl von Spechtarten in Nordbayern. (Manuskriptvorlage).
- FLADE, M. & J. SCHWARZ (2004): Ergebnisse des DDA-Monitorprogrammes, Teil II: Bestandsentwicklungen von Waldvögeln in Deutschland 1989–2003. – Vogelwelt **125**: 177 – 213.
- GATTER, W. (2004): Deutschlands Wälder und ihre Vogelgesellschaften im Rahmen von Gesellschaftswandel und Umwelteinflüssen. – Vogelwelt **125**: 151 – 176.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM & K. BAUER (1980) Die Vögel Mitteleuropas. – Bd. 9: 964 – 989. – Wiesbaden.
- GRANITZA, M. & W. TILGNER (1993): Höhlennutzung beim Schwarzspecht (*Dryocopus martius*) am Bodanrück. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **67**: 133 – 138.
- HOFFMANN, M. (1997): Vierjährige Bestandserfassung an waldbütenden Dohlen (*Corvus monedula*) im Burgwald. – Vogel und Umwelt **9**: 85 – 91.
- KREUZIGER, J. (1999): Starke Reduzierung forstwirtschaftlicher Maßnahmen und ihre Auswirkungen auf die Spechte in einem der größten Auwaldgebiete Deutschlands (NSG Kühkopf-Knoblochsaue, Kreis Groß-Gerau). – Vogel und Umwelt **10**: 21 – 38.
- KÜHLKE, D. (1985): Höhlenangebot und Siedlungsdichte von Schwarzspecht (*Dryocopus martius*), Raufußkauz (*Aegolius funereus*) und Hohлтаube (*Columba oenas*). – Die Vogelwelt **106**: 81 – 93.
- LANG, E. & R. ROST (1990): Höhlenökologie und Schutz des Schwarzspechtes *Dryocopus martius*. – Die Vogelwelt **35**: 177 – 185.
- LANG, E. & G. SIKORA (1981): Beobachtungen zur Brutbiologie des Schwarzspechtes. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **20**: 69 – 74.
- LANGE, U. (1994): Habitatstrukturen von Schwarzspechthöhlenzentren und Konzeption für einen langfristigen Höhlenbaumschutz in den Forstämtern Ilmenau, Gehren und Schmiedefeld. – Dipl.-Arbeit FHH Forstwirtschaft Schwarzburg/Thür. (Manuskriptvorlage).
- MASURAT, H. (1981): Schwarzspechtbeobachtungen in den Vorbergen und am Rand des Südschwarzwaldes. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **20**: 49 – 50.
- RUDAT, V., W. MEYER, M. GÖDECKE (1985): Bestandssituation und Schutz von Schwarzspecht (*Dryocopus martius*) und Raufußkauz (*Aegolius funereus*) in den Wirtschaftswäldern Thüringens. – Veröff. Museen Gera, Naturwiss. Reihe **11**: 66 – 69.
- RUGE, K. & F. BRETZENDORFER (1981): Biotopstrukturen und Siedlungsdichte beim Schwarzspecht (*Dryocopus martius*). – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **20**: 37 – 48.
- SCHERZINGER, W. (1981): Zur Verbreitung des Schwarzspechtes (*Dryocopus martius*) im Nationalpark Bayerischer Wald. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **20**: 51 – 67.
- SCHERZINGER, W. & H. SCHUMACHER (2004): Der Einfluss forstlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die Waldvogelwelt – eine Übersicht. – Vogelwelt **125**: 215 – 250.
- SCHINDLER, W. (1997): Hohлтаube – *Columba oenas* – In: HESSISCHE GESELLSCHAFT FÜR ORNITHOLOGIE UND NATURSCHUTZ (Hrsg., 1997): Avifauna von Hessen, 3. Lieferung.
- SCHMIDT, R. (1970): Zum Vorkommen des Schwarzspechtes *Dryocopus martius* in Brandenburg. – Beitr. z. Tierw. d. Mark **8**: 143 – 153.
- SCHOBER, R. (1952): Massentafeln zur Bestimmung des Holzgehaltes stehen-

- der Waldbäume und Waldbestände. – Verlag Parey, Berlin und Hamburg.
- SCHLOTE, M. (1994): Großhöhlenbrüter im Buchenwald – Die Rolle des Schwarzspechtes in der Lebensgemeinschaft Wald. – Forstliche Mitteilungen 1: 29 – 31.
- SIELMANN, H. (1958): Das Jahr mit den Spechten. – Berlin-Frankfurt-Wien.
- SIXL, W. (1969): Studien an Baumhöhlen in der Steiermark. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 99: 130 – 142.
- STEIN, J. (1981): Biotopschutzprogramm Altholzinseln im hessischen Wald. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 20: 91 – 110.
- TAUX, K. (1976): Über Nisthöhlenanlage und Brutbestand des Schwarzspechtes (*Dryocopus martius*) im Landkreis Oldenburg/Oldenburg. – Vogelkdl. Ber. aus Niedersachsen 8: 65 – 75.
- WEISS, J. (1984): Ein Netz von Buchen-Alt-holzinseln als Beispiel eines Biotop-Verbundsystems. – Mitt. LÖLF 9: 38 – 43.
- VEIT, W. (1995): Raufußkauz – *Aegolius funereus* – In: HESSISCHE GESELLSCHAFT FÜR ORNITHOLOGIE UND NATURSCHUTZ (Hrsg., 1995): Avifauna von Hessen, 2. Lieferung.
- ZAHNER, V. (1993): Höhlenbäume und Forstwirtschaft. – Allg. Forst- und Jagdzeitung 164: 538 – 540.

Anschrift des Verfassers:
 MICHAEL HOFFMANN,
 HESSEN-FORST,
 FENA Forsteinrichtung und Naturschutz,
 Dienststelle Gießen,
 Europastraße 10-12,
 D-35394 Gießen