

**Untersuchungen zur Ökologie und zur Bioakustik des
Schwarzspechtes (*Dryocopus martius*) in zwei Wald-
gebieten Mecklenburg-Vorpommerns**
Volker Günther



		Seite
1.	Einleitung	4
2.	Material und Methode	5 - 7
3.	Untersuchungsgebiete	8 - 10
4.	Ergebnisse	
4.1.	Schwarzspechthöhlenbäume	
4.1.1.	Räumliche Verteilung	11
4.1.2.	Baumart	12 - 13
4.1.3.	Lage im Bestand	14
4.1.4.	Deckungbietende Strukturen in Brutbaumnähe	15 - 16
4.1.5.	Soziologische Stellung	17
4.1.6.	Kronenform	18
4.1.7.	Vitalität	19
4.1.8.	Kronenansatzhöhe	20 - 21
4.1.9.	Brusthöhendurchmesser	22 - 23
4.1.10.	Verlust	24
4.2.	Schwarzspechthöhlen	
4.2.1.	Höhleneingänge	
4.2.1.1.	Anzahl, Alter und Bearbeitungszustand	25 - 27
4.2.1.2.	Höhenverteilung und Baumdurchmesser	28 - 31
4.2.1.3.	Himmelsrichtung	32
4.2.2.	Höhlen und deren Nutzung	33
4.2.2.1.	Höhlenkategorien und Nutzungsanteile	34 - 36
4.2.2.2.	Höhlennutzer	37 - 56
4.3.	Ameisenkartierung	57
4.4.	Sonografie	58 - 61
5.	Diskussion	62 - 69
6.	Artenschutz - offene Fragen	70 - 71
7.	Zusammenfassung	72 - 75
8.	Danksagung	76
9.	Literaturverzeichnis	77 - 78
10.	Anhang	79 - 97



1. Einleitung

Wälder, in denen die Bäume ihr natürliches Alter erreichen, sind in Mitteleuropa nur selten zu finden. Aber gerade in der Alterungs- und Zerfallsphase der Bäume entstehen große Höhlen auf die viele, meist gefährdete Tierarten angewiesen sind. Der Schwarzspecht ist die einzige in unseren Wäldern vorkommende Art, die diesen Höhlenmangel kompensieren kann. Er ist in der Lage, große Höhlen in das Holz zu hacken. Der hohe Anspruch an die Beschaffenheit seiner Bruthöhlen (Größe, Mikroklima) und die interspezifische Konkurrenz, lassen ihn immer neue Höhlen zimmern. Auf diese Weise entsteht ein Höhlenüberschuss der anderen Arten zu Gute kommt. Viele dieser Arten sind momentan direkt vom Höhlenbau des Schwarzspechtes abhängig.

Die bisherige Forschung am Schwarzspecht hat gezeigt, dass er die verschiedensten Wälder von Meereshöhe bis zur Waldgrenze besiedelt (RUGE & BRETZENDORFER 1981) und sich demzufolge für die Lebensraumnutzung sehr unterschiedliche Aussagen ergeben. Der meist regionale Ansatz vieler Untersuchungen macht es notwendig, vergleichbare Studien in unterschiedlichen Regionen durchzuführen. Obwohl der Schwarzspecht ein in Mecklenburg-Vorpommern weit verbreiteter Brutvogel ist, wurde hier bisher nur sehr wenig zum Thema „Schwarzspecht“ geforscht und dementsprechend gering ist der Kenntnisstand. Um die Bestandssituation des Schwarzspechtes und die Bedeutung Mecklenburg-Vorpommerns für diese Art einschätzen zu können, bedarf es deshalb fundierter Untersuchungen.

Nicht zuletzt der Status des Schwarzspechtes als Art des Anhanges I der EU-Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG) verpflichtet uns, möglichst genaue Bestandszahlen landes- bzw. bundesweit zu erheben und diese Art zu fördern und zu schützen. Für Arten dieses Anhanges sind u. a. die „zahlen- und flächenmäßig geeignetsten Gebiete zu Schutzgebieten zu erklären“ und andere lebensraumfördernde und habitatgestaltende Maßnahmen durchzuführen, „um ihr Überleben und ihre Vermehrung in ihrem Verbreitungsgebiet sicherzustellen“. Außerdem ist der Schwarzspecht laut Bundesnaturschutzgesetz § 10 Nr. 11c (Anlage 1 BArtSchV) „streng geschützt“.

In der Zeit von Februar 2002 bis Dezember 2004 führte die Deutsche Wildtier Stiftung in Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Forsten und Großschutzgebiete M-V (LFG) und dem Förderverein des Naturparks Nossentiner/Schwinzer Heide ein schwarzspechtbezogenes Projekt in Mecklenburg-Vorpommern durch. Arbeitsschwerpunkte dieses Projektes waren die Erfassung von Schwarzspechthöhlenbäumen, die Inventarisierung des Schwarzspechthöhlenbestandes und die Erfassung der Nutzer dieser Höhlen. Die Erhebungen ermöglichen Aussagen zur Höhlenbaum- und Höhlencharakteristik sowie zum Artenspektrum der Höhlennutzer und deren Siedlungsdichte. Ein weiterer Schwerpunkt war die Analyse von Schwarzspechtrufen. Es wurde versucht, eine Methode zu entwickeln, mit deren Hilfe sich Schwarzspechte anhand ihrer Rufe individuell unterscheiden lassen. Neben den beiden herkömmlichen Verfahrensweisen, Individualerkennung durch Ringablesung bzw. Telemetry, wäre die Analyse der Schwarzspechtrufe eine weitere Methode. Erst durch das Wiedererkennen von Individuen lassen sich Fragen zur Standorttreue und zum Aktionsgebiet beantworten.



Aktionen beantwortet.

Insgesamt ist das Projekt ein wichtiger Beitrag zum Schutz von Großhöhlenbewohnern in unseren Wäldern und als praxisorientierte Forschung im Sinne einer nachhaltigen Flächennutzung zu verstehen.

Foto 1: Bevorzugter Brutbiotop des Schwarzspechtes - ältere Buchenwälder

2. Material und Methode

Begriffe: Ein Baum wird als *Höhlenbaum* bezeichnet, sofern ein Höhlenanfang (**Foto 2**) bzw. eine fertige oder ausgefallte Höhle (**Foto 3**) des Schwarzspechtes vorhanden ist.

Die Rotbuche wird abkürzend als Buche, die Gemeine Kiefer als Kiefer, die Gemeine Esche als Esche und die Gemeine Fichte als Fichte bezeichnet.

Der Begriff „*Höhlenzentrum*“ wird für einen Ort verwendet, an dem auf engem Raum mehrere Höhlenbäume und demzufolge mehrere Höhlen vorhanden sind (vgl. auch BLUME 1961, LANGE 1995).

Als *Randstreifen* werden die äußeren 15 Meter eines Bestandes gewertet, wenn sich dieser deutlich in seiner vertikalen Struktur vom angrenzenden Bestand unterscheidet bzw. beide Bestände durch eine baumlose Fläche (breiter Weg, eine Schneise usw.) getrennt sind.

Bäume stehen im *Freistand*, wenn es Einzelbäume sind bzw. wenn der Kronenschlussgrad eines Bestandes kleiner 0,3 ist.

Als *tiefbeastet* werden die Nachbarbäume eines Brutbaumes eingeordnet, wenn deren Äste unterhalb des Höhenniveaus der Bruthöhle ansetzen.

Als *Aktionsgebiet* der Schwarzspechte, wird der Bereich verstanden, in dem sie ihre Nahrung finden und die Jungen aufziehen. Die Ausdehnung des *Aktionsgebietes* unterliegt, je nach Nahrungsangebot, jahreszeitlichen Schwankungen.

Ein Höhlenbaum hat eine *Vollkrone*, sofern nicht Starkäste aus der Krone herausgebrochen sind. Fehlt ein Teil der Krone, wird diese als *Teilkrone* eingestuft.

Ein *diesjähriger Höhleneingang* ist im Erfassungsjahr entstanden.

Alle verwendeten Fotos in diesem Bericht sind, wenn nicht anders vermerkt, vom Autor.

Abkürzungen:

- Ug - Untersuchungsgebiet(e)
- Hb - Höhlenbaum
- BHD - Bruthöhendurchmesser (Baumdurchmesser in 1,3 m Höhe)
- BMD - Bestandesmittendurchmesser
- GPS - global position system
- He - Höhleneingang
- Bp - Brutpaar
- DSW - Datenspeicher Wald

Höhlenbäume: Die Höhlenbaumsuche erfolgte in den Monaten Februar bis April und Oktober bis Dezember 2002 sowie im Januar bis April 2003. Vom Spätherbst bis zum Frühlingsanfang sind die Laubbäume unbelaubt, so dass die Stämme auch über größere Entfernung nach Schwarzspechthöhlen abgesucht werden können. Die Standortbestimmung wurde mit Hilfe eines GPS vorgenommen. Außerdem wurde jeder Höhlenbaum mit einem schwarzen Ring und einer Blechmarke (laufende Nummer) versehen.

Als baumcharakterisierende Parameter wurden die Baumart, der Bruthöhendurchmesser, die Kronenansatzhöhe, die soziologische Stellung in Anlehnung an die KRAFTSchen Baumklassen (KRAMER 1988), die Vitalität (dichte Krone = gesund, sehr lichte Krone, absterbend, abgestorben)



Foto 2: Höhlenanfang in einer Kiefer



Foto 3: Eingang zu einer fertig ausgebauten Schwarzspechthöhle in einer Buche

und die Kronenform (Vollkrone, Teilkrone, Stumpf) ermittelt. Lokale "Defekte" (wie Pilzbefall, Blitzschäden, Schlagschäden), die auf innere Schädigung des Holzes hindeuten, blieben bei der Vitalitätseinschätzung unberücksichtigt, obwohl klar ist, dass diese Bäume nicht mehr „kerngesund“ sind. Das bedeutet im Extremfall, ein hohler Baum mit einer gut ausgeprägten, dichten Krone würde als „gesund“ eingeschätzt. Die äußerliche Beurteilung des Stammes in Höhleneingangsnähe, ob an dieser Stelle bereits eine Holzersetzung stattgefunden hat, ob sie vor dem ersten Anschlag des Schwarzspechtes bereits vorhanden war und wie weit sie räumlich und zeitlich fortgeschritten ist, fällt in den meisten Fällen sehr schwer bzw. ist unmöglich. Aus diesen Gründen wurden lokale Stammschäden nicht erfasst.

Des Weiteren wurde festgehalten, ob sich die Höhlenbäume am Bestandesrand, im Bestandesinnern oder im Freiland befanden.

In der Umgebung von Höhlenbäumen mit Schwarzspechtbrutnachweis wurden zusätzlich deckungbietende Strukturen aufgenommen. Am betreffenden Höhlenbaum wurden in einem Radius von 30 m (1/4 ha) alle Nachbarbäume mit einem BHD >10 cm nach Baumart, Entfernung und Himmelsrichtung erfasst und nach *tiefbeastet* und *nicht tiefbeastet* unterschieden. Außerdem wurde die nächstgelegene, flächige, deckungbietende Struktur (geschlossener Waldrand, Stangen-, Gerten- bzw. tiefbeastetes Baumholz, Dichtung) mit Entwicklungsstufe, Baumart und Entfernung notiert.



Foto 4: Arbeit mit dem Baumvelov

Höhlen: Zur Erfassung der höhlenökologischen Daten wurden alle Höhlenbäume mit einem so genannten Baumvelov (**Foto 4**) erklettert. Dieses Gerät hat den Vorteil, dass die Rinde des Baumes beim Klettern nicht, wie bei der Arbeit mit Steigeisen, verletzt wird.

Während der Ersterfassung der Höhlen wurden diese vollständig vermessen, wobei sich alle Messwerte auf die Unterkante des Höhleneinganges beziehen. Folgende Werte wurden notiert: Baumdurchmesser in Höhe He, Höhe des He, Himmelsrichtung des He, Länge und Breite des He, Wandstärke des Baumes am He, Höhe Höhlendecke, Höhe Höhlenboden und Höhlendurchmesser. Es wurde ebenfalls registriert, wenn Höhlen mit Nistmaterial oder Mulm gefüllt waren und somit nicht vollständig vermessen werden konnten.

In den Jahren 2002 und 2003 fand jährlich eine Kletteraktion im Mai (Erfassung der Vögel und Säugetiere) und eine Höhlenkontrolle im Juli (hauptsächlich Erfassung der Insekten) statt, wobei Taschenlampe und Spiegel wichtige Hilfsmittel waren. Im Jahr 2004 wurden nur die bekannten Brutbäume des Schwarzspechtes im Ug Kleesten/Jellen erklettert, um das Gesamtbild zur Schwarzspechtbesiedlung abzurunden.

Sonografie: Zu den vier weithin hörbaren Rufen des Schwarzspechtes gehört u. a. der Flugruf „*krü, krü, krü...*“. Er wird vor allem beim Einflug ins Schlafgebiet und beim Abflug nach Störungen geäußert. Je nach Länge der zurückgelegten Strecke kann die Rufreihe 2 - 20 und mehr Silben umfassen. Der dohlenartige Warnruf „*kijak*“ dient der Begrüßung und zugleich der Distanzierung. Er ist in den unterschiedlichsten Situationen zu hören. Des Weiteren gibt es den langgezogenen Standortruf „*kijäh*“. Dies ist ein Revier- bzw. Erregungsruf, welcher im Intervall von 4 - 6 Sekunden ausgestoßen wird. Besonders zur Paarungszeit erschallen die 10 - 20silbige Rufreihen „*kwih, kwih, kwih, ...*“. Sie werden von fliegenden oder sitzenden Schwarzspechten geäußert. Diese Rufreihen zeigen einen Revier- und Höhlenbesitz an, dienen der Zusammenführung potenzieller Geschlechtspartner sowie der eigenen und gegenseitigen Stimulation. Männchen wie Weibchen beherrschen das gleiche Rufrepertoire (vgl. auch B^{LUME} 1996).

Es stellte sich die interessante Frage, ob die Schwarzspechte individualtypisch rufen und wenn ja, ob das messbar ist. Für die Beantwortung dieser Fragestellung wurden verschiedene Rufe einzelner Schwarzspechte aufgenommen, bearbeitet, analysiert und später verglichen. Zur Vorgehensweise: Die Schwarzspechtrufe, meist durch eine Klangattrappe provoziert, wurden mit dem Kondensator-Rohrtricht-Mikrofon MKH 70 von Sennheiser und dem DAT-Rekorder DA-P1 von TASCAM in den Monaten Februar bis Mai der Jahre 2003 und 2004 in beiden Untersuchungsgebieten aufgezeichnet. Die Bearbeitung und Analyse der Rufe erfolgte mit dem PC-Programm „Avisoft-

SAS LabPro“. In **Abb. 1** ist das Frequenzspektrum eines *kijäh*-Rufes dargestellt. Dieser Ruf-typ beginnt mit einer kurzen Aufwärtsmodulation, die in eine Abwärtsmodulation und dann in einen konstant frequenten Mittelteil übergeht. Der Ruf endet mit einer Abwärtsmodulation. Die **Abb. 2** zeigt das Frequenzspektrum einer *kwi*h-Rufreihe. Sie besteht aus einer Aneinanderreihung aufwärts modulierter Einzeltöne, wobei die erste Silbe oft klagend langgezogen ist und es dann, nach kurzer Pause, in schneller Folge weiter geht. Die Rufreihe wird i. d. R. durch abgeschwächte Einzellaute beendet. In den Frequenzspektrogrammen beider Rufarten sind deutlich die Grundfrequenz und die drei bis fünf Oberwellen erkennbar. Für die Analyse der Rufe wurde nur deren Grundfrequenz bearbeitet, da die Obertöne ein Abbild der Grundfrequenz sind. Durch die Wahl des entsprechenden Frequenzbereiches erhält man das Frequenzspektrum der Grundfrequenz.

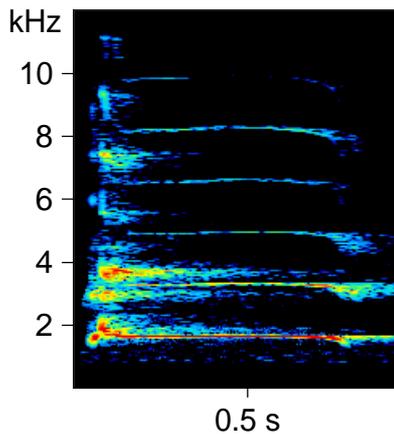


Abb. 1: Frequenzspektrum eines *kijäh*-Rufes (Intensität ist von blau nach rot zunehmend)

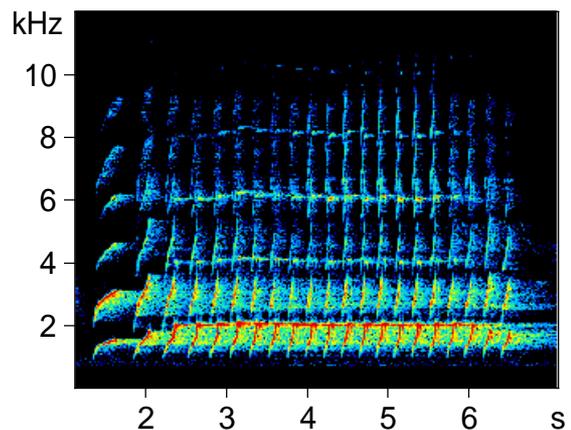


Abb. 2: Frequenzspektrum einer *kwi*h-Rufreihe (Intensität ist von blau nach rot zunehmend)

In der **Abb. 3** ist die Grundfrequenz eines *kijäh*-Rufes dreidimensional dargestellt (Intensität, Frequenz, Zeit). Bei der weiteren Analyse der Grundfrequenz wird die Intensität im Verlauf des Rufes addiert und dann gemittelt, so dass die zeitliche Komponente wegfällt und ein Amplitudenspektrum (Intensität über der Frequenz) entsteht. Man erhält also ein Bild davon, welche Frequenz mit welcher Intensität vom Schwarzspecht genutzt wird (vgl. **Abb. 4**). Bei einer genormten Darstellung der Amplitudenspektren lassen sich diese direkt vergleichen. Wesentlich für die Unterscheidung sind dann die Lage der „Bergspitzen“ und „Talsohlen“.

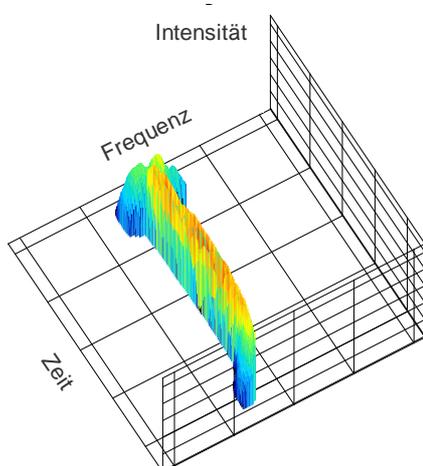


Abb. 3: dreidimensionale Darstellung der Grundfrequenz eines *kijäh*-Rufes

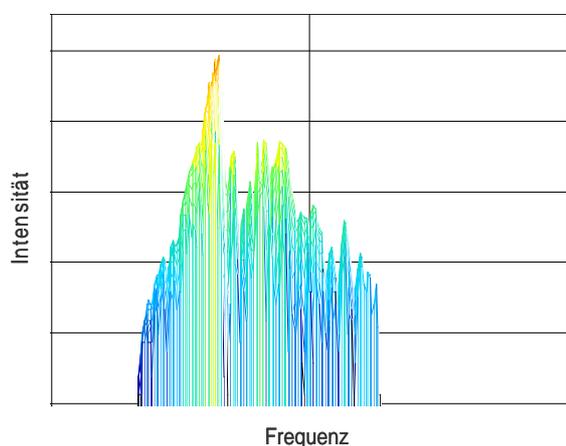


Abb. 4: Amplitudenspektrum der Grundfrequenz eines *kijäh*-Rufes

3. Untersuchungsgebiete

Das Projekt wurde in den Untersuchungsgebieten Klepelshagener Forst und Kleesten/Jellen (Lage siehe **Karte 1**, S. 9), beide in Mecklenburg–Vorpommern gelegen, durchgeführt.

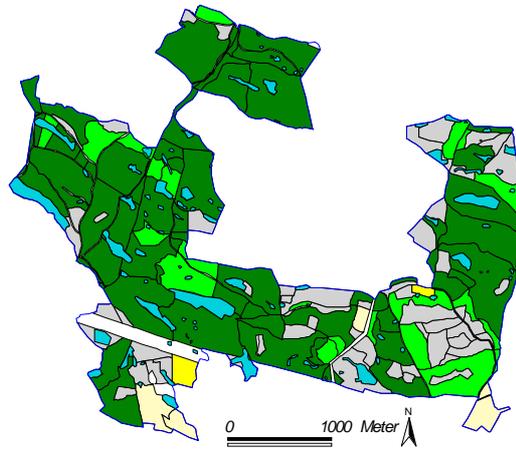
Der Klepelshagener Forst (Gesamtfläche: 800 ha; Waldfläche: 700 ha) befindet sich im Landkreis Uecker-Randow, im Landschaftsschutzgebiet Endmoränenzug Brohmer Berge - Rothemühler Forst. Aufgrund der eiszeitlichen Entstehung ist das Gebiet in vielerlei Hinsicht reich strukturiert. Landschaftsprägend sind die zahlreichen Kleingewässer. Der Wald gehört dem Gut Klepelshagen und wird privat bewirtschaftet. Da hier in den vergangenen Jahrzehnten nach dem Altersklassenmodell gewirtschaftet wurde, gliedert sich der Wald überwiegend in gleichaltrige, ein- oder zweischichtige Bestände. Den größten Flächenanteil hat mit ca. 50 % die Buche. Es folgen sonstige Laubholzbestände mit einem Anteil von 30 %. Kiefernbestände mit Laubholzunterstand und sonstige Nadelholzforsten nehmen etwa 20 % der Fläche ein.

Das Untersuchungsgebiet Kleesten/Jellen (Gesamtfläche: 3400 ha; Waldfläche: 2700 ha) liegt in den Landkreisen Parchim und Güstrow. Es befindet sich in einem großen Sandergebiet, welches südlich des Pommerschen Eisvorstoßes (Hauptendmoräne) der Weichseleiszeit entstand. Im Wesentlichen umfasst das Gebiet die Forstreviere Kleesten und Jellen des Forstamtes Sandhof. In diesem Teil der Schwinzer Heide überwiegen Kiefernreinbestände aller Altersklassen und Kiefernbestände mit Buchen im Unterstand. Besonders im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes sind aber auch kleinere Buchen- und Fichtenreinbestände eingestreut. Beide Reviere gehören zum Europäischen Vogelschutzgebiet Naturpark Nossentiner/Schwinzer Heide. Mit seinem Waldanteil von etwa 60 % stellt dieses Großschutzgebiet einen wichtigen Lebensraum für den Schwarzspecht dar.

Beide Untersuchungsgebiete liegen räumlich weit auseinander und sind flächenmäßig gut abgrenzbar. Außerdem dominiert in jedem Gebiet eine andere Baumart, so dass Vergleiche bezüglich der Präferenz einer Baumart und mit Vorbehalt auch Verallgemeinerungen und Bestandshochrechnungen bezüglich des Schwarzspechtes für Mecklenburg-Vorpommern möglich sind.

Die kartenmäßige Darstellung der potenziellen Bruthabitate (**Karte 2** u. **3**, S. 10) erfolgt auf der Basis der digitalisierten Forstgrundkarte (Teilflächenebene) und einer Auswertung des Datenspeichers Wald (Stichtag: 1.1.2003), wohl wissend, dass der DSW nicht für die Beantwortung biologischer Fragestellungen konzipiert wurde. Bei der Auswertung des DSW werden die Zeilen einer Teilfläche nach Baumart und Bestandesmittendurchmesser, diese beiden Parameter sind besonders schwarzspechtrelevant, sortiert, so dass die "schwarzspechtfreundlichste" Zeile die gesamte Teilfläche repräsentiert, auch wenn ihr Flächenanteil nicht der Gesamteilflächengröße entspricht. Dies ist auch der Knackpunkt der kartographischen Darstellung. Da es aber insgesamt um potenzielle Brutbiotope und nicht um eine Flächenanalyse geht und der Schwarzspecht auch in relativ kleinen Beständen bzw. einzeln stehenden Bäumen Bruthöhlen anlegt, kann man die fehlerhafte Darstellung akzeptieren und erhält dafür einen großflächigen Überblick. In den **Karten 2** und **3** (S. 10) ist die Eignung als Bruthabitat an der Farbe, von dunkelgrün über hellgrün, dunkelgelb, hellgelb bis grau abnehmend, erkennbar.

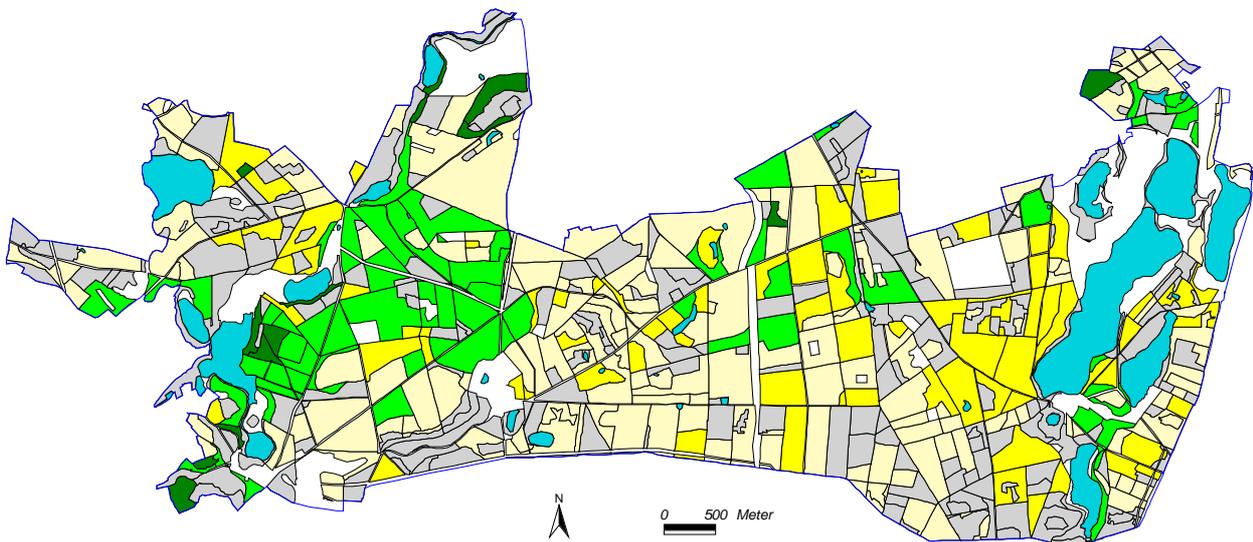




Karte 2: Potenzielle Bruthabitate des Schwarzspechtes im Klepelshagener Forst

Legende

	Buche	BMD > 40 cm
	Buche	BMD 20 - 40 cm
	Kiefer	BMD > 35 cm
	Kiefer	BMD 20 - 35 cm
	Buche + Kiefer	BMD < 20 cm + sonstige Baumarten
	Gewässer	



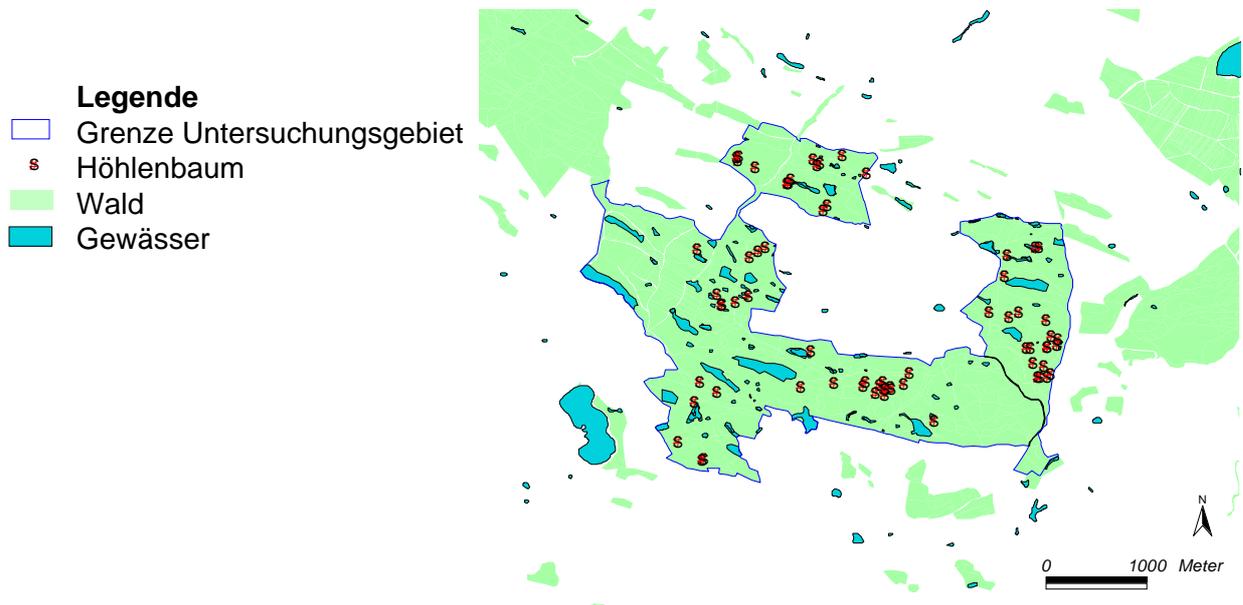
Karte 3: Potenzielle Bruthabitate des Schwarzspechtes in Kleesten/Jellen

4. Ergebnisse

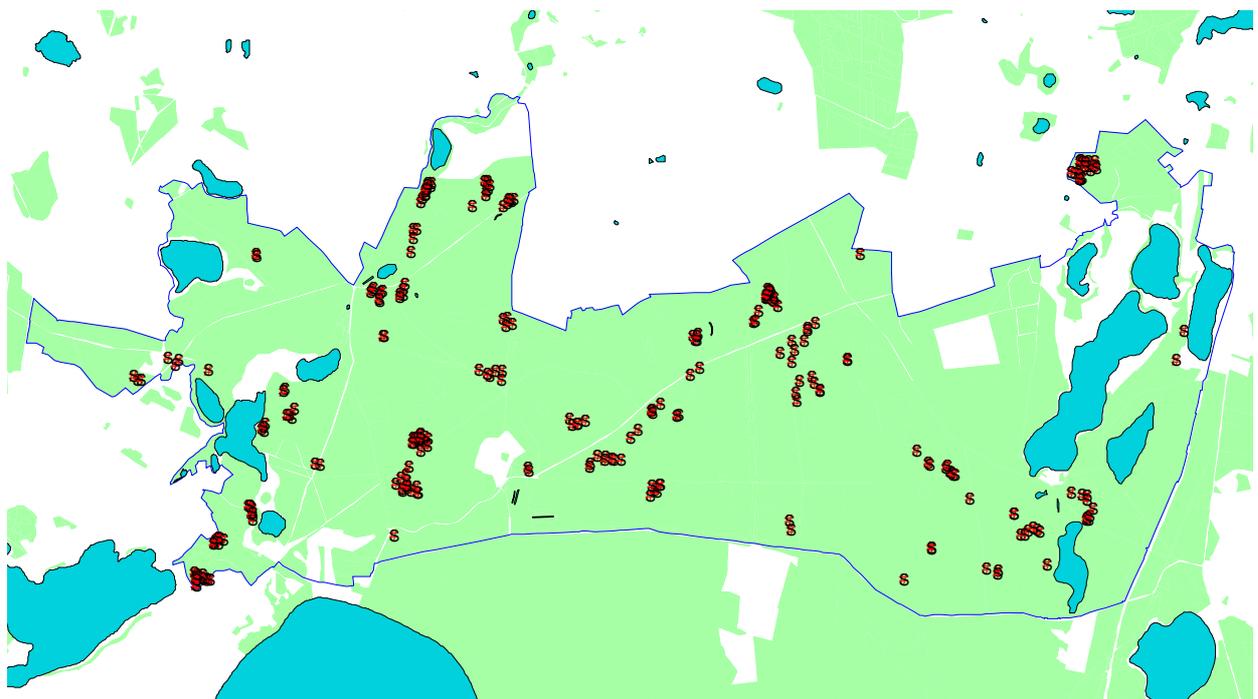
4.1. Schwarzspechthöhlenbäume

4.1.1. Räumliche Verteilung

Insgesamt wurden im Klepelshagener Forst 67 und im Ug Kleesten/Jellen 280 Höhlenbäume markiert und näher untersucht. Die räumliche Verteilung dieser Bäume und die Wald-Offenland-Verteilung sind in den **Karten 4** und **5** dargestellt. In beiden Untersuchungsgebieten ist eine Konzentration von Höhlenbäumen in so genannten Höhlenzentren zu erkennen, wobei diese mehr oder weniger gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt sind. Durchschnittlich waren im Klepelshagener Forst 9,6 Hb und in Kleesten/Jellen 10,4 Hb pro km² Waldfläche zu finden. Eine Zuordnung der Höhlenbäume zu einzelnen „Schwarzspechtrevierern“ ergab durchschnittliche Höhlenbaumzahlen von 9 Hb (1 -18 Hb; n = 16 „Reviere“) in Beständen bis zum Alter 120 Jahre und 17 Hb (6 - 23 Hb; n = 12 „Reviere“) in Beständen älter als 120 Jahre.



Karte 4: Wald- und Höhlenbaumverteilung im Klepelshagener Forst



Karte 5: Wald- und Höhlenbaumverteilung im Ug Kleesten/Jellen

4.1.2. Baumart

Neben der Buche (72,8 %) wurden im Ug Kleesten/Jellen die Kiefer (26,4 %), die Esche (0,4 %) und eine Pappelart (0,4 %) zur Anlage von Höhlen genutzt. Im Klepelshagener Forst waren es ausschließlich Buchen.

In der folgenden Gegenüberstellung wird versucht, ausgehend vom Angebot an potenziellen Höhlenbäumen und tatsächlich genutzten Höhlenbäumen, die Bevorzugung der Buche als Brutbaum herzuleiten. Obwohl die absoluten Zahlen eine Tendenz erkennen lassen, sagen sie noch nichts über eine Bevorzugung der einen oder anderen Baumart aus. Verglichen werden starkdimensionierte Buchen mit starkdimensionierten Kiefern und schwächer dimensionierte Buchen mit schwächer dimensionierten Kiefern. Andere Baumarten spielten in den Untersuchungsgebieten als Brutbaum keine Rolle und bleiben deshalb unberücksichtigt. Zur Feststellung des Angebotes an potenziellen Brutmöglichkeiten wurde der prozentuale Anteil beider Baumarten an deren Gesamtwaldfläche (Flächenangabe der Zeilen im DSW) und deren Gesamtstammzahl berechnet und dann gemittelt, so dass beide Parameter in das Ergebnis einfließen. Über die Mittlung des Anteils der Baumarten an deren Gesamthöhlenbaumzahl und deren Gesamtbrutbaumzahl wurde die Nutzung bestimmt. Die **Abb. 6** und **Abb. 7** (S. 13) zeigen den prozentualen Vergleich beider Baumarten bezüglich Angebot und Nutzung.

Tab. 1: Anzahl der Höhlenbäume und deren prozentualer Anteil unterteilt nach Baumart und Untersuchungsgebiet (n = 347)

Baumart	Untersuchungsgebiete insgesamt		Untersuchungsgebiet Klepelshagener Forst		Untersuchungsgebiet Kleesten/Jellen	
	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %
Buche	271	78,1	67	100	204	72,8
Kiefer	74	21,3			74	26,4
Esche	1	0,3			1	0,4
Pappel	1	0,3			1	0,4
Summe	347	100	67	100	280	100

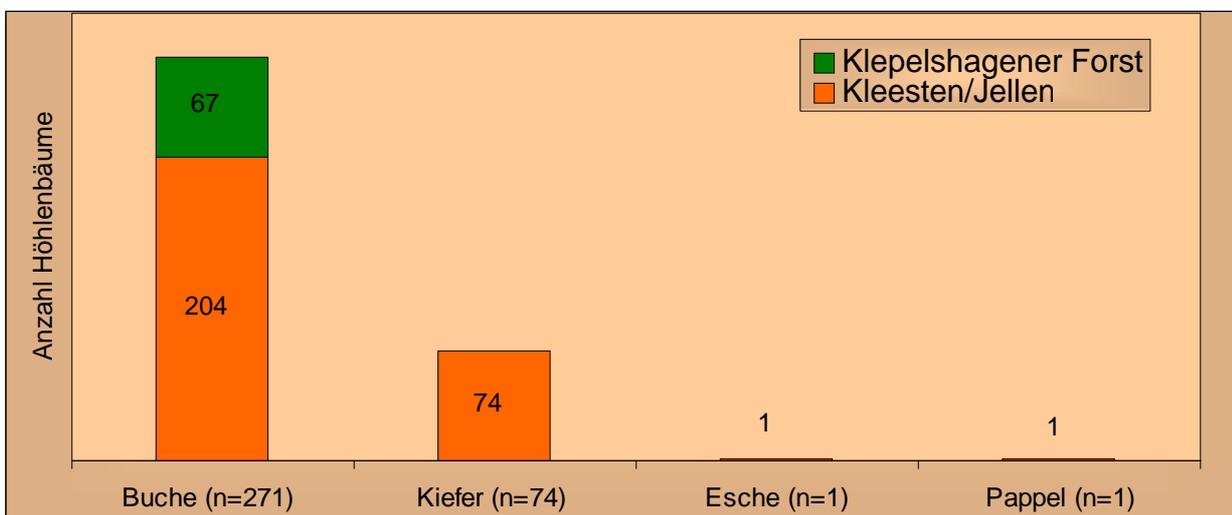


Abb. 5: Anzahl der Höhlenbäume unterteilt nach Baumart und Untersuchungsgebiet (n = 347)

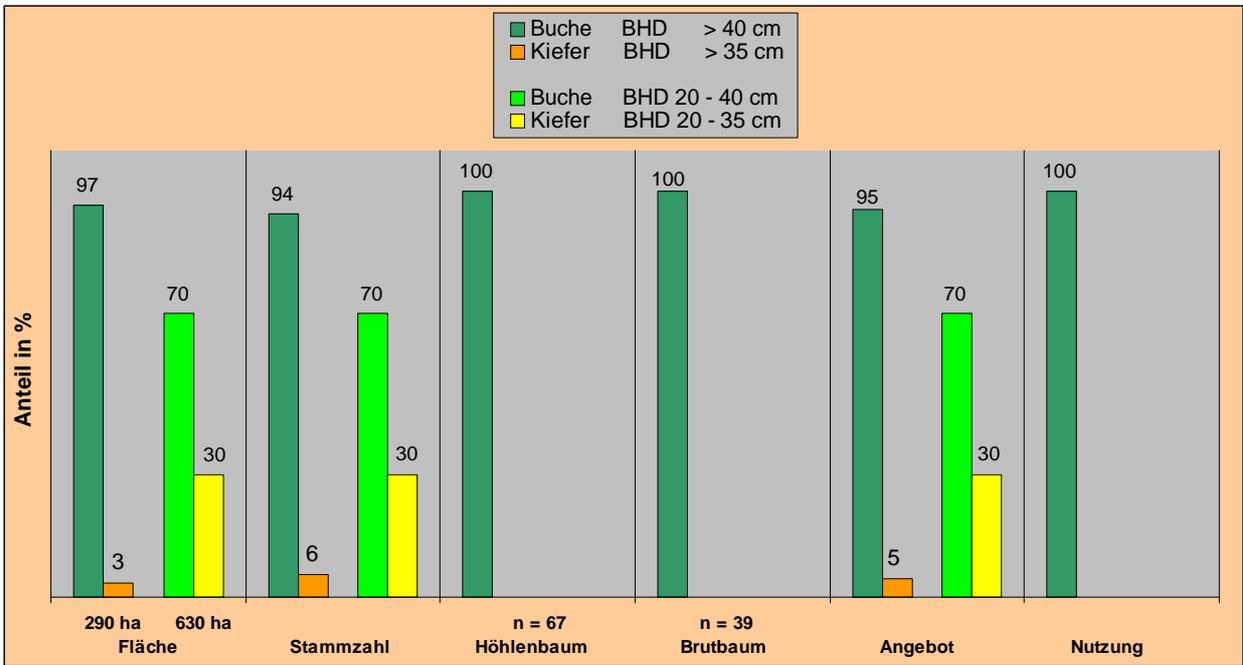


Abb. 6: Anteil der Baumarten Buche und Kiefer am potenziellen Höhlenbaumangebot im Verhältnis zu den genutzten Höhlenbäumen im Klepelshagener Forst

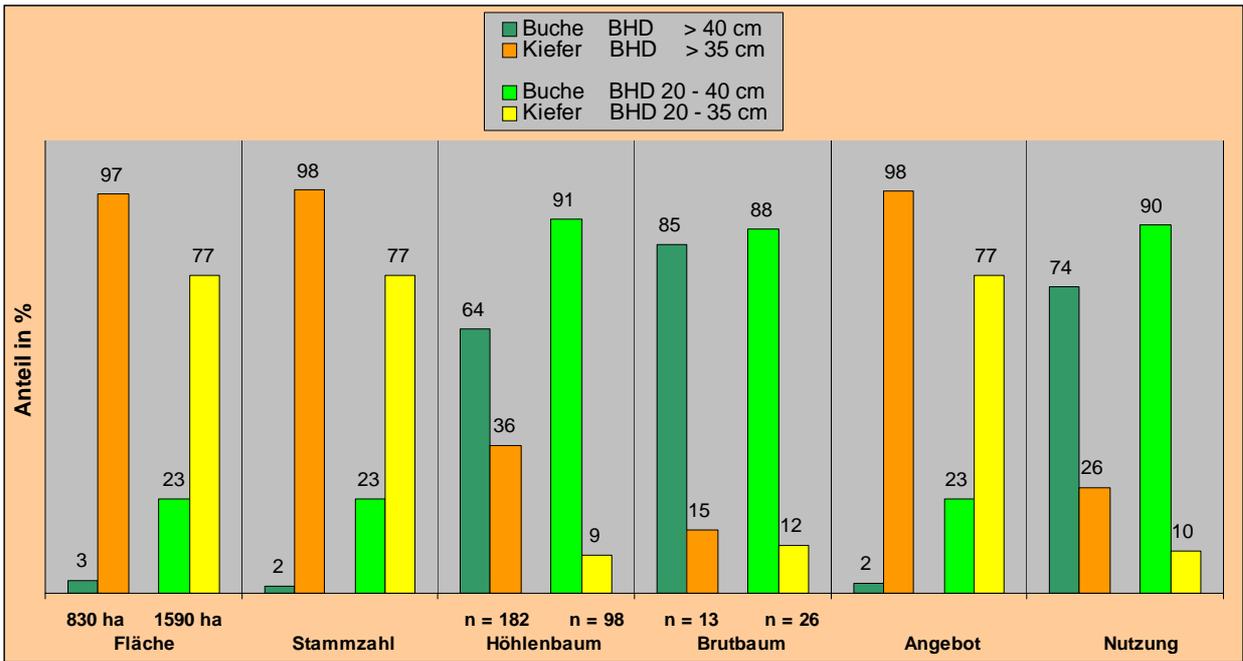


Abb. 7: Anteil der Baumarten Buche und Kiefer am potenziellen Höhlenbaumangebot im Verhältnis zu den genutzten Höhlenbäumen in Kleesten/Jellen

4.1.3. Lage im Bestand

Es wurde untersucht, ob der Schwarzspecht bestimmte Bereiche in einem Baumbestand zur Anlage seiner Bruthöhle bevorzugt. Unterschieden wurde die Lage nach *Mitte*, *15m-Randstreifen*, *Freistand*. In der **Tab. 2** bzw. **Abb. 8** ist die Anzahl der Höhlenbäume, je nach Lage und Baumart und deren prozentualer Anteil für beide Untersuchungsgebiete aufgelistet.

In beiden Untersuchungsgebieten wurden weder die Randlagen noch die Mitte von Beständen zur Anlage von Höhlen bevorzugt. Allerdings war der Anteil randständiger Höhlenbäume tendenziell in Kiefernbeständen größer als in Buchenbeständen.

Tab. 2: Anzahl und prozentualer Anteil der Höhlenbäume unterteilt nach Lage im Bestand, Baumart und Untersuchungsgebiet (n = 347)

		Untersuchungsgebiete insgesamt		Untersuchungsgebiet Klepelshagener Forst		Untersuchungsgebiet Kleesten/Jellen	
Baumart	Lage im Bestand	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %
Buche	Mitte	169	62,4	43	64,2	126	61,8
	Randstreifen	95	35,1	24	35,8	71	34,8
	Freistand	7	2,6			7	3,4
Teilsumme		271	100	67	100	204	100
Kiefer	Mitte	39	52,7			39	52,7
	Randstreifen	33	44,6			33	44,6
	Freistand	2	2,7			2	2,7
Teilsumme		74	100			74	100
Esche	Freistand	1	100			1	100
Pappel	Freistand	1	100			1	100
Summe insgesamt		347		67		280	

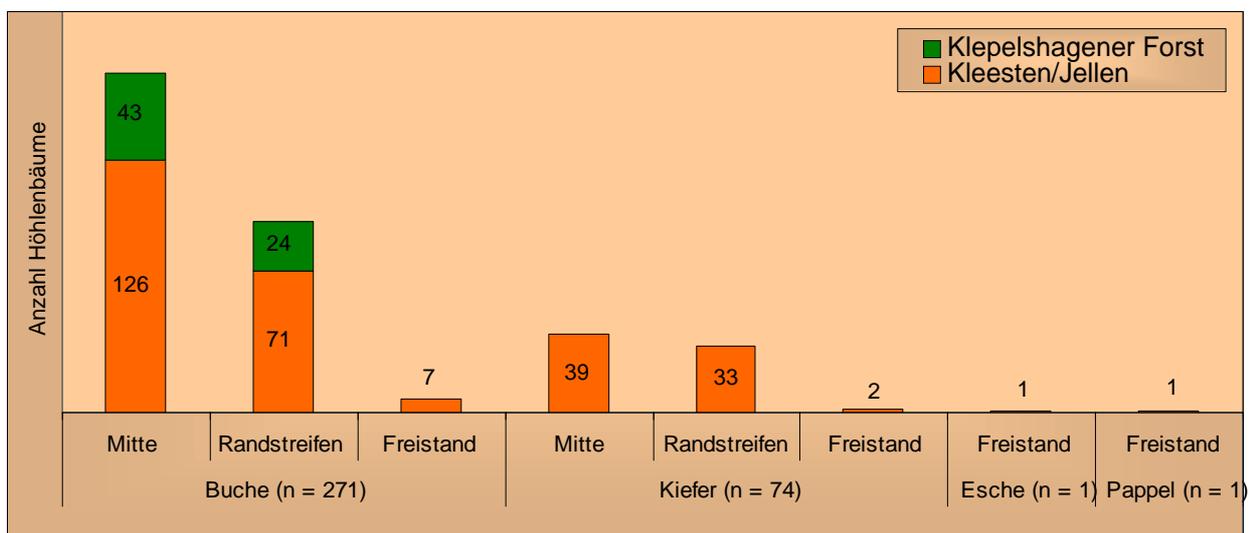


Abb. 8: Anzahl der Höhlenbäume unterteilt nach Lage im Bestand, Baumart und Untersuchungsgebiet (n = 347)

4.1.4. Deckungbietende Strukturen in Brutbaumnähe

Bevorzugen Schwarzspechte wirklich den hallenartigen Bestandaufbau in Brutbaumnähe? Brauchen sie wirklich übersichtliche Verhältnisse und freien Flugraum in Höhlennähe (LANGE 1995)? Im Ug Kleesten/Jellen wurden diese Fragestellungen näher untersucht, indem deckungbietende Habitatstrukturen wie Nachbarbäume von Brutbäumen (Brutnachweis vom Schwarzspecht) und die nächstgelegene, flächige, deckungbietende Struktur ermittelt wurden. Die **Abb. 9** zeigt die Anzahl der *tiefbeasteten* Bäume in bestimmten Abstandsintervallen um einen Brutbaum und die Gesamtzahl der *nicht tiefbeasteten* Bäume in diesem Probekreis. Die **Abb. 10 bis 37 (Abb. 12 - 37, Anhang S. 79 - 83)** vermitteln einen Eindruck über die Lage dieser Nachbarbäume. Der schwarze Punkt im Zentrum markiert die Lage des Brutbaumes, die grünen Punkte die Lage der *tiefbeasteten* und die blauen Punkte die Lage der *nicht tiefbeasteten* Bäume. Aus **Tab. 3** bzw. **Abb. 38 u. 39 (S. 16)** wird ersichtlich, dass der Abstand zu deckungbietenden Strukturen meistens kleiner 50 m war. Wurde dieser Wert überschritten, dann befand sich der Brutbaum in einem dichten, deckungbietenden Bestand (vgl. auch **Abb. 12 - 37, Anhang S. 79 - 83**).

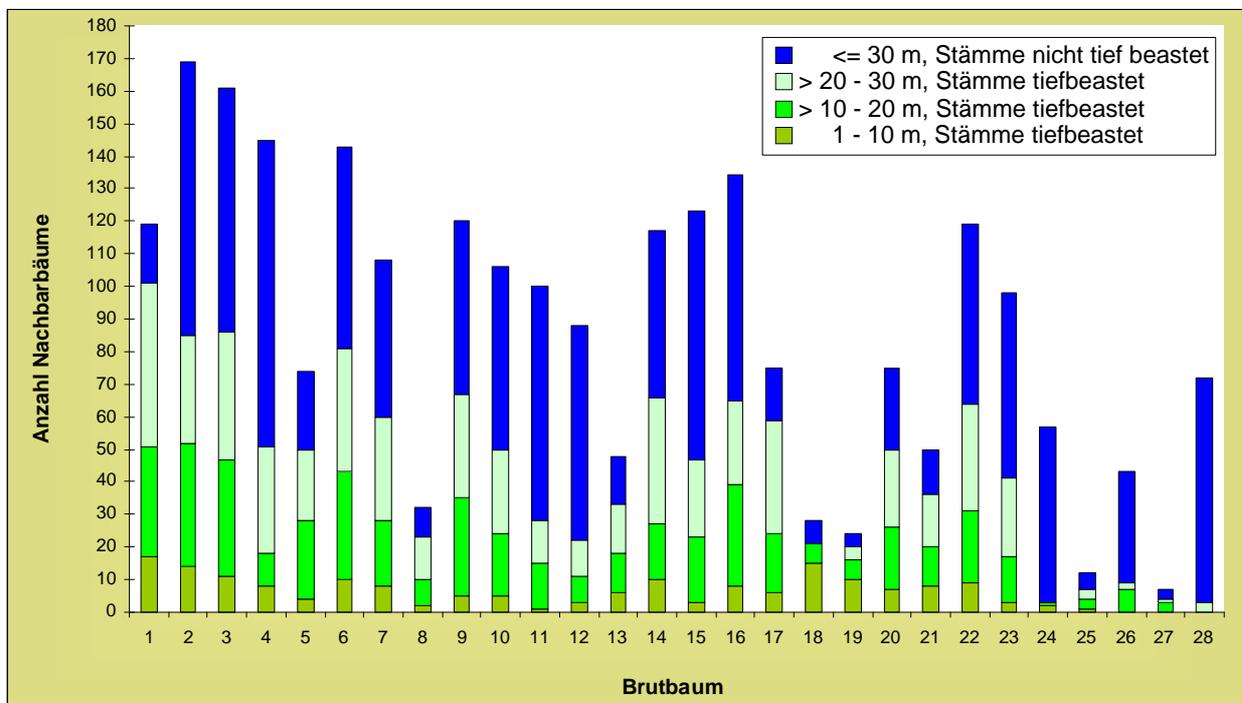


Abb. 9: Anzahl von tief- und nicht tiefbeasteten Stämmen in Brutbaumnähe (n = 28)

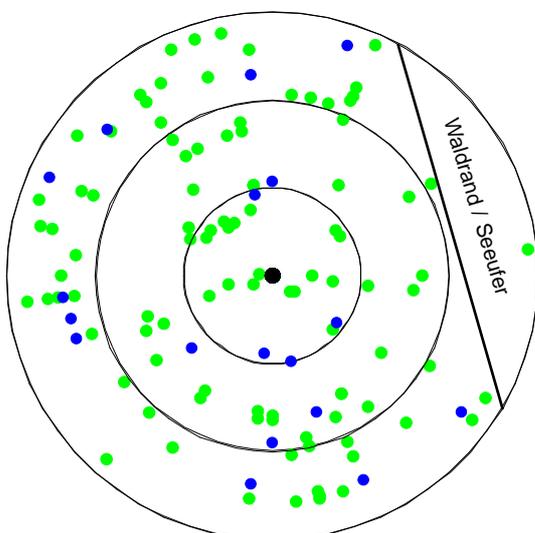


Abb. 10: Brutbaum 1 (Hb 1)

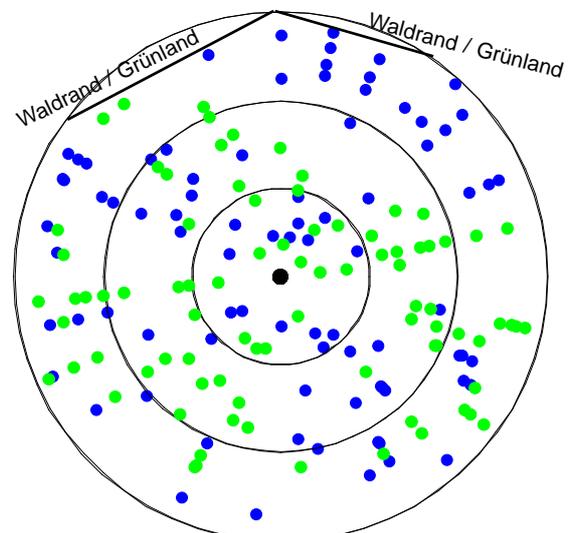


Abb. 11: Brutbaum 2 (Hb 4)

Tab. 3: Lage der Brutbäume im Bestand und Entfernung zu deckungbietenden Strukturen (n = 28)

Höhlenbaum Nr.	Lage im Bestand	Bruthabitat	Entfernung zur deckungbietenden Struktur (in m)	deckungbietende Struktur	Baumart der deckungbietenden Struktur
1	Freistand	Ufergehölz	5	tiefbeastetes Baumholz	Traubeneiche
4	Mitte	81j. Buchenbestand	20	dichter Waldrand	Buche
5	Mitte	81j. Buchenbestand	60	Stangen- / Gertenholz	Fichte
26	Mitte	71j. Buchenbestand	36	tiefbeastetes Baumholz	Douglasie
50	Rand	123j. Buchenbestand	32	Stangen- / Gertenholz	Buche
53	Rand	77j. Buchenbestand	35	dichter Waldrand	Buche
56	Mitte	77j. Buchenbestand	30	dichter Waldrand	Buche
67	Rand	170j. Buchenbestand	16	Dickung	Buche
87	Rand	97j. Buchenbestand	20	dichter Waldrand	Buche
92	Mitte	97j. Buchenbestand	25	dichter Waldrand	Buche
102	Mitte	87j. Buchenbestand	100	tiefbeastetes Baumholz	Fichte
104	Mitte	87j. Buchenbestand	100	tiefbeastetes Baumholz	Fichte
122	Rand	137j. Buchenbestand	20	dichter Waldrand	Roterle
127	Mitte	87j. Buchenbestand	38	dichter Waldrand	Traubeneiche
131	Mitte	67j. Buchenbestand	40	dichter Waldrand	Fichte
135	Mitte	67j. Buchenbestand	80	tiefbeastetes Baumholz	Fichte
143	Rand	87j. Buchenbestand	25	dichter Waldrand	Buche
147	Rand	120j. Buchenbestand	15	Stangen- / Gertenholz	Douglasie
172	Rand	157j. Buchenbestand	2	Dickung	Buche
192	Rand	77j. Buchenbestand	14	tiefbeastetes Baumholz	Buche
193	Mitte	77j. Buchenbestand	30	dichter Waldrand	Buche
298	Mitte	77j. Buchenbestand	45	dichter Waldrand	Buche
306	Mitte	67j. Buchenbestand	51	tiefbeastetes Baumholz	Buche
337	Rand	68j. Kiefernbestand	13	Stangen- / Gertenholz	Kiefer
352	Rand	173j. Buchenbestand	2	Stangen- / Gertenholz	Buche
353	Rand	118j. Kiefernbestand	5	Dickung	Kiefer
356	Freistand	95j. Kiefernbestand	12	tiefbeastetes Baumholz	Buche
357	Rand	68j. Kiefernbestand	16	Stangen- / Gertenholz	Kiefer

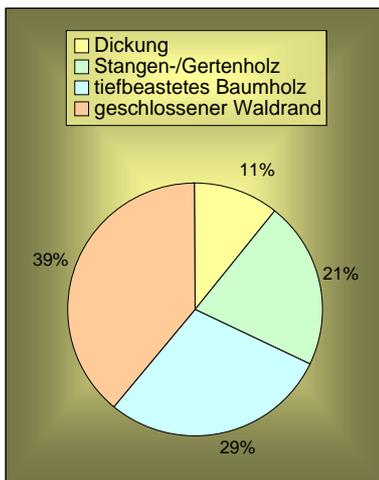


Abb. 38: Prozentualer Anteil deckungbietender Strukturen (n = 28)

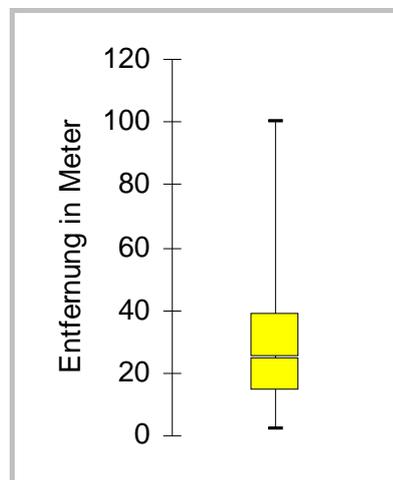


Abb. 39: Entfernung deckungbietender Strukturen vom Brutbaum (n = 28)

4.1.5. Soziologische Stellung

Die soziologische Stellung der Bäume ist ein wesentliches Merkmal für ihre Charakterisierung. Um ein abgerundetes Bild über die Schwarzspechthöhlenbäume zu erhalten, wurde deshalb auch dieser Parameter erhoben. Eine Übersicht zu den Verhältnissen in den Untersuchungsgebieten vermittelt die **Tab. 4** bzw. **Abb. 40**. Die Masse der Bäume eines einschichtigen Reinbestandes (Altersklassenwald) gehört der *herrschenden* Bestandesschicht (Kronenbereich der meisten Bäume) an. Mit diesem Niveau werden die übrigen Bestandesmitglieder bezüglich Baumhöhe, Brusthöhendurchmesser und Kronenausbildung verglichen. Ragt die Krone über den Bestand hinaus oder gerade so in diesen Bereich hinein, ist der Baum *vorherrschend* bzw. *gering mitherrschend*. Befindet sich die Krone eines Baumes unterhalb des Bestandeskronendaches, so ist der Baum *unterständig*.

Die Höhlenbäume in den Untersuchungsgebieten ließen sich, bis auf wenige Ausnahmen, der *vorherrschenden* bzw. *herrschenden* Bestandesschicht zuordnen. Bei der Buche waren das ca. 94 % von 263 Bäumen und bei der Kiefer ca. 97 % von 67 Bäumen. Die Esche gehörte zur *herrschenden* und die Pappel zur *vorherrschenden* Bestandesschicht.

Tab. 4: Anzahl der Höhlenbäume und prozentualer Anteil unterteilt nach Soziologischer Stellung, Baumart und Untersuchungsgebiet (n = 332)

		Untersuchungsgebiete insgesamt		Untersuchungsgebiet Klepelshagener Forst		Untersuchungsgebiet Kleesten/Jellen	
Baumart	Soziologische Stellung	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %
Buche	vorherrschend	78	29,6	16	25,8	62	30,8
	herrschend	169	64,3	42	67,7	127	63,2
	gering mitherrschend	15	5,7	4	6,5	11	5,5
	unterständig	1	0,4	0	0	1	0,5
Teilsumme		263	100	62	100	201	100
Kiefer	vorherrschend	30	44,8			30	44,8
	herrschend	35	52,2			35	52,2
	gering mitherrschend	2	3,0			2	3,0
Teilsumme		67	100			67	100
Esche	herrschend	1	100			1	100
Pappel	vorherrschend	1	100			1	100
Summe der Teilsummen		332		62		270	

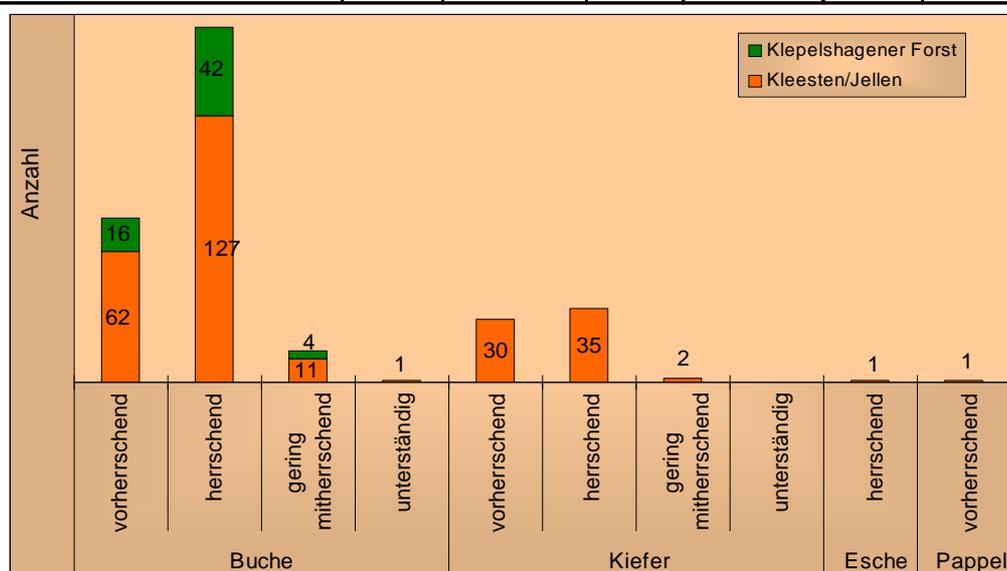


Abb. 40: Anzahl der Höhlenbäume unterteilt nach Soziologischer Stellung, Baumart und Untersuchungsgebiet (n = 332)

4.1.6. Kronenform

Zur Charakterisierung der Höhlenbäume wurde auch die Kronenform erfasst. Die Unterteilung erfolgte in erster Linie nach der Stammform (*einzel- oder mehrstämmig*) und dann nach der Kronenform (*Voll- oder Teilkrone, Stumpf*). Etwa 94% der 266 erfassten Buchen haben eine *Einzel-* bzw. *Zwiesel-Vollkrone*. Von 67 Kiefern hatten ca. 94 % eine *Einzel-Vollkrone*. Die Esche hatte eine *Zwiesel-Vollkrone* und die Pappel eine *Einzel-Vollkrone*. Die Masse der Höhlenbäume hatte demnach einen einzelnen Stamm und eine voll ausgebildete Krone, ohne Starkastabbrüche. Die genauen Werte sind in der **Tab. 5** bzw. **Abb. 41** ersichtlich.

Tab. 5: Anzahl der Höhlenbäume und prozentualer Anteil unterteilt nach Kronenform, Baumart und Untersuchungsgebiet (n = 335)

		Untersuchungsgebiete insgesamt		Untersuchungsgebiet Klepelshagener Forst		Untersuchungsgebiet Kleesten/Jellen	
Baumart	Kronenform	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %
Buche	Einzel-Vollkrone	230	86,5	55	84,6	175	87,0
	Einzel-Teilkrone	8	3,0	0		8	4,0
	Einzel-Stumpf	1	0,4	1	1,5	0	
	Zwiesel-Vollkrone	21	7,9	6	9,2	15	7,5
	Zwiesel-Teilkrone	3	1,1	1	1,6	2	1,0
	Zwiesel-Stumpf	2	0,7	2	3,1	0	
	Triesel-Vollkrone	1	0,4	0		1	0,5
Teilsumme		266	100	65	100	201	100
Kiefer	Einzel-Vollkrone	63	94,0	0		63	94,0
	Einzel-Teilkrone	2	3,0	0		2	3,0
	Zwiesel-Vollkrone	2	3,0	0		2	3,0
Teilsumme		67	100	0		67	100
Esche	Zwiesel-Vollkrone	1	100	0		1	100
Pappel	Einzel-Vollkrone	1	100	0		1	100
Summe der Teilsummen		335		65		270	

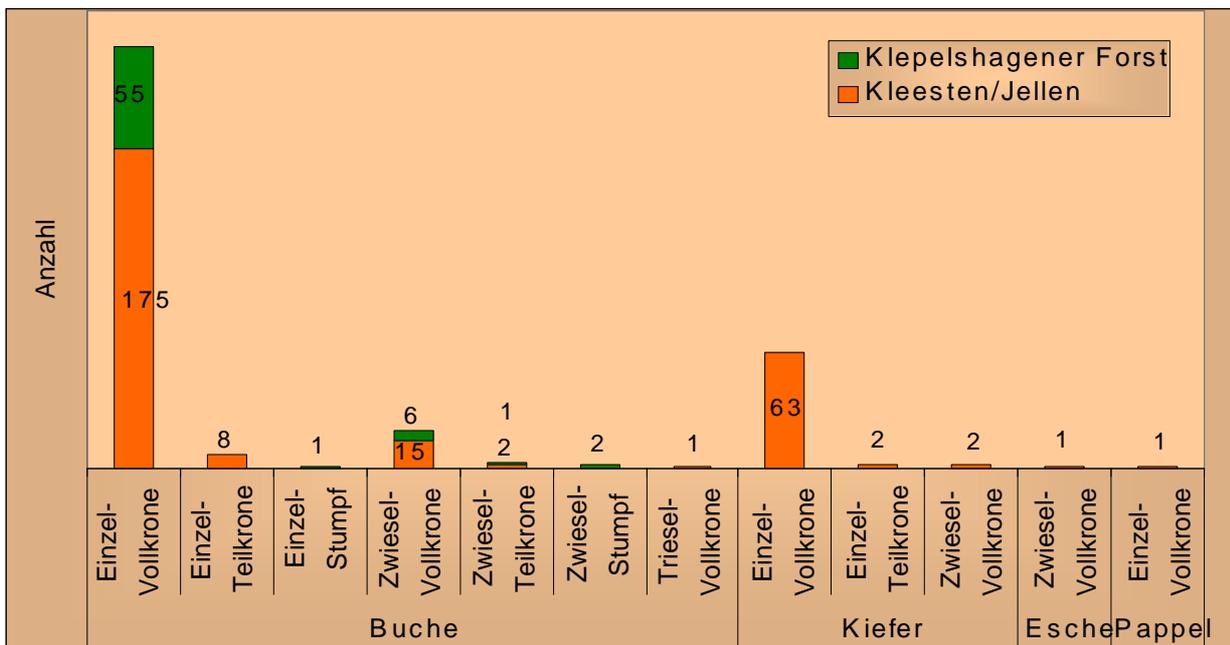


Abb. 41: Anzahl der Höhlenbäume unterteilt nach Kronenform, Baumart und Untersuchungsgebiet (n = 335)

4.1.7. Vitalität

Die Ansprache der Vitalität eines Höhlenbaumes erfolgte sehr subjektiv nach Einschätzung des Belaubbungszustandes, wobei die Kategorie *dichte Krone* relativ zu sehen ist, da die meisten Buchen geschädigt sind und nicht mehr die optimale Belaubbung aufweisen. Etwa 90 % aller Höhlenbäume hatten eine *dichte* Belaubbung und wurden somit als vital eingestuft, wobei hier lokale "Defekte" (wie Pilzbefall, Blitzschäden, Schlagschäden) unberücksichtigt blieben. Die Werte der **Tab. 6** bzw. **Abb. 42** verdeutlichen, dass bei der Buche vorwiegend vitale Bäume als Brutbaum genutzt wurden. Bei der Kiefer hingegen wurden auch verstärkt tote Bäume für die Höhlenanlage genutzt. Der vergleichbar geringe Energieaufwand beim Höhlenbau und der gebremste Harzfluss in einer toten Kiefer machen diese Bäume für den Schwarzspecht lukrativ.

Tab. 6: Anzahl der Höhlenbäume und prozentualer Anteil unterteilt nach Vitalität, Baumart und Untersuchungsgebiet (n = 347)

		Untersuchungsgebiete insgesamt		Untersuchungsgebiet Klepelshagener Forst		Untersuchungsgebiet Kleesten/Jellen	
Baumart	Vitalität	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %
Buche	dichte Krone	243	89,7	54	80,6	189	92,7
	sehr lichte Krone	10	3,7	3	4,5	7	3,4
	absterbend	11	4,0	6	8,9	5	2,4
	abgestorben	7	2,6	4	6,0	3	1,5
Teilsumme		271	100	67	100	204	100
Kiefer	dichte Krone	65	87,8	0		65	87,8
	absterbend	1	1,4	0		1	1,4
	abgestorben	8	10,8	0		8	10,8
Teilsumme		74	100	0		74	100
Esche	dichte Krone	1	100	0		1	100
Pappel	abgestorben	1	100	0		1	100
Summe der Teilsummen		347		67		280	

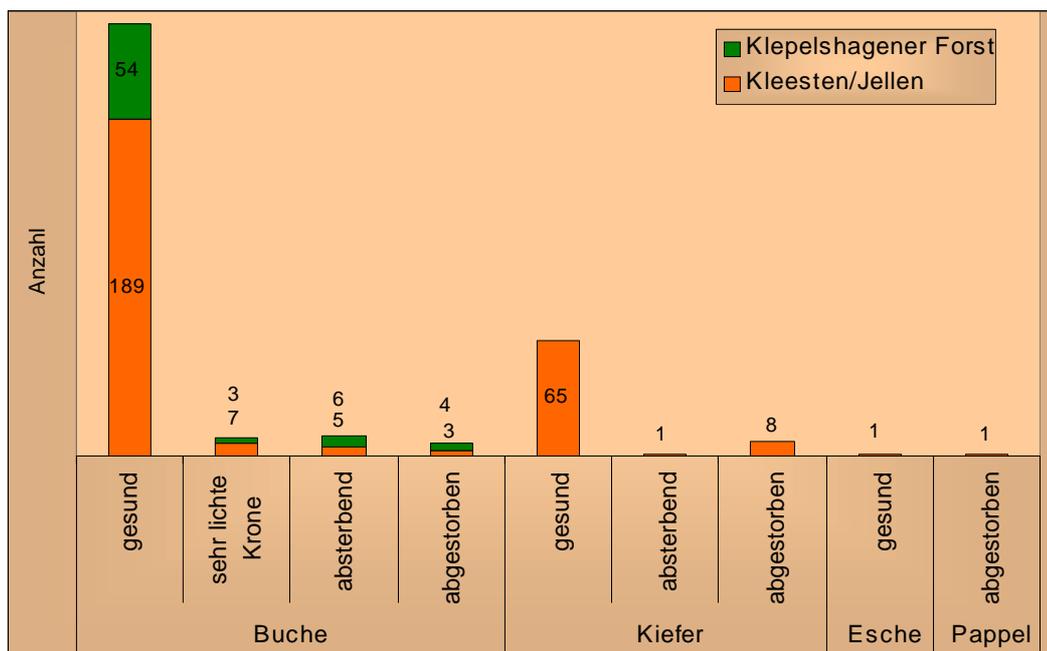


Abb. 42: Anzahl der Höhlenbäume unterteilt nach Vitalität, Baumart und Untersuchungsgebiet (n = 347)

4.1.8. Kronenansatzhöhe

Ein wesentliches Merkmal der Schwarzspechthöhlenbäume ist der gerade, lange, astfreie Schaft und der daraus resultierende hohe Kronenansatz. Der Median der Kronenansatzhöhe lag bei der Buche im Klepelshagener Forst bei 16 m und in Kleesten/Jellen bei 13 m. Der Median der Kiefernkronenansätze betrug ebenfalls fast 16 m. Die Esche hatte eine Kronenansatzhöhe von 10 m und die Pappel von 17 m. Die **Tab. 7** bzw. die **Abb. 43 - 45** geben einen Überblick über die Extrem- und Mittelwerte bzw. über die Häufigkeit und die Verteilung der Kronenansatzhöhe von Höhlenbäumen in den Untersuchungsgebieten. Das Verhältnis der Kronenansatzhöhe zum obersten Höhleneingang des betreffenden Baumes wird im **Kapitel 4.2.1.2.** (S. 28) dargestellt.

Tab. 7: Extrem- und Mittelwerte der Kronenansatzhöhe der Höhlenbäume unterteilt nach Baumart und Untersuchungsgebiet (n = 339)

		Untersuchungsgebiete insgesamt		Untersuchungsgebiet Klepelshagener Forst		Untersuchungsgebiet Kleesten/Jellen	
Baumart	Kronenansatzhöhe	Höhe in cm	Anzahl	Höhe in cm	Anzahl	Höhe in cm	Anzahl
Buche	Min	300	267	800	65	300	202
	Mean	1402		1564		1351	
	Max	2460		2050		2460	
Kiefer	Min	1000	70		0	1000	70
	Mean	1583				1583	
	Max	2200				2200	
Esche	absolut	1000	1		0	1000	1
Pappel	absolut	1700	1		0	1700	1
Summen			339		65		274

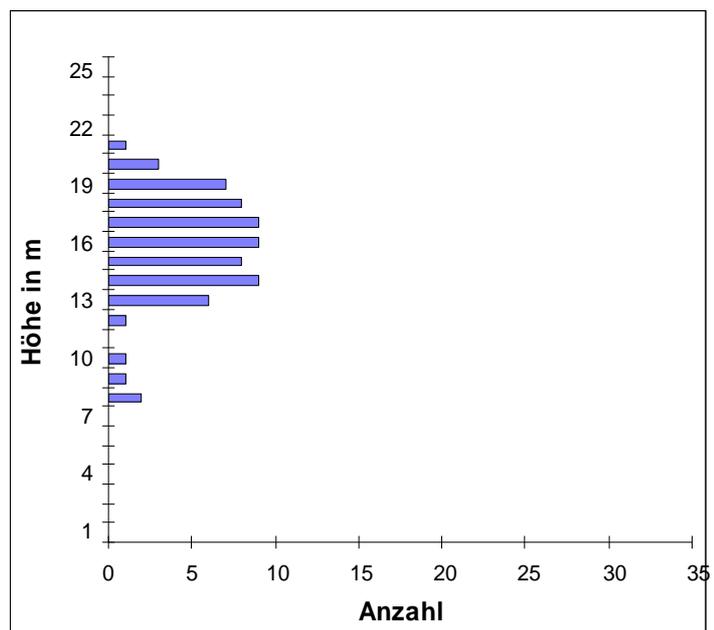
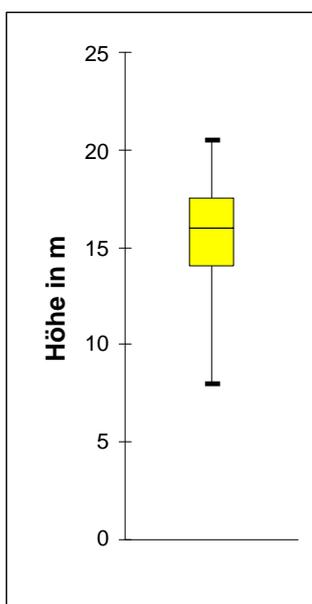


Abb. 43: Häufigkeit und Verteilung der Kronenansatzhöhe der Buchen im Klepelshagener Forst (n = 65)

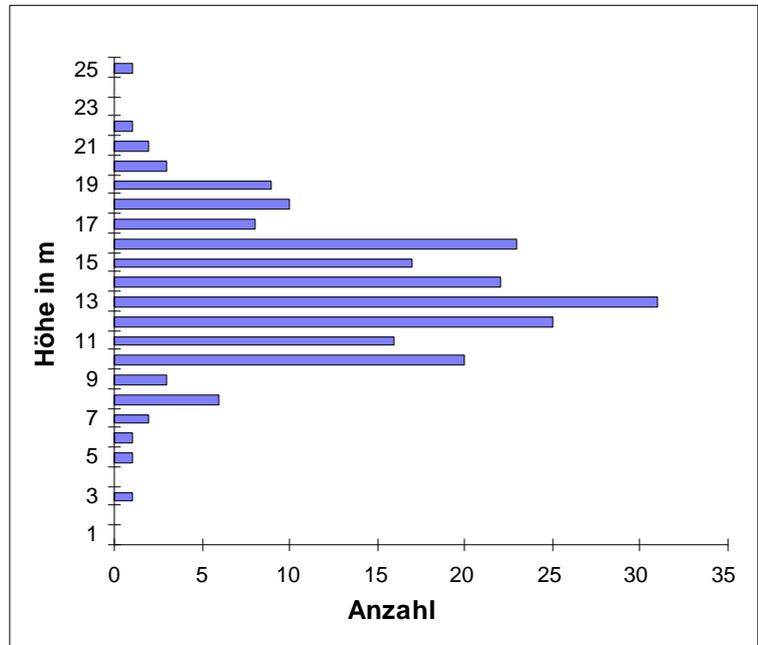
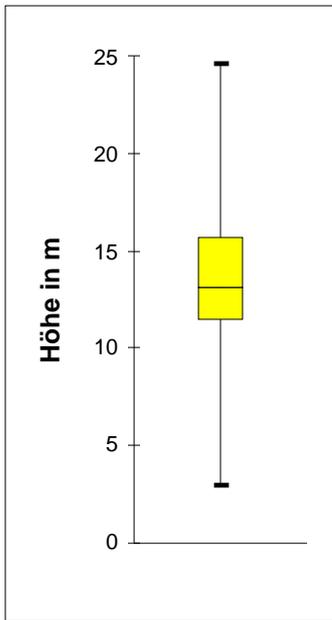


Abb. 44: Häufigkeit und Verteilung der Kronenansatzhöhe der Buchen im Ug Kleesten/Jellen (n = 202)

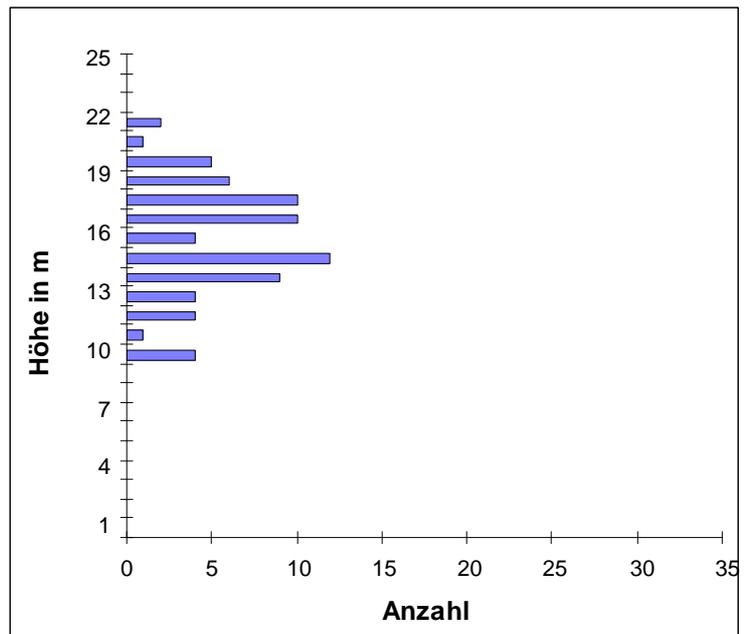
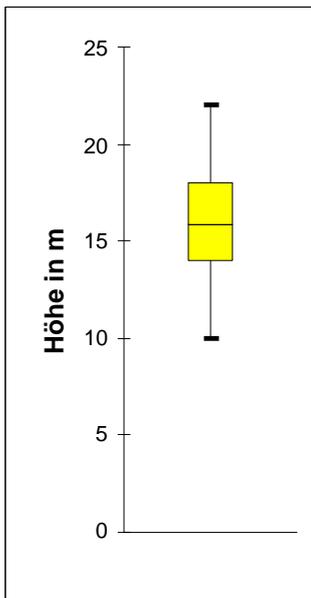


Abb. 45: Häufigkeit und Verteilung der Kronenansatzhöhe der Kiefern im Ug Kleesten/Jellen (n = 70)

4.1.9. Brusthöhendurchmesser

Die Besiedlung der Buchenbestände in den Untersuchungsgebieten beginnt bei einem ungefähren Baumalter von 65 - 80 Jahren. In diesem Alter haben die stärksten Bestandesmitglieder (abhängig von der Bonität des Standortes) einen Brusthöhendurchmesser von ca. 40 cm. Der BHD-Median der Buchen bzw. Kiefern im Untersuchungsgebiet Kleesten/Jellen betrug 50 bzw. 57 cm. Bemerkenswert ist der kleinste Brusthöhendurchmesser von 31 cm bei einer Kiefer. Im betreffenden Revier hat das Schwarzspechtpaar in drei aufeinander folgenden Jahren vier neue Bruthöhlen in toten Kiefern dieser Stärke angelegt, allerdings nur in der letztgebauten Höhle erfolgreich gebrütet. Ähnliche Werte werden auch von LANGE (1995) aus dem Thüringischen genannt. Der BHD-Median der „Schwarzspechtbuchen“ im Klepelshagener Wald lag bei 70 cm. Das heißt, die Buchen in diesem Untersuchungsgebiet waren deutlich dicker als in Kleesten/Jellen. Die Esche hatte einen Brusthöhendurchmesser von 63 cm und die Pappel von 49 cm. Die **Tab. 8** bzw. die **Abb. 46 - 48** geben einen Überblick über die Extrem- und Mittelwerte bzw. über die Häufigkeit und Verteilung der Brusthöhendurchmesser von Höhlenbäumen in den Untersuchungsgebieten.

Tab. 8: Extrem- und Mittelwerte der Brusthöhendurchmesser der Höhlenbäume unterteilt nach Baumart und Untersuchungsgebiet (n = 342)

		Untersuchungsgebiete insgesamt		Untersuchungsgebiet Klepelshagener Forst		Untersuchungsgebiet Kleesten/Jellen	
Baumart	Brusthöhendurchmesser	Durchmesser in cm	Anzahl	Durchmesser in cm	Anzahl	Durchmesser in cm	Anzahl
Buche	Min	32	269	45	67	32	202
	Mean	57		70		53	
	Max	124		95		124	
Kiefer	Min	32	71			32	71
	Mean	56				56	
	Max	88				88	
Esche	absolut	63	1			63	1
Pappel	absolut	49	1			49	1
Summe			342		67		275

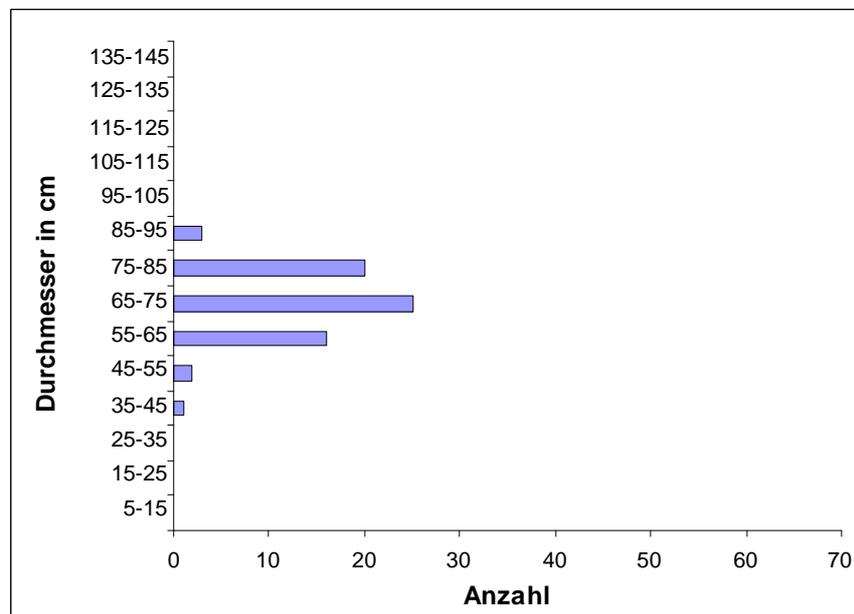
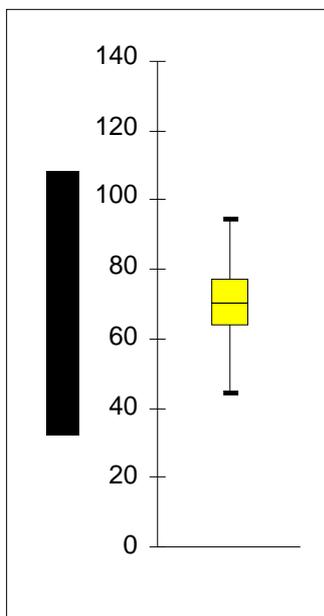


Abb. 46: Häufigkeit und Verteilung der Brusthöhendurchmesser der Buchen im Klepelshagener Forst (n = 67)

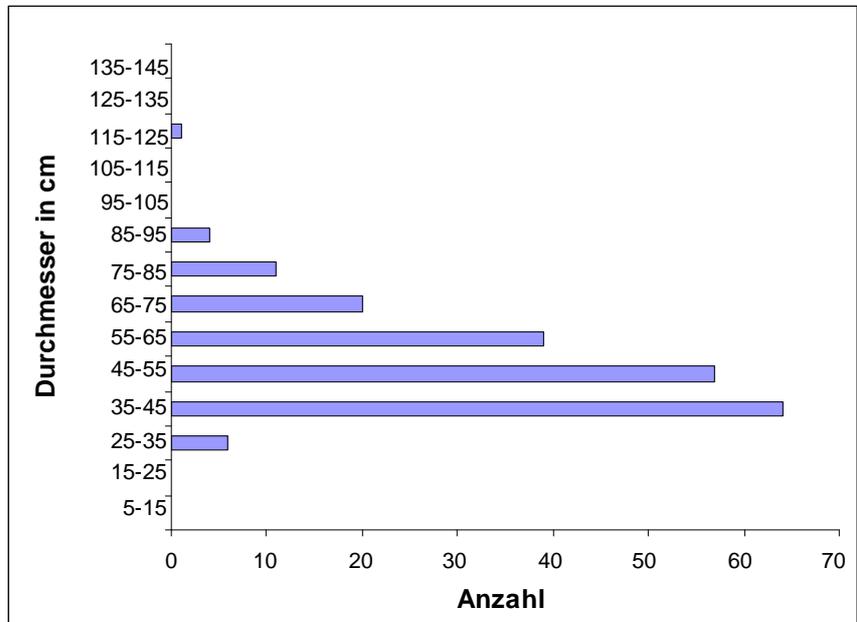
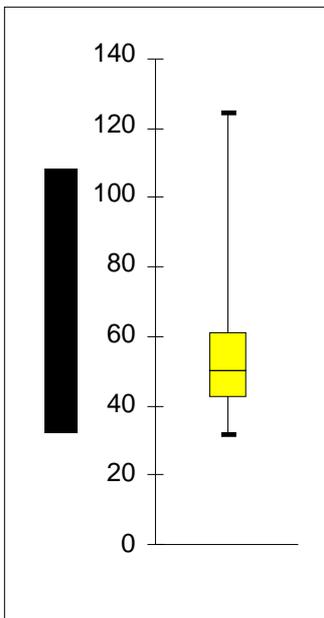


Abb. 47: Häufigkeit und Verteilung der Brusthöhendurchmesser der Buchen im Ug Kleesten/Jellen (n = 202)

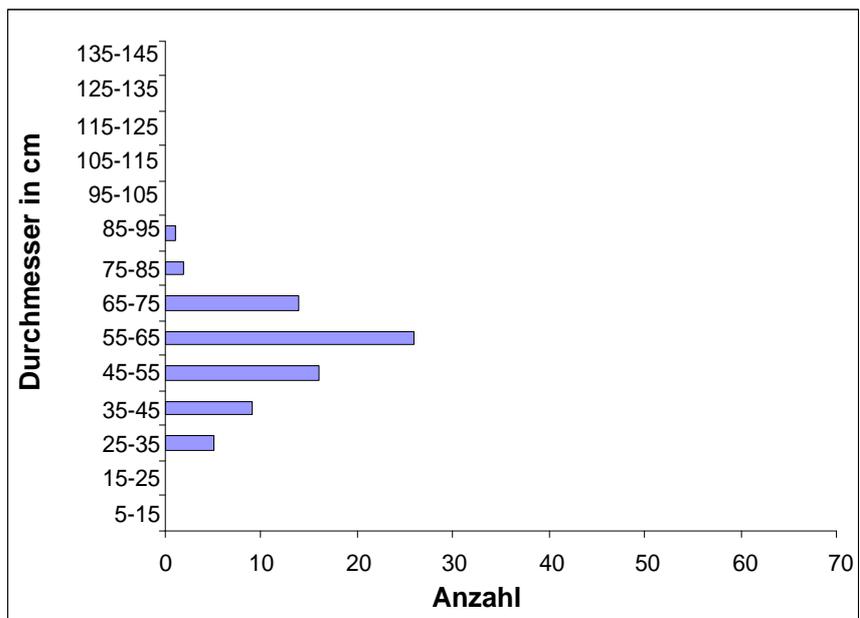
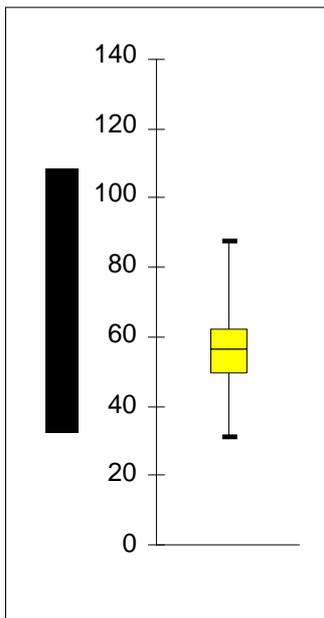


Abb. 48: Häufigkeit und Verteilung der Brusthöhendurchmesser der Kiefern im Ug Kleesten/Jellen (n = 71)

4.1.10. Verlust

Die Kenntnis über die Dynamik des Höhlenbaum - und somit des Höhlenangebotes und das Wissen über die Verlustursachen sind wichtige Voraussetzungen für einen erfolgreichen Höhlenbaumschutz. Im Naturwald vollziehen sich die meisten Veränderungen, abgesehen von Katastrophen, in relativ großen Zeiträumen. In unseren intensiv genutzten Wirtschaftswäldern dagegen, verändern sich die Bedingungen aufgrund von Durchforstungen und Holznutzung zum Teil in kürzester Zeit radikal. Die Anzahl der abgängigen Höhlenbäume in den Jahren 2002 und 2003 ist in **Tab. 9** aufgeführt.

Tab. 9: Verlust an Höhlenbäumen bei Buche und Kiefer insgesamt (n = 345)

Baumart	Verlust in %		Anzahl Höhlenbäume	Anzahl Verlust insgesamt	Anzahl Verlust durch Kronenbruch	Anzahl Verlust durch Windwurf	Anzahl Verlust durch Fällung
Buche	2	Summe	271	6	4	2	0
Kiefer	5		74	4	1	2	1
insgesamt	3		345	11	6	4	1



Foto 5: Auch nach einem Kronenbruch erfüllen die Bäume/Stümpfe viele wichtige ökologische Funktionen.

4.2. Schwarzspechthöhlen

Auf Grund von Fäulnisprozessen und der langjährigen Nutzung einzelner Höhlenbäume entstehen zum Teil Höhlen mit mehreren Eingängen. Während der Untersuchungen wurden alle Stadien des Höhlenbaues erfasst, vom Höhlenanfang (Initialanschlag) bis zur fertig ausgebauten Höhle. Um eine bessere Vorstellung über die Bautätigkeit der Schwarzspechte zu bekommen, wurden die einzelnen Höhleneingänge gesondert betrachtet. Daraus ergibt sich eine differenzierte Ergebnisdarstellung der *Höhleneingänge* (**Kapitel 4.2.1.**) und der *Höhlen* als Ganzes (**Kapitel 4.2.2.**, S. 33). Die Diskussion zu den Höhlennutzern erfolgt aus Gründen der Übersichtlichkeit hauptsächlich im Ergebnisteil.

4.2.1. Höhleneingänge

4.2.1.1. Anzahl, Alter und Bearbeitungszustand

Im Folgenden werden, wenn nicht extra erwähnt, Höhlenanfänge (Initialanschläge) und Eingänge zu fertigen Höhlen, allgemein als Höhleneingänge bezeichnet. Bei vergleichenden Betrachtungen werden die Esche und die Pappel ausgeklammert, da der Stichprobenumfang für diese beiden Baumarten zu gering war.

Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum 1020 Höhleneingänge erfasst, welche nach Alter (vgl. **Tab. 10** u. **Abb. 49**, S. 26, *vorjährig* oder *diesjährig*) und Bearbeitungszustand (vgl. **Tab. 11** u. **Abb. 50**, S. 27, *frisch bearbeitet* oder *nicht frisch bearbeitet*) unterschieden wurden. Die Gesamtzahl an Höhleneingängen, deren Alter (neu entstanden oder nicht) und Bearbeitungszustand („Pflegezustand“) erlauben Rückschlüsse auf die Bauaktivität der Schwarzspechte. Bäume versuchen offene Wunden, so auch Höhleneingänge, zu verschließen. Der Schwarzspecht bearbeitet die Ränder der Höhleneingänge regelmäßig, um der Überwallung entgegen zu wirken.

Im Untersuchungsgebiet Kleesten/Jellen war die Anzahl der Höhleneingänge pro Höhlenbaum bei der Kiefer und der Buche fast gleich und betrug im Durchschnitt drei. Im Klepelshagener Forst hatten die Buchen im Durchschnitt 2,5 Höhleneingänge.

Der Anteil frisch bearbeiteter und neu entstandener Höhleneingänge war im Klepelshagener Forst insgesamt größer als in Kleesten/Jellen. Ob das individuelle Ursachen hat, wie z. B. Neuverpaarung oder Revierneugründung, bleibt zu klären. Auf jeden Fall wirkt sich ein solcher Einfluss bei einem kleinen Stichprobenumfang (Klepelshagener Forst) stärker auf den Prozentsatz aus, als bei einem großen Stichprobenumfang (Kleesten/Jellen). Im Klepelshagener Forst waren im Jahr 2003 18 % aller Buchenhöhleneingänge neu. In Kleesten/Jellen waren es nur fünf Prozent bei der Buche und 13 % bei der Kiefer. Insgesamt waren 90 der 1020 Höhleneingänge neu, wobei bis zu drei neue Höhleneingänge an einem Baum zu finden waren. Ordnet man diese 90 neuen Höhleneingänge den 28 vorhandenen „Schwarzspechtrevieren“ zu, so entspricht das drei neuen Höhleneingängen pro „Schwarzspechtrevier“ und Jahr. Das heißt, man kann jedes Jahr durchschnittlich mit drei neuen Höhleneingängen pro „Schwarzspechtrevier“ rechnen, welche in den meisten Fällen an vorhandenen Höhlenbäumen zu finden sind und z. T. in vorhandene Höhlen führen. Der Anteil frisch bearbeiteter Höhleneingänge (alte + neue He) bewegte sich im Jahr 2002 zwischen 30 - 70 %, je nach Baumart und Untersuchungsgebiet. Diese große Spanne könnte, ähnlich wie bereits für die Höhlenneuanfänge erklärt wurde, individuelle Ursachen haben, die sich bei einem geringen Stichprobenumfang sehr stark auswirken. Im Jahr 2003 zeigte sich in beiden Untersuchungsgebieten ein sehr ausgeglichenes Verhältnis zwischen frisch und nicht frisch bearbeiteten Höhleneingängen. Sowohl bei der Buche, als auch bei der Kiefer waren ca. 50 % der Höhleneingänge frisch bearbeitet. Verallgemeinernd kann man davon ausgehen, dass durchschnittlich 45 % der Höhleneingänge eines „Schwarzspechtrevieres“ jährlich durch die Spechte bearbeitet werden, wovon etwa 9 Prozent neue Höhleneingänge und 36 % alte, aber frisch bearbeitete Höhleneingänge sind.

Im Klepelshagener Forst (Waldfläche: 700 ha) war im Durchschnitt auf 4,2 ha ein Höhleneingang vorhanden und im Untersuchungsgebiet Kleesten/Jellen (Waldfläche: 2700 ha) war im Durchschnitt auf 3,2 ha ein Höhleneingang zu finden. Die Betrachtung einzelner „Schwarzspechtreviere“ / Höhlenzentren (Größe: mindestens vier Hektar) ergab folgende Mittelwerte bezüglich der Anzahl an Höhlenbäumen und Höhleneingängen: Buchenbestand bis 120 Jahre - 9 Höhlenbäume mit 18

Höhleneingängen; Buchenbestand älter 120 Jahre - 17 Höhlenbäume mit 65 Höhleneingängen. Das heißt, je älter die Bestände werden, desto mehr Höhlenbäume und Höhleneingänge findet man vor. Die überproportional steigende Zahl an Höhleneingängen im Vergleich zur Anzahl an Höhlenbäumen, entspricht nicht unbedingt einem steilen Anstieg der Höhlenzahl, da auch Höhlen mit mehreren Eingängen entstehen.

Tab. 10: Anzahl und Anteil neu entstandener Höhleneingänge im Jahr 2003 (n = 1020)

		Untersuchungsgebiete insgesamt		Untersuchungsgebiet Klepelshagener Forst		Untersuchungsgebiet Kleesten/Jellen	
Baumart	Alter Höhleneingang	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %
Buche	vorjährig	723	92,3	138	82,1	585	95,1
	diesjährig	60	7,7	30	17,9	30	4,9
Teilsumme		783	100	168	100	615	100
Kiefer	vorjährig	204	87,2			204	87,2
	diesjährig	30	12,8			30	12,8
Teilsumme		234	100			234	100
Esche	vorjährig	1	50			1	50
	diesjährig	1	50			1	50
Teilsumme		2	100			2	100
Pappel	diesjährig	1	100			1	100
Summe der Teilsummen		1020		168		852	

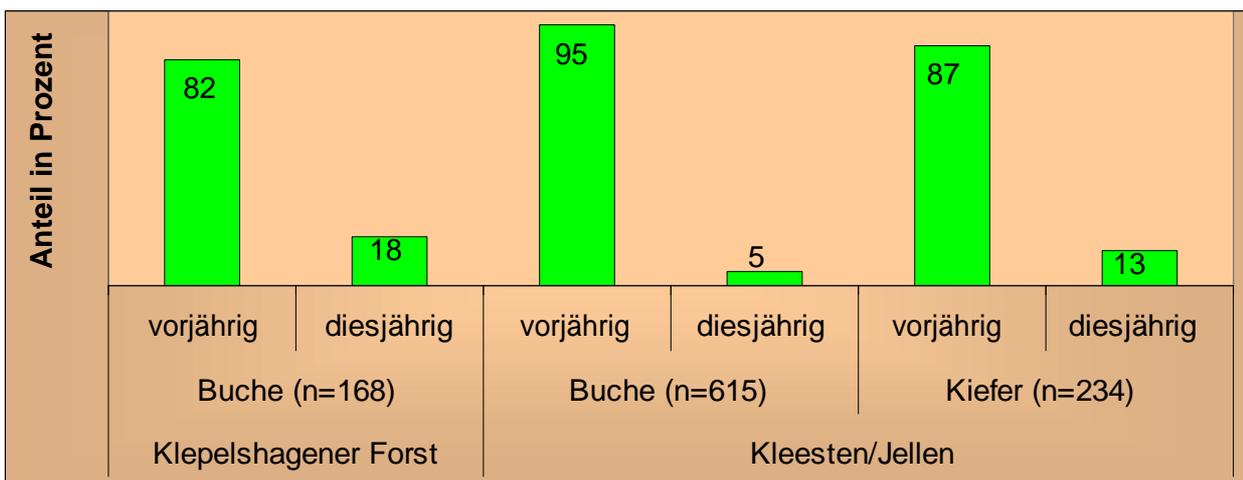


Abb. 49: Anteil neu entstandener Höhleneingänge bei der Buche und bei der Kiefer im Jahr 2003 (n = 1017)

Tab. 11: Anzahl und Anteil der frisch bearbeiteten Höhleneingänge unterteilt nach Baumart, Erfassungsjahr und Untersuchungsgebiet (n = 1756)

		Untersuchungsgebiete insgesamt		Untersuchungsgebiete Klepelshagener Forst					Untersuchungsgebiete Kleesten/Jellen				
Baumart	Bearbeitungs-zustand	Anzahl 2002+2003	mittlerer Anteil in %	Anzahl 2002	Anteil in %	Anzahl 2003	Anteil in %	mittlerer Anteil in %	Anzahl 2002	Anteil in %	Anzahl 2003	Anteil in %	mittlerer Anteil in %
Buche	nicht frisch bearbeitet	774	52	34	37,0	89	53,0	45,0	329	63,5	322	53,7	59,0
	frisch bearbeitet	604	48	58	63,0	79	47,0	55,0	189	36,5	278	46,3	41,0
Teilsumme		1378	100	92	100	168	100	100	518	100	600	100	100
Kiefer	nicht frisch bearbeitet	218	61						110	73,3	108	48,7	61,0
	frisch bearbeitet	154	39						40	26,7	114	51,3	39,0
Teilsumme		372	100						150	100	222	100	100
Esche	nicht frisch bearbeitet	3	75						1	50,0	2	100	75,0
	frisch bearbeitet	1	25						1	50,0			25,0
Teilsumme		4	100						2	100	2	100	100
Pappel	nicht frisch bearbeitet	1	50								1	100	50,0
	frisch bearbeitet	1	50						1	100			50,0
Teilsumme		2	100						1	100	1	100	100

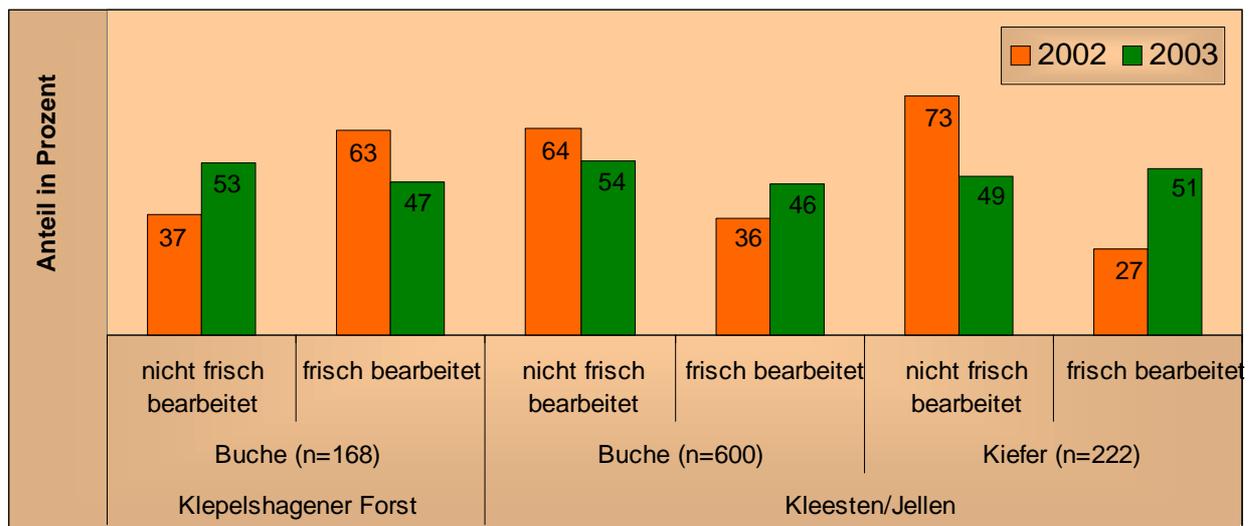


Abb. 50: Anteil frisch bearbeiteter Höhleneingänge unterteilt nach Baumart, Erfassungsjahr und Untersuchungsgebiet (n = 1756)

4.2.1.2. Höhenverteilung und Baumdurchmesser

Im Folgenden wird die Verteilung der Höhleneingänge am Stamm, der Baumdurchmesser in Höhleneingangshöhe und die Beziehung der Höhe des obersten Höhleneinganges zu der Kronenansatzhöhe dargestellt. Auch diese Werte dienen der Charakterisierung von Schwarzspechthöhlenbäumen. In der **Tab. 12** sind die Extrem- und Mittelwerte und in den **Abb. 51 - 56** (S. 29 - 30) die Häufigkeit bzw. die Verteilung der Höhleneingangshöhen bzw. der Baumdurchmesser in Höhlenhöhe dargestellt.

Bei den Klepelshagener Buchen lag der Höhlenhöhen-Median mit 13 Metern um zwei Meter über dem der Buchen in Kleesten/Jellen (vgl. **Abb. 51** u. **52**, S. 29). Ein statistischer Vergleich zeigt, dass die Höhlen im Klepelshagener Forst hoch signifikant (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0,0001$) höher lagen. Der bevorzugte Höhenbereich zur Höhlenanlage scheint bei 13 bis 14 m zu sein. Die Kiefernhöhlen in Kleesten/Jellen hatten einen „Höhenschwerpunkt“ bei 12 bis 13 m und einen bei neun Metern (vgl. **Abb. 53**, S. 29). Die geringere Höhe des zweiten Schwerpunktes ergibt sich aus der Nutzung toter, jüngerer Kiefern und der Tatsache, dass sich einige Kiefernhöhlenzentren in sehr kuppigem Gelände befanden und dort die Höhleneingänge, meist auf der hangabgewandten Seite, etwas niedriger angelegt wurden.

Der Durchmesser-Median in Höhleneingangshöhe war bei der Buche im Klepelshagener Forst 57 cm und in Kleesten/Jellen 47 cm. Der kleinste Baumdurchmesser in Höhlenhöhe betrug bei der Buche 31 cm (vgl. **Abb. 54** u. **55**, S. 30). Insgesamt wurden im Klepelshagener Forst hoch signifikant dickere Buchen (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0,0001$) zur Höhlenanlage genutzt als in Kleesten/Jellen, was in engem Zusammenhang mit dem höheren Angebot an starken Buchen im Klepelshagener Forst steht.

Der Durchmesser-Median in Höhleneingangshöhe war bei der Kiefer in Kleesten/Jellen 42 cm (vgl. **Abb. 56**, S. 30.). Der kleinste Wert lag hier sogar bei nur 24 cm (Wert aus dem Jahr 2004).

Die beiden Höhleneingänge der Esche wiesen folgende Maße auf: Höhe - 15,55 m, Baumdurchmesser 35 cm; Höhe - 16,35 m, Baumdurchmesser 30 cm. Der Höhleneingang in der Pappel befand sich bei 15,90 m. Der Baumdurchmesser betrug hier 29 cm.

Die Höhlen vom Schwarzspecht waren in beiden Untersuchungsgebieten, unabhängig von der Baumart, fast ausnahmslos unterhalb des Kronenansatzes, im astfreien Stammbereich zu finden (vgl. **Abb. 57** u. **58**, S. 31).

Tab. 12: Extrem- und Mittelwerte der Höhleneingangshöhe und der Baumdurchmesser in Höhleneingangshöhe der Jahre 2002 und 2003 (n = 1020)

		Untersuchungsgebiete insgesamt			Untersuchungsgebiet Klepelshagener Forst			Untersuchungsgebiet Kleesten/Jellen		
Baumart		Höhe Flugloch in cm	Durchmesser in Fluglochhöhe in cm	Anzahl	Höhe Flugloch in cm	Durchmesser in Fluglochhöhe in cm	Anzahl	Höhe Flugloch in cm	Durchmesser in Fluglochhöhe in cm	Anzahl
Buche	Min	299	25	783	545	31	168	299	25	615
	Mean	1125	50		1284	57		1082	48	
	Max	2075	81		1900	81		2075	76	
Kiefer	Min	431	26	234				431	26	234
	Mean	1256	44					1256	44	
	Max	2160	61					2160	61	
Esche	Min	1555	30	2				1555	30	2
	Mean	1595	32					1595	32	
	Max	1635	35					1635	35	
Pappel	absolut	1590	29	1				1590	29	1
Summen				1020			168			852

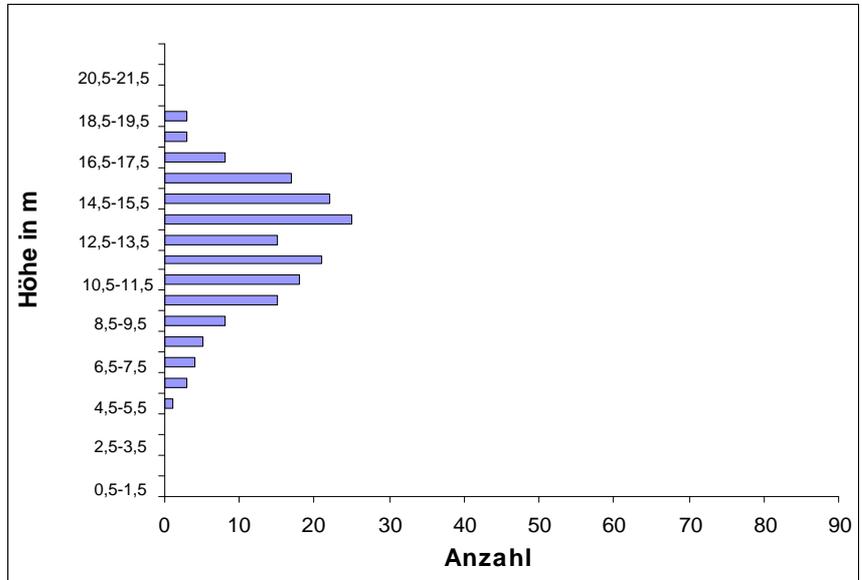
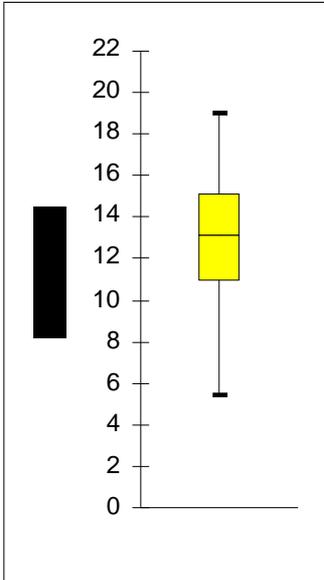


Abb. 51: Häufigkeit und Verteilung der Höhleneingangshöhe bei der Buche im Klepelschagener Forst (n = 168)

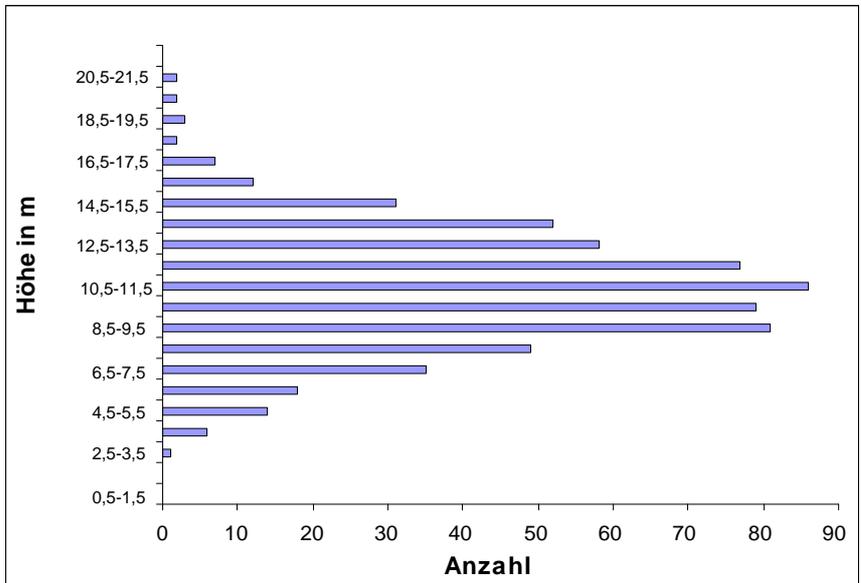
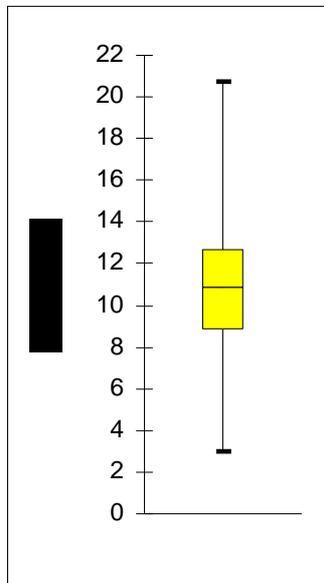


Abb. 52: Häufigkeit und Verteilung der Höhleneingangshöhe bei der Buche im Ug Kleesten/Jellen (n = 615)

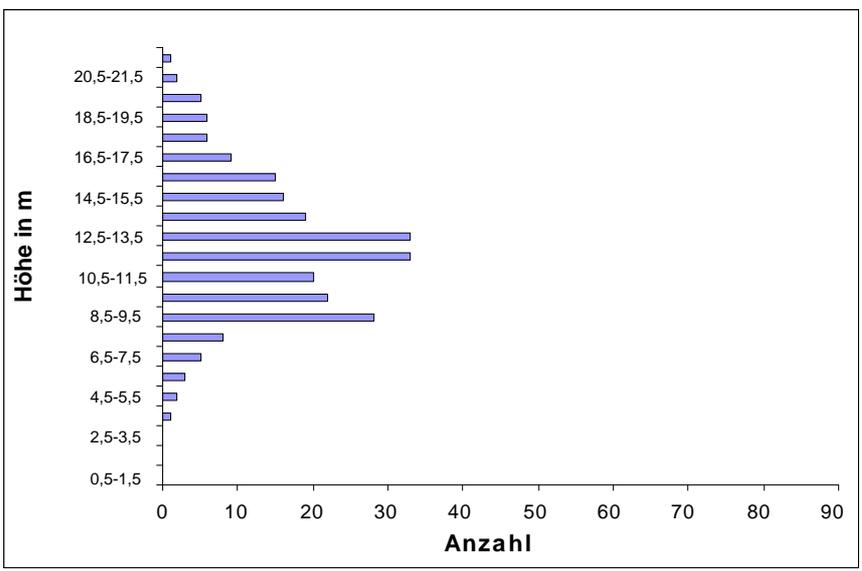
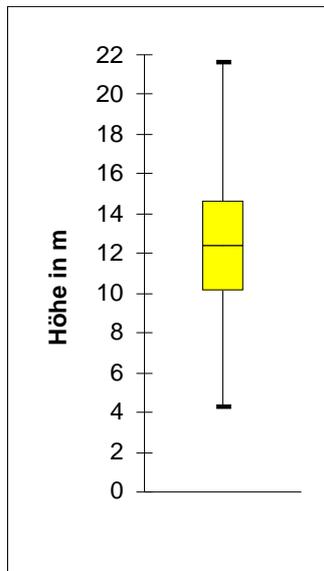


Abb. 53: Häufigkeit und Verteilung der Höhleneingangshöhe bei der Kiefer im Ug Kleesten/Jellen (n = 234)

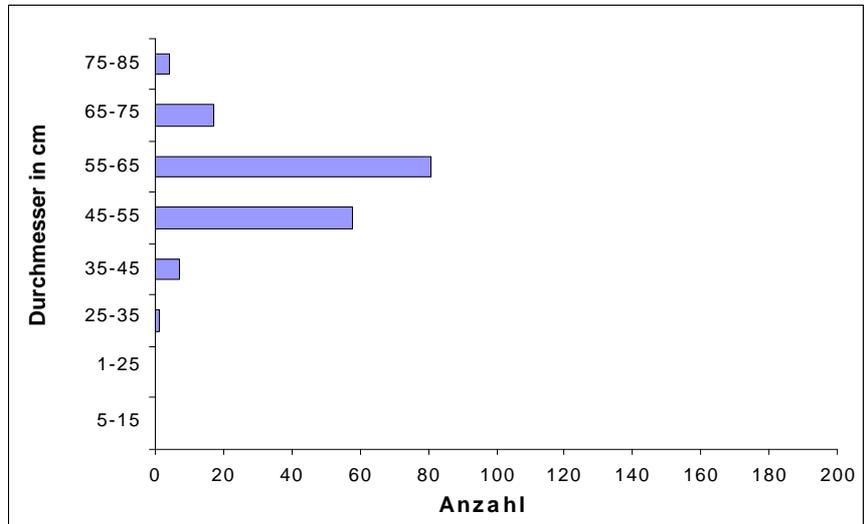
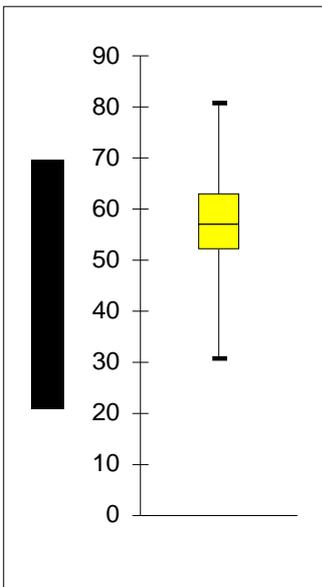


Abb. 54: Baumdurchmesser in Höhleneingangshöhe bei der Buche im Klepelshagener Forst (n = 168)

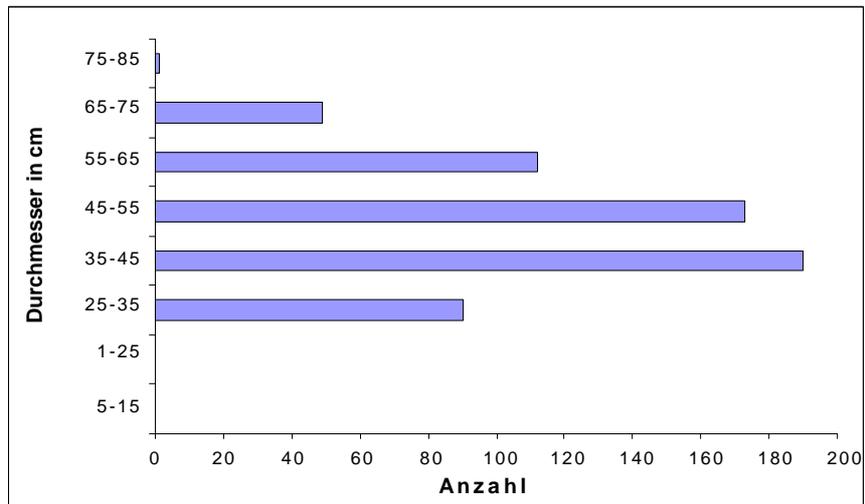
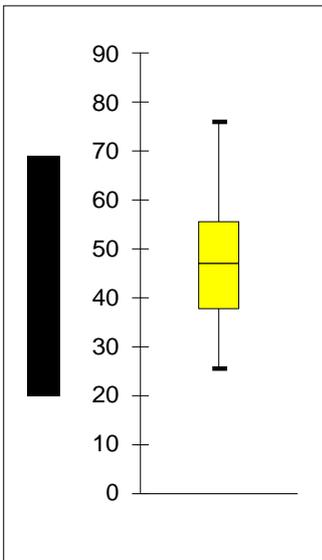


Abb. 55: Baumdurchmesser in Höhleneingangshöhe bei der Buche im Ug Kleesten/Jellen (n = 615)

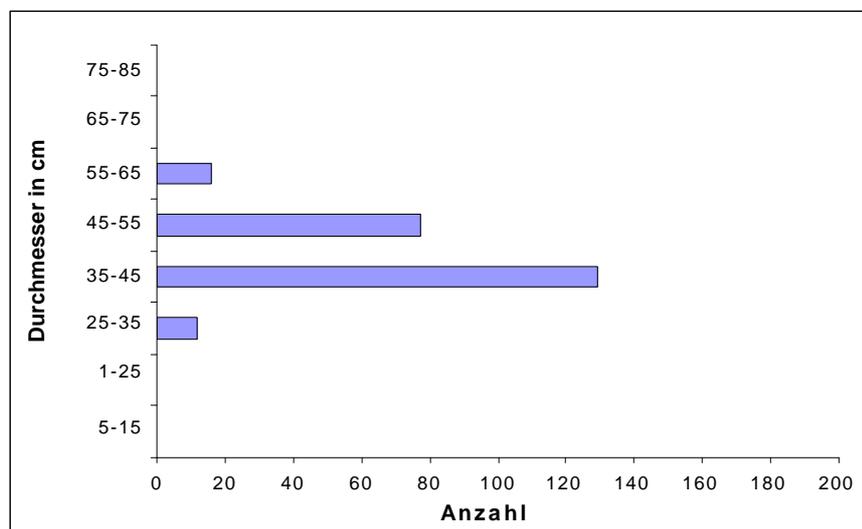
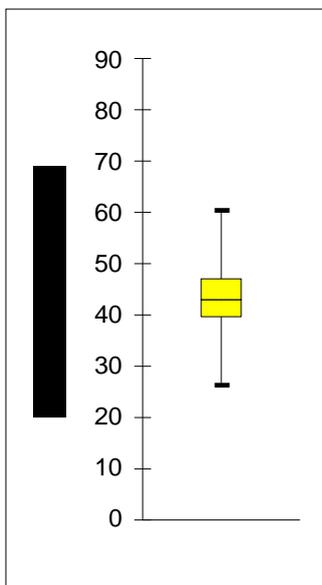


Abb. 56: Baumdurchmesser in Höhleneingangshöhe bei der Kiefer im Ug Kleesten/Jellen (n = 234)

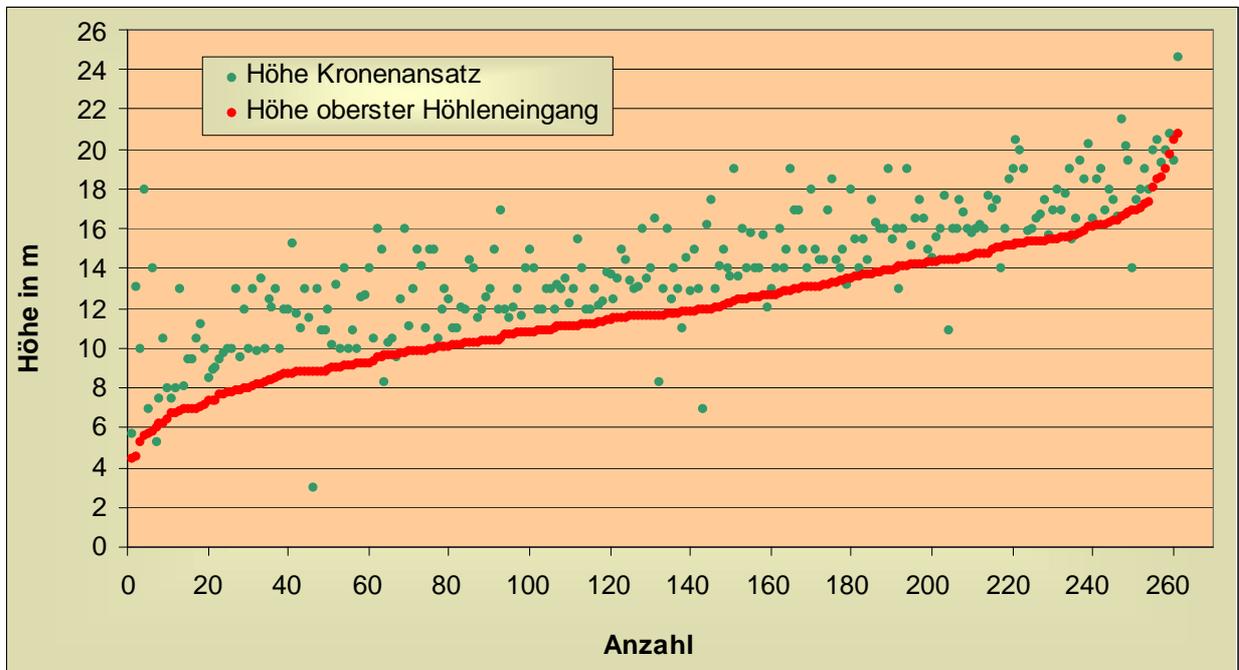


Abb. 57: Verhältnis der Höhe des obersten Höhleneinganges zur Höhe des Kronenansatzes bei der Buche (n = 261)

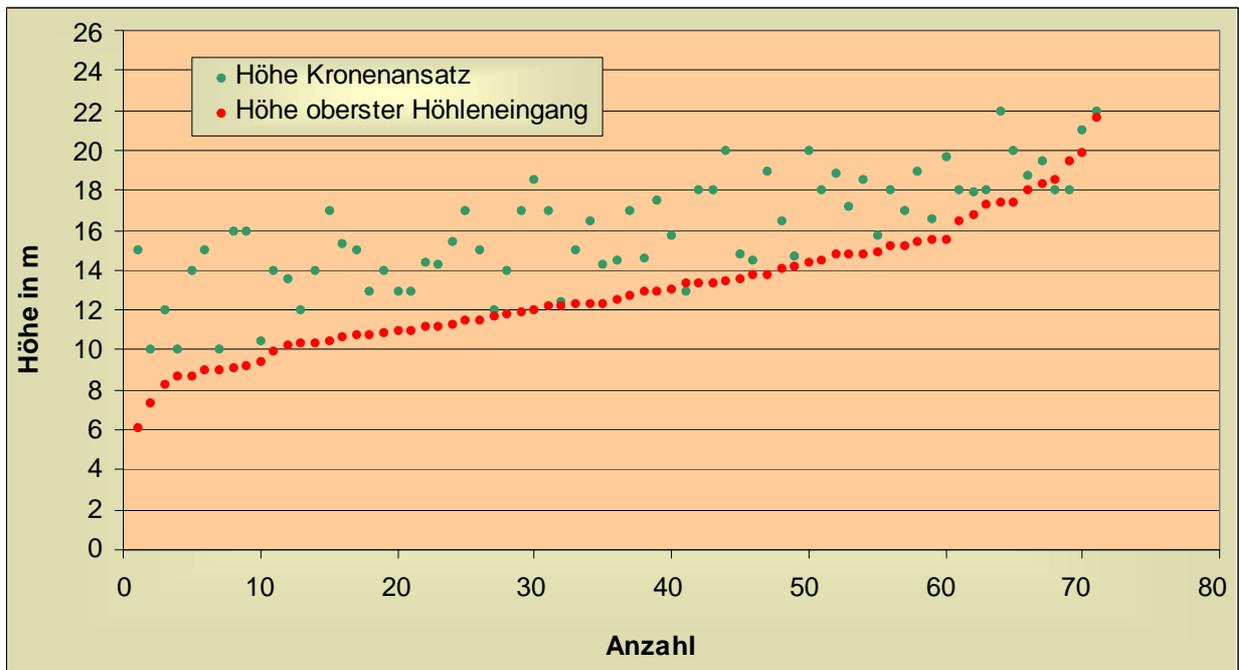


Abb. 58: Verhältnis der Höhe des obersten Höhleneinganges zur Höhe des Kronenansatzes bei der Kiefer (n = 71)

4.2.1.3. Himmelsrichtung

Während bei der Buche keine Bevorzugung einer Himmelsrichtung festgestellt werden konnte (vgl. **Abb. 59** u. **60**), waren in den Kiefernbeständen die meisten Höhleneingänge nach Nordosten gerichtet (vgl. **Abb. 61**). Die **Abb. 62** zeigt die Häufigkeit / Verteilung der Windrichtung im Jahr 2003. Die Werte wurden an der Wetterstation in Karow, unweit des Ug Kleesten/Jellen, gemessen.

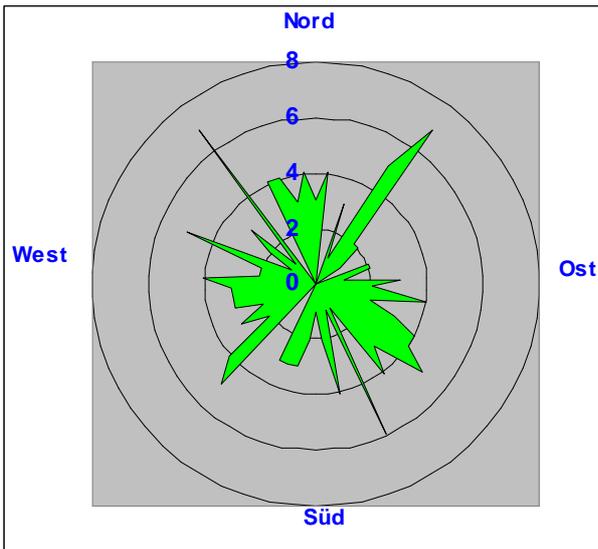


Abb. 59: Höhleneingangsrichtung bei der Buche im Klepelshagener Forst (n = 168)

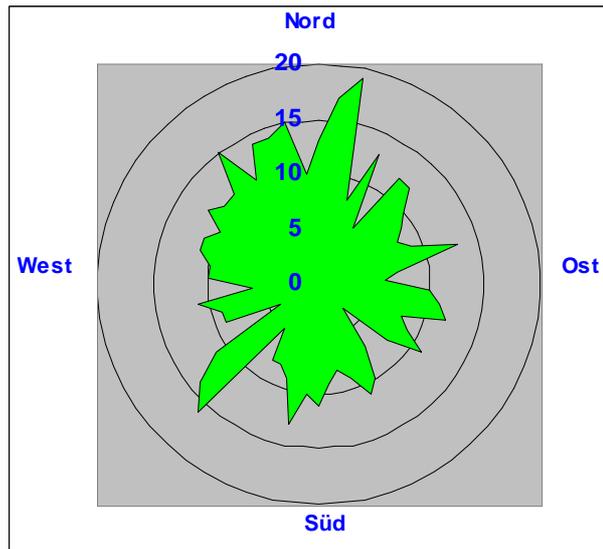


Abb. 60: Höhleneingangsrichtung bei der Buche im Ug Kleesten/Jellen (n = 615)

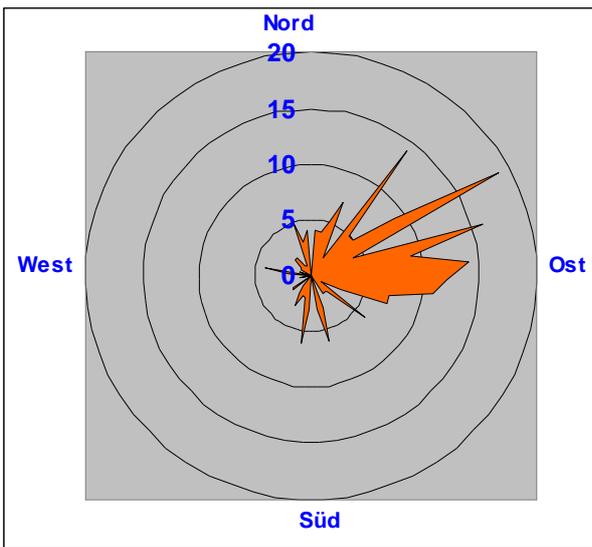


Abb. 61: Höhleneingangsrichtung bei der Kiefer im Ug Kleesten/Jellen (n = 234)

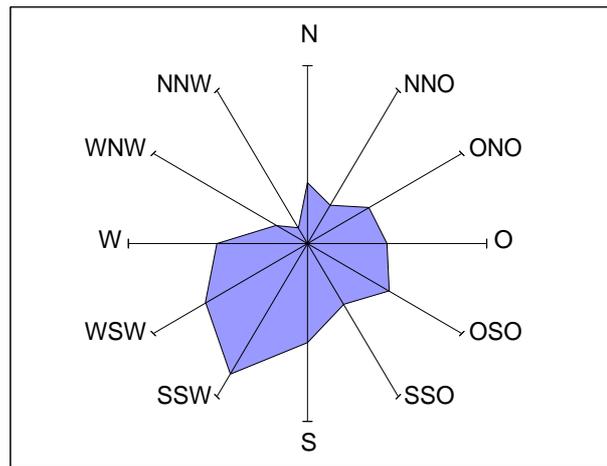


Abb. 62: Darstellung der Windrichtung gemessen an der Wetterstation Karow im Jahr 2003 - Hauptwindrichtung Südwest

4.2.2. Höhlen und deren Nutzung

Im Laufe der Jahre verändern sich die Schwarzspechthöhlen. Fäulnisprozesse vergrößern die Höhlen und es entstehen z. T. Höhlen mit mehreren Eingängen. Während unter **Punkt 4.2.1.** (S. 25) nur die Höhleneingänge ($n = 1020$ im Jahr 2003) betrachtet wurden, werden in diesem Kapitel die Höhlen als Ganzes näher untersucht. Die **Abb. 63** u. **64** zeigen zum Einen die Verteilung der Höhleneingangssumme pro Höhlenbaum im Jahr 2003 und zum Anderen die Verteilung der Höhleneingangssumme pro Höhle im selben Jahr. Es zeigt sich, dass die meisten Höhlenbäume (70 %) mehrere Höhleneingänge hatten und diese meistens in unterschiedliche Höhlen führten, denn 90 % der Höhlen hatten nur einen Eingang.

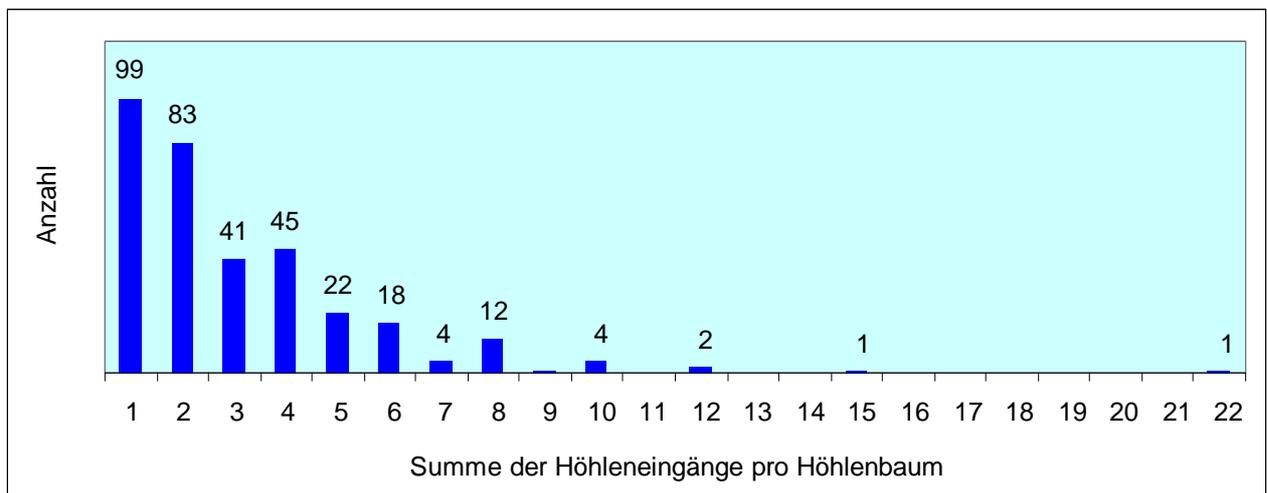


Abb. 63: Anzahl der Höhlenbäume pro Höhleneingangssumme ($n = 333$)

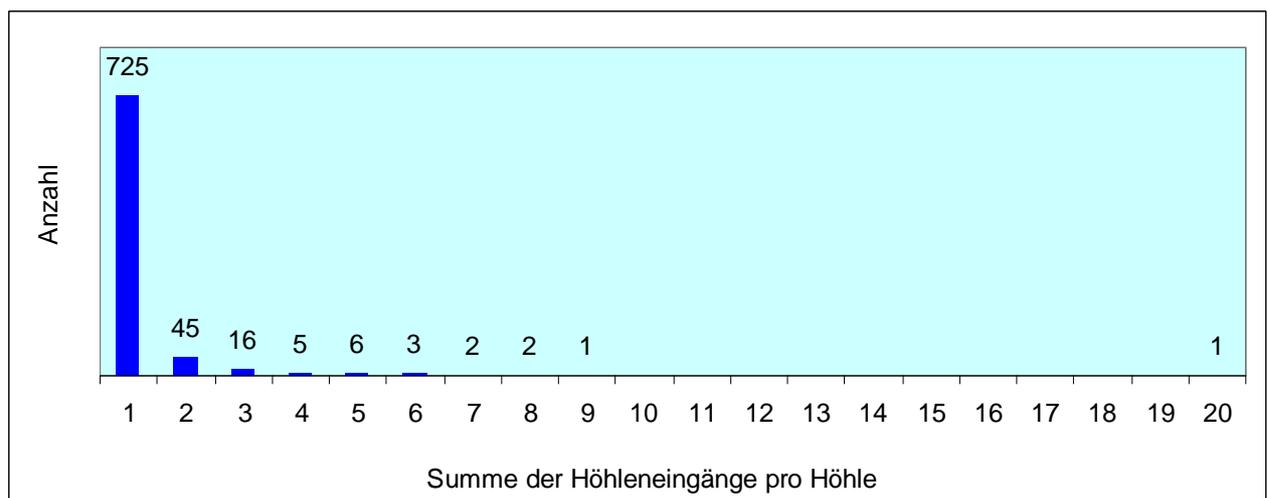


Abb. 64: Anzahl der Höhlen pro Höhleneingangssumme ($n = 806$)

4.2.2.1. Höhlenkategorien und Nutzungsanteile

Für eine bessere Übersicht wurden alle Höhlen entsprechend ihrer räumlichen Ausdehnung, vom Höhlenanfang über die fertige Höhle bis hin zur großräumig ausgefaulten Höhle, bestimmten Höhlenkategorien zugeordnet. Da einige Höhlen auch mit Nistmaterial, Mulm usw. gefüllt waren und nicht genau vermessen werden konnten, wurden diese extra ausgewertet.

Ausgangspunkt für alle Messwerte war die Unterkante des jeweiligen Höhleneinganges. Es wurden Länge und Höhe des Höhleneinganges, Wandstärke der Höhle am Eingang, Innentiefe waagrecht am Eingang, Höhlenboden und Höhlendecke gemessen.

Folgende Kategorien wurden, getrennt nach *gefüllt* (g) und *nicht gefüllt* (ng), unterschieden: A - Höhlenanfang, B - halbfertige Höhle, C - fast fertige / fertige Höhle, D - fast fertige / fertige Höhle nach oben weit ausgefault, E - halbfertige Höhle nach oben weit ausgefault, Rest - alle größeren Höhlen (nach oben und unten weit ausgefault) (vgl. **Abb. 65**). In der **Tab. 14** (S. 35) sind die genauen Bemessungsgrenzen für die einzelnen Kategorien, die dazugehörige Höhlenanzahl und der davon genutzte Anteil ersichtlich. Des Weiteren wurde der Anteil *genutzter Höhlen* je Kategorie berechnet. Als *genutzt* sind nur Höhlen eingestuft worden, in denen eine Nutzung nachweisbar war (Federn, Kot, Nahrungsreste usw.). Höhlen, die sehr gut aussahen aber leer waren, sind als *nicht genutzt* registriert worden. Der dargestellte Nutzungsanteil ist somit ein Mindestwert.

Die Höhlen der Esche und der Pappel werden in den folgenden Ausführungen nicht weiter berücksichtigt, da der Stichprobenumfang für die beiden Baumarten zu gering war und demzufolge ein Vergleich mit der Buche oder der Kiefer nicht sinnvoll wäre. In der Esche wurden zwei Höhlen der Kategorie „A“ und in der Pappel wurde eine Höhle der Kategorie „C - nicht gefüllt“ festgestellt.

Die Ergebnisse des Jahres 2002 (vgl. **Tab. 13**, Anhang S. 83) werden nur tabellarisch dargestellt, aber nicht weiter diskutiert, da im Wesentlichen dieselben Höhlen auch Bestandteil der Erhebungen des Jahres 2003 waren.

Der Höhlenbaumbestand hat sich im Jahr 2003 erhöht und ist somit aussagekräftiger. Im Jahr 2003 wurden insgesamt 803 Höhlen- bzw. Höhlenanfänge registriert und auf ihre Nutzer kontrolliert (vgl. **Tab. 14**, S. 35). Den größten Anteil am Gesamthöhlenangebot hatten mit 74 % (593) initiale Anschläge (Kat. A) und halbfertige Schwarzspechthöhlen (Kat. B - nicht gefüllt). Diese Minihöhlen wurden nur zu einem sehr geringen Prozentsatz genutzt. Weiterhin wurden 77 (9,5 %) fast fertige / fertige, nicht ausgefaulte Schwarzspechthöhlen (Kat. C - nicht gefüllt) gefunden, wobei die Buchenhöhlen zu 95 % und die Kiefernöhlen zu 100 % besetzt waren bzw. in ihnen eine Nutzung nachgewiesen werden konnte. Es ist sehr wahrscheinlich, dass alle Höhlen dieser Kategorie „bewohnt“ waren. Die verbleibenden 133 Höhlen (16,5 %) hatten größere Ausmaße oder waren ausgefault bzw. mit Mulm / Nistmaterial gefüllt. Deren Nutzungsanteil liegt je Kategorie zwischen 50 und 100 %, wobei hier der geringe Stichprobenumfang berücksichtigt werden muss. Von Kat. A nach Kat. C verhält sich die Nutzung der Höhlen indirekt proportional zum Höhlenangebot (vgl. **Abb. 66** u. **67**, S. 35). Wesentliche Unterschiede zwischen Buche und Kiefer konnte, bezüglich der Häufigkeit einer Kategorie oder deren Nutzung, nicht festgestellt werden. Allerdings sind größere Höhlen, die hauptsächlich durch Holzfäule entstehen, bei der Kiefer seltener anzutreffen. Im Gegensatz zur Buche verhindert bei der Kiefer das Harz eine schnelle Ausbreitung der Fäule. Außerdem beginnt in den meisten Fällen die Fäule bei der Buche im oberen Stammbereich, also dort, wo der Schwarzspecht seine Höhlen baut. Bei der Kiefer beginnt die Fäule meistens im unteren Stammbereich, am Stammfuß.

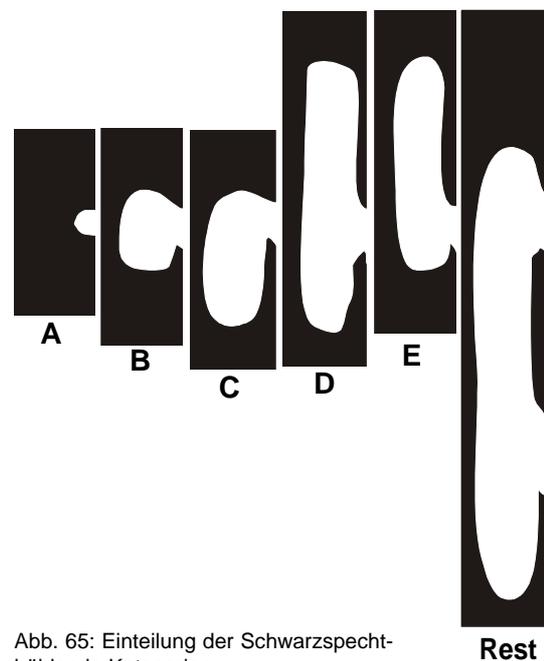


Abb. 65: Einteilung der Schwarzspechthöhlen in Kategorien

Tab. 14: Einteilung der Höhlen in Kategorien und Anteil der davon genutzten Höhlen im Jahr 2003 (n = 803)

Erfassung 2003				Anzahl Höhlen insgesamt		Anzahl Höhlen Kiefer		Anzahl Höhlen Buche	
Kategorie	Innentiefe waagrecht	Differenz zum Höhlenboden	Differenz zur Höhlendecke	Anzahl	Anteil genutzter Höhlen in %	Anzahl	Anteil genutzter Höhlen in %	Anzahl	Anteil genutzter Höhlen in %
A	bis 9 cm			359	3	92	0	267	3
B - nicht gefüllt	ab 10 cm	bis 9 cm	bis 30 cm	234	11	67	10	167	11
C - nicht gefüllt	ab 10 cm	10 - 50 cm	bis 30 cm	77	96	19	100	58	95
D - nicht gefüllt	ab 10 cm	10 - 50 cm	31 - 80 cm	12	67	6	50	6	83
E - nicht gefüllt	ab 10 cm	bis 9 cm	31 - 80 cm	4	50	0	0	4	50
Rest - nicht gefüllt	alle größeren Höhlen			18	78	2	50	16	81
B - gefüllt	ab 10 cm	bis 9 cm (gemessen bis Nistmaterial)	bis 30 cm	16	50	4	50	12	50
C - gefüllt	ab 10 cm	10 - 50 cm (gemessen bis Nistmaterial)	bis 30 cm	20	85	9	78	11	91
D - gefüllt	ab 10 cm	10 - 50 cm (gemessen bis Nistmaterial)	31 - 80 cm	11	91	2	50	9	100
E - gefüllt	ab 10 cm	bis 9 cm (gemessen bis Nistmaterial)	31 - 80 cm	13	85	1	100	12	83
Rest - gefüllt	alle größeren Höhlen			39	97	3	100	36	97
Summe				803		205		598	

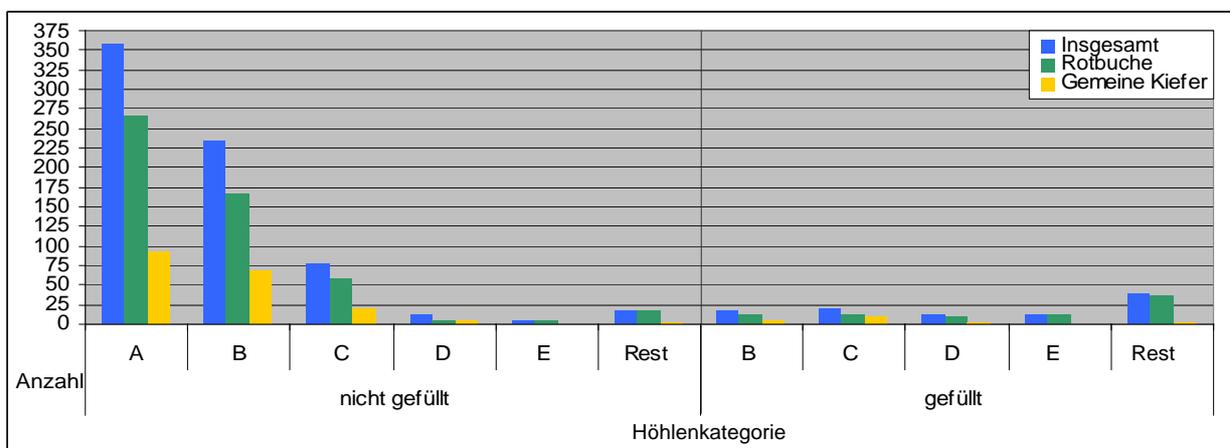


Abb. 66: Häufigkeit der Höhlenkategorien im Jahr 2003 (n = 803)

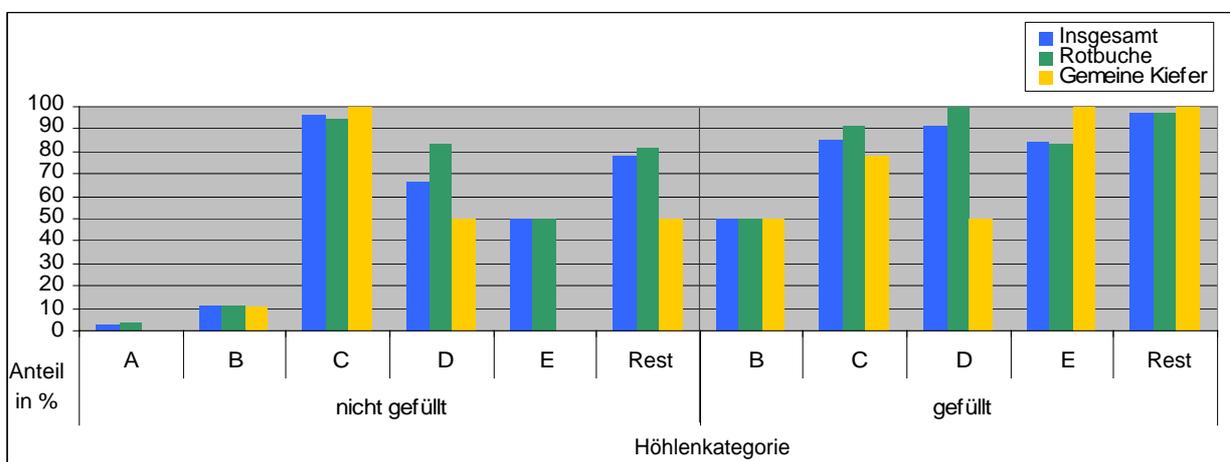


Abb. 67: Genutzter Anteil je Höhlenkategorie im Jahr 2003

Insgesamt wurde im Jahr 2003 in 277 Buchen- und 64 Kiefernhöhlen eine Nutzung festgestellt. Die grafische Darstellung der einzelnen Kategorieanteile erfolgt getrennt nach nicht gefüllt (ng) - reine Farbe und gefüllt (g) - schattierte Farbe (vgl. **Abb. 68**).

Die **Abb. 69** und **Abb. 70** zeigen den Anteil der einzelnen Kategorien an den insgesamt genutzten Höhlen bei der Buche bzw. der Kiefer. Abgesehen von den Kiefernhöhlenanfängen wurden bei beiden Baumarten alle Kategorien genutzt. Das Fehlen genutzter Höhlenanfänge bei der Kiefer könnte an der geringeren Stichprobe, und der daraus resultierenden geringeren Antreffwahrscheinlichkeit liegen.

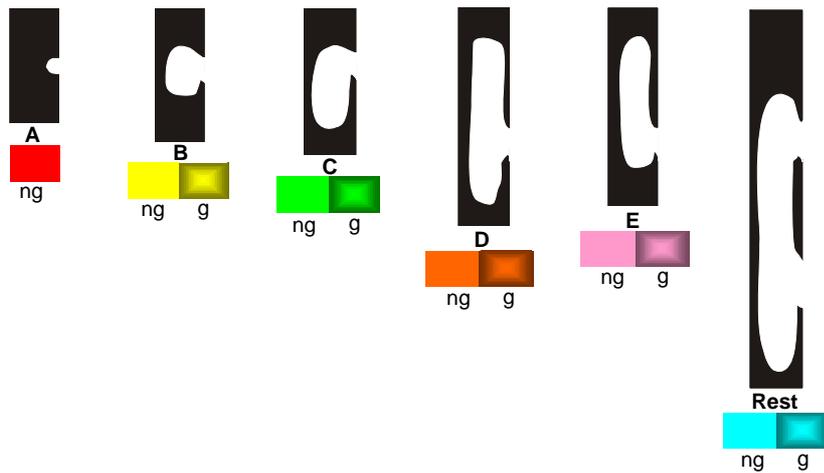


Abb. 68: Schematische Darstellung der Höhlenkategorien mit farblicher Unterscheidung von nicht gefüllten und gefüllten Höhlen

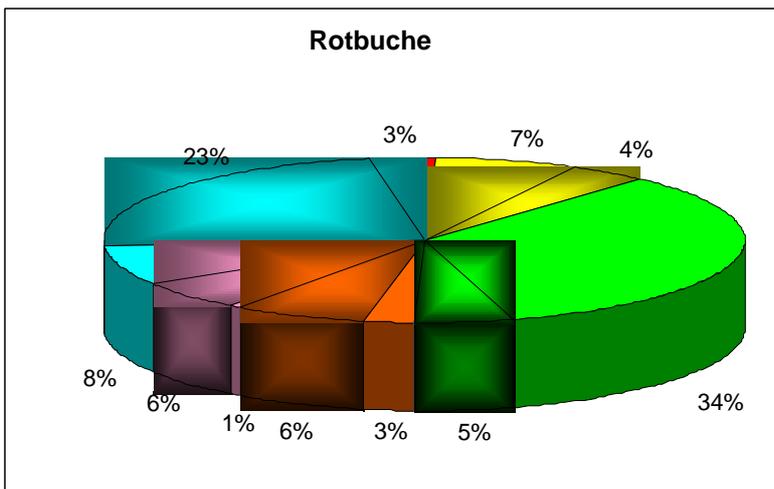


Abb. 69: Anteil der Höhlenkategorien an den genutzten Buchenhöhlen mit farblicher Unterscheidung nicht gefüllter und gefüllte Höhlen (n = 277)

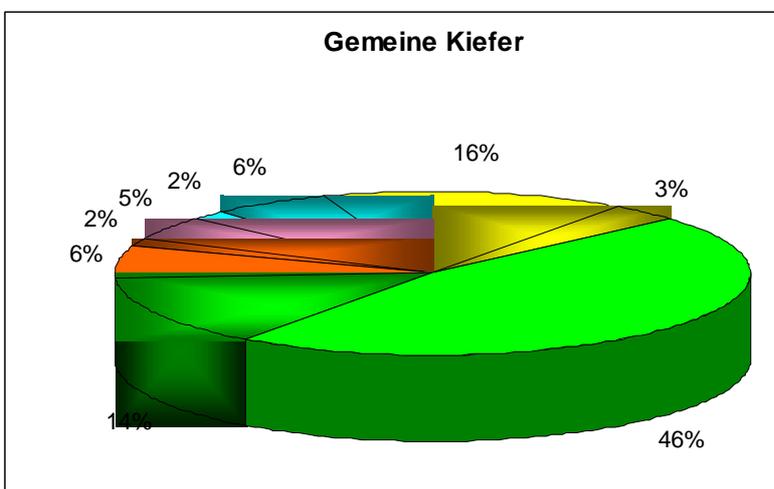


Abb. 70: Anteil der Höhlenkategorien an den genutzten Kiefernhöhlen mit farblicher Unterscheidung nicht gefüllter und gefüllte Höhlen (n = 64)

4.2.2.2. Höhlennutzer

Entsprechend den Höhlenkategorien (vgl. **Tab. 14**, S. 35) sind in den **Tab. 15** bzw. **Tab. 16** (S.38) die Anzahl der Nutzungsnachweise für ausgewählte Arten / Artengruppen in den Jahren 2002 bzw. 2003 dargestellt. Es wird nach Fortpflanzungsnachweis (FN), sonstigem Nachweis (SN - Brutverdacht, Schlafplatznachweis und -verdacht) und Quartier unterschieden.

Die Hohltaube profitierte am meisten von den Höhlen des Schwarzspechtes. Sie ist in der Lage, fast alle Höhlenstadien zu besiedeln und brütet in der Regel mehrmals im Jahr. Der zweithäufigste Nutzer von Schwarzspechthöhlen war der Schwarzspecht selbst. Er brütete in Höhlen der Kat. C-ng und nur ausnahmsweise in Höhlen der Kat. D-ng und Rest-ng. Bei den Schlafhöhlen war er nicht so wählerisch und nutzte alle Höhlen, die genügend Platz aufwiesen. Hornissen wurden am dritthäufigsten in Schwarzspechthöhlen gefunden. Sie besiedelten alle Kategorien, wobei insbesondere Höhlenanfänge (Kat. A) den Königinnen in der Zeit vor der Staatenbildung als Schlafplatz, eventuell auch als Überwinterungsplatz dienten. Mit abnehmender Häufigkeit folgten Schellente, Fledermaus, Marder, Kleiber und Dohle. Auch bei diesen Nachnutzern war keine Spezialisierung auf eine bestimmte Höhlenkategorie zu erkennen. Der Rauhußkauz gehörte zu den seltenen Nutzern von Schwarzspechthöhlen in den Untersuchungsgebieten. Er bevorzugte neu gezimmerte Schwarzspechthöhlen und wurde ausschließlich in Höhlen der Kat. C-ng nachgewiesen. In einigen Höhlen wurde eine Nutzung festgestellt, ohne dass diese einer bestimmten Art oder engeren Artengruppe zugeordnet werden könnte. In **Abb. 71** (S. 38) ist der Anteil einzelner Arten bzw. Artengruppen dargestellt, die genauer bestimmt wurden.

Tab. 15: Anzahl der Nutzungsnachweise entsprechend der Höhlenkategorie im Jahr 2002 (n = 177)

Erfassung 2002			Schwarzspecht		Hohltaube		Schellente		Rauhußkauz		Waldkauz	Dohle	Fledermäuse	Siebenschläfer	Marder	Eichhörnchen	Hornisse	Sonstige	
Höhlenkategorie	Baumart	Anzahl genutzter Höhlen	FN	SN	FN	SN	FN	SN	FN	SN	FN	FN	Quartier	Quartier	Quartier	Quartier	FN		
A	Buche	8																	8
B - ng	Buche	13						1					4	1					7
	Kiefer	2			1														1
B - g	Buche	6			1		1										1		3
	Kiefer	1			1														
C - ng	Buche	34	9	5	4	1	2				1	1	2				2		7
	Kiefer	13	1	3	2	3		1	1				1						1
	Pappe	2	1															1	
C - g	Buche	4				1							1					1	1
	Kiefer	6		1	1					1									3
D - ng	Buche	4		1		1							1					1	
D - g	Buche	10		1	4													2	3
E - ng	Buche	1															1		
E - g	Buche	15			4	4							2					1	4
	Kiefer	1		1															
Rest - ng	Buche	8			5								1					2	
Rest - g	Buche	47		3	12	7	2	1			1		3			2	1	4	11
	Kiefer	2				1												1	
Summe		177																	
Summe		177	11	15	35	18	5	3	1	1	2	4	12	1	2	2	16	49	

Tab. 16: Anzahl der Nutzungsnachweise entsprechend der Höhlenkategorie im Jahr 2003 (n = 343)

Erfassung 2003			Schwarzspecht		Hohltaube		Schellente		Rauhfußkauz		Waldkauz	Dohle	Kleiber	Fledermäuse	Siebenschläfer	Marder	Eichhörnchen	Hornisse		Sonstige	
Höhlenkategorie	Baumart	Anzahl genutzter Höhlen	FN	SN	FN	SN	FN	SN	FN	SN	FN	FN	SN	Quartier	Quartier	Quartier	Quartier	FN	SN		
A	Buche	9												1					5	3	
B - ng	Buche	20											2	3					3	12	
	Kiefer	10												1					1	8	
B - g	Buche	11			4		1						1		1			1		3	
	Kiefer	2																		2	
C - ng	Buche	94	15	20	16	9	3	1				2	3	2	1			5		17	
	Kiefer	30	1	6	7	1		1	2	2						2				8	
	Pappel	2		1														1			
C - g	Buche	14		2	2	1							1				1	1		6	
	Kiefer	9		2		3														4	
D - ng	Buche	7	1	1	3							1							1		
	Kiefer	4		2	1															1	
D - g	Buche	18			7	2							1		1			2		5	
	Kiefer	1																		1	
E - ng	Buche	2			1									1							
E - g	Buche	16		3	2	3	1							1				2		4	
	Kiefer	3		2																1	
Rest - ng	Buche	21	1	4	4	4	3							1				1		3	
	Kiefer	1														1					
Rest - g	Buche	65		12	22	7	7				1			2		2		5		7	
	Kiefer	4		1	2															1	
Summe		343																			
Summe		343	18	56	71	30	15	2	2	2	2	1	3	8	12	3	5	1	19	9	86

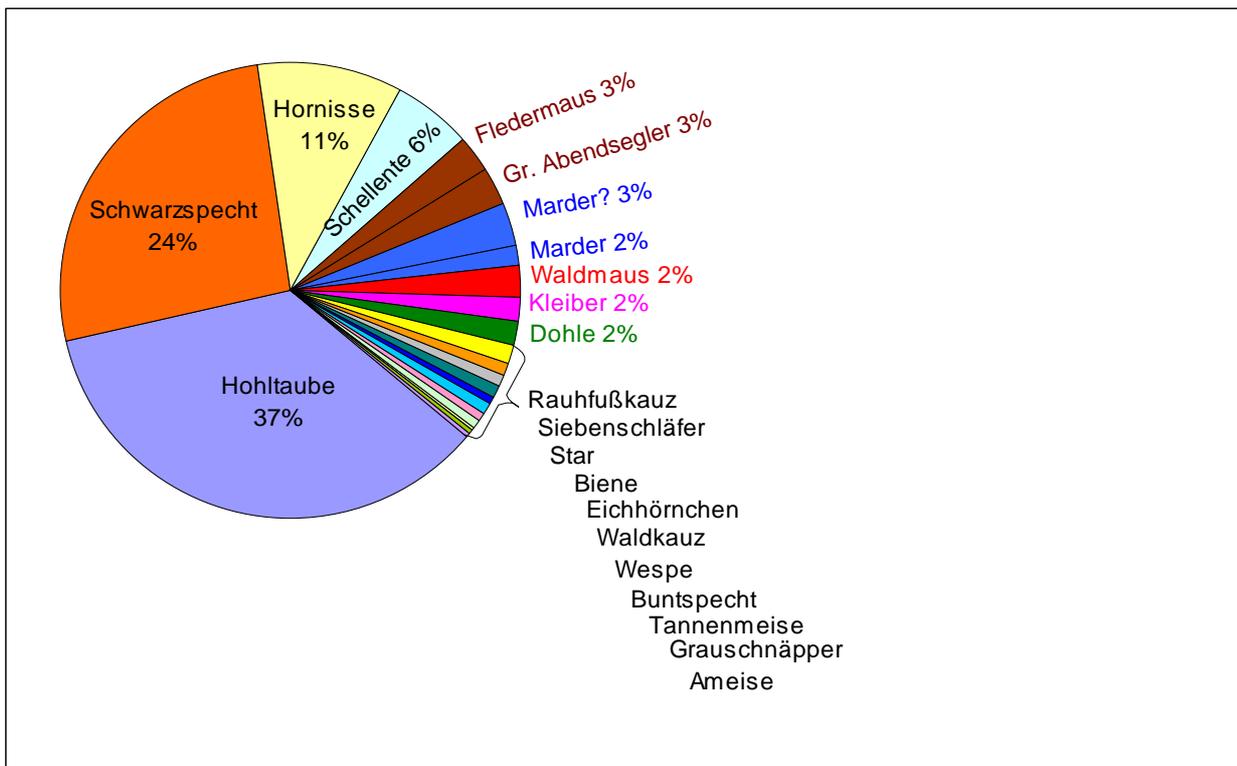
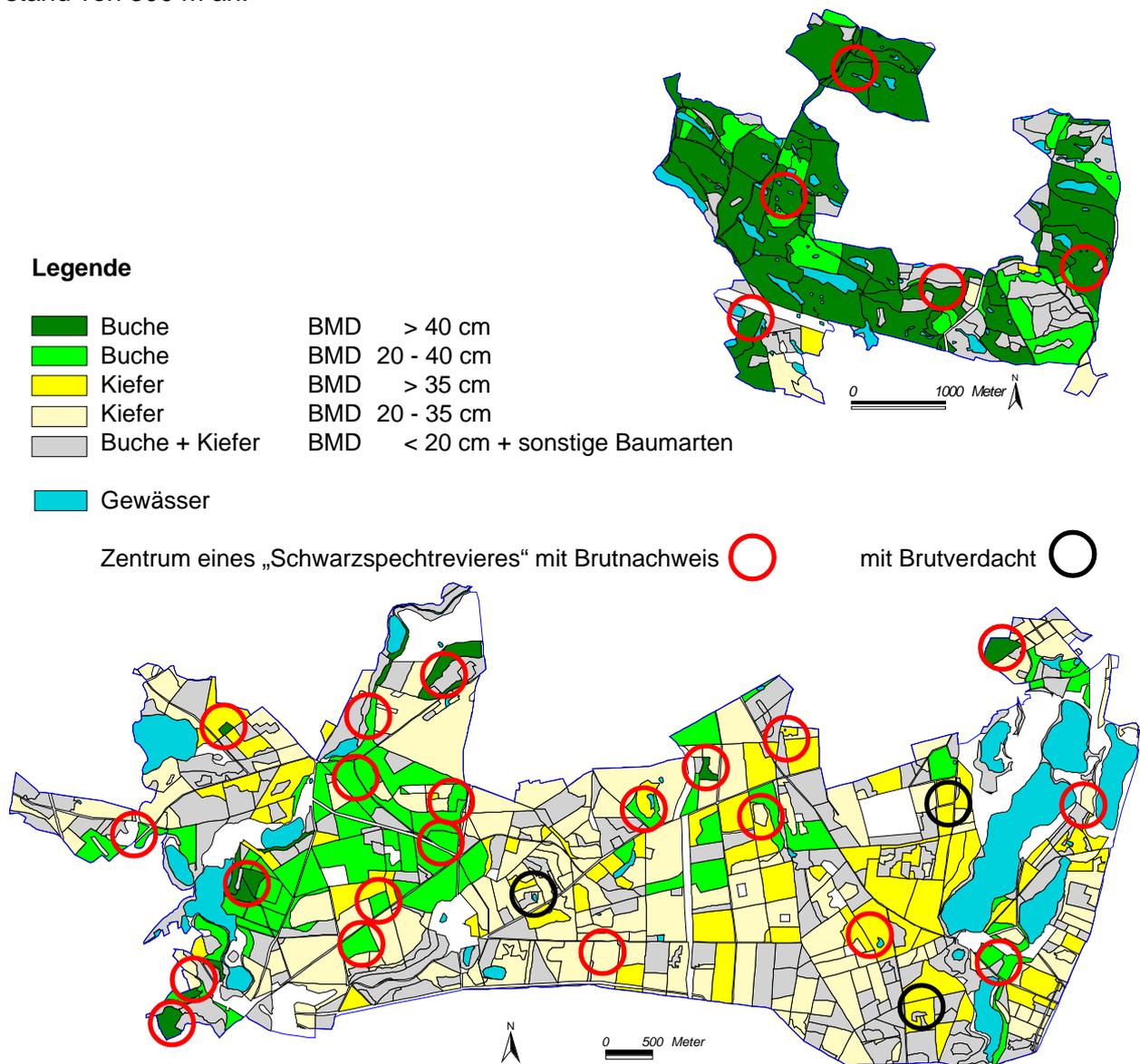


Abb. 71: Anteil einzelner Arten / Artengruppen an 425 Nutzungsnachweisen der Jahre 2002 und 2003

Schwarzspecht (*Dryocopus martius*): In der Brutsaison 2003 wurden im Klepelshagener Forst (700 ha Waldfläche) vier Schwarzspechtbruten nachgewiesen und in einem weiteren Revier bestand Brutverdacht. In diesem Revier gelang im Jahr 2004 ein Brutnachweis. Rechnet man mit vier bis fünf „Schwarzspechtrevieren“ in diesem Ug, so ergibt sich eine durchschnittliche Reviergröße, bezogen auf die Waldfläche, von 140 bzw. 175 ha. Nach (BEZZEL 1985) beansprucht ein Schwarzspechtpaar in Mitteleuropa mindestens 250 - 400 ha Waldfläche, d. h. im Klepelshagener Forst siedeln etwa doppelt so viele Schwarzspechtpaare auf vergleichbarer Fläche. Ähnlich stellte sich die Situation im zweiten Ug Kleesten/Jellen (2700 ha Waldfläche) dar. Hier wurden im Jahr 2003 14 Bruten nachgewiesen und in fünf Fällen bestand Brutverdacht. Im Jahr 2004 wurde an einigen Plätzen der Brutverdacht aus dem Vorjahr durch Brutnachweise bestätigt und es kamen neue „Schwarzspechtreviere“ dazu. Insgesamt kann man derzeit in Kleesten/Jellen von 19 - 24 Schwarzspechtpaaren ausgehen. Bezogen auf die Waldfläche ergibt sich daraus eine durchschnittliche „Reviergröße“ von 110 bis 140 ha. Die Verteilung der „Schwarzspechtreviere“ ist in der **Karte 6** dargestellt. Als eigenständiges „Revierzentrum“ sind Bereiche markiert worden, in denen sich ein Brutbaum oder eine Häufung von Höhlenbäumen befand bzw. Balzverhalten und regelmäßige Spechtbeobachtungen registriert wurden (siehe auch **Karte 8**, S. 42). Für die Ausweisung dicht benachbarter Reviere war der Brutnachweis im selben Jahr Bedingung. Der geringste Abstand zwischen zwei gleichzeitig besetzter Bruthöhlen betrug im Klepelshagener Forst 1000 m und im Ug Kleesten/Jellen 380 m. SCHMIDT (1970) gibt für sein Untersuchungsgebiet einen Mindestabstand von 300 m an.



Karte 6: Verteilung der „Schwarzspechtreviere“ im Klepelshagener Forst (oben) und in Kleesten/Jellen (unten) - Kartengrundlage siehe S. 8 u. 10

In der **Abb. 72** ist die Waldfläche (ENDERS 2004), der gemittelte Schwarzspechtbestand (BAUER et al. 2002 u. BAUER mdl.) und die daraus resultierende durchschnittliche Waldfläche pro Brutpaar für die einzelnen Bundesländer aufgeführt. Die durchschnittliche Waldfläche pro Brutpaar beträgt bundesweit 300 ha (28 - 44 000 Bp auf 11 Mio. ha Wald), im Ug Kleesten/Jellen 127 ha und im Klepelshagener Forst 157 ha. Die durchschnittliche Siedlungsdichte in den mecklenburgischen Untersuchungsgebieten (140 ha) war also etwa doppelt so hoch wie im Bundesdurchschnitt. Nutzte man diese 140 ha für die Hochrechnung des Schwarzspechtbestandes in M-V, so ergäbe sich ein Bestand von 3800 Brutpaaren. Das Bestandshochrechnungen beim Schwarzspecht kritisch hinterfragt werden müssen, verdeutlicht die **Abb. 73**. Hier sind die Bestandsschätzungen für Mecklenburg-Vorpommern aus den letzten 20 Jahren dargestellt. Diese Zahlen suggerieren Bestandschwankungen, wie sie vermutlich nicht stattgefunden haben. Es ist wahrscheinlicher, dass die Datenbasis und der „Schätzermut“ in den verschiedenen Jahren sehr unterschiedlich waren. Das Beispiel verdeutlicht, wie wichtig genaue und großflächige Bestandserfassungen sind, um realitätsnahe Hochrechnungen machen zu können. Nach den Angaben in der Roten Liste Deutschlands (BAUER et al. 2002) brüten in Mecklenburg-Vorpommern, wo fünf Prozent des Waldes Deutschlands stocken, etwa zehn Prozent des deutschen Schwarzspechtbestandes. Die Siedlungsdichte beim Schwarzspecht ist, aufgrund der Mobilität und den damit verbundenen

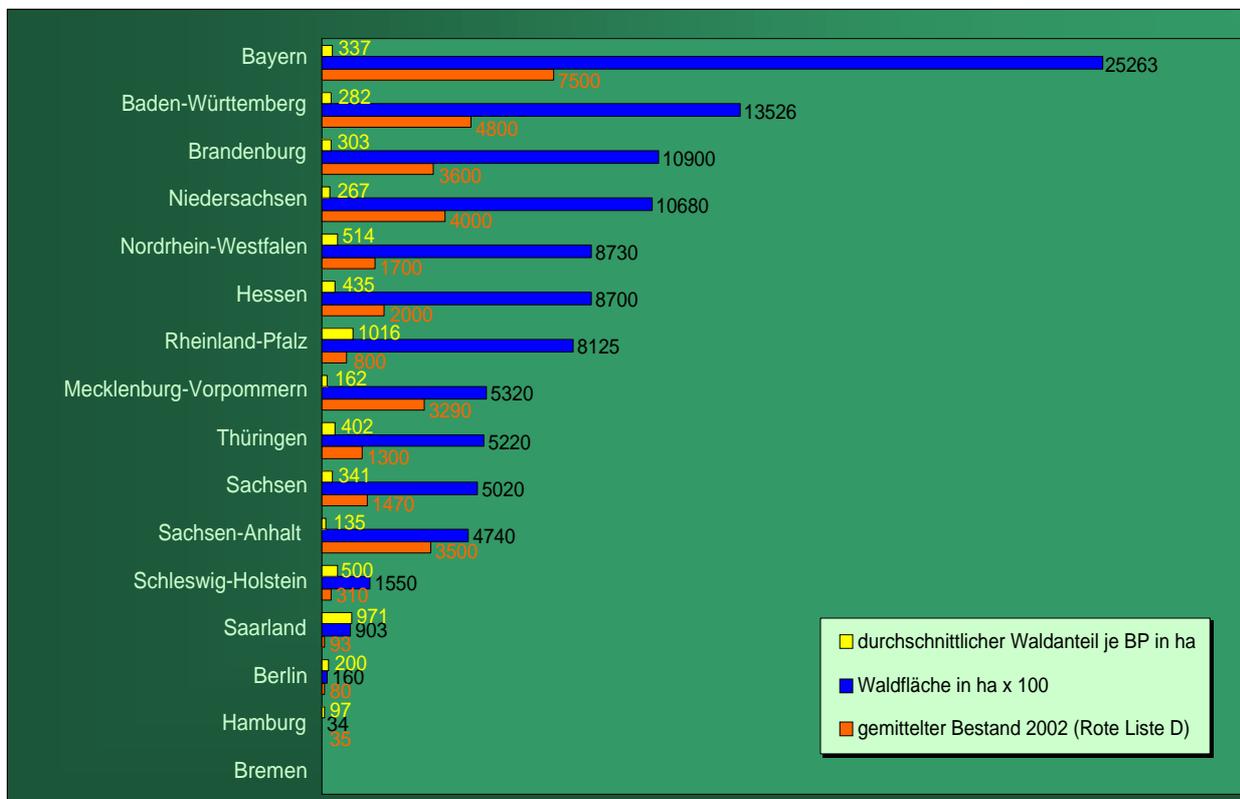


Abb. 72: Waldfläche, gemittelter Schwarzspechtbestand und durchschnittliche Waldfläche pro Brutpaar in den Bundesländern

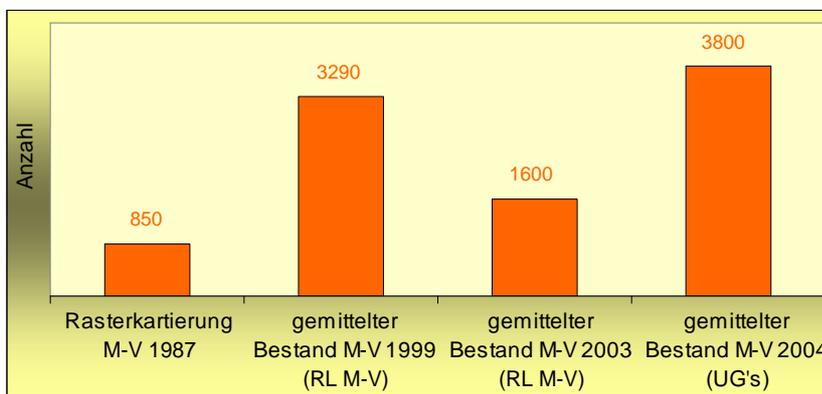


Abb. 73: Gemittelter Schwarzspechtbestand in M-V aus den Jahren 1987 (BRENNING IN: KLAFS & STÜBS 1987), 1999 (BAUER mdl.), 2003 (EICHSTÄDT, W., SELLIN, D. & H. ZIMMERMANN 2003) sowie Bestandsschätzung 2004

großen Aktionsräumen dieser Art, nicht immer einfach festzustellen. So wies z. B. L. G. SKORA (mdl.) durch Telemetrie nach, dass ein verpaartes Weibchen während der Brutzeit in einer etwa zwei Kilometer weit entfernten Höhle übernachtete. Sicherlich sind Höhlenbaumfunde und das Balzverhalten die sichersten Zeichen, um einzelne „Schwarzspechtreviere“ abzugrenzen. Zusätzlich könnte aber auch die Erfassung anderer Schwarzspechthöhlennutzer hilfreich sein, um auf indirektem Wege zur Siedlungsdichte des Schwarzspechtes zu gelangen. Dieser theoretische Ansatz wird im Folgenden am Beispiel des Ug Kleesten/Jellen demonstriert. Dabei werden zwei Ergebnisse des hier vorgestellten Projektes und ein weiterer Fakt den Überlegungen zugrundegelegt.

1. Der dichteste Abstand zweier gleichzeitig besetzter Schwarzspechtbruthöhlen betrug 400 m.
2. Innerhalb eines Baumbestandes wurden nie zwei gleichzeitig besetzte Bruthöhlen gefunden.
3. Man erfasst mit der Kartierung von Nachnutzern nur „Schwarzspechtreviere“, in denen ein Höhlenüberschuss vorhanden ist.

In der **Karte 7** (S. 42) sind die Höhlenbaumstandorte mit Nachnutzervorkommen der Jahre 2002/03 im Ug Kleesten/Jellen dargestellt. Um jeden Standort wurde ein Kreis mit einem Radius von 200 m gelegt. Sich überschneidende Kreise fielen raus, da hier der Mindestabstand von 400 m (siehe 1.) unterschritten würde. Insgesamt ergab diese Auswertung 23 „Nachnutzerreviere“. Davon deckten sich 17 „Reviere“ (75 %) mit tatsächlichen Schwarzspechtbrutplätzen und in einem weiteren „Revier“ bestand Brutverdacht. Die restlichen fünf „Reviere“, ohne Schwarzspechtbrutnachweis bzw. -verdacht, würden zur *Überschätzung* des Schwarzspechtbestandes führen.

Vergleicht man die **Karte 7** mit der **Karte 8** (S. 42), so fällt auf, dass sechs der insgesamt 24 „Schwarzspechtreviere“ durch die Nachnutzer nicht erfasst würden. Hierbei handelt es sich in vier Fällen um „Reviere“ ohne Höhlenüberschuss und in einem Fall um die Häufung von Höhlenbäumen in größerer Entfernung zu anderen „Schwarzspechtrevieren“. Im sechsten „Revier“ wurden Schwarzspechte und Balzverhalten in allen drei Jahren beobachtet, aber kein Höhlenbaum gefunden. Das bedeutet, aus Sicht der tatsächlich nachgewiesenen bzw. vermuteten „Schwarzspechtreviere“, die sechs fehlenden „Reviere“ würden bei der Bestandsschätzung mit Hilfe der Nachnutzer nicht berücksichtigt.

Verallgemeinernd lässt sich sagen, dass 75 % der „Nachnutzerreviere“ (Bedingungen siehe 1. - 3.) mit tatsächlichen Schwarzspechtvorkommen übereinstimmen. Die restlichen 25 % lassen sich nur räumlich nicht zuordnen, kommen aber als Zahlenwert der Realität sehr nahe, da sich *Falschbelegen* und *Übersehen* von „Schwarzspechtrevieren“ auf der Basis der Nachnutzertartierung in etwa aufheben. Die Kartierung der Schwarzspechte und Nachnutzer erfolgte in Kleesten/Jellen durch die Kontrolle der Höhlen, also einer sehr genauen Methode. Kartiert man diese Arten vom Boden aus, so wird ein Überschätzen des Schwarzspechtbestandes noch unwahrscheinlicher, da man sicherlich auch einige Nachnutzer übersieht.

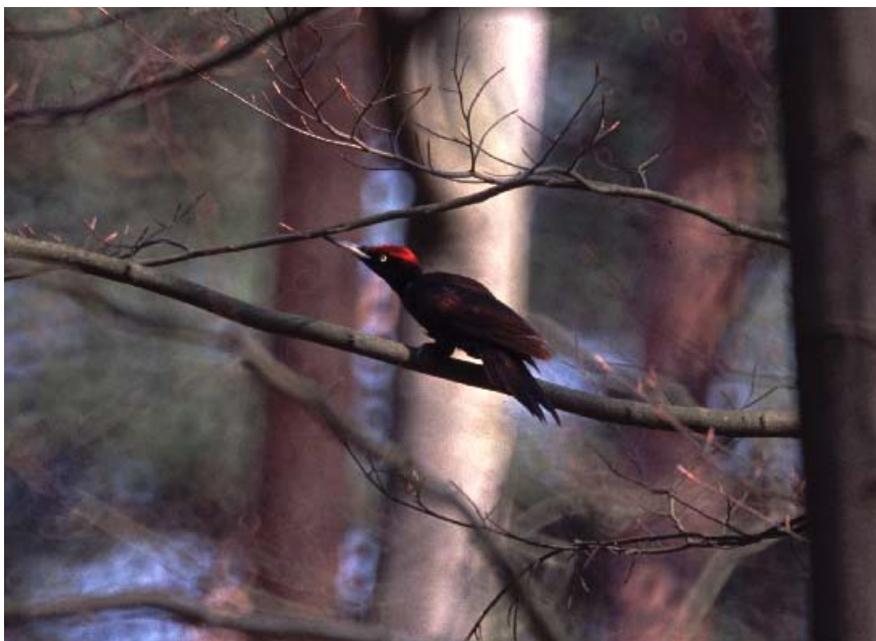
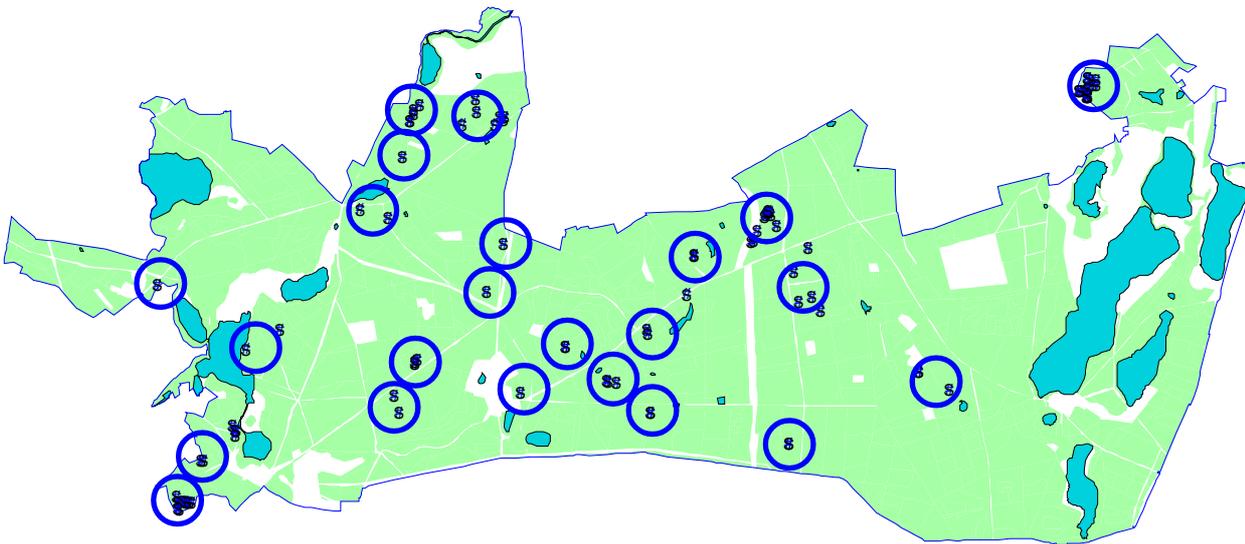
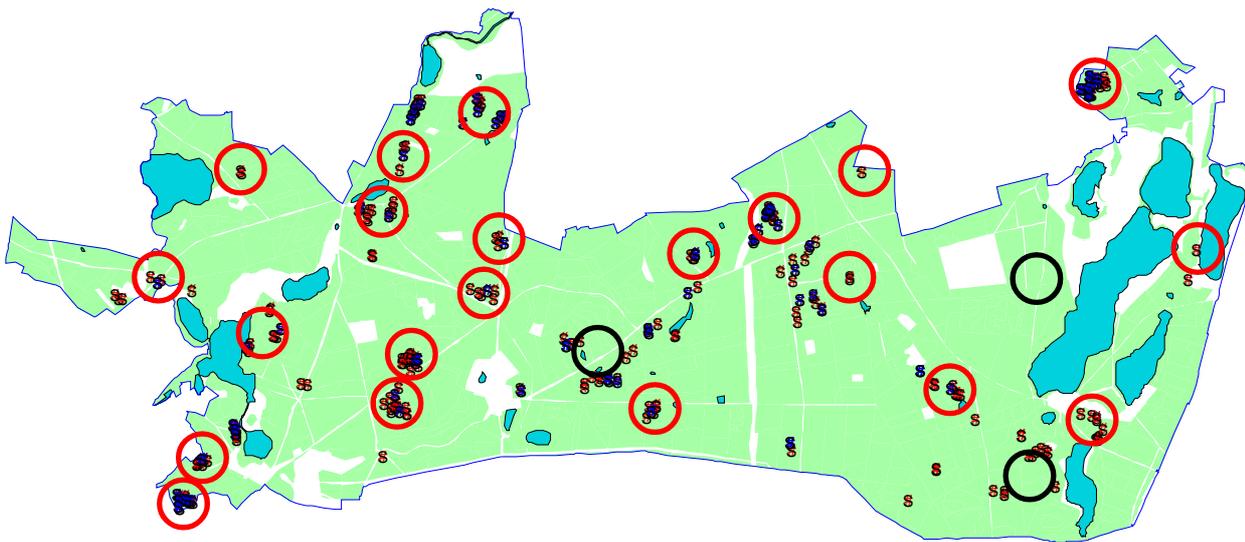


Foto 6: Adultes Schwarzspechtmännchen

- Legende**
-  Grenze Untersuchungsgebiet
 -  Wald
 -  Gewässer
 -  S Höhlenbaum mit Nachweis von Hohлтаube, Dohle, Rauhußkauz bzw. Schellente
 -  s Höhlenbaum
 -  200m-Radius um Nachnutzerhöhlenbaum
 -  Zentrum eines „Schwarzspechtrevieres“ mit Brutnachweis
 -  Zentrum eines „Schwarzspechtrevieres“ mit Brutverdacht



Karte 7: Höhlenbaumstandorte mit Nachnutzervorkommen in den Jahren 2002/03 im Ug Kleesten/Jellen



Karte 8: Lage aller Höhlenbäume und Zentren von „Schwarzspechtrevieren“ in den Jahren 2002 - 2004 im Ug Kleesten/Jellen

In **Tab. 17** (S. 44) ist die Zuordnung der 45 Schwarzspechtbruten (2002 - 2004) zu „Revieren“, die Feststellung, ob eine Höhle neu oder alt war, die Gelegestärke / Jungenzahl und das Geschlechterverhältnis bei den Jungvögeln dargestellt. Im Jahr 2002 wurde insgesamt in elf Revieren eine Schwarzspechtbrut nachgewiesen, wobei in vier (36%) der elf Höhlen dies die erste Brut überhaupt war, d. h. diese Höhlen sind erst 2002 fertiggestellt worden. Im Untersuchungs-jahr 2003 brüteten fünf (28 %) von 18 Schwarzspecht-paaren in neu gezimmerten Höhlen. In den meisten Fällen handelt es sich dabei um Höhlen, deren Bau in den Jahren zuvor begonnen wurde. Auch im

letzten Untersuchungsjahr war der Anteil neu fertiggestellter Bruthöhlen recht hoch. Insgesamt neun (56 %) von 16 Brutten wurden in einer „neuen“ Höhle nachgewiesen. Mittelt man die Ergebnisse über alle drei Jahre, so brüteten jährlich durchschnittlich 40 % der Schwarzspechtpaare in neu fertiggestellten Höhlen. Dies bedeutet theoretisch, dass alle zwei bis drei Jahre eine Höhle pro „Schwarzspechtrevier“ fertiggestellt wird. KÜHLKE (1985) gibt aufgrund seiner Untersuchungen eine etwas geringere „Neubaurate“ an. Alle 2,7 - 5,0 Jahre wurde dort eine neue Höhle pro „Schwarzspechtrevier“ fertiggestellt. Außerdem betont er ebenfalls, dass die neu fertiggestellten Höhlen fast ausnahmslos durch den Ausbau schon vorhandener Höhlenanfänge entstanden sind. Eventuell führt die höhere Siedlungsdichte des Schwarzspechtes in den mecklenburgischen Gebieten (140 ha Waldfläche pro Bp), im Vergleich zum thüringischen Gebiet (ca. 280 ha Waldfläche pro Bp), zu verstärkter Höhlenbauaktivität.

In den Untersuchungsgebieten Klepelshagener Forst und Kleesten/Jellen wurden insgesamt 80 (drei aus dem Jahr 2004) Höhlen der Kategorie C-ng gefunden. Berücksichtigt man nur die 54 Höhlen in denen ein Schwarzspecht brüten könnte, so waren durchschnittlich zwei bruttaugliche Schwarzspechthöhlen pro „Revier“ vorhanden.

Bei sehr hoher Siedlungsdichte kann es sein, dass der Reproduktionserfolg durch innerartliche Konkurrenz abnimmt. Dies scheint in beiden Untersuchungsgebieten nicht der Fall zu sein. Betrachtet man die Nestlingszahl der Schwarzspechtbruten der Jahre 2002 (8 Brutten mit 27 Jungvögeln), 2003 (14 Brutten mit 47 Jungvögeln) und 2004 (11 Brutten mit 34 Jungvögeln), so ergibt sich ein Durchschnittswert von 3,27 Jungvögeln pro Brut. In der Regel waren die Nestlinge zum Zeitpunkt der Höhlenkontrolle voll befiedert, also „aus dem Größten raus“, aber noch nicht flügge. Wahrscheinlich flogen nicht alle erfassten Jungvögel aus, so dass der Durchschnittswert von 3,27 noch etwas nach unten korrigiert werden müsste, um die Anzahl flügger Jungvögel pro erfolgreiche Brut zu erhalten. Dennoch dürfte die Anzahl flügger Jungvögel in den mecklenburgischen Untersuchungsgebieten im Vergleich zu anderen Untersuchungen (MÖCKEL 1979 - 2,68; RUDAT et al. 1981 - 2,83; LANG & ROST 1990 - 3,27; LANGE 1996 - 3,04) in Deutschland überdurchschnittlich sein.

Das Geschlechterverhältnis (Männchen zu Weibchen) bei den Jungspechten betrug im Jahr 2002 1,75:1, im Jahr 2003 0,84:1 und im Jahr 2004 0,94:1 und entspricht tendenziell den Ergebnissen der Untersuchungen von RUDAT et al. (1981 - 1,03:1), MÖCKEL (1979 - 1,29:1), CUISIN (1981 - 1,42:1), LANG & ROST (1990 - 0,92:1), JOHANSEN (1989 - 1,08:1) und LANGE (1996 - 0,93:1). MÖCKEL (1979) ermittelte im Westerzgebirge auch bei den Altvögeln in zwei aufeinanderfolgenden Jahren einen Männchenüberschuss (1,38 bzw. 1,18:1). Anscheinend produzieren Schwarzspechte ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen Männchen und Weibchen (LANG & ROST 1990) oder einen Männchenüberschuss. Sowohl RUDAT et al. (1981), als auch LANGE (1996) sehen in der Rotverteilung am Kopf der Jungvögel kein eindeutiges Unterscheidungsmerkmal von Männchen und Weibchen. Eine Überprüfung der Thesen mit Hilfe markierter Jungvögel oder die Untersuchung von Blutproben würde zu sicheren Ergebnissen führen. Man kann aber davon ausgehen, dass rote Federn auf der Stirn des Jungvogels typisch für ein Männchen sind. Problematisch wird die Geschlechterbestimmung nur bei Tieren mit noch nicht genau erkennbarer Rotverteilung. Hier ist nicht sicher, ob es sich dabei immer um Weibchen handelt. Vermutlich wurden aber in den Untersuchungen nur Jungvögel als Männchen bestimmt, wenn dies als sicher galt. Das bedeutet, dass die angegebenen Werte für die Männchen dem Minimum entsprechen und sich das Verhältnis eher zu Gunsten der Männchen verschieben würde.

In den Jahren 2003/04 wurden insgesamt 52 Schwarzspechtnestlinge mit Ringen der Vogelwarte Hiddensee beringt.



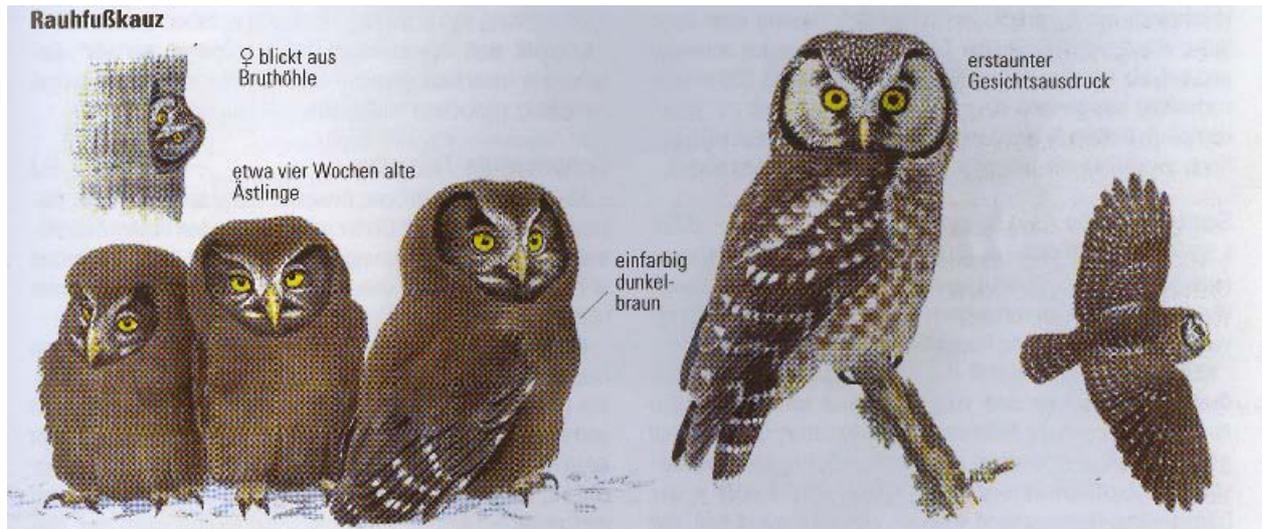
Foto 7: Eine Seltenheit - der direkte Blick (von außen) auf ein Schwarzspechtgelege.

Tab. 17: Schwarzspechtbruten in den Jahren 2002, 2003 und 2004 (n = 45)

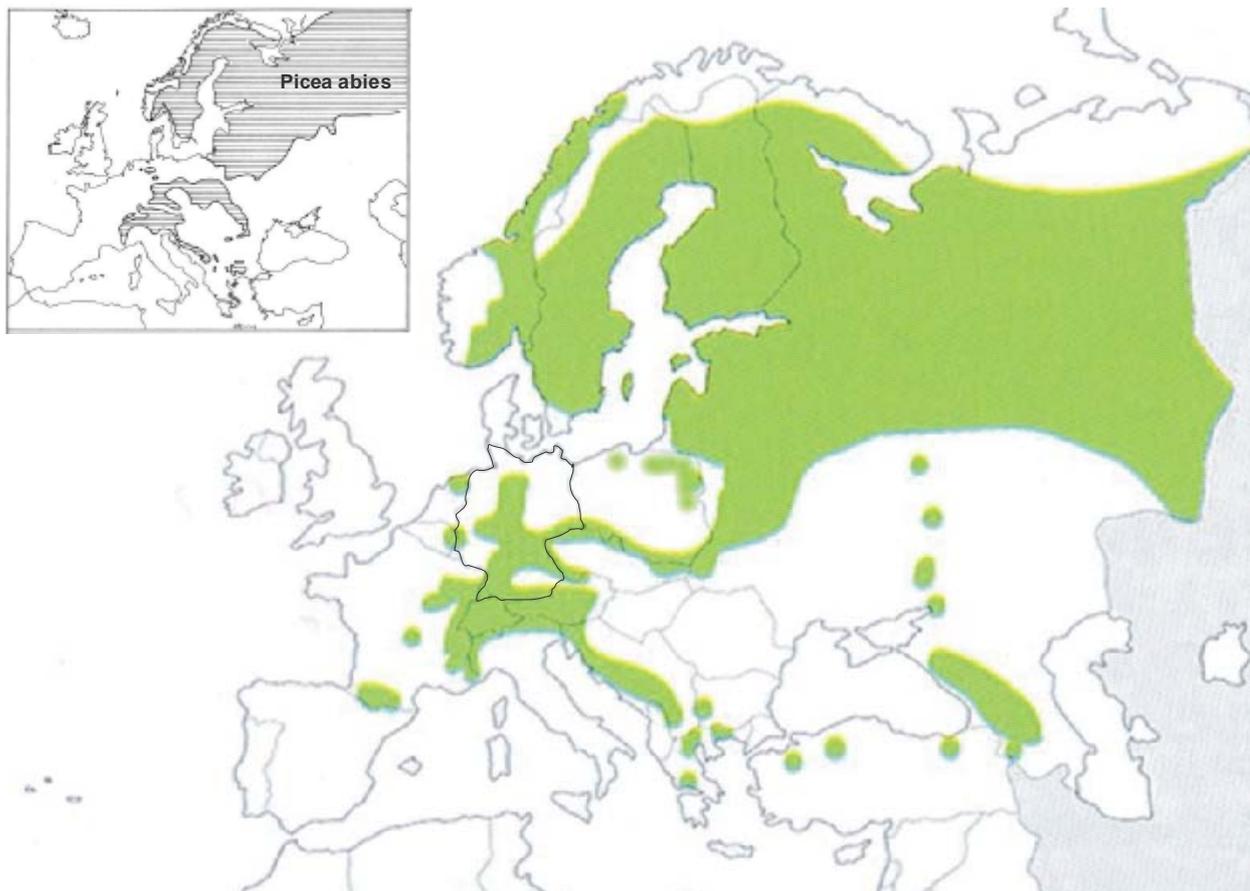
Untersuchungsgebiet	Höhlenbaumnummer	Brutbaumart (Baumdurchmesser am Höhleneingang in cm)	lfd. "Revier"-Nr.	Jahr der Höhlenfertigstellung	2002				2003				2004			
					Jungvogel	Männ.	Weib.	Ei	Jungvogel	Männ.	Weib.	Ei	Jungvogel	Männ.	Weib.	Ei
Klepelshagener Forst	207	Buche (65)	1	vor 2002	1 (tot)											
	210	Buche (57)		vor 2002				4								
	224	Buche (68)	2	vor 2002							1					
	232	Buche (52)	3	vor 2002				4								
	287	Buche (39)	4	2003							4					
Teilsomme					1				8			4				
Kleesten/Jellen	1	Pappel (29)	5	2002	2											
	4	Buche (33)	6	vor 2002	3				3		2	1				
	5	Buche (37)		2004									3	2	1	
	26	Buche (39)	7	vor 2002					3	3						
	50	Buche (38)	8	vor 2002					3	1	2					
	53	Buche (32)	9	2002	3	2	1									
	56	Buche (30)		2003					4	4			3		3	
	60	Kiefer (27)	10	2002				Reste								
	337	Kiefer (26)		2003								Reste				
	357	Kiefer (24)		2004									3		3	
	64	Buche (43)	11	2004												Reste
	67	Buche (43)		vor 2002	4	3	1		4		4					
	87	Buche (36)	12	vor 2002				5	3							
	92	Buche (36)		2004												5
	102	Buche (36)	13	vor 2002					3	1	2		3	2	1	
	104	Buche (35)		vor 2002	4	2	2									
	122	Buche (32)	14	2003								4				
	127	Buche (39)	15	vor 2002	4	2 (1 tot)	2		3	1	2		3	2	1	
	131	Buche (36)	16	2002	4	4							3	2	1	
	135	Buche (34)		2003					4	1	3					
	143	Buche (33)	17	2004									2	1	1	
	147	Buche (34)	18	2004									3			
	172	Buche (38)	19	vor 2002					3	1	2					
	192	Buche (46)	20	2004												Reste
	193	Buche (38)		vor 2002	3	1	2		3	3						
298	Buche (45)	21	vor 2002					3	1	2		3	1	2		
306	Buche (39)	22	vor 2002												2	
352	Buche (49)	23	2004												2	
353	Kiefer (30)	24	2004									4	2	2		
356	Kiefer (30)	25	vor 2004									4	3	1		
Teilsomme					27	14	8	5	39	16	19	5	34	15	16	
Summe insgesamt					28	14	8	5	47	16	19	10	34	15	16	
Verhältnis Männchen zu Weibchen insgesamt					1,75:1			0,84:1			0,94:1					

Rauhfußkauz (*Aegolius funereus*): Der Rauhfußkauz ist eine mittelgroße Eulenart, die vorwiegend in den Nadel- und Mischwäldern des Berglandes anzutreffen ist. Er ist ein Standvogel. Seine Reviere befinden sich oft in Rufkontakt zueinander. Insbesondere in der Brutzeit ernährt sich diese Vogelart von Mäusen und ist somit stark von Mausgradationen abhängig (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980). Der Rauhfußkauz bevorzugt neu gezimmerte Schwarzspechthöhlen zur Brut. Selten wird dieselbe Bruthöhle mehrmals hintereinander genutzt.

In der **Karte 9** ist die Verbreitung des Rauhfußkauzes und die der Fichte (*Picea abies*) in Europa zu sehen. Der Rauhfußkauz hat in Deutschland seine westliche Verbreitungsgrenze und scheint in seiner Ausbreitung eng an das Vorkommen der Fichte gebunden zu sein.

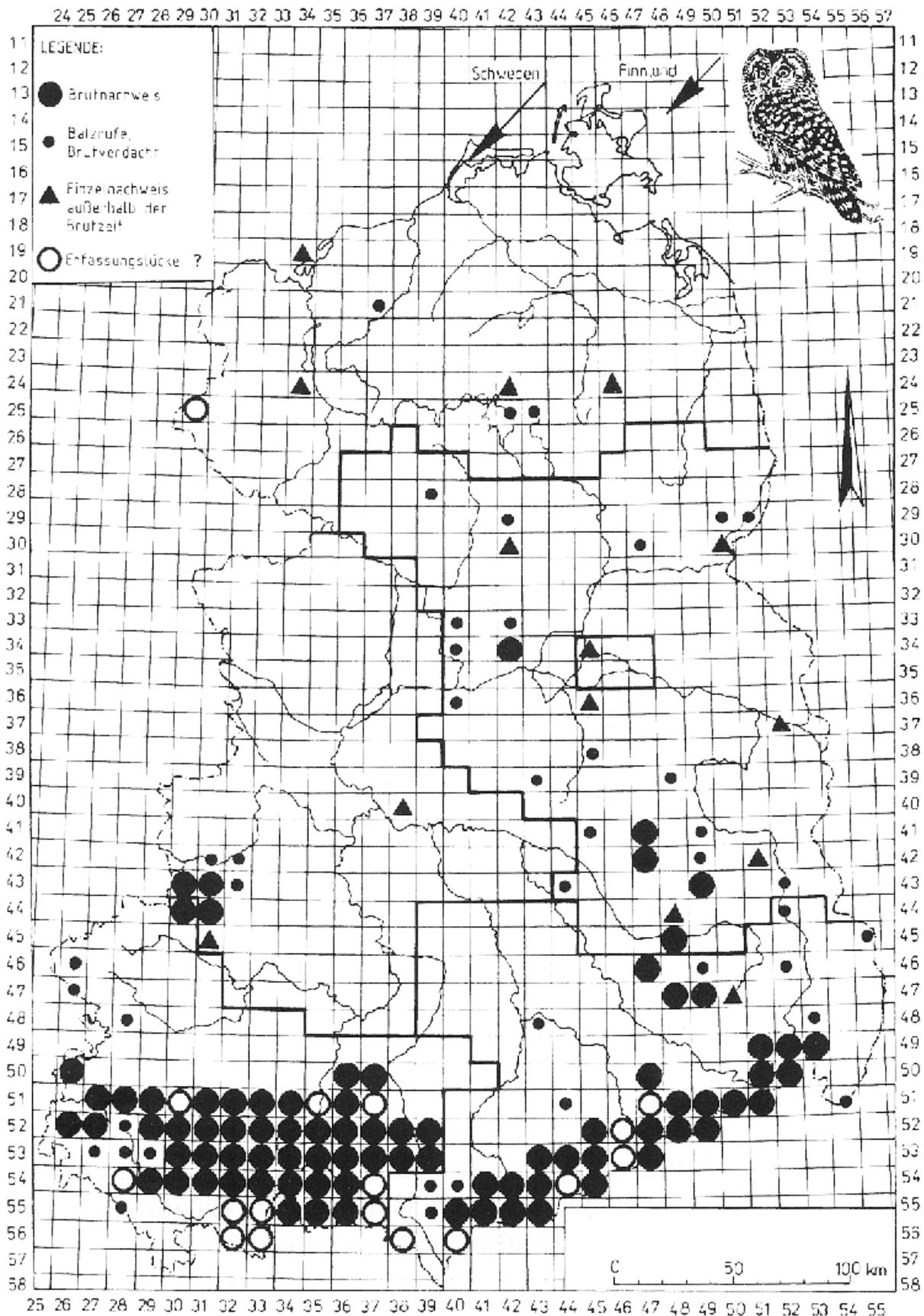


Svensson et al. (1999)



Karte 9: Verbreitung des Rauhfußkauzes und der Fichte (*Picea abies*) in Europa - schwarz umrandet Deutschland
 Quelle: Handbuch der Vogelbestimmung Beaman / Madge (1998) und ergänzt durch Inhalte aus „EBCC Atlas of European Breeding Birds“ (Hagemeijer & Blair 1997)

Die **Karte 10** zeigt die Verbreitung des Rauhußkauzes in Ostdeutschland (Möckel 1996). Während in den Mittelgebirgen eine flächendeckende Besiedlung durch den Rauhußkauz zu erkennen ist, gab es für den nördlichen Teil bis 1995 nur einen Brutnachweis und einige wenige brut-



Karte 10: Verbreitung des Rauhußkauzes in Ostdeutschland; 1983 - 1995; 10 x 10 km - Messtischblattfelder (Möckel 1996)

verdächtige Nachweise. Der erste Brutnachweis stammt aus dem äußersten Westen Mecklenburg-Vorpommerns. 1982 wurde hier bei Fällarbeiten ein Gelege zerstört (MÜLLER 1984). Seit 1995 sind in Mecklenburg-Vorpommern weitere Raufußkauzbruten nachgewiesen worden. Der zweite Brutnachweis gelang im Jahr 1999. In diesem Fall wurde ein Ästling in einem Kiefernstangenholz in der Schwinzer Heide bei Karow von der dortigen Revierförsterin, Frau KRÜLL, gefunden (eig. Beob.).

Die Brutnachweise drei bis fünf stammen aus den Jahren 2002 (1 x vier Eier, 1 x Brutverdacht) und 2003 (1 x fünf Eier, 1 x 2 Junge, 1 x Brutverdacht). Sie wurden im Rahmen des Schwarzspecht-Projektes im Ug Kleesten/Jellen erbracht und sind durch die Seltenheitenkommission M-V anerkannt worden. Die Lage der „Raufußkauzreviere“ ist in **Karte 11** zu sehen. Alle drei Bruten wurden in Kiefernhöhlen gefunden und auch die zwei Höhlen mit Brutverdacht waren in Kiefern. Warum in Kleesten/Jellen nur Kiefern genutzt wurden, obwohl das Angebot an Buchenhöhlen größer ist, bleibt zu klären. In der Lüneburger Heide z. B. (LOCKER & FLÜGGE 1998) sind ein Großteil der „Raufußkauzrufplätze“ in Buchenalthölzern (keine Höhlenkontrolle).

Aufgrund der Raufußkauzfunde in Kleesten/Jellen wurde in anderen Bereichen des Naturparks Nossentiner/Schinzer Heide, in der Brutsaison 2003 und 2004, durch die Naturparkwacht gezielt nach dieser Art gesucht und einige rufende Käuze festgestellt. Insgesamt wird der Bestand des Raufußkauzes, welcher ebenfalls eine Zielart dieses Europäischen Vogelschutzgebietes ist, auf fünf bis acht Brutpaare geschätzt. Die aktuellen Nachweise lassen vermuten, dass der Raufußkauz in M-V häufiger vorkommt, als bisher angenommen.

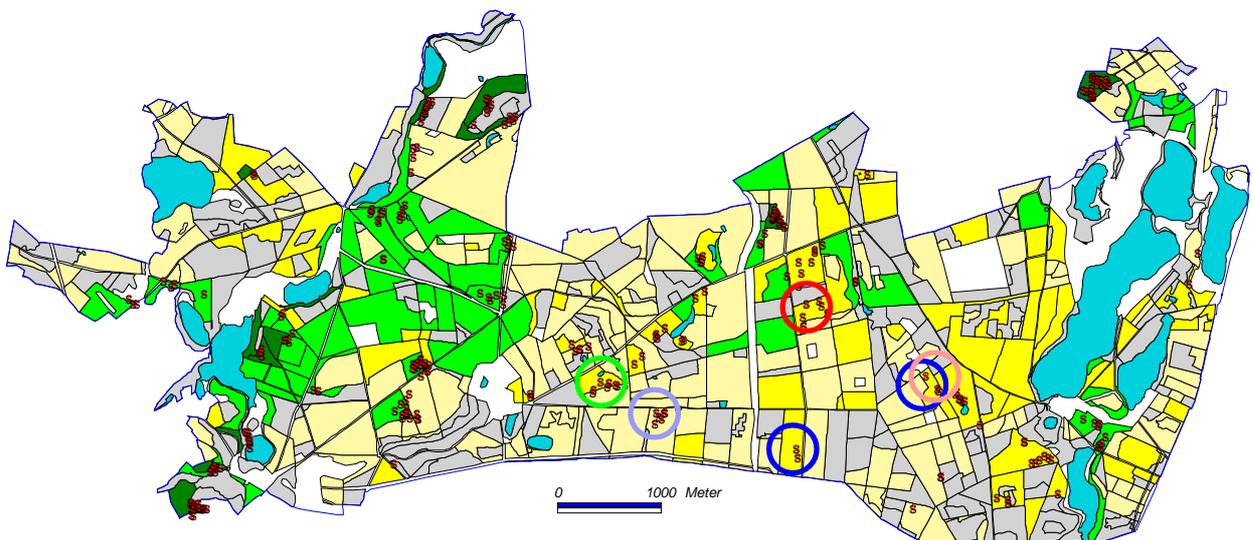


Foto 8: Raufußkauz schaut aus der Bruthöhle

Legende

- | | | | |
|---|----------------|-----|------------------------------|
|  | Buche | BMD | > 40 cm |
|  | Buche | BMD | 20 - 40 cm |
|  | Kiefer | BMD | > 35 cm |
|  | Kiefer | BMD | 20 - 35 cm |
|  | Buche + Kiefer | BMD | < 20 cm + sonstige Baumarten |

- | | | | | | |
|---|-------------------|---|-------------------|--|------------------|
|  | Gewässer |  | Höhlenbaum | | |
|  | Brutnachweis 2002 |  | Brutverdacht 2002 |  | Rufnachweis 2002 |
|  | Brutnachweis 2003 |  | Brutverdacht 2003 | | |



Karte 11: Verteilung der Raufußkauznachweise im Ug Kleesten/Jellen in den Jahren 2002/03 - Kartengrundlage siehe S. 8 u. 10

Hohltaube (*Columba oenas*): Die Hohltaube war der häufigste Nachnutzer von Schwarzspechthöhlen in den Untersuchungsgebieten. Da diese Vogelart auch mehrmals pro Jahr brüten kann, ist es schwierig, die genaue Brutpaarzahl festzustellen. Aus diesem Grund werden die Mai- und die Julinachweise getrennt betrachtet und eine minimale (Anzahl der Brutnachweise aus dem Monat mit den meisten Brutnachweisen) und eine maximale (Summe aller Brutnachweise und brutverdächtigen Nachweise) Siedlungsdichte berechnet.

Im Jahr 2003 wurden im Klepelshagener Forst bei den Kontrollen im Mai zwölf und im Juli acht Brutnachweise erbracht. Hierzu kamen noch ein Brutverdacht im Mai und zwei im Juli. Man kann also mindestens von zwölf und maximal von 23 Hohltaubenpaaren in diesem Waldgebiet ausgehen. Die Wahrheit liegt vermutlich in der Mitte. Berechnet man die Siedlungsdichte auf der Basis von 17 Brutpaaren, so ergibt das 2,43 Bp je 100 ha (24 Bp/10 km²).

Im Ug Kleesten/Jellen brüteten im Mai 2003 24 Paare und im Juli 27 Paare. Brutverdacht bestand im Mai in 13 und im Juli in vier Fällen. Bei gleicher Herangehensweise wie für den Klepelshagener Forst, ergibt sich hier ein Mindestbestand von 27 Brutpaaren und ein Maximalbestand von 68 Brutpaaren. Rechnet man mit 47 Brutpaaren, beträgt die Siedlungsdichte 1,74 Brutpaare je 100 ha (17 Bp/10 km²). In **Karte 12** (S. 49) ist die Lage der genutzten Höhlenbäume beider Untersuchungsgebiete dargestellt. In Kleesten/Jellen fällt die Konzentration an Hohltaubenbruten in den älteren Buchenbeständen auf, wo i. d. R. ein Höhlenüberschuss vorhanden ist.

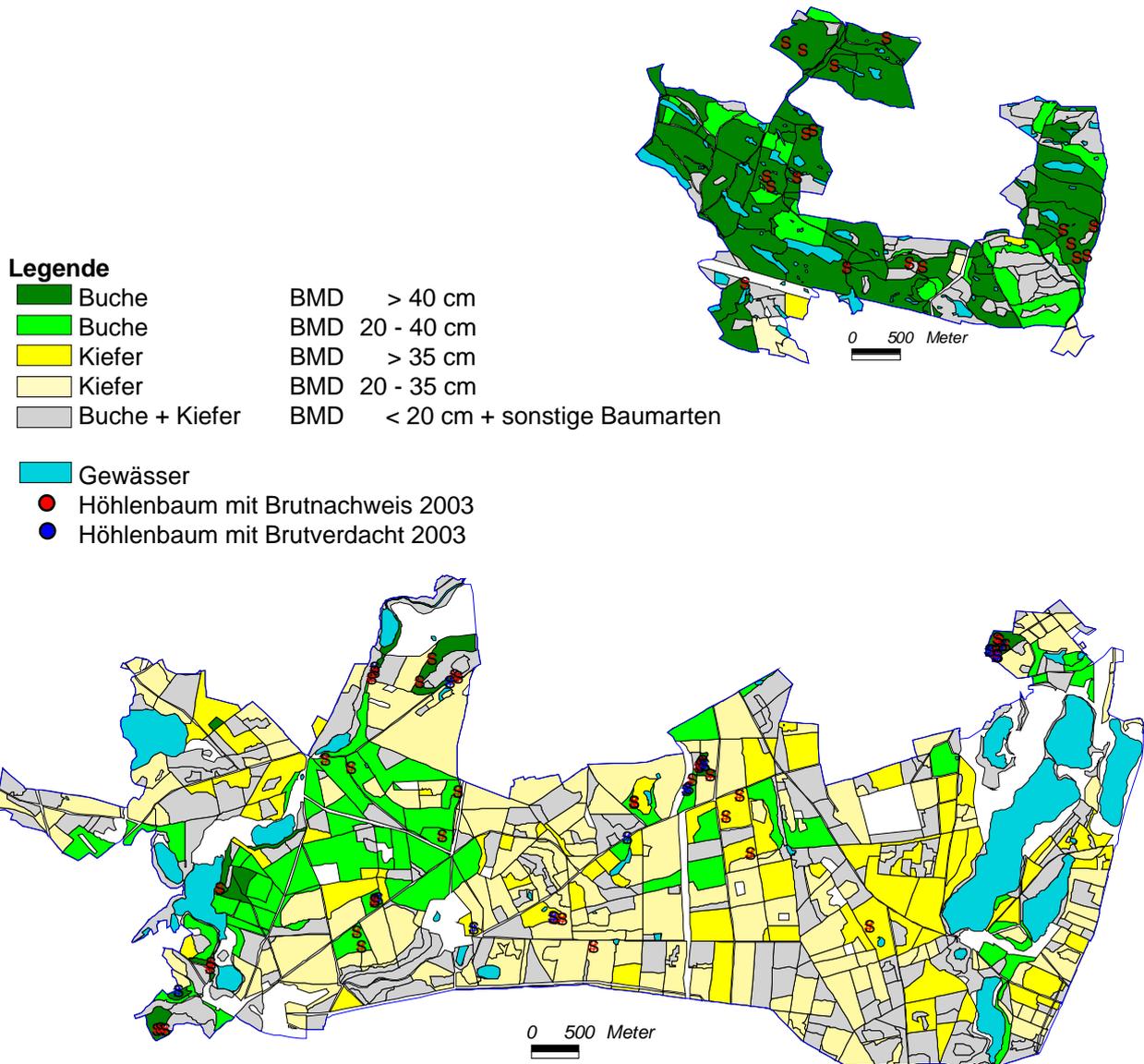
Nach MÖCKEL (1988) liegt die „Waldsiedlungsdichte“ der Hohltaube in Europa zwischen 0,5 und 10, im Mittel um vier Bp/10 km² Wald. Als Höchstwerte werden folgende Beispiele genannt: mindestens 100 Bp/53 km² im Steigerwald bei Ebrach (18,9 Bp/10 km² Wald, RANFTL 1978: aus MÖCKEL 1988); 73 Bp/35 km² im Südteil des Kreises Ilmenau (20,9 Bp/10 km² Wald, LANGE u. ZIEHN briefl.: aus MÖCKEL 1988). Diese hohen Dichten werden in einem engen Zusammenhang mit einem überdurchschnittlichen Altbuchenanteil gesehen. Kleinflächig kommt es sogar zu kolonieartigem Brüten der Hohltaube, was die Ansiedlung von 18 - 20 Bp auf einer Fläche von 250 m² bei Rothrist / Schweiz (SERMET 1980: aus MÖCKEL 1988) belegt. Auch wenn die Siedlungsdichte bei der Hohltaube immer in engem Bezug zur untersuchten Flächengröße zu sehen ist, deuten die Bestandszahlen in den mecklenburgischen Untersuchungsgebieten auf eine hohe Siedlungsdichte hin.



Foto 9: Junge Hohltaube am Höhleneingang - Höhle ist bis zum Eingang mit Nistmaterial aufgefüllt



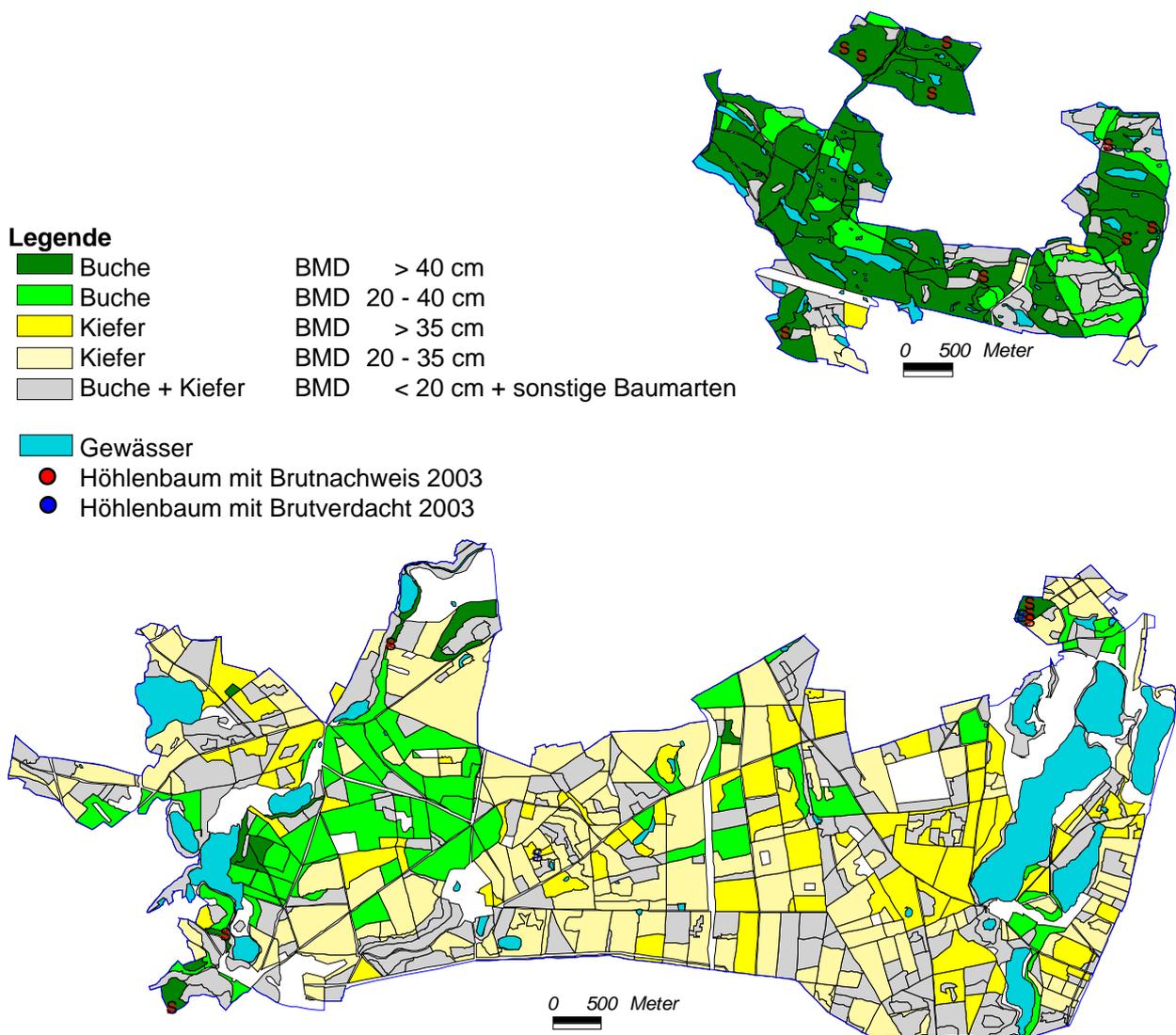
Foto 10: Adulte Hohltaube in einer vom Schwarzspecht gezimmerten Buchenhöhle



Karte 12: Verteilung der Höhlenbäume mit Hohltaubennachweis im Ug Klepelshagener Forst (oben) und im Ug Kleesten/Jellen (unten) im Jahre 2003 - Kartengrundlage siehe S. 8 u. 10

Schellente (*Bucephala clangula*): Die Brutvorkommen der Schellente in Mecklenburg-Vorpommern konzentrieren sich im Wesentlichen auf die Seenplatte und deren Rückland (NEUBAUER: in KLAFFS & STÜBS 1987) und reichen nahe an die W-Grenze des Brutareals dieser Vogelart heran. Großflächige Untersuchungen zur Siedlungsdichte der Schellente, mit Brut in einer Naturhöhle, liegen aus Mecklenburg-Vorpommern bisher nicht vor, so dass eine Wertung der Vorkommen in den Untersuchungsgebieten schwer möglich ist.

Im Klepelshagener Forst wurden im Jahr 2003 neun Schellentenbruten gefunden, was einer Siedlungsdichte von 1,29 Bp/100 ha entspricht. In Kleesten/Jellen waren es 2003 sechs Schellentenbruten und in zwei Höhlen bestand Brutverdacht (vgl. **Karte 13**). Die Siedlungsdichte kann hier mit 0,22 bis 0,3 Bp/100 ha angegeben werden. Im Vergleich der beiden bearbeiteten Gebiete hebt sich der Schellentenbestand des Klepelshagener Forstes deutlich von dem der Schwinzer Heide ab, was in erster Linie auf das große Angebot an Waldsöllen im Klepelshagener Forst zurückzuführen ist. Auch NEUBAUER (in KLAFFS & STÜBS 1987) nennt als Voraussetzung für eine Ansiedlung der Schellente das Vorhandensein von Bruthöhlen und Gewässern in deren Nähe. Als maximale Distanz zwischen beiden „Requisiten“ wird 1500 m angegeben. Auffällig ist die häufige Nutzung starker Höhlenbäume. Obwohl eine Vielzahl von Schwarzspechthöhlen in schwächeren Höhlenbäumen im Ug Kleesten/Jellen zur Verfügung standen, sind in diesem Gebiet nur „Altholzbestände“ von der Schellente besiedelt. Der dünnste Höhlenbaum, in dem eine Schellentenbrut nachgewiesen wurde, hatte einen Brusthöhendurchmesser von 50 cm. Diese Dimension erreichen in unseren Wirtschaftswäldern fast nur Buchen. Alle 17 Schellentenbrutbäume der Jahre 2002/03 waren Buchen.



Karte 13: Verteilung der Höhlenbäume mit Schellentennachweis im Ug Klepelshagener Forst (oben) und im Ug Kleesten/Jellen (unten) im Jahre 2003 - Kartengrundlage siehe S. 8 u. 10



Foto 11: Schwarzspechthöhle in einer Buche. Die Dunen am Höhleneingang veraten die Schellente als aktuellen „Bewohner“.



Foto 12: Schellentelege in einer Buchenhöhle

Dohle (*Corvus monedula*): Der Dohlenbestand in Mecklenburg-Vorpommern ist nach der Roten Liste M-V (EICHSTÄDT et al. 2003) *vom Erlöschen bedroht*. Ganz besonders gilt das für die in Baumhöhlen brütenden Dohlen („Baumbrüter“). Diese rapide Bestandsabnahme ist auch in Brandenburg, Thüringen und Baden-Württemberg zu beobachten (BAUER et al. 2002). In M-V sind die „Baumbrüter“ fast ausschließlich in älteren Buchenbeständen zu finden, die sich in der Nähe landwirtschaftlich genutzter Flächen befinden. Diese beiden Voraussetzungen (Höhlenbaum mit Nähe zu landwirtschaftlicher Fläche) reduzieren das Angebot an potenziellen Brutplätzen erheblich. Die einzigen Dohlennachweise, im Rahmen des Schwarzspechtprojektes, gelangen im südwestlichsten Teil des Untersuchungsgebietes Kleesten/Jellen in einem etwa 170jährigen Buchenbestand, welcher direkt an eine Ackerfläche grenzt. Hier wurden im Jahr 2002 vier Dohlenbruten und im Jahr 2003 drei Dohlenbruten registriert.

Kleiber (*Sitta europaea*) und **Siebenschläfer** (*Glis glis*): Eine Kleiberbrut nachzuweisen, ist bei der kleinen Höhlenöffnung, die nach dem „Zumauern“ verbleibt, nicht ganz einfach. Insofern sind alle vom Kleiber genutzten Höhlen als Fortpflanzungsverdacht gewertet worden. Insgesamt wurden 2003 im Klepelshagener Forst zwei und in Kleesten/Jellen sechs „zugemauerte“ Schwarzspechthöhlen gefunden.

Interessant war die Beobachtung, dass beide im Klepelshagener Forst gefundenen „Kleiberhöhlen“ vom Siebenschläfer besetzt waren. Diese „zugemauerten“ Schwarzspechthöhlen sind groß, trocken und durch die verbleibende kleine Höhlenöffnung, relativ sicher - Höhleneigenschaften, wie sie sonst in der Natur eher selten anzutreffen sind.

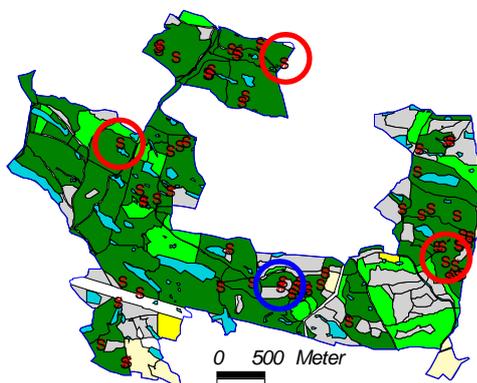


Foto 13: Vom Kleiber „zugemauerte“ Schwarzspechthöhle in einer Buche

Wie in **Karte 14** zu erkennen ist, stammen die vier Siebenschläferechnisse (1 x 2002, 3 x 2003) aus unterschiedlichen Bereichen des Klepelshagener Forstes, so dass man davon ausgehen kann, dass dieses Waldgebiet flächendeckend besiedelt ist. Obwohl die Brohmer Berge und auch der Klepelshagener Forst als Vorkommen dieser Art bereits bekannt sind, unterstreichen die erneuten Funde die Bedeutung dieses Landstriches für den Siebenschläfer, der ansonsten in M-V nur sporadisch anzutreffen ist.

Legende

	Buche	BMD	> 40 cm
	Buche	BMD	20 - 40 cm
	Kiefer	BMD	> 35 cm
	Kiefer	BMD	20 - 35 cm
	Buche + Kiefer	BMD	< 20 cm + sonstige Baumarten
	Gewässer		Siebenschläferechnis 2002
	Höhlenbaum		Siebenschläferechnis 2003



Karte 14: Verteilung der Höhlenbäume mit Siebenschläferechnis im Ug Klepelshagener Forst in den Jahren 2002/03 - Kartengrundlage siehe S. 8 u. 10



Foto 14: Der Siebenschläfer nutzt gern halb fertige Schwarzspechthöhlen, welche vom Kleiber „zugemauert“ wurden.

Siebenschläfer nachweise in Naturhöhlen sind sehr selten. Aus diesem Grunde sind in **Tab. 18** die vier „Siebenschläferbäume und -höhlen“ etwas näher beschrieben. Das Alter der genutzten Höhlenbäume lag zwischen 120 und 160 Jahren.

Tab. 18: Daten zu Bäumen und Höhlen mit Siebenschläfer nachweis

	Hb-Nr. 226	Hb-Nr. 240	Hb-Nr. 265	Hb-Nr. 270
Baumart	Buche	Buche	Buche	Buche
Bestandesalter	120	160	153	160
Lage im Bestand	Mitte	Rand	Rand	Mitte
Brusthöhendurchmesser	47 cm	73 cm	63 cm	79 cm
Kronenansatz	1750 cm	1800 cm	1400 cm	1900 cm
Himmelsrichtung Höhleneingang	süd	nordost	west	nordost
Höhe Höhleneingang	1200 cm	1630 cm	1310 cm	1530 cm
Baumdurchmesser am Höhleneingang	42 cm	53 cm	52 cm	67 cm
Maße Höhleneingang (Länge X Breite)	11x 9 cm	7 x 5 cm	14 x 9 cm	12 x 8 cm
Innentiefe waagrecht (ab Unterkante Eingang)	33 cm	14 cm	24 cm	28 cm
Höhlenboden	1187	1630	1290	1525
gefüllt	Laub, Gras	-	Laub, Gras, Moos	Gras
"Kleibermauer"	ja	-	ja	-
Höhlendecke	1231	1637	1322	1552
Datum	22.07.03	04.06.02	22.07.03	24.07.03
Nachweis	ein Alttier	ein Alttier	ein Alttier	zwei Alttiere



Foto 15: Siebenschläfer in einem Höhlenanfang

Fledermäuse: Insgesamt dienten 21 unterschiedliche Höhlen den Fledermäusen als Quartier, davon sechs im Klepelshagener Forst (4 x Gr. Abendsegler) und 15 in Kleesten/Jellen (6 x Gr. Abendsegler). Der Große Abendsegler (*Nyctalus noctula*) konnte als einzige Art dieser Säugetiergruppe bestimmt werden. Alle anderen Fledermausnachweise beruhen auf Kotfunden.

Interessant ist ein Vergleich mit den Untersuchungen von MEYER & MEYER (2001), die in ihrer 24-jährigen Beobachtungszeit nicht einen Fledermausnachweis erbringen konnten. Über die Ursachen kann man nur spekulieren. Eventuell herrschen in Schwarzspechthöhlen für die meisten Fledermausarten eher suboptimale Bedingungen (Größe, Höhe), so dass diese nicht genutzt werden. In Südthüringen gibt es bisher nur einige Einzelnachweise des Gr. Abendseglers und Wochenstubenfunde fehlen bisher völlig (TRESS et al. 1994). Dies dürften die Hauptgründe für das Fehlen der Fledermäuse bei MEYER & MEYER (2001) sein.



Foto 16: Buchenbestand mit Quartier des Gr. Abendseglers



Foto 17: Quartier von etwa 40 Gr. Abendseglern in einer Buche. Beide Höhleneingänge sind innen miteinander verbunden.



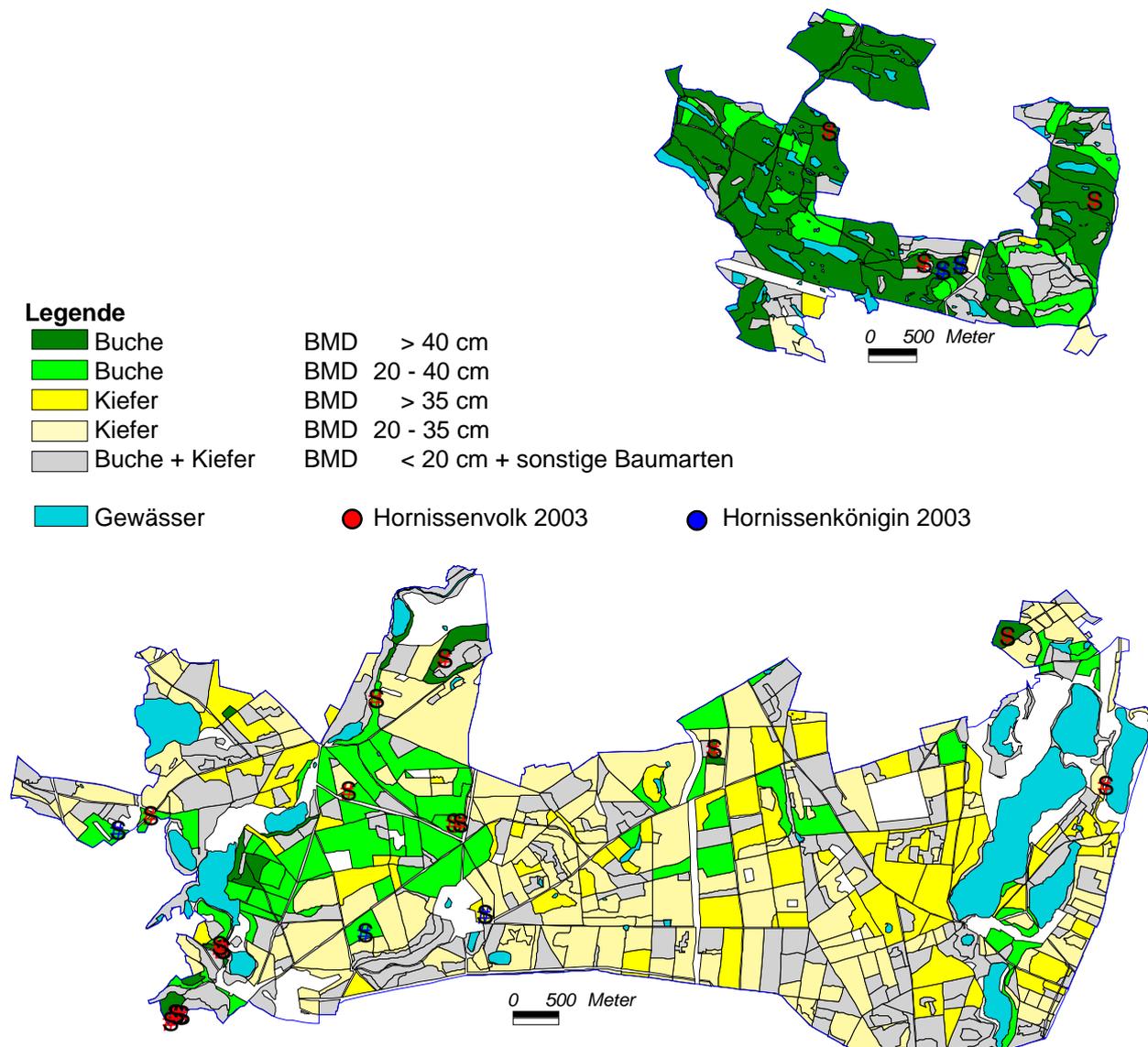
Foto 18: Großer Abendsegler

Waldmäuse (*Apodemus spec.*): Die „Bestimmung“ der Waldmäuse als Höhlennutzer erfolgte ebenfalls über Kotnachweise. Theoretisch kämen die Waldmaus (*Apodemus silvaticus*) und die Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) als Arten in Betracht. Insgesamt wurde im Jahr 2003 in neun Höhlen Kot von Waldmäusen gefunden. Daten aus dem Jahr 2002 fehlen, da erst 2003 genauer auf die kleinen Kotkrümel geachtet wurde.

Hornisse (*Vespa crabro*): Die Hornisse ist eine gefährdete Insektenart, welche im Laufe der Zeit aufgrund von Verfolgung durch den Menschen, Biotopzerstörung und Mangel an geeigneten „Nistplätzen“ aus weiten Teilen Mitteleuropas verschwunden oder sehr selten geworden ist. In Deutschland beschränkt sich ihre Verbreitung auf inselartige Vorkommen im Norden und Süden der Republik (RIPBERGER 1990).

Im Untersuchungsgebiet Kleesten/Jellen wurden im Jahr 2003 15 Hornissenvölker in Schwarzspechthöhlen und sieben Hornissenköniginnen in Höhlenanfängen gefunden (0,56 Völker/100 ha Wald). Eventuell haben die Königinnen in den Höhlenanfängen (5 - 10 cm Tiefe) überwintert. Im Klepelshagener Forst waren drei Höhlen mit einem Hornissennest belegt und in zwei Höhlenanfängen war eine Königin (0,43 Völker/100 ha Wald). Diese Funde belegen die Bedeutung von Schwarzspechthöhlen für diese Insektenart.

In der **Karte 15** ist die Verteilung der Höhlenbäume mit Hornissennachweis abgebildet. Unter den insgesamt 27 genutzten Höhlenbäumen waren 25 Buchen, eine Kiefer und eine Pappel.



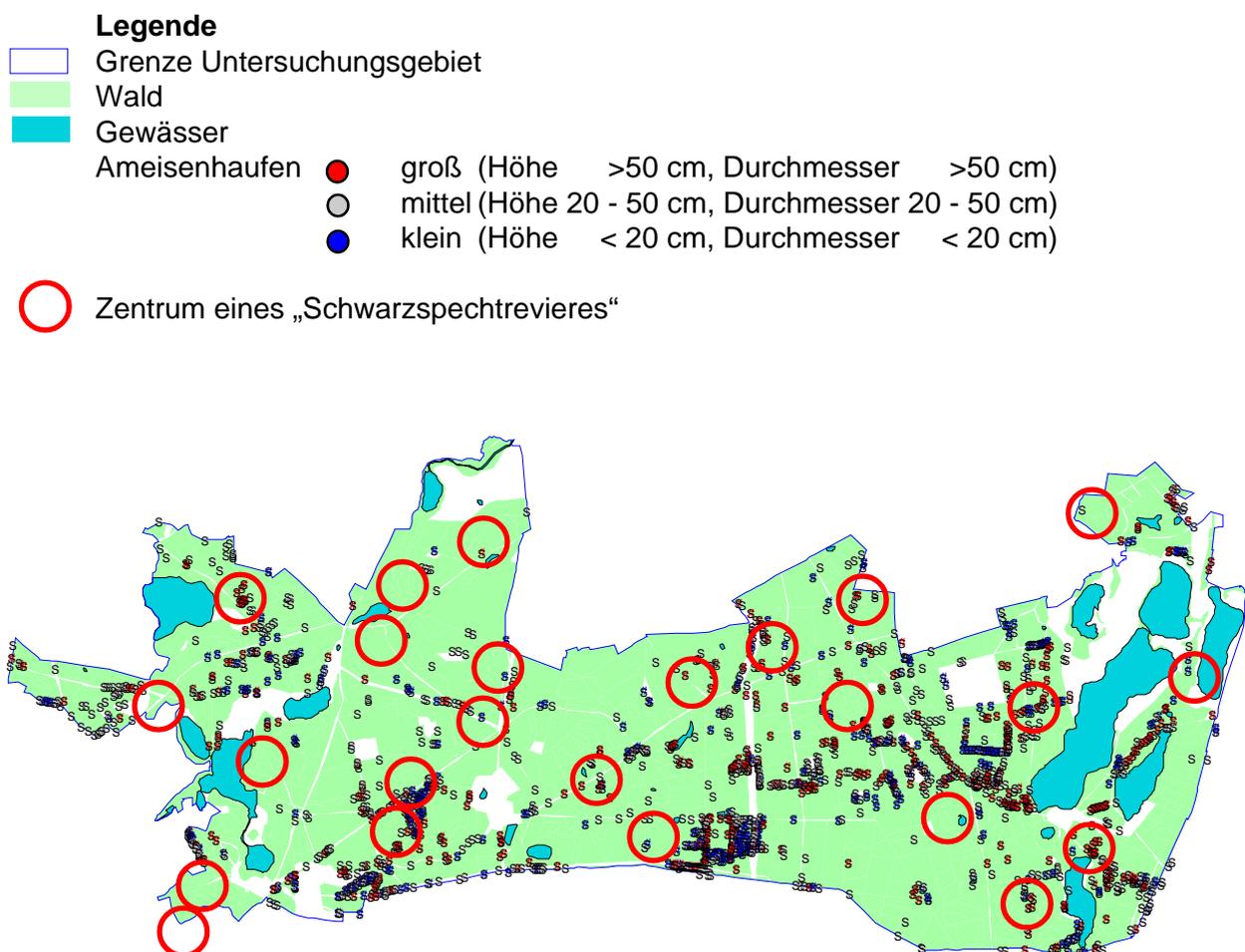
Karte 15: Verteilung der Höhlenbäume mit Hornissennachweis im Ug Klepelshagener Forst (oben) und in Kleesten/Jellen (unten) im Jahr 2003 - Kartengrundlage siehe S. 8 u. 10

4.3. Ameisenkartierung

Ameisen gehören, neben totholzbewohnenden Insekten, zur Hauptnahrung der Schwarzspechte. Es stellte sich die Frage, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Ameisen und der Lage der Höhlenbäume gibt.

Im Rahmen einer Praktikumsarbeit ermittelte A. BÖRST im Jahr 2004 die Verbreitung der hügelbauenden Ameisen im Ug Kleesten/Jellen. Insgesamt wurden 1730 Ameisennester kartiert, was etwa 65 Nestern pro 100 ha Waldfläche entspricht. Schätzungsweise 80 - 90 % der Nester wurden unter Kiefern gefunden. Aber auch ältere Lärchen und Fichtenbestände werden von Ameisen bewohnt. Laubholzbestände werden dagegen eher gemieden. In der **Karte 16** ist die Verteilung der Ameisenhaufen in Kleesten/Jellen dargestellt.

Aufgrund der relativ hohen Dichte an Ameisenhaufen im gesamten Untersuchungsgebiet, ist kein direkter Zusammenhang zwischen Lage der Höhlenbäume und Lage der Ameisenhaufen erkennbar. Allerdings könnte natürlich die hohe Ameisendichte der Hauptgrund für die insgesamt hohe Schwarzspechtdichte sein.



Karte 16: Verteilung der hügelbauenden Ameisen und der „Schwarzspechtreviere“ im Ug Kleesten/Jellen im Jahr 2004

4.4. Sonografie

Die Tonaufnahmen begannen im Jahr 2003 und wurden verstärkt im Jahr 2004 durchgeführt. Die Verteilung der Aufnahmestandorte ist in **Karte 17** (S. 59) ersichtlich. Ordnet man die einzelnen Aufnahmestandorte dem nächstgelegenen „Schwarzspechtrevier“ zu, so gelangen im Klepelshagener Forst in allen fünf „Revieren“ und in Kleesten/Jellen in 22 von 24 „Revieren“ Ruf- bzw. Trommelaufnahmen. Am häufigsten war der, an eine Dohle erinnernde *kijak*-Ruf zu hören. Die Aufnahmeentfernung betrug zwischen 20 und 200 Metern, in den meisten Fällen ca. 50 Meter. Im Ergebnis einer Vorab-Analyse der unterschiedlichen Rufarten und des Trommelns erschien der *kijäh*-Ruf für die Individuenerkennung am geeignetsten, so dass sich die Ergebnisse und Auswertung im Wesentlichen auf diese Rufart konzentrieren.

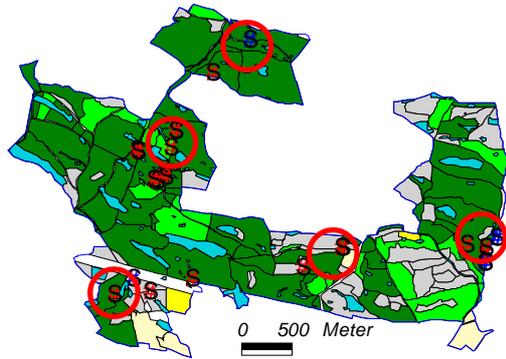
Insgesamt wurden für den Klepelshagener Forst 72 und für das Ug Kleesten/Jellen 680 auswertbare *kijäh*-Rufe verglichen, die zum Teil von Einzeltieren, in oben beschriebener Weise, als Rufserie ausgestoßen wurden. Nachdem jeder *kijäh*-Ruf in ein genormtes Amplitudenspektrum umgewandelt wurde, erfolgte der Vergleich der Diagrammkurven nach Lage der „Bergspitzen“, „Talsohlen“ und dem Gesamtverlauf rein okular. Handelte es sich um eine Rufserie von definitiv demselben Tier, so wurde besonders auf das Typische in diese Serie geachtet. Eine gewisse Hilfe bei der Unterscheidung der Rufe waren auch die Frequenzspektrogramme und der Ort der Aufnahme. Lagen zwei schwer zu unterscheidende Rufe räumlich weit auseinander, wurden sie im Einzelfall zwei verschiedenen Tieren zugeordnet. Charakteristische Messpunkte waren bislang in den Amplitudenkurven nicht ersichtlich, was eventuell auch auf die unterschiedlichen äußeren Bedingungen (Nebengeräusche) während der Aufnahmen zurückzuführen ist. Eine statistische Auswertung konnte daher noch nicht erfolgen. Für den Klepelshagener Forst wurden anhand der *kijäh*-Rufe sieben Schwarzspechte und für das Ug Kleesten/Jellen 36 Spechte unterschieden. Des Weiteren wurden 200 *kwih*-Rufreihen auf die gleiche Weise „genormt“ und verglichen. Die *kijak*-Rufe wurden bisher noch nicht genauer untersucht.

Anhand von jeweils zwei Beispielen wird in den **Abb. 74** bis **Abb. 77** (S. 60 - 61) gezeigt, wie ähnlich in vielen Fällen die einzelnen *kijäh*-Rufe einer Rufreihe und die *kwih*-Rufserien einer solchen Rufreihe sind. Andererseits sieht man wie unterschiedlich die Rufe verschiedener Individuen sind.

Für jeden subjektiv unterschiedenen Specht ist ein „Musteramplitudenspektrum“ in **Abb. 78** bis **Abb. 130** (vgl. Anhang S. 84 - 97) zu sehen. In der Abbildungsunterschrift sind die Spechte durchnummeriert und sofern das Geschlecht ermittelt werden konnte, wird es genannt.



Foto 19: Digitale Tonaufnahme von Schwarzspechtrufen zur Individualerkennung



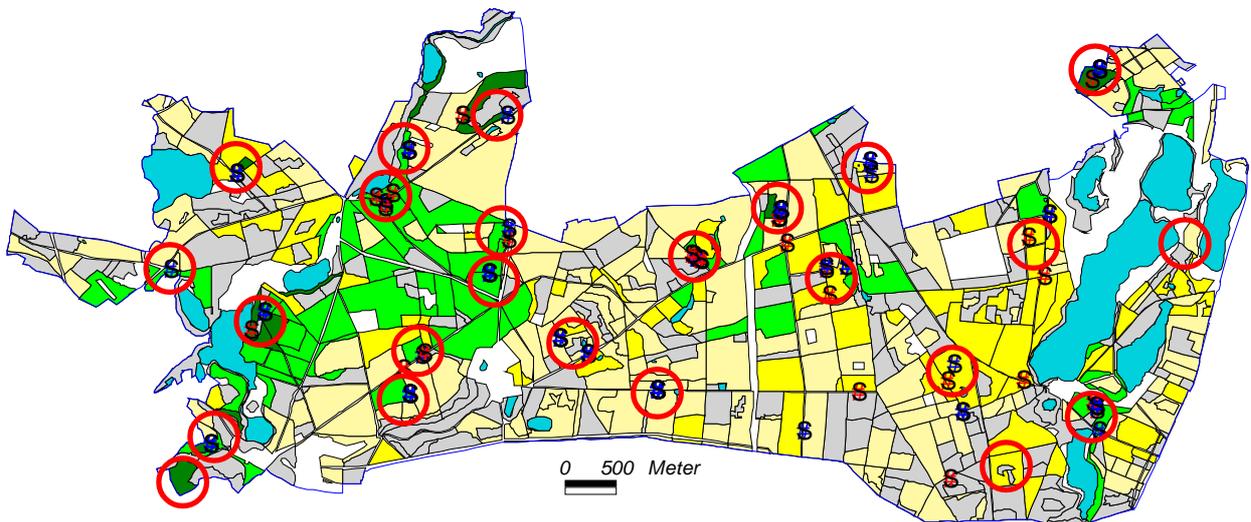
Legende

 Buche	BMD > 40 cm
 Buche	BMD 20 - 40 cm
 Kiefer	BMD > 35 cm
 Kiefer	BMD 20 - 35 cm
 Buche + Kiefer	BMD < 20 cm + sonstige Baumarten

Gewässer

- Aufnahmestandort 2003
- Aufnahmestandort 2004

Zentrum eines „Schwarzspechtrevieres“



Karte 17: Verteilung der Aufnahmestandorte im Ug Klepelschagener Forst (oben) und in Kleesten/Jellen (unten) in den Jahren 2003 / 2004 und Lage der „Schwarzspechtrevierzentren“ - Kartengrundlage siehe S. 8 u. 10

Weibchen 1
-
kijäh-Rufe

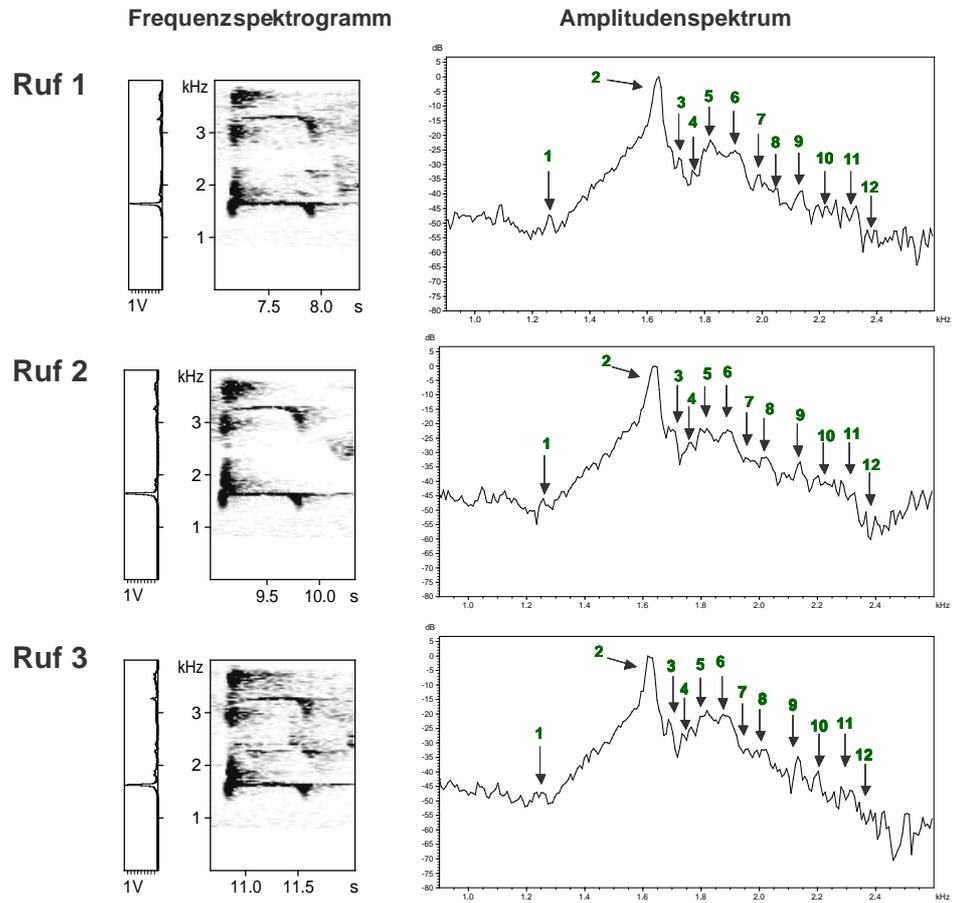


Abb. 74: Frequenzspektrum und Amplitudenspektrum von drei kijäh-Rufen eines weiblichen Schwarzspechtes. Die Zahlen 1-12 deuten auf markante „Bergspitzen“ im Kurvenverlauf.

Weibchen 2
-
kijäh-Rufe

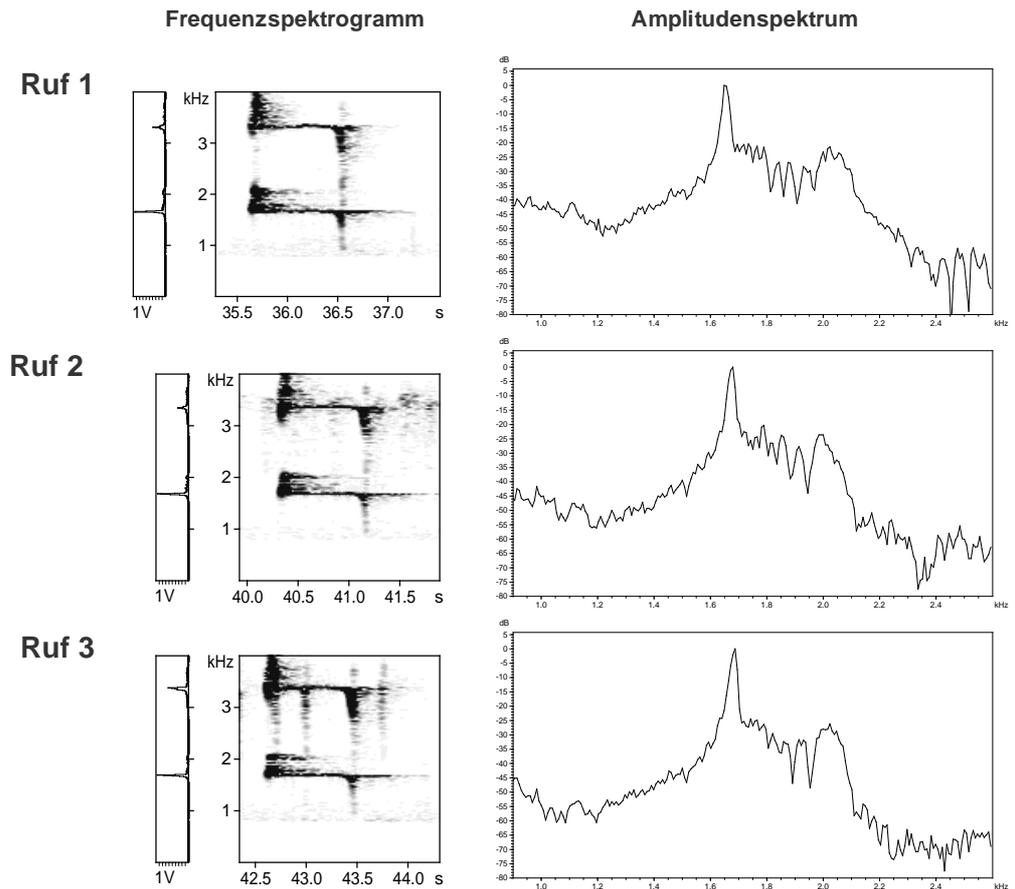


Abb. 75: Frequenzspektrum und Amplitudenspektrum von drei kijäh-Rufreihen eines zweiten weiblichen Schwarzspechtes

Weibchen 1
-
kwih-Rufreihe

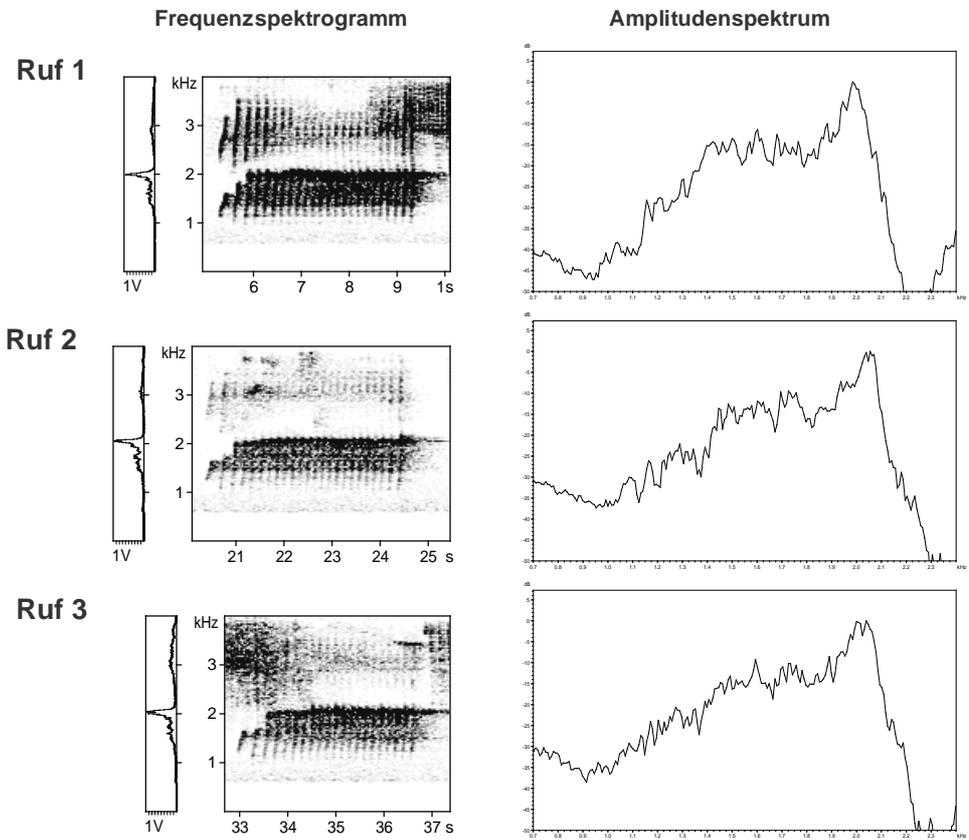


Abb. 76: Frequenzspektrogramm und Amplitudenspektrum von drei kwih-Rufreihen eines weiblichen Schwarzspechtes

Weibchen 2
-
kwih-Rufreihe

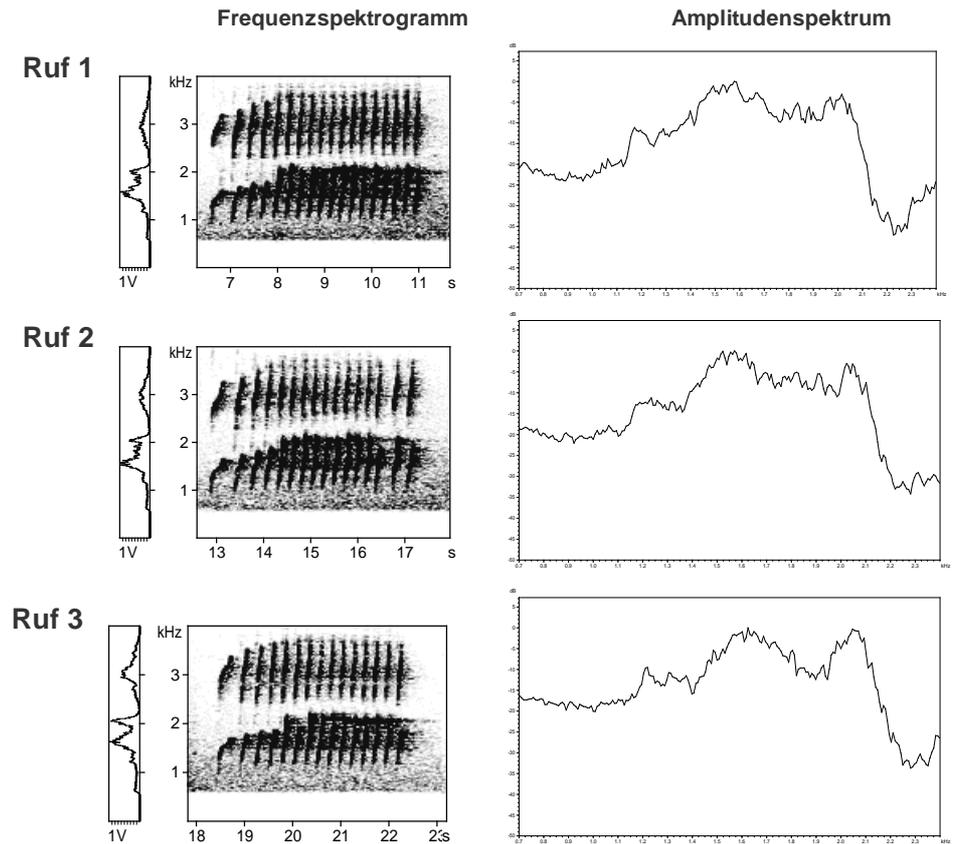


Abb. 77: Frequenzspektrogramm und Amplitudenspektrum von drei kwih-Rufreihen eines zweiten weiblichen Schwarzspechtes

5. Diskussion

Höhlenbaumdichte: Die Berechnung der Höhlenbaumdichte (ca. 10 Hb pro 1 km²) in den Untersuchungsgebieten bezieht sich auf alle Höhlenbäume, also auch auf Bäume mit Höhlenanfängen, auf deren Bedeutung bereits hingewiesen wurde. Vergleichbare Untersuchungen in anderen Gebieten klammern solche Bäume aus. Zum Beispiel hat LANGE (1995) Höhlenanfänge mit „Rückwand deutlich sichtbar“ definiert und nicht in die Hb-Dichteberechnung einbezogen. Um vergleichbare Werte für die eigenen Untersuchungsgebiete zu erhalten, wurden nur Höhlen ab 15 cm Tiefe waagrecht, was in etwa „Rückwand deutlich sichtbar“ entspricht, zur erneuten Berechnung herangezogen. Die **Tab. 19** zeigt Dichten von Höhlenbäumen des Schwarzspechtes in verschiedenen Landschaften Deutschlands (LANGE 1995) und wurde durch die Werte aus Mecklenburg-Vorpommern ergänzt. Vorausgesetzt, dass die Klassifizierung in Höhle und Höhlenanfang in allen Untersuchungsgebieten ähnlich gehandhabt wurde und auch die Erfassungsgenauigkeit vergleichbar ist, kann man feststellen, dass in den mecklenburgischen Untersuchungsgebieten die Höhlenbaumdichte (6 - 7 Hb pro km²) etwa zwei- bis dreimal höher ist, als in den anderen Gebieten. Da auch die Schwarzspecht-Siedlungsdichte in den beiden untersuchten Gebieten zweimal höher ist, als der bundesweite Durchschnitt, dürfte die Anzahl der Höhlenbäume pro „Schwarzspechtrevier“ in allen Gebieten ähnlich hoch sein.

Tab. 19: Dichten von Höhlenbäumen des Schwarzspechtes in verschiedenen Landschaften Deutschlands (aus: Lange 1995)

Gebiet	Waldfläche in km ²	Anzahl Hb	Hb pro km ²	Autor
Lkr. Oldenburg	128	221	1,7	Taux (1976)
Westerzgebirge	172	188	1,1	Möckel (1979)
NP Bayerischer Wald	130	87	0,8	Scherzinger (1981)
Saale-Sandstein-Platte	186	83	2,2	Rudat et al. (1985)
Ilm-Saale-Platte	278	123	0,4	Kühlke (1985)
Spessart	450	1153	2,6	Schlote (1994)
Schwäbische Alb	200	172	0,9	Lang & Rost (1990)
FA Altdorf (Nordbayern)	53	200	3,8	Brünner-Garten (1992)
FA Nürnberg	73	271	3,7	Brünner-Garten (1992)
FA Allersberg (Nordbayern)	48	91	1,9	Brünner-Garten (1992)
FA Ilmenau (Thüringen)	80	180	2,3	Lange (1995)
FA Gehren (Thüringen)	80	99	1,2	Lange (1995)
FA Schmiedefeld (Thüringen)	60	203	3,4	Lange (1995)
Ug Klepelshagener Forst	7	47	6,7	eig. Beob.
Ug Kleesten/Jellen	27	166	6,1	eig. Beob.

Präferenz einer Brutbaumart: In der Literatur wird die Frage, ob der Schwarzspecht die Buche zur Anlage einer Bruthöhle bevorzugt, sehr unterschiedlich diskutiert. Einige Autoren (RUDAT et al. 1979, RUGE & BRETZENDORFER 1981) sehen keine echte Bevorzugung dieser Baumart, sobald andere Baumarten mit geeigneten Dimensionen zur Verfügung stehen. SCHERZINGER (1981), BLUME (1980, 1983), LANG & SIKORA (1981) und MEYER & MEYER (2001) sehen dagegen eine echte Bevorzugung der Buche aufgrund ihrer besonderen Beschaffenheit. Für die beiden Untersuchungsgebiete in Mecklenburg-Vorpommern kann diesbezüglich eine eindeutige Aussage gemacht werden. Das quantitative Gegenüberstellen von potenziellem Höhlenbaumangebot und genutzten Höhlenbäumen hat ebenfalls eine Bevorzugung der Buche ergeben (**Abb. 6** u. **7**, S. 13). Steht die Buche weiträumig nicht zur Verfügung dient die Kiefer als Brutbaum.

Sicherlich haben die Morphologie und die Holzstruktur der Baumart einen wesentlichen Einfluss auf die Wahl des Brutbaumes. Eventuell spielt aber auch die Tradition eine Rolle bei der Wahl der *Brut-Baumart*. Es wäre interessant zu wissen, ob der Schlupfort der Jungspechte so prägend ist, dass diese später für den Höhlenbau die *Schlupf-Baumart* bevorzugen. Dies würde möglicherweise regionale Unterschiede bei der Präferenz einer Baumart erklären. Ein weiterer Aspekt für die

Bevorzugung der Buche als Brutbaum könnte das Bestandesklima und die Deckung sein. Auf diese beiden Punkte wird im Folgenden etwas näher eingegangen.

Lage der Höhlenbäume im Bestand: Zur Frage, ob Schwarzspechte die Randlagen von Beständen zur Höhlenanlage bevorzugen, sind in der Literatur durchaus konträre Ansichten zu finden. Es gibt einige Autoren (LOOS 1910, SCHMIDT 1970, TAUX 1976, LANGE 1995), die einen engen Zusammenhang zwischen Lage des Höhlenbaumes und dem Vorkommen von Grenzlinien sehen. Insbesondere LANGE (1995) weist aber auf baumartenspezifische Unterschiede hin. So werden in seinem Untersuchungsgebiet besonders die Ränder von Fichtenbeständen aufgesucht. RUGE & BRETZENDORFER (1981) konnten im Schwarzwald keine Bevorzugung der Randlagen zum Bau von Höhlen feststellen, was auch den hiesigen Untersuchungsergebnissen entspricht. Allerdings war der Anteil randständiger Höhlenbäume tendenziell in Kiefernbeständen größer als in Buchenbeständen.

Als Gründe für das Aufsuchen grenznaher Bereiche zum Höhlenbau, werden im Allgemeinen das Streben des Schwarzspechtes nach *Übersichtlichkeit* und *freiem Anflug* im Höhlenbereich genannt. Leider konnte kein Zitat gefunden werden, das den Begriff „Übersichtlichkeit“ bzw. „freien Anflug“ genauer definiert. Um diese Frage etwas näher zu beleuchten wurden im Ug Kleesten/Jellen die Nachbarbäume aller Brutbäume erfasst und nach *tiefbeastet* und *nicht tiefbeastet* unterteilt (vgl. **Abb. 9**, S. 15). Es stellte sich heraus, dass zwar alle Brutbäume einen geraden, langen, astfreien Schaft aufwiesen, die Bäume in deren näheren Umgebung allerdings oft *tiefbeastet* waren. Des Weiteren wurden deckungsbietende Strukturen in Brutbaumnähe erfasst, welche i. d. R. im Abstand bis 50 m zu finden waren (vgl. **Abb. 39**, S.16). Wurde dieser Wert überschritten, befand sich der Brutbaum in einem genügend Deckung bietenden Baumbestand (vgl. **Abb. 10 u. 11**, S. 15 und **Abb. 12 - 37**, Anhang S. 79 - 83). Besonders deutlich wird die unterschiedliche Bedeutung von *Übersichtlichkeit* und *Deckung* im Klepelshagener Forst. Während hier große, hallenartige Buchenbestände völlig höhlenleer waren, wiesen die engeren Brutbereiche den klassischen Brutbaum und tiefbeastete Nachbarbäume auf (vgl. **Foto 20 u. 21**). Weder im Klepelshagener Forst noch im Ug Kleesten/Jellen befand sich ein Brutbaum in Randlage eines lichten Bestandes, in dessen Nähe (Radius 50 m) die Deckung fehlte.

Die Ergebnisse dieser Erhebungen legen den Verdacht nahe, dass Schwarzspechte in Brutbaumnähe nicht die *Übersichtlichkeit* und den *freien Anflug* im Sinne eines sehr lichten Bestandaufbaus bevorzugen, sondern nur der Brutbaum selbst bzw. der nähere Stammbereich (wenige Meter) astfrei sein sollten. Der daran angrenzende Bereich sollte möglichst Deckung bieten. Lediglich für den Nahrungserwerb könnten lichte Wälder von Vorteil sein. Der Altersklassenwald mit seinen großflächigen Monokulturen bzw. der Mangel an Totholz (totholzbewohnenden Insekten) zwingen den Schwarzspecht oft größere Distanzen bis zur nächsten Nahrungsquelle zurückzulegen. Nur beim Überwinden größerer Entfernungen kommt dem Schwarzspecht der Aufbau lichter Wälder entgegen, da es hier weniger Hindernisse als im „naturnahen Wald“ gibt und demzufolge



Foto 20 u. 21: Schwarzspechtbrutbäume umgeben von tiefbeasteten Nachbarbäumen im Klepelshagener Forst

der Energieaufwand beim Fliegen geringer ist. Hat der Schwarzspecht die Wahl, fliegt er wahrscheinlich lieber durch den Wald als oben drüber, was man auch gelegentlich beobachten kann. Außerdem bieten sonnendurchflutete Wälder günstige Lebensbedingungen für Ameisen, die zur Hauptnahrung der Schwarzspechte zählen.

Nach RUGE & BRETZENDORFER (1981) und eigenen Beobachtungen fliegen Schwarzspechte ihre Höhlen meist in mehreren Etappen an. Beim Abflug von der Bruthöhle werden allerdings zum Teil gleich größere Distanzen zurückgelegt. Schwarzspechte sind sehr gut an das Fliegen im Wald angepasst, das heißt, sie brauchen keine „Einflugschneise“, um die Bruthöhle zu erreichen.

Was spricht nun für eine gute Deckung in Brutbaumnähe? UTTENDÖRFER (1939) untersuchte 56 Schwarzspechtrupfungen und stellte bei 30 Rupfungen den Habicht *Accipiter gentilis* als Todesursache fest. Der Habicht und der Wanderfalken *Falco peregrinus* (BLUME 1996), beides potenzielle Feinde, könnten den Schwarzspecht dazu veranlassen, seine Höhlen in „geschützten“ Bestandteilen anzulegen. Zum Einen sind sie dort selbst sicherer, zum Anderen gilt dies auch für gerade flügge Jungvögel. Das Ausfliegen der Jungen kann sich über zwei bis drei Tage hinziehen (BLUME 1996). Das bedeutet, die schon ausgeflogenen Jungen halten sich in unmittelbarer Nähe der Bruthöhle auf. Gerade in dieser Phase könnten deckungbietende Strukturen von entscheidendem Vorteil sein.

Wie lässt sich nun die große Vielfalt an Brutbaumstandorten mit der *Lage des Brutbaumes* und dem Vorhandensein von *Deckung* erklären? Drei Aspekte müssen berücksichtigt werden, um die Flexibilität des Schwarzspechtes bei der Standortwahl erklären zu können:

1. Es ist davon auszugehen, dass sich die Frage nach *Deckung* und *Randlage* aus der bisherigen Art und Weise der Bewirtschaftung unserer Wälder (einschichtiger Altersklassenwald) ableitet. Hier kommt es zu oft zu einer räumlichen Trennung von Brut- und Nahrungshabitat. In einem „naturnahen Wald“ sind ganzflächig die für den Schwarzspecht erforderliche Strukturen vorhanden.

2. Vermutlich sind Schwarzspechte sehr traditionell (mdl. W. THIEL, L. G. SIKORA). Haben sie sich erst einmal für einen Brutplatz / Baumbestand entschieden, so bleiben sie solange wie möglich an diesem Platz, auch wenn sich die Brutbedingungen im Bezug auf Deckung durch die Durchforstungen verschlechtern. Eventuell ist aber auch hier das gleichbleibend gute Nahrungsangebot in der Umgebung ein Grund für das „Ausharren“.

3. Bei optimalen Nahrungsbedingungen scheint die Qualität des Höhlenbaumes zweitrangig zu sein (eig. Beob.).

Das *Aktionsgebiet* eines Schwarzspechtpaares wird im Wesentlichen durch das Nahrungsangebot und die Lage potenzieller Bruthabitate bestimmt. Die Kombination von Nahrungsangebot, Baumart / Deckung und Angebot an potenziellen Höhlenbäumen entscheidet über die Wahl des Höhlenbaumes. Im ungünstigsten Fall sind Nahrung, Deckung und Brutbaum räumlich weit voneinander getrennt, wobei wahrscheinlich die Entfernung (< 50 m, vgl. **Tab. 3** u. **Abb. 39**, S. 16) vom Brutbaum zur nächsten Deckung einen limitierenden Faktor darstellt. Je mehr sich diese Komponenten auf einer Fläche vereinen, desto günstiger. Folgt man diesen Gedanken und bezieht man die bisherigen Erfahrungen in die Betrachtung ein, so dürfte ein naturnaher Buchenwald (vielschichtig, strukturreich, nahrungsreich) der optimale Lebensraum für den Schwarzspecht sein. Je nach Morphologie der Baumart, dem Alter und der Bewirtschaftungsform finden Schwarzspechte aber an den unterschiedlichsten Standorten zur Brut geeignete Bedingungen vor. In den folgenden Beispielen (Altersklassenwald) werden die Komponenten 1. Entfernung zur Nahrung (Ameisen), 2. Entfernung zur Deckung und 3. Morphologie der Bäume gewichtet, wobei wahrscheinlich deren generelle Bedeutung von 1. bis 3. abnimmt.

Brutbaum in einem jungen Buchenbestand (Alter 70 - 110 Jahre) - Die Lage des Brutbaumes richtet sich in erster Linie nach der Entfernung zur Nahrung, da in Buchenbeständen wenig Totholz und demzufolge wenig Nahrung vorhanden ist. Zur Nahrungssuche fliegen die Schwarzspechte in bis zu 2 km entfernte Nadelholzbestände (PEITZMEIER & WESTERFRÖLKE 1962). Auch die Morphologie des Höhlenbaumes ist von größerer Bedeutung, da die Stämme erst in die nötige Durchmesserstärke hineinwachsen. Die Deckung ist im gesamten Bestand vorhanden und spielt eine untergeordnete Rolle bei der Standortwahl des Höhlenbaumes.

Brutbaum in einem mittelalten Buchenbestand (Alter 110 - 190 Jahre) - Sofern Bäume mit hohem Kronenansatz (potenzielle Brutbäume) und tiefbeastete Bäume (Deckung) gleichmäßig auf der

Fläche verteilt sind, richtet sich auch hier die Lage des Höhlenbaumes in erster Linie nach der Entfernung zur Nahrung und der Morphologie des Höhlenbaumes. Fehlt aber die Deckung im Bestand auf Grund von Durchforstung, verlagert sich der Höhlenbau an den Bestandesrand, wenn hier ein angrenzender Bestand Deckung bietet.

Brutbaum in einem alten Buchenbestand (190 - 300 Jahre) - Hier werden geeignete Brutbäume immer seltener. Fehlt dann auch noch die Deckung, wird dieser Bestand verlassen. Es wäre interessant zu wissen, in welchem Stadium (Zustand) ein Bestand nicht mehr neu vom Schwarzspecht besiedelt wird und wie lange solche Brutplätze, trotz suboptimaler Bedingungen, aus traditionellen oder sonstigen Gründen beibehalten werden.

Brutbaum in einem mittelalten bis alten Fichtenbestand - Wegen des Bestandesaufbaues und der Tiefbeastung der Fichte werden hier generell die Randbereiche zur Höhlenanlage bevorzugt (LANGE 1995). Die Deckung und die Nahrung spielen eine untergeordnete Rolle bei der Standortwahl des Höhlenbaumes, da sie i. d. R. flächendeckend vorhanden sind. In einem älteren, lückigen Fichtenbestand werden die Innenbereiche ebenfalls interessant für die Brut.

Brutbaum in einem mittelalten bis alten Kiefernbestand - Kiefernbestände sind, bezogen auf die Deckung, genau das Gegenteil von Fichtenbeständen. Sie bieten im „brutbaumtauglichen“ Alter kaum noch Deckung, so dass hier die Nähe zu deckungbietenden Strukturen gesucht wird. Das können angrenzende Baumbestände, aber auch kleinere Baumgruppen oder Einzelbäume innerhalb des Bestandes sein. Als potenzielle Höhlenbäume kommen im Kiefernwald insbesondere abgestorbene Bäume in Frage. Sie sind leicht zu bearbeiten und harzen kaum oder überhaupt nicht mehr. Die Nahrung ist normalerweise flächendeckend vorhanden, so dass deckungbietende Strukturen und abgestorbene Kiefern für die Wahl des Brutplatzes von großer Bedeutung sind. Schwarzspechthöhlen in vital wirkenden Kiefern sind relativ selten und deshalb besonders wertvoll.

Brutbaum im Freistand - Schwarzspechtbruten in freistehenden Bäumen sind äußerst selten. Die Situation ist den Verhältnissen in einem Kiefernwald sehr ähnlich. Auch dort stehen die Bäume ab einem bestimmten Alter mehr oder weniger einzeln ohne Deckung, also im Freistand.

Bestandesklima / Himmelsrichtung der Höhleneingänge: Ein weiterer Faktor, der die Wahl des Höhlenbaumes und somit die Wahl der Baumart beeinflussen könnte, ist das Wetter / Bestandesklima. In den Buchenbeständen der Untersuchungsgebiete zeigen die Höhleneingänge wahllos in alle Himmelsrichtungen (vgl. **Abb. 59** u. **60**, S. 32), d. h. hier scheinen kaum äußerliche Faktoren die Ausrichtung des Höhleneinganges zu beeinflussen, sondern eher der kürzeste Weg durch den gesunden Splint zum bereits zersetzten Holz entscheidend zu sein (SKORA 1997). Anders stellt sich der Sachverhalt bei der Kiefern dar. Hier wirken Wind und Sonne direkter auf die einzelnen Stämme und somit auf die Höhlen. In den Kiefernbeständen des Ug Kleesten/Jellen sind die Höhleneingänge schwerpunktmäßig nach Nordnordost bis Ostsüdost ausgerichtet (vgl. **Abb. 61**, S. 32). Sie befinden sich also auf der wetter- und sonnenabgewandten Seite (Hauptwindrichtung ist Südwest, vgl. **Abb. 62**, S. 32). Teilweise sind die Kiefern, insbesondere alte, auch durch die Windlast in nordöstlicher Richtung geneigt (vgl. LANGE 1995). Die Höhleneingänge befinden sich dann immer auf der geneigten Seite, was den Wassereintritt verhindert. Auch die Besonnung und das damit verbundene Aufheizen der Höhlen könnte eine Rolle spielen. Höhleneingänge in Nordostrichtung sind nicht der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt, was eventuell ein Überhitzen der Höhle verhindert (die Jungen werden Ende Mai flügge). LANGE (1995) hat für ebene bis schwach geneigte Standorte angegeben, dass 65 % der Höhleneingänge zwischen Nord und Südost liegen, wobei er nicht nach Baumarten unterschieden hat. SCHMIDT (1970) und VIEBIG (1935) fanden eine Häufung der Höhleneingänge in nördlicher Richtung. GRANITZA & TILGNER (1993) fanden fast keine Höhleneingänge in nördlicher und südlicher Richtung, dafür aber eine Häufung in nordwestlicher Richtung. SXL (1969) wies dagegen vermehrt Höhleneingänge in östlicher bis südwestlicher Richtung nach und begründet dies mit der Häufung von Holzschäden, durch Besonnung, in dieser Richtung. Nach den bisherigen Veröffentlichungen gibt es regionale und baumartenspezifische Unterschiede bei der Ausrichtung der Höhlenöffnungen. Vermutlich sind die Lage des kürzesten Weges zum bereits zersetzten Holz, der Grad des Witterungseinflusses, Stammneigung und Anflugmöglichkeit entscheidend für die Wahl der Himmelsrichtung eines Höhleneinganges. Sollten die angestellten Vermutungen der Realität entsprechen, dann würde

das insgesamt ebenfalls für die Buche als Brutbaum sprechen.

Geradschaftigkeit von Höhlenbäumen: Die Feststellung, der Schwarzspecht nutzt vorrangig geradschaftige Bäume zur Höhlenanlage, zieht sich wie ein roter Faden durch viele Veröffentlichungen (WEISS 1998, SCHERZINGER 1981, STEIN 1981, LANGE 1995), wurde aber selten begründet. Nur LANGE (1995) geht näher auf die Geradschaftigkeit ein. Er sieht allerdings keine echte Bevorzugung geradschaftiger Bäume, sondern begründet deren gehäufte Nutzung mit der systematischen Auslese bogiger und krummer Formen.

Auch in den mecklenburgische Untersuchungsgebieten wurden überwiegend geradschaftige Bäume vom Schwarzspecht genutzt. Außerdem wurde festgestellt, dass neue Höhlenanfänge (z. T. mehrere) oft an bereits vorhandenen Höhlenbäumen gezimmert wurden. Möglicherweise werden Bäume mit mehreren inneren Schadstellen als Höhlenbäume bevorzugt, so dass die Spechte an bestimmten Bäumen an einer Stelle mit dem Bau einer Höhle beginnen und in den folgenden Jahren am selben Stamm weitere Höhlen zimmern können. Die Bevorzugung desselben Baumes für neue Höhlen und der kürzeste Weg zum zersetzten Holz wären zwei wesentliche Kriterien, die für die Nutzung gerader, „lotrecht“ stehender Stämme sprechen. Ein gerader, „lotrecht“ stehender Stamm kann rundherum genutzt werden, ein schiefstehender nur an der geneigten Seite.

Soziologische Stellung, Kronenform und Vitalität der Höhlenbäume: Die Untersuchungen in Mecklenburg-Vorpommern bestätigen die vorhandenen Erkenntnisse, bezüglich der *soziologischen Stellung und der Kronenform* von Höhlenbäumen (vgl. LANGE 1995). Schwarzspechte bevorzugen für den Bau ihrer Höhlen Bäume der vorherrschenden bzw. herrschenden Bestandesschicht. Insbesondere in den jüngeren Buchenbeständen (Alter: 70 - 100 Jahre) dienen vorrangig die stärksten (vorherrschenden) Bestandesmitglieder als Höhlenbaum (vgl. **Abb. 40**, S. 17). Es handelt sich meistens um einen einzelnen, nicht mehrstämmigen Stamm mit einer Vollkrone (vgl. **Abb. 41**, S. 18). Die Vitalität der Höhlenbäume wurde anhand des Belaubungszustandes angesprochen. Etwa 90 % aller Höhlenbäume haben eine relativ dicht belaubte / benadelte Krone und wurden demzufolge als vital angesehen (vgl. **Abb. 42**, S. 19). Diese Feststellung sagt nichts über lokale Holzschäden (Fäule usw.) aus. Da Aussagen zur Holzstruktur anhand äußerlicher Merkmale sehr schwierig bis unmöglich sind, wurde im Rahmen dieses Projektes keine genauere Untersuchung diesbezüglich vorgenommen. Aus energetischen Gründen liegt der Verdacht nahe, dass Schwarzspechte ihre Höhlen überwiegend in vorgeschädigtes (begonnene Zersetzung) Holz zimmern (LANGE 1995, BLUME 1961) und möglichst die dünnste Stelle zum zersetzten Holz suchen (SKORA 1997, S IXL 1969, MEYER & MEYER 2001). In anderen Veröffentlichungen (LOOS 1910, RENDLE 1914, SIELMANN 1958, TAUX 1976, ZAHNER 1993) wird hervorgehoben, dass Schwarzspechte ihre Höhlen in äußerlich gesund erscheinende Bäume schlagen können. Wie bereits geschildert, lassen sich innere Holzschäden nicht immer von außen erkennen, so dass der Wert dieser Aussagen schwer einzuschätzen ist.

Kronenansatz des „optimalen“ Höhlenbaumes: Im Klepelshagener Forst liegt das Angebot an potenziellen Höhlenbäumen, sprich stark dimensionierten, geradschaftigen Buchen, weit über der „Nachfrage“. Es besteht hier die Möglichkeit die optimalen „Maße“ einer Buche, das Minimum betreffend, als Brutbaum abzuleiten. Inwieweit es auch Obergrenzen für einzelne Bauparameter gibt, lässt sich schwer sagen, da sehr starke Bäume in beiden Untersuchungsgebieten unterrepräsentiert sind. Im Ug Kleesten/Jellen ist ein gutes Angebot an Kiefern vorhanden. Vergleicht man die Eckdaten (Min, Med, Max) der Kronenansatzhöhe der Buchen im Klepelshagener Forst mit den Werten der Kiefern in Kleesten/Jellen, so fällt die Ähnlichkeit dieser Daten auf. Der Median liegt in beiden Fällen bei 16 Metern und auch die Streuung der Werte ähnelt sich (vgl. **Abb. 43**, S. 20 u. **Abb. 45**, S. 21). In Kleesten/Jellen wurden extremere Minimum- und Maximumwerte bei der Buche, was die Kronenansatzhöhe betrifft, gemessen, d. h. der Schwarzspecht ist auch in der Lage suboptimale Bäume für den Höhlenbau zu nutzen. Der Median liegt hier bei 13 Metern, also wesentlich niedriger als im Klepelshagener Forst (vgl. **Abb. 44**, S. 21). Ein Kronenansatz um die 16 m scheint für den Schwarzspecht optimal zu sein. In der Regel befinden sich alle Höhleneingänge unterhalb des Kronenansatzes. LANGE (1995) fand eine bemerkenswerte Übereinstimmung bei der Einhaltung des Abstandes zum Kronenansatz von 4,3 bis 4,4 m bei den Baumarten Fichte,

Kiefer, Buche heraus. Dies konnte bei den hiesigen Untersuchungen nicht bestätigt werden. In beiden Gebieten sind auch Höhleneingänge direkt unter dem Kronenansatz zu finden.

Höhlenbaumverlust: Der Verlust an Höhlenbäumen und dessen Ursachen sind wichtige Kriterien zur Beurteilung der Dynamik des Höhlenangebotes. Im Klepelshagener Forst waren 3 % und im Ug Kleesten/Jellen 2 % der Buchen im Untersuchungszeitraum abgängig (vgl. **Tab. 9**, S. 24). Obwohl der Stichprobenumfang sehr gering ist, entspricht das Ergebnis dem, was man tendenziell vermuten würde, nämlich, dass dünnere Höhlenbäume kronenbruch- und dickere, „freistehende“ Bäume windwurfgefährdeter sind. Im Klepelshagener Forst ist die Verlustursache ausschließlich Windwurf und in Kleesten/Jellen Kronenbruch. Es hat den Anschein, dass mit zunehmender Stammstärke der Höhlenbäume (Durchmesser-Median im Klepelshagener Forst 70 cm und in Kleesten/Jellen 50 cm) der Verlustanteil zwar etwa gleich bleibt, sich die Gefährdung dieser Bäume aber vom Kronenbruch zum Windwurf verlagert. Der Gefährdung durch Windwurf kann man mit einem stufigen, mehrschichtigen Mischbestand, was einem naturnahen Waldaufbau entspräche, begegnen. MEYER & MEYER (2001) geben für einen Zeitraum von 24 Jahren nur 1 % Verlust bei der Buche durch Windwurf bzw. Kronenbruch an und bestätigen damit die oben genannten, geringen Verlustwerte.

Bei der Kiefer in Kleesten/Jellen halten sich die Verlustursachen Windwurf und Kronenbruch die Waage. Hier wirken geringer Durchmesser der Höhlenbäume und „Freistand“ gleichermaßen negativ. Außerdem werden gern tote Kiefern als Höhlenbäume genutzt. Diese drei Fakten erklären auch den höheren Verlust (5 %) bei der Kiefer im Vergleich zur Buche (vgl. **Tab. 9**, S. 24). Fällarbeiten waren nur in einem Fall die Ursache für einen Höhlenbaumverlust. Hierbei handelte es sich um eine abgestorbene Kiefer, welche durch einen anderen gefällten Baum umgerissen wurde. Ein Grund für die erfreulich geringen Verluste von Höhlenbäumen durch Fällung ist sicherlich die Markierung der Bäume und die gute Zusammenarbeit mit den verantwortlichen Revierförstern. Langjährige Untersuchungen in Thüringen (MEYER & MEYER 2001) ergaben ein deutlich negativeres Bild, was den Höhlenbaumverlust durch Fällung betrifft. Für die Fichte /Kiefer werden hier 35 % und für die Buche fast 5 % genannt.

Zuwachs und Verlust an Höhlen / Höhleneingängen: Jährlich werden durchschnittlich drei neue Höhleneingänge pro „Schwarzspechtrevier“ begonnen. Diese befinden sich meist an vorhandenen Höhlenbäumen bzw. führen z. T. in bereits vorhandene Höhlen. Betrachtet man die Anzahl der Höhlenbäume einzelner „Schwarzspechtreviere“, in denen (aus menschlichem Ermessen) ein ausreichendes Angebot an potenziellen Höhlenbäumen besteht, so scheinen 20 - 25 Höhlenbäume pro „Schwarzspechtrevier“ dem Optimum zu entsprechen (eig. Beob.). Die Größe der Baumbestände scheint ab drei bis vier Hektar, zumindest bei der Buche, keine so entscheidende Rolle für die Anzahl der Höhlenbäume pro „Schwarzspechtrevier“ zu spielen. Es werden vermutlich bei steigender Flächengröße / Stammzahl nicht unendlich viele Bäume angehackt. Sollten die Schwarzspechte bestrebt sein, ein bestimmtes Höhlenpotenzial (Brut- und Schlafhöhlen) zu erreichen und dann zu halten, würde ein konsequenter Höhlenbaumschutz das Anhacken weiterer Bäume minimieren. Der Zuwachs an neuen Höhleneingängen, im Zeitraum Mai 2002 - Mai 2003, betrug bei der Buche durchschnittlich acht Prozent und bei der Kiefer 13 Prozent (vgl. **Tab. 10**, S. 26). Der jährlich Verlust hingegen betrug, wenn man mit drei Höhleneingängen pro abgängigen Höhlenbaum rechnet, bei der Buche drei Prozent und bei der Kiefer fünf Prozent. Sowohl die Neubaurate, als auch der Verlust waren bei der Buche kleiner als bei der Kiefer. Das spricht für die Buche als Brutbaum und untermauert die Bevorzugung dieser Baumart. Von diesen Zahlen lässt sich nicht direkt die Dynamik von fertig ausgebauten Höhlen ableiten, da es sich beim Zuwachs überwiegend um Höhlenanfänge bzw. um neue Höhleneingänge zu bereits vorhandenen Höhlen handelte und beim Verlust überwiegend größere Höhlen betroffen waren.

Bei der Erfassung der Höhlenanfänge (Kat. A) gibt es ein methodisches Problem. Ob ein frischer Anschlag der Beginn des Höhlenbaues oder ob er durch Nahrungssuche entstanden ist, ist eine subjektive Entscheidung, welche in manchen Fällen durch Abwägen der Gesamtsituation (Lage des Baumes, Lage des Anschlages usw.) getroffen werden muss. Eventuell ist die Differenzierung kleiner Hackstellen generell problematisch, da die Schwarzspechte die Entwicklung des Holzes (Fäule) abwarten und im Einzelfall sowohl von vornherein als Höhle „geplante“ Hackstellen, als

auch Nahrungshackstellen, zur Bruthöhle ausbauen. In den hiesigen Untersuchungsgebieten ist der Anteil der Höhlenanfänge mit fast 45 % (vgl. **Abb. 66**, S. 35) weit größer als in der Zusammenstellung der Höhlenkategorien von MEYER & MEYER (2001) aus Thüringen. Sie geben für diese Kategorie etwas über 10 % an. Da die Bewertung dieser kleinen Hackstellen sehr subjektiv ist, ist der Vergleich der Ergebnisse unterschiedlicher Bearbeiter, bezüglich der Kategorieanteile, nicht ganz einfach. Betrachtet man die halbfertigen Höhlen (Kat. B-ng) und die fast fertigen / fertigen Höhlen (Kat. C-ng), so ist das Verhältnis zueinander in den mecklenburgischen Untersuchungsgebieten 3:1 (vgl. **Tab. 14**, S. 35) und in Thüringen 1:20. Dieser Vergleich bestätigt den großen Unterschied bei den Höhlenanfängen (Kat. A). Im Klepelshagener Forst und in Kleesten/Jellen gibt es wesentlich mehr Höhlenanfänge und halbfertige Höhlen, im Vergleich zu fertigen Höhlen, als in dem von MEYER & MEYER (2001) untersuchten Gebiet. Ähnlich ist dagegen der geringe Anteil an großräumig ausgefaulten Kiefernhöhlen, den MEYER & MEYER (2001) mit vier Prozent angeben. In Kleesten/Jellen sind es nur zwei Prozent. Auf die Gründe dafür wurde bereits eingegangen (vgl. **Text**, S. 34 unten).

Insgesamt wurden im Zeitraum 2002 bis 2004 in 25 „Schwarzspechtrevieren“ 35 Höhlen für 45 Bruten genutzt. Im Mittel fanden also 1,3 Bruten in derselben Höhle statt. 40 Prozent der 45 Schwarzspechtbruten (2002 - 2004) fanden in einer *neu fertiggestellten* Bruthöhle statt (vgl. **Tab. 17**, S. 44). Daraus lässt sich berechnen, dass theoretisch durchschnittlich pro Revier alle zwei bis drei Jahre eine neue Höhle bezogen wird. Bei genauerer Betrachtung der einzelnen Reviere fällt allerdings eine Häufung von Neubauten in einzelnen Revieren (Nr. 9, 10, 16; **Tab. 17**, S. 44) auf. Die sieben Höhlen dieser drei Paare befinden sich in relativ durchmesserschwachen Bäumen (Durchmesser am Höhleneingang: 24, 26, 27, 30, 32, 34, 36 cm). Es hat den Anschein, als wenn die Schwarzspechte insbesondere in durchmesserschwachen Beständen, auf der Suche nach dem optimalen Brutplatz, häufiger neue Höhle zimmern. Eine fundierte Analyse des Nutzungszeitraumes einzelner Höhlen ist auf Grund der kurzen Beobachtungszeit nicht möglich. Die meisten Höhlen werden, mit Unterbrechungen, mehrmals genutzt. Die beiden folgenden Beispiele verdeutlichen, wie groß die Unterschiede zwischen einzelnen „Paaren / Revieren“ sein können. Im „Schwarzspechtrevier“ Nr. 10 wurde jedes Jahr eine neue Höhle gezimmert und im „Revier“ Nr. 15 wurde in allen drei Untersuchungsjahren in derselben Höhle gebrütet (vgl. **Tab. 17**, S. 44). Auch KÜHLKE (1985) schreibt von einem Wechsel der Höhle nach ein bis zwei Bruten. Er gibt für 28 Bruten die Nutzung von 16 unterschiedliche Höhlen an, wonach durchschnittlich 1,8 Bruten in derselben Höhle nachgewiesen wurden. Die relativ kurze Nutzungsdauer der Höhlen ist hier aber nicht mit einem entsprechenden Zuwachs an neuen Höhlen verbunden, sondern in den meisten Fällen wurden bereits vorhandene Höhlen genutzt.

Der „optimale“ Höhlenbaum: Im Ug Kleesten/Jellen war die Buche die bevorzugte Brutbaumart (vgl. **Abb. 7**, S. 13) und im Klepelshagener Forst bestand ein reiches Angebot an potenziell geeigneten Buchen (vgl. **Karte 3**). Möglicherweise lassen sich vor diesem Hintergrund die „Optimalmaße“ eines Brutbaumes (das Minimum betreffend), die bevorzugte nähere Brutbaumumgebung und die bevorzugte Lage des Höhleneinganges ableiten. Inwieweit es auch Obergrenzen für einzelne Baumparameter gibt, ist schwer sagen, da sehr starke Bäume unterrepräsentiert waren. Demnach bevorzugen Schwarzspechte gerade, „lotrecht“ stehende Buchen (vgl. **Abb. 7**, S. 13), die zur herrschenden Bestandesschicht (vgl. **Abb. 40**, S. 17) gehören und sich in einem deckungbietenden Bestand befinden oder in deren unmittelbaren Nähe deckungbietende Strukturen zu finden sind (vgl. **Kap. 4.1.4.**, S. 15 - 16). Entsprechend den Median-Werten der Buchen im Klepelshagener Forst, kann eine astfreie Schaftlänge von etwa 16 m (vgl. **Abb. 43**, S. 20), ein Bruthöhendurchmesser von etwa 70 cm (vgl. **Abb. 46**, S. 22), eine Höhe des Höhleneinganges von ca. 13 m (vgl. **Abb. 51**, S. 29) und ein Baumdurchmessers in Höhlenhöhe von ca. 57 cm (vgl. **Abb. 54**, S. 30), als „optimal“ angesehen werden.

Die vergleichbaren Werte im Ug Kleesten/Jellen sind hoch signifikant (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0,0001$) kleiner und die Wertebereiche der einzelnen Parameter dagegen größer. Das bedeutet in Kleesten/Jellen werden auch suboptimale Buchen zum Höhlenbau genutzt (vgl. **Abb. 44**, S. 21, **Abb. 47**, S. 23, **Abb. 52**, S. 29, **Abb. 55**, S. 30).

Nutzer von Schwarzspechthöhlen (wesentliche Diskussionen wurden schon im **Kap. 4.2.2.2**

vorgenommen): Die Hohлтаube ist, gefolgt vom Schwarzspecht, der häufigste Nutzer von Schwarzspechthöhlen in den Gebieten Kleesten/Jellen und Klepelshagener Forst. In Kleesten/Jellen ist die Hornisse und im Klepelshagener Forst die Schellente am dritthäufigsten vertreten. Das man die Bedeutung von Schwarzspechthöhlen für bestimmte Nutzer nicht pauschalisieren kann, zeigt z. B. der Vergleich mit den Ergebnissen von MEYER & MEYER (2001). Neben der Hornisse und der Schellente fehlen in der Nachnutzerliste von MEYER & MEYER (2001) auch die Fledermäuse völlig. Sie nennen die Hohлтаube bei Laubholz und den Raufußkauz beim Nadelholz als häufigsten Nachnutzer. Zusätzlich fanden sie in den kontrollierten Höhlen Grün- und Grauspecht vor. Es zeigt sich, dass die Nutzung von Schwarzspechthöhlen sehr eng mit der natürlichen Verbreitung der potenziellen Höhlennutzer (siehe Raufußkauz - Verbreitungsschwerpunkt im Mittelgebirge) und der kleinräumigen Biotopausstattung (siehe Schellente - großes Angebot an Kleingewässern im Klepelshagener Forst) verbunden ist.

Sonografie: Ziel der Aufnahme von Schwarzspechtrufen war es, herauszufinden, ob man den einzelnen Specht an seinem Ruf erkennen kann. Bei anderen Vogelarten, wie z. B. dem Kranich (*Grus grus*) (WESSLING 2004) oder dem Wachtelkönig (*Crex crex*) (Peake & McGregor 2001), konnten individuentypische Lautäußerungen bereits festgestellt werden.

Im Vordergrund stand die Frage, haben die Rufe einzelner Schwarzspechte konstante Charakteristika und wie sehr unterscheiden sich die Rufe verschiedener Exemplare. Die Auswertung der *kijäh*-Rufe hat ergeben, dass die Einzelrufe einer Serie relativ konstant sind und dass es zum Teil große Unterschiede zwischen einzelnen Individuen gibt (vgl. **Abb. 74 - 77**, S. 60 u. 61). Einige Amplitudenspektren waren sich aber auch sehr ähnlich. Ob es sich bei den ähnlich aussehenden Amplitudenspektren, um Rufe desselben Tieres oder ein ähnlich rufendes Exemplar handelte, ist offen. Zu ähnlichen Ergebnissen führte die Auswertung von *kwih*-Rufreihen.

Die Frage, ob Schwarzspechte über einen längeren Zeitraum relativ konstant rufen, kann nur mit Hilfe der Besenderung von Einzeltieren festgestellt werden. Die Auswertung zeitversetzter Rufaufnahmen von derselben Fläche deutet allerdings auf diese Möglichkeit hin.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die bisherige Auswertung der Schwarzspechtrufe ein Anfang bei der Entwicklung einer Methode zur Individualerkennung ist. Die vorhandenen Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass viele Schwarzspechte anhand ihrer Rufe unterschieden werden können, die noch offenen Fragen allerdings nur über die Besenderung von Einzeltieren zu beantworten sind.

6. Artenschutz

Der größte Teil unserer Wälder wird intensiv bewirtschaftet und ist somit stark anthropogen beeinflusst. Der gravierendste Einschnitt in den natürlichen Waldsukzessionszyklus, ist die flächenhafte Kappung der Alters- und Zerfallsphase. Viele Arten- und Artengruppen, die auf alte bzw. absterbende Bäume spezialisiert sind, werden durch diese Wirtschaftsweise stark benachteiligt, bzw. verschwinden z. T. regional völlig. Nur wenige, sehr mobile Arten, können das inselartige Vorkommen älterer Baumbestände nutzen, und sind somit überlebensfähig. Der Schwarzspecht gehört zu diesen Arten. Ziel sollte es sein, auf möglichst kleiner Fläche, alle Phasen der natürlichen Waldentwicklung zuzulassen.

Die Richtlinie zur Sicherung von Alt- und Totholzanteilen im Wirtschaftswald M-V (Dez. 2002) ist ein wichtiger Schritt in diese Richtung. Sie sieht neben der Einrichtung von Naturwaldreservaten und der Ausweisung von Altholzinsel vor, zwei bis fünf Bäume je Hektar Endnutzungsfläche stehen zu lassen. Es sollten möglichst Bäume sein, die aus ökologischer Sicht besonders wertvoll sind. Welche Bäume wählt man aus? Höhlenbäume, insbesondere die des Schwarzspechtes, haben einen hohen ökologischen Wert und sind deshalb besonders schutzbedürftig. Abgesehen davon ist der Schutz von Höhlenbäumen als Sonderfall des Lebensstättenschutzes im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) geregelt. Gem. § 42 Abs. 1 ist es verboten, Höhlenbäume zu fällen, wenn es die Verkehrssicherungspflicht nicht unbedingt erfordert (WENGERODT 2003). Höhlenbäume könnten also bewusst in das Konzept zur Sicherung von Alt- und Totholzanteilen integriert werden. Werden Schwarzspechthöhlenbäume frühzeitig gesucht und markiert, könnten Flächen mit einer großen Höhlenbaumdichte eventuell zeitweise aus der Nutzung genommen werden und wären somit nicht mehr Bestandteil der Bewirtschaftung.

Das Markieren der Höhlenbäume soll das versehentliche Absägen verhindern. ZAHNER (1993) schrieb, dass in einer zehnjährigen Forsteinrichtungsperiode im Nürnberger Reichswald die Entnahme von Spechtbäumen von zehn Prozent vor der Markierung auf durchschnittlich 3,5 %, nachdem die Bäume markiert waren, vermindert wurde. Auch MEYER & MEYER (2001) und SIKORA (mdl.) halten die Markierung von Schwarzspechtbäumen für wichtig, da immer wieder gefällte Bäume mit Schwarzspechthöhlen gefunden werden. Untersuchungen von MEYER & MEYER (2001) haben ergeben, dass im Thüringer Wald fünf Prozent der Schwarzspechthöhlen in Buchen / sonst. Laubholz und 35 Prozent der Höhlen in Kiefern / Fichten durch Fällung verloren gingen.

Mit dem Schutz und der Förderung des Schwarzspechtes kommt man nicht nur nationalen (BNatSchG - „streng geschützt“) und internationalen (EU-Vogelschutzrichtlinie - Anhang I) Verpflichtungen nach, sondern schützt auch gleichzeitig eine Vielzahl anderer zum Teil stark gefährdeter Arten. Für viele dieser Arten macht der Schwarzspecht den Wald erst besiedelbar, da Großhöhlen anderer Herkunft in unseren Wirtschaftswäldern selten sind.

Europäische Vogelschutzgebiete haben eine besondere Verantwortung für bestimmte, in dem Gebiet gehäuft vorkommende und im Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie aufgeführte, Vogelarten (Zielarten). Die bisherigen Untersuchungen im Gebiet Kleesten/Jellen lassen vermuten, dass der Schwarzspecht im Naturpark Nossentiner/Schwinzer Heide eine überdurchschnittliche Siedlungsdichte erreicht. Sollte sich diese Vermutung durch weitere gezielte Untersuchungen bestätigen lassen, könnte der Schwarzspecht zur Zielart dieses Europäischen Vogelschutzgebietes werden. Die Ausdehnung der Höhlenbaumkartierung auf den gesamten Naturpark wäre in vielen Punkten eine wichtige Ergänzung der bisherigen Untersuchungen und würde praktischen Naturschutz auf großer Fläche bedeuten. Einige weitere Fragestellungen, die sich aus der bisherigen Arbeit ergeben haben lauten:

Wie viele Initialanschlüge werden wirklich zu Schwarzspechthöhlen ausgebaut? Dienen sie zum Teil der Reviermarkierung oder haben sie eine andere Bedeutung, z. B. „Test“ des Wasserablaufes am Stamm?

Ist der Schwarzspecht „Fäuleinizierer“ (Verwundung des Holzes) oder eventuell „Pilzüberträger“? Werden großflächige Kieferngebiete, in denen Buchen fehlen bzw. Offenlandschaften mit eingestreuten, kleineren Waldkomplexen ähnlich dicht besiedelt wie die untersuchten Flächen?

Rufen Schwarzspechte über einen längeren Zeitraum individualtypisch? Eignen sich alle Rufarten zur Individualerkennung?

Sind Schwarzspechte durch ihren Schlupf-Baum auf eine bestimmte Baumart geprägt?



Foto 22: Der Schwarzspecht - eine Schlüsselart im Ökosystem Wald



Foto 23: Auch Marder nutzen Schwarzspechthöhlen zur Jungenaufzucht



Foto 24: Höhlenanfang in einer Buche



Foto 25: Hornissenkönigin nutzt Höhlenanfang als Quartier

7. Zusammenfassung

In der Zeit von Februar 2002 bis Dezember 2004 führte die Deutsche Wildtier Stiftung in Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Forsten und Großschutzgebiete M-V (LFG) und dem Förderverein des Naturparks Nossentiner/Schwinzer Heide ein schwarzspechtbezogenes Projekt in Mecklenburg-Vorpommern durch. Die Untersuchungen fanden zum Einen im Klepelshagener Forst (Landkreis Uecker-Randow) und zum Anderen in den Forstrevieren Kleesten und Jellen (Landkreise Parchim und Güstrow) statt. Die Arbeitsschwerpunkte dieses Projektes waren in den Jahren 2002/03 die Erfassung von Schwarzspechthöhlenbäumen, die Inventarisierung des Schwarzspechthöhlenbestandes (inkl. Höhlenanfänge) und die Erfassung der Nutzer dieser Höhlen. Des Weiteren wurde insbesondere im Jahr 2004 untersucht, ob sich Schwarzspechtrufe zur Individualerkennung eignen.

Höhlenbäume: Insgesamt wurden im Klepelshagener Forst 67 (100 % Buche) und in Kleesten/Jellen 280 Schwarzspechthöhlenbäume (78 % Buche, 21 % Kiefer, eine Esche, eine Pappel) gefunden und mit einem Farbring markiert. Das entspricht einer Dichte von etwa 10 Hb pro km².

Die Schwarzspechthöhlenbäume in den Untersuchungsgebieten gehörten meistens der vorherrschenden oder herrschenden Bestandesschicht an und wurden, nach Einschätzung des Belaubungszustandes, i. d. R. als vital eingestuft.

Der Median der Kronenansatzhöhen betrug bei den Buchen im Klepelshagener Forst 16 m und lag damit 3 m über dem der Buchen in Kleesten/Jellen (13 m). Dieser Unterschied ist hoch signifikant (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0,0001$). Der Median der Kiefernkroneansätze in Kleesten/Jellen betrug ebenfalls fast 16 m. Die Esche hatte eine Kronenansatzhöhe von 10 m und die Pappel von 17 m.

Der BHD-Median der Buchen bzw. Kiefern im Untersuchungsgebiet Kleesten/Jellen betrug 50 bzw. 57 cm. Der BHD-Median der „Schwarzspechtbuchen“ im Klepelshagener Wald lag bei 70 cm. Die Buchen in diesem Untersuchungsgebiet waren hoch signifikant dicker (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0,0001$) als die Buchen in Kleesten/Jellen. Die Esche hatte einen Brusthöhendurchmesser von 63 cm und die Pappel von 49 cm.

Der Anteil abgängiger Höhlenbäume betrug bei der Buchen zwei Prozent und bei der Kiefer fünf Prozent, wobei Kronenbruch und Windwurf die Hauptverlustursachen waren.

Die Bestandsaufnahme deckungbietender Strukturen (Dickung, Stangen- oder Gertenholz, tiefbeastetes Baumholz) in Brutbaumnähe zeigte, dass entweder im „Brutbaumbestand“ selbst viele tiefbeastete Bäume standen oder im Umkreis von 50 m andere deckungbietende Strukturen / Bestände vorhanden waren.

Ein Vergleich des Angebotes an potenziellen Höhlenbäumen mit den tatsächlich genutzten Bäumen ergab eine eindeutige Bevorzugung der Buche als Brutbaum. Es kommen mehrere Gründe dafür in Frage. Sicherlich spielen die Morphologie und Holzstruktur eine wesentliche Rolle. Insbesondere der hohe Kronenansatz, die Geradschaftigkeit und der überwiegend „lotrechte“ Stand der Buchen sowie die Bearbeitbarkeit des Holzes und die Fäuleausbreitung sind hier zu nennen. Aber auch die gute Deckung, gerade in jüngeren bzw. mehrschichtigen Buchenbeständen und das relativ ausgeglichene Bestandesklima scheinen den Bedürfnissen des Schwarzspechtes entgegenzukommen. Außerdem ist bei der Buche eine geringere Höhlenneubau- und -verlustrate zu verzeichnen, was ebenfalls für die Buche als Brutbaum spricht.

Höhlen: Während der Untersuchungen wurden alle Stadien einer Schwarzspechthöhle, vom Höhlenanfang bis zur großräumigen Höhle, erfasst. Zur Beurteilung der Bautätigkeit von Schwarz-

spechten erschien es sinnvoll die Höhleneingänge, auch wenn mehrere zu einer Höhle führten, einzeln zu betrachten. Im Klepelshagener Forst sind in den Jahren 2002/03 insgesamt 168 Höhleneingänge (2,5 He pro Hb) und im Ug Kleesten/Jellen 852 Höhleneingänge (3 He pro Hb) registriert worden.

Im Jahr 2003 waren von den im Klepelshagener Wald bekannten Höhleneingängen 18 % neu. In Kleesten/Jellen waren es bei der Buche nur fünf und bei der Kiefer 13 %. Insgesamt wiesen 45 % aller Höhleneingänge frische Bearbeitungsspuren des Schwarzspechtes auf, wobei neun Prozent davon neu entstandene und 36 % alte Höhleneingänge waren.

Die Höhleneingänge befanden sich, bis auf wenige Ausnahmen, unterhalb des Kronenansatzes.

Bei den Klepelshagener Buchen lag der Median der Höhleneingangshöhe mit 13 Metern um zwei Meter über dem der Buchen in Kleesten/Jellen. Dieser Unterschied ist hoch signifikant (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0,0001$). Die Kiefernhöhlen in Kleesten/Jellen hatten einen „Höhenschwerpunkt“ bei 12 bis 13 m und einen bei neun Metern. Die geringere Höhe des zweiten Schwerpunktes ergab sich aus der Nutzung toter, jüngerer Kiefern und der Tatsache, dass sich einige Kiefernhöhlenzentren in sehr kuppigem Gelände befanden und dort die Höhleneingänge, meist auf der hangabgewandten Seite, etwas niedriger angelegt wurden.

Im Klepelshagener Forst (Durchmesser-Median in Höhlenhöhe: 57 cm) wurden dickere Buchen als in Kleesten/Jellen (Durchmesser-Median in Höhlenhöhe: 47 cm) zur Höhlenanlage genutzt, was in engem Zusammenhang mit dem höheren Angebot an starken Buchen im Klepelshagener Forst zu sehen ist. Auch dieser Unterschied ist hoch signifikant (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0,0001$). Der Durchmesser-Median in Höhlenhöhe bei der Kiefern in Kleesten/Jellen betrug 42 cm. Der kleinste Baumdurchmesser in Höhlenhöhe betrug 24 cm.

Während bei der Buche keine Bevorzugung einer Himmelsrichtung festgestellt werden konnte, waren in den Kiefernbeständen die meisten Höhleneingänge nach Nordosten gerichtet. In den älteren, einschichtigen Kiefernbeständen ist der Einzelbaum wetterexponierter als in Buchenbeständen. Dies führt u. a. auch dazu, dass gerade ältere Kiefern des Öfteren nach Nordosten geneigt sind. Das Wetter und die Stammneigung beschränken eventuell die Höhlenanlage in der Kiefer in den meisten Fällen auf die nordöstliche Himmelsrichtung.

Die Betrachtung der Höhlenbäume, der Höhleneingänge und deren Zusammenfassung zu Höhlen zeigte, dass die meisten Höhlenbäume (70 %) mehrere Höhleneingänge hatten und diese meist in unterschiedliche Höhlen führten, denn 90 % der Höhlen hatten nur einen Eingang.

Der „optimale“ Höhlenbaum: Im Ug Kleesten/Jellen war die Buche die bevorzugte Brutbaumart und im Klepelshagener Forst bestand ein reiches Angebot an potenziell geeigneten Buchen. Vor diesem Hintergrund wurde versucht, den „optimalen“ Schwarzspechtbrutbaum, dessen nähere Umgebung und die Lage des Höhleneinganges zu beschreiben.

Demnach ist der „optimale“ Brutbaum eine geradschaftige, senkrecht stehende Buche mit einem mindestens 16 m langen, astfreien Schaft und einem Bruthöhendurchmesser von mindestens 70 cm. Er gehört zur herrschenden Bestandesschicht und sollte möglichst von tiefbeasteten, deckungbietenden Stämmen umgeben sein. Der Eingang zur Bruthöhle befindet sich bei 13 bis 14 Metern, wobei der Baumdurchmesser an dieser Stelle mindestens 55 cm beträgt.

Höhlennutzung: Im Jahr 2003 waren insgesamt 1020 Höhleneingänge bekannt, welche zu 803 Höhlen- bzw. Höhlenanfängen gehörten. Diese Höhlen wurden entsprechend ihrer räumlichen Ausdehnung, vom Höhlenanfang über die fertige Höhle bis hin zur großräumig ausgefaulten Höhle, bestimmten Höhlenkategorien zugeordnet und auf ihre Nutzer kontrolliert. Den größten Anteil am Gesamthöhlenangebot haben mit 74 % (593) initiale Anschläge (Kat. A) und halbfertige

Schwarzspechthöhlen (Kat. B-ng). Diese Minihöhlen werden nur zu einem sehr geringen Prozentsatz genutzt. Weiterhin wurden 77 (9,5 %) fast fertige / fertige, nicht ausgefallte Schwarzspechthöhlen (Kat. C-ng) gefunden, wobei die Buchenhöhlen zu 95 % und die Kiefernöhlen zu 100 % besetzt waren bzw. in ihnen eine Nutzung nachgewiesen werden konnte. Die verbleibenden 133 Höhlen (16,5 %) hatten größere Ausmaße oder waren mit Mulm / Nistmaterial gefüllt. Der Nutzungsanteil schwankt hier je Kategorie zwischen 50 - 100 %, wobei der geringe Stichprobenumfang die Prozentzahlen relativiert. In Bezug auf die Häufigkeit einer Kategorie oder deren Nutzung konnten zwischen Buche und Kiefer keine wesentlichen Unterschiede festgestellt werden. Allerdings sind größere Höhlen, die hauptsächlich durch Holzfäule entstehen, bei der Kiefer seltener anzutreffen. Insgesamt wurde im Jahr 2003 in 277 Buchenhöhlen und in 64 Kiefernöhlen eine Nutzung festgestellt. Die Höhlenanfänge in der Kiefer sind die einzige Kategorie, welche in diesen Summen nicht vertreten ist. Das Fehlen genutzter Höhlenanfänge bei der Kiefer könnte an der geringen Stichprobe, und der daraus resultierenden geringeren Antreffwahrscheinlichkeit liegen. Von Kat. A bis Kat. C-ng verhält sich die Nutzung der Höhlen indirekt proportional zum Höhlenangebot.

Insgesamt wurden fünf Säugetier-, elf Vogel- und vier Insektenarten als Nutzer der Schwarzspechthöhlen nachgewiesen.

Schwarzspecht: Unter Berücksichtigung aller Brutnachweise und sonstigen Beobachtungen vom Schwarzspecht in den Jahren 2002 bis 2004, kann man davon ausgehen, dass derzeit im Klepelshagener Wald vier bis fünf Bp (140 - 175 ha Wald pro Bp) und im Ug Kleesten/Jellen 19 - 24 Bp (110 - 140 ha Waldfläche pro Bp) siedeln. Die durchschnittlich genutzte Waldfläche pro Brutpaar war in den mecklenburgischen Untersuchungsgebieten (140 ha) etwa doppelt so hoch wie im Bundesdurchschnitt (300 ha). Der dichteste Abstand zweier gleichzeitig besetzter Bruthöhlen betrug im Klepelshagener Forst 1000 m und in Kleesten/Jellen 400 m. Der Schwarzspecht war die zweithäufigste Art, die in den Baumhöhlen nachgewiesen wurde. Er brütete normalerweise in Höhlen der Kat. C-ng und nur ausnahmsweise in Höhlen der Kat. D-ng und Rest-ng. Bei den Schlafhöhlen war er nicht so wählerisch und nutzte alle Höhlen, die genügend Platz aufwiesen. Durchschnittlich waren zwei bis drei Höhlen der Kat. C-ng pro „Schwarzspechtrevier“ vorhanden. Berücksichtigt man nur die fertig ausgebauten Schwarzspechthöhlen, so reduziert sich diese Zahl auf maximal ein bis zwei. Jährlich brüteten 40 % der Schwarzspechtpaare in neu fertiggestellten Höhlen, was bedeutet, dass durchschnittlich alle zwei bis drei Jahre eine Höhle pro „Schwarzspechtrevier“ fertiggestellt wurde.

Insgesamt wurden 45 Schwarzspechtbruten nachgewiesen (7 x Eier, 4 x Eischalenreste und 34 x Jungvögel). Die Nestlingsanzahl betrug zum Zeitpunkt der Kontrolle im Durchschnitt 3,27. 52 Jungspechte wurden mit einem Ring der Vogelwarte Hiddensee markiert.

Nutzt man die durchschnittliche Waldfläche pro Brutpaar des Klepelshagener Forstes und des Ug Kleesten/Jellen (140 ha) für die Hochrechnung des Schwarzspechtbestandes in M-V, so ergäbe sich ein Bestand von 3800 Brutpaaren. Generell sind solche Hochrechnungen, auf Grund der großen Fehlerquellen, aber sehr kritisch zu sehen.

Eine Möglichkeit den Schwarzspechtbestand für ein Gebiet zu ermitteln, könnte die Erfassung von Arten mit einer engen Bindung an Schwarzspechthöhlen sein. Hintergrund dieser Überlegungen ist das problematische Bestimmen von Schwarzspechtsiedlungsdichten. Diese Vogelart nutzt große Aktionsräume, so dass die Abgrenzung einzelner „Reviere“ schwer ist. Ein Vergleich der Schwarzspechtkartierung mit den Nachnutzervorkommen ergab im Ug Kleesten/Jellen eine 75 %ige Übereinstimmung. 25 % der Nachnutzervorkommen entsprachen nicht realen Schwarzspechtbrutplätzen und 25 % der realen Schwarzspechtbrutplätze wurden durch die Nachnutzer nicht erfasst, so dass sich diese Fehler gegenseitig aufheben.

Hohltaube: Die Hohltaube profitierte in beiden Untersuchungsgebieten am meisten von den Höhlen des Schwarzspechtes. Sie ist in der Lage alle Höhlen, ab einer gewissen Größe, zu besiedeln. Im Klepelshagener Forst wurde der Brutbestand im Jahr 2003 auf 12 - 23 Paare geschätzt. Berechnet man die Siedlungsdichte auf der Basis von 17 Bp, so ergibt das 2,43 Bp pro 100 ha

Waldfläche. Der Hohltaubenbestand in Kleesten/Jellen wurde im selben Jahr auf 27 - 68 Bp geschätzt. Rechnet man mit 47 Bp, beträgt die Siedlungsdichte hier 1,74 Bp pro 100 ha Waldfläche.

Hornisse: Hornissen wurden am dritthäufigsten in Schwarzspechthöhlen gefunden. Sie können alle Kategorien besiedeln, wobei insbesondere Höhlenanfänge (Kat. A) den Königinnen in der Zeit vor der Staatenbildung als Schlafplatz, eventuell auch als Überwinterungsplatz dienen.

Schellente: Die Schellente, vierthäufigster Nutzer, hatte im Jahr 2003 mit 1,29 Bp pro 100 ha Waldfläche im Klepelshagener Wald eine höhere Siedlungsdichte als der Schwarzspecht. Im Ug Kleesten/Jellen brüteten im selben Jahr sechs bis acht Schellentente, was einer Siedlungsdichte von 0,22 - 0,30 Bp / 100 ha Waldfläche entspricht. Dieser große Unterschied ist sicherlich auf die Vielzahl an Waldsöllen im Klepelshagener Forst zurückzuführen.

Rauhfußkauz: Der Rauhfußkauz gehörte zu den seltenen Nutzern von Schwarzspechthöhlen in den Untersuchungsgebieten. Er bevorzugte neu gezimmerte Schwarzspechthöhlen und wurde ausschließlich in Kiefernhöhlen der Kat. C-ng in Kleesten/Jellen nachgewiesen. Die drei Bruten des Rauhfußkauzes in den Jahren 2002/03 stellten den dritten bis fünften Brutnachweis in Mecklenburg-Vorpommern dar.

Siebenschläfer: Der Siebenschläfer wurde nur im Klepelshagener Forst gefunden, wobei in zwei von vier Fällen die Schwarzspechthöhle vom Kleiber „zugemauert“ war. Diese Art von Höhlen scheinen den Siebenschläfer besonders anzuziehen.

Sonstige Höhlennutzer: Mit abnehmender Häufigkeit wurden Fledermäuse, Marder, Kleiber, Dohlen und Waldmäuse als Nutzer von Schwarzspechthöhlen vorgefunden. Auch bei diesen Nutzern ist keine Spezialisierung auf eine bestimmte Höhlenkategorie zu erkennen. Bemerkenswert waren die vier (2002) bzw. drei (2003) Dohlenbruten im südwestlichsten Teil des Ug Kleesten/Jellen. Der Bestand der Dohle, insbesondere der Baumbrüter, ist in M-V vom Erlöschen bedroht (RL M-V 2003) und somit besonders schutzbedürftig.

Sonografie: Die Aufnahme von Schwarzspechtrufen und deren Analyse zum Zweck der Individualerkennung ergab, dass viele Schwarzspechte unterschiedliche Rufcharakteristika haben. Tonaufnahmen zu verschiedenen Zeiten am selben Ort lassen vermuten, dass diese individuellen Rufcharakteristika auch über einen längeren Zeitraum konstant sind. Den Beweis dafür kann man nur mit Hilfe von besenderten Schwarzspechten erbringen. Diese besenderten Tiere wären auch sehr hilfreich, um die feinen Unterschiede zwischen ähnlich rufenden Individuen herauszuarbeiten. Insgesamt scheint die Entwicklung einer Methode zur Individualerkennung von Schwarzspechten anhand ihrer Rufe ein durchaus realistischer Ansatz zu sein.

Perspektive: Die Arbeit der vergangenen drei Jahre hat viele neue Erkenntnisse gebracht, aber auch einige Fragen aufgeworfen, so dass ein neues Projekt angestrebt wird. Hauptziel ist die Anwendung der neuen Kenntnisse auf einer großen Fläche, um den Schutz von Schwarzspecht-Höhlenbäumen bzw. von Schwarzspecht-Höhlen und deren Nutzern in Zusammenarbeit mit der Forst zu sichern. Des Weiteren wird die Beantwortung einiger spezieller Fragestellungen angestrebt

8. Danksagung

Bei folgenden Personen / Institutionen möchte ich mich vielmals für die theoretische und praktische Unterstützung im Rahmen des Schwarzspechtprojektes bedanken:

- Projektträger

Deutsche Wildtier Stiftung (DeWiSt)
Landesamt für Forsten und Großschutzgebiete M – V (LFG)
Förderverein des Naturparks Nossentiner/Schwinzer Heide (NSH)

- Unterstützung im fachlichen Bereich

Luis G. Sikora
Prof. Dr. Sven Herzog (DeWiSt)
Dr. Dieter Martin (DeWiSt)
Dr. Wolfgang Mewes (LFG)
Ralf Koch (LFG)

- Unterstützung bei den Höhlenkontrollen

Jörg Barthelmeß (Zapfenpflücker, LFG)
Torsten Genade (Zapfenpflücker, LFG)
Henning Fritz (Zapfenpflücker, LFG)
Olaf Kliese (Zapfenpflücker, LFG)

- Hinweise bei der Sonografie

Dr. Karl-Heinz Frommolt (Kustos, Tierstimmenarchiv Berliner Humboldt Universität)
Dr. Bernhard Weßling (Analyse Kranichrufe, Hamburg)
Raimund Specht (Avisoft, Berlin)

- Unterstützung bei der Feldarbeit

Holger Quardokus (DeWiSt)
Norbert Müller (Forstwirt, LFG)
Birgit Erlebach (Forstwirtin, LFG)
Katja Feist (Freiwilliges Ökologisches Jahr - FÖJ, LFG)
Wiebke Timm (FÖJ, LFG)
Simone Bumann (FÖJ, LFG)
Martin Blum (FÖJ, LFG)
Stefan Babenschneider (FÖJ, LFG)

- Ameisenkartierung

Anika Börst (Praktikantin, FH Eberswalde)

- Excel-Programmierung (DSW)

Martin Regenstein (LFG)

9. Literaturverzeichnis

- BEAMAN & MADGE (1998): Handbuch der Vogelbestimmung. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- BAUER, H.-G. et al. (2002): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 3., überarbeitete Fassung, 8.5.2002: S. 13 - 60.
- BEZZEL, E. (1985): *Dryocopus martius* (L.) – Schwarzspecht. In: BEZZEL, E. (Hrsg.): Kompendium der Vögel Mitteleuropas, *Nonpasseriformes*. Wiesbaden: 705-708.
- BLUME, D. (1961): Über die Lebensweise einiger Spechtarten. Journal für Ornithologie 102: Sonderheft, 115 S..
- BLUME, D. (1980): *Dryocopus martius* (Linnaeus 1758) - Der Schwarzspecht. In: GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (Hrsg.): Handbuch der Vögel Mitteleuropas 9: 964–989.
- BLUME, D. (1983): Schwarzspecht und Altholzinselprogramm. Sonderdruck, Forst- und Holzwirt 38 (12): 307-310.
- BLUME, D. (1996): Schwarzspecht, Grauspecht, Grünspecht. *Dryocopus martius*, *Picus canus*, *Picus viridis*. Neue Brehm-Bücherei 300, 5. überarbeitete Auflage: 1-111, illustr..
- BRÜNNER-GARTEN, K. (1992): Zur Baumartenwahl und zur Problematik von Siedlungsdichteangaben bei Spechten. Tagungsbericht Waldkleineulen-Gruppe Nordbayern, Linden: 33-56.
- CUISIN, M. (1981): Note sur le nid et les jeunes du pic noir *Dryocopus martius* (L.). Oiseau et la Revue Francaise d'Ornithologie 51 (4): 287-295, illustr..
- EICHSTÄDT, W., SELLIN, D. & H. ZIMMERMANN (2003): Rote Liste der Brutvögel Mecklenburg-Vorpommerns. 2. Fassung. Herausgegeben vom Umweltministerium M-V, Schwerin.
- ENDERS, Ch. & M. WALTER (2004): Internet-Adresse: www.wald-online.de
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1980): Handbuch der Vögel Mitteleuropas 9: 533 - 578.
- GRANITZA, M. & W. TILGNER (1993): Höhlennutzung beim Schwarzspecht *Dryocopus martius* am Bodanruck (Forstbezirk Konstanz/Bodensee). Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 67: 133-138, illustr..
- HAGEMEIJER, W. J. M. & M. J. BLAIR (1997): The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their Distribution and Abundance. T. & A. D. Poyser. London.
- JOHANSEN, B.T. (1989): [Population, territory size and breeding success of black woodpeckers in Tisvilde Hegn, northern Zealand, 1977-1986.] Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift 83 (3-4): 113-118, illustr..
- KLAFS, G. & J. STÜBS (HRSG.) (1987): Die Vogelwelt Mecklenburgs, 3. Aufl. Jena: S. 261 - 262.
- KRAMER, H. (1988): Waldwachstumslehre. Hamburg u. Berlin.
- KÜHLKE, D. (1985): Höhlenangebot und Siedlungsdichte von Schwarzspecht *Dryocopus martius*, Rauhfußkauz *Aegolius funereus* und Hohltaube *Columba oenas*. Die Vogelwelt 106 (3): 81-93, illustr..
- LANG, E. & R. ROST (1990): Höhlenökologie und Schutz des Schwarzspechtes *Dryocopus martius*. Vogelwarte 35 (3): 177-185, illustr..
- LANG, E. & L. G. SIKORA (1981): Beobachtungen zur Brutbiologie des Schwarzspechtes. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 20. 69-74.
- LANGE, U. (1995): Habitatstrukturen von Höhlenzentren des Schwarzspechtes *Dryocopus martius* im Thüringer Wald und dessen Vorland bei Ilmenau. Anzeiger des Vereins Thüringer Ornithologen 2 (3): 159-192, illustr..
- LANGE, U. (1996): Brutphänologie, Bruterfolg und Geschlechterverhältnis der Nestlinge beim Schwarzspecht *Dryocopus martius* im Ilm-Kreis (Thüringen). Die Vogelwelt 117 (2): 47-56.
- LOCKER, S. & D. FLÜGGE (1998): Hohe Siedlungsdichte des Rauhfußkauzes *Aegolius funereus* in den Hanstedter Bergen, Naturschutzgebiet „Lüneburger Heide“. Die Vogelwelt 119 (6): 329-336.
- LOOS, K. (1910): Der Schwarzspecht. Sein Leben und seine Beziehung zum Forsthaushalte. W. Frick Verlag, Wien & Leipzig: 147S..
- MEYER, W. & B. MEYER (2001): Bau und Nutzung von Schwarzspechthöhlen in Thüringen. Abh. Ber. Mus. Heineanum 5 (Sonderheft): 121-131.
- MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND FISCHEREI MECKLENBURG-VORPOMMERN (2002): Richtlinie zur Sicherung von Alt- und Totholzanteilen im Wirtschaftswald. 1 - 16.
- MÖCKEL, R. (1979): Der Schwarzspecht *Dryocopus martius* im Westerzgebirge. Ornithologische

- Jahresberichte des Museums Heineanum 4: 77-86, illustr..
- MÖCKEL, R. (1988): Die Hohltaube. Die neue Brehm-Bücherei 590: 199S..
- MÖCKEL, R. (1996): Arealveränderungen des Rauhußkauzes *Aegolius funereus* im Osten Deutschlands. Die Vogelwelt 117: 57 - 66.
- MÜLLER, S. (1984 - 1987): Bemerkenswerte avifaunistische Beobachtungen aus Mecklenburg - Jahresbericht für (1982, 1983, 1985). Orn. Rundb. Meckl. 27: 61-84; 28: 68-96; 30: 53-79.
- PEAKE, T. M. & P. K. MCGREGOR (2001): Corncrake *Crex crex* census estimates: a conservation application of vocal individuality. Animal Biodiversity and Conservation, 24.1: 81 - 90.
- PEITZMEIER, J. & P. WESTERFRÖLKE (1962): Der Schwarzspecht *Dryocopus martius* als "Wiesenbrüter", Ornithologische Mitteilungen 14, 67.
- RANFTL, H. (1978): Zum Vorkommen der Hohltaube (*Columba oenas* L.) in Nordbayern. - 53. Ber. naturf. Ges. Bamberg: 272 - 285.
- RENDLE, M. (1914): Studien und Kritiken zur Naturgeschichte des Schwarzspechtes. Gefiederte Welt 43: 106-107, 114-115, 122-124, 130-132, 138-140, 146-148, 154-156, 162-164, 170-171, 179-180, 186-188, 194-195, 202-203, 210-211.
- RIPBERGER, R. (1990): Hornissen und andere Hautflüger. Beitr. d. Akademie für Natur- und Umweltschutz Bad.-Württ., Band 7, 2. Aufl., 2 - 48.
- RUDAT, V., KÜHLKE, D., MEYER, W. & J. WIESNER (1979): Zur Nistökologie von Schwarzspecht *Dryocopus martius* (L.), Rauhußkauz *Aegolius funereus* (L.) und Hohltaube *Columba oenas* (L.). Zoologische Jahrbücher Abteilung für Systematik Ökologie und Geographie der Tiere 106 (3): 295-310, illustr..
- RUDAT, V., MEYER, W. & M. GÖDECKE (1985): Bestandssituation und Schutz von Schwarzspecht *Dryocopus martius* und Rauhußkauz *Aegolius funereus* in den Wirtschaftswäldern Thüringens. Veröffentlichungen des Museums Gera, (Naturw. R.), 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 im Nationalpark Bayerischer Wald. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 20. 51-67.
- SCHLOTE, M. (1994): Großhöhlenbrüter im Buchenwald. Die Rolle des Schwarzspechtes in der Lebensgemeinschaft Wald. Forstliche Mitteilungen 47 (1): 29-31.
- SCHMIDT, R. (1970): Zum Vorkommen des Schwarzspechtes in Brandenburg. Veröff. Bez. Heimatmuseum Potsdam 7: 143-153.
- SIELMANN, H. (1958): Das Jahr mit den Spechten. Ullstein, Berlin-Frankfurt-Wien: 155 S..
- SIKORA, L. G. (1997): Naturschutz und naturnaher Waldbau – Der Schwarzspecht als Beispiel für eine Leitart im Ökosystem Wald. Diplomarbeit, FH Nürtingen, unveröff..
- 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.
- SVENSSON, L., GRANT, P. J., MULLARNEY, K. & D. ZETTERSTRÖM (1999): Der neue Kosmos Vogelführer. Kosmos, Stuttgart: 401S..
- T AUX, K. (1976): Über Nisthöhlenanlage und Brutbestand des Schwarzspechtes im Landkreis Oldenburg/Oldb. Vogelkundliche Berichte Niedersachsen 8: 65-75.
- TRESS, J., TRESS, C. & K.-P. WELSCH (1994): Fledermäuse in Thüringen - Kartierungsergebnisse der Interessengemeinschaft Fledermausschutz und -forschung in Thüringen. Naturschutzreport 8: 136 S.
- UTTENDORFER, O. (1939): Die Ernährung der deutschen Tagraubvögel und Eulen. Neudamm.
- VIEBIG, A. (1935): Über die Nisthöhle des Schwarzspechtes. Beitr. Fortpfl.-biol. Vög. 11: 165-169.
- WENGERODT, F. (2003): Schutz von Höhlenbäumen - Rechtsgrundlagen. 4. Gemeinsame Mitarbeiter-tagung der deutschen Vogelwarten, 8./9.3.2003 in Bad Blankenburg / Thüringen.
- WEISS, J. (1998): Die Spechte in Nordrhein-Westfalen. Charadrius 34. 104-125.
- WESSLING, B. (2004): Internetadresse: www.craneworld.de
- ZAHNER, V. (1993): Höhlenbäume und Forstwirtschaft. Allgemeine Forstzeitschrift 48: 538-540.

10. Anhang

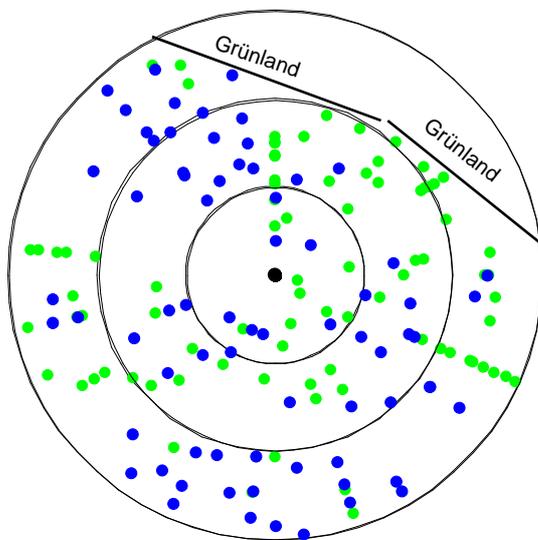


Abb. 12: Brutbaum 3 (Hb 5)

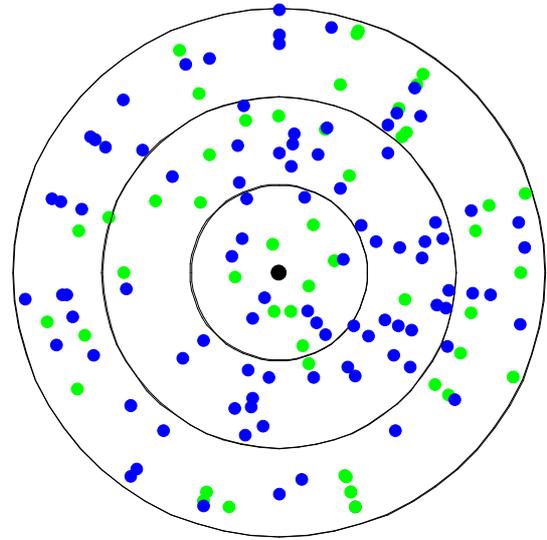


Abb. 13: Brutbaum 4 (Hb 26)

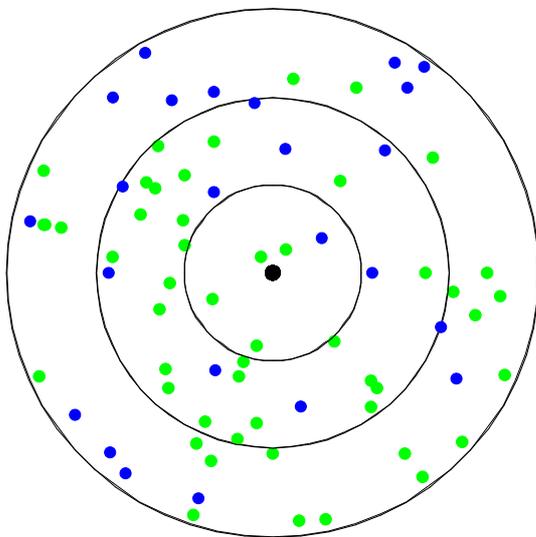


Abb. 14: Brutbaum 5 (Hb 50)

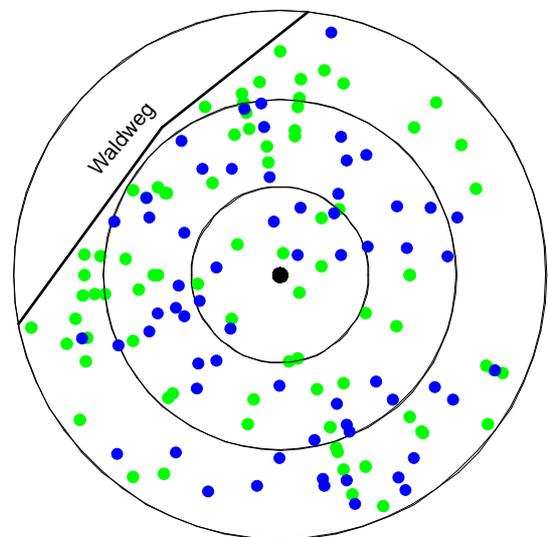


Abb. 15: Brutbaum 6 (Hb 53)

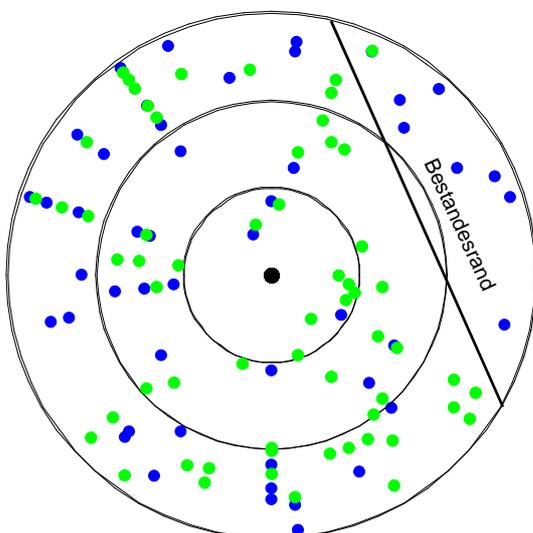


Abb. 16: Brutbaum 7 (Hb 56)

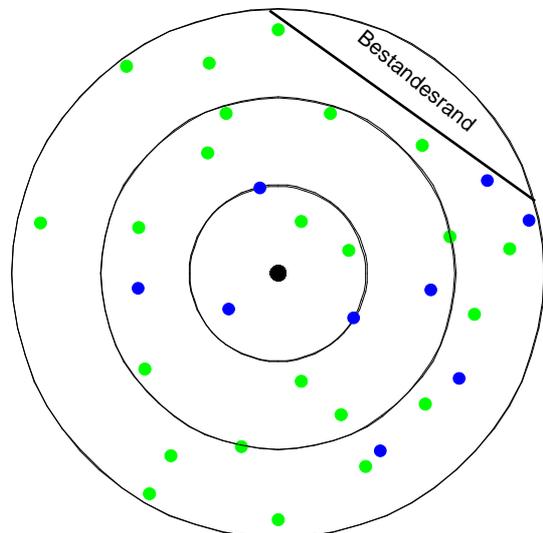


Abb. 17: Brutbaum 8 (Hb 67)

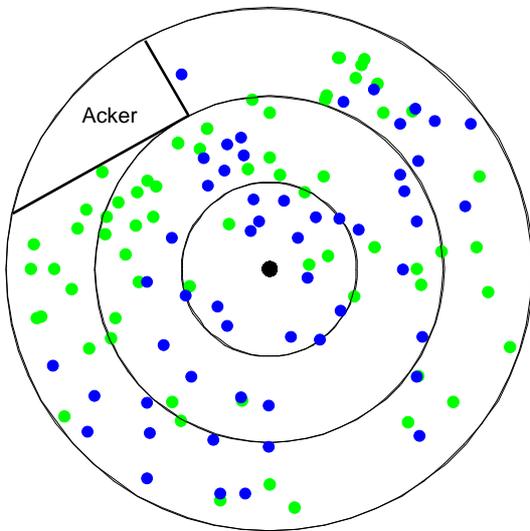


Abb. 18: Brutbaum 9 (Hb 87)

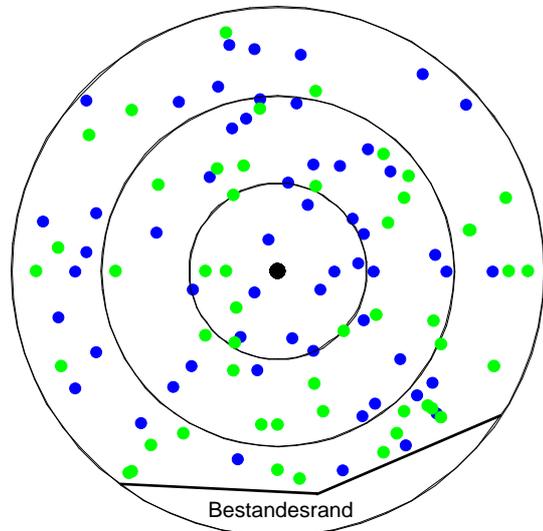


Abb. 19: Brutbaum 10 (Hb 92)

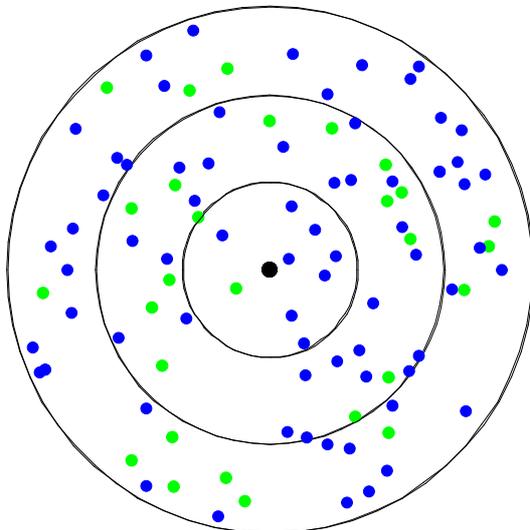


Abb. 20: Brutbaum 11 (Hb 102)

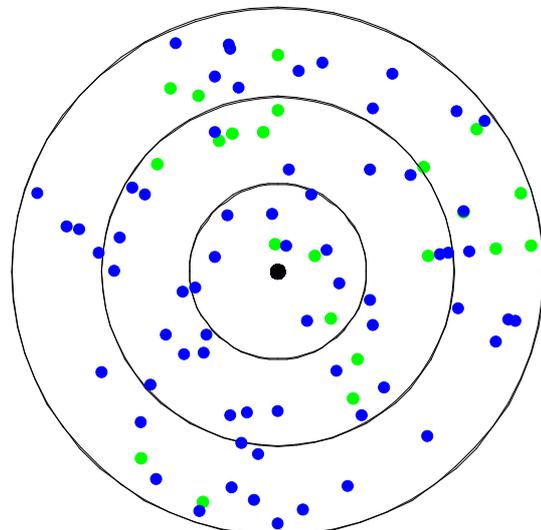


Abb. 21: Brutbaum 12 (Hb 104)

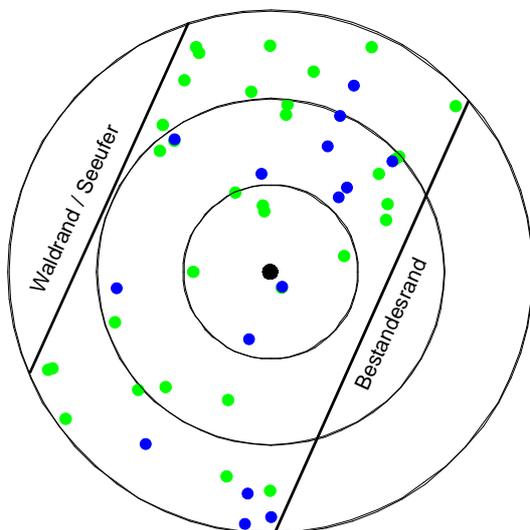


Abb. 22: Brutbaum 13 (Hb 122)

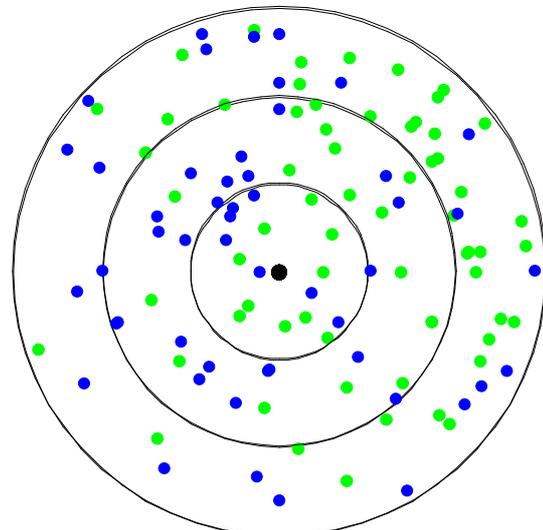


Abb. 23: Brutbaum 14 (Hb 127)

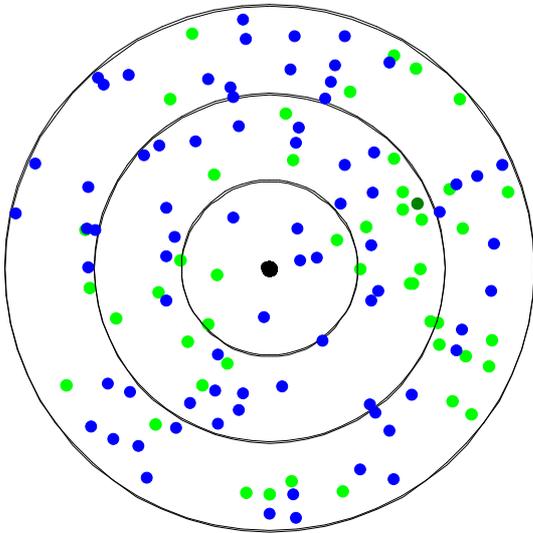


Abb. 24: Brutbaum 15 (Hb 131)

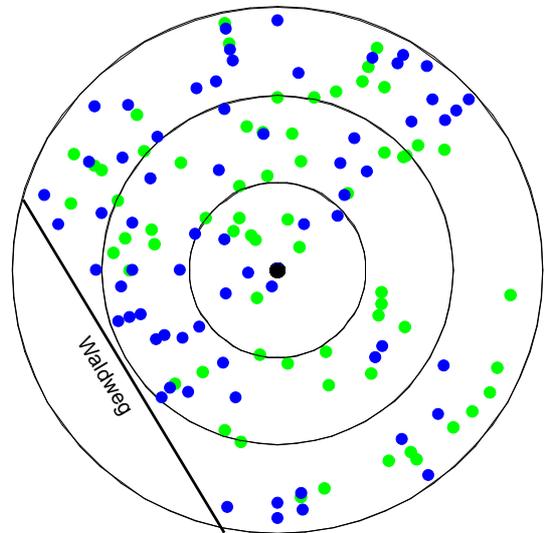


Abb. 25: Brutbaum 16 (Hb 135)

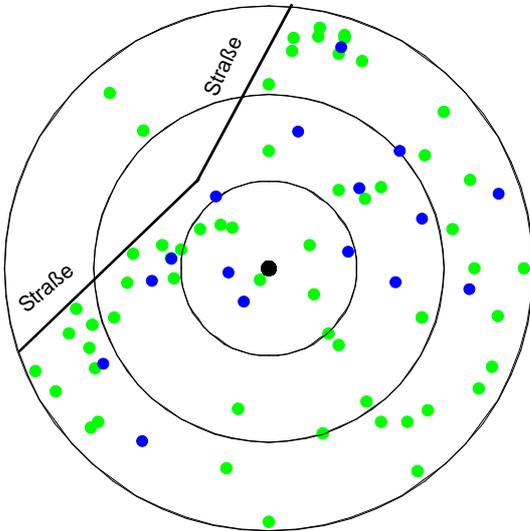


Abb. 26: Brutbaum 17 (Hb 143)

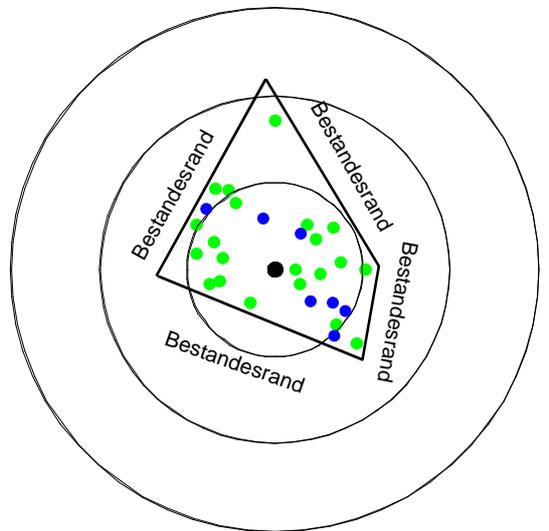


Abb. 27: Brutbaum 18 (Hb 147)

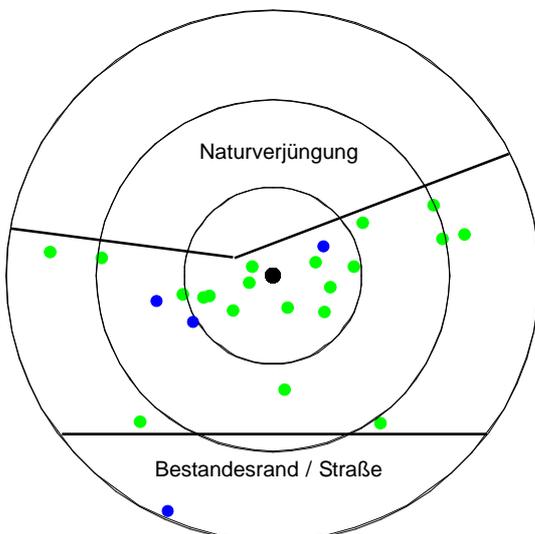


Abb. 28: Brutbaum 19 (Hb 172)

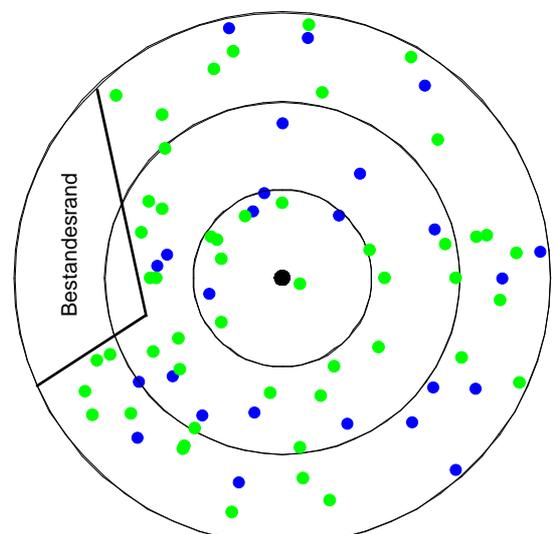


Abb. 29: Brutbaum 20 (Hb 192)

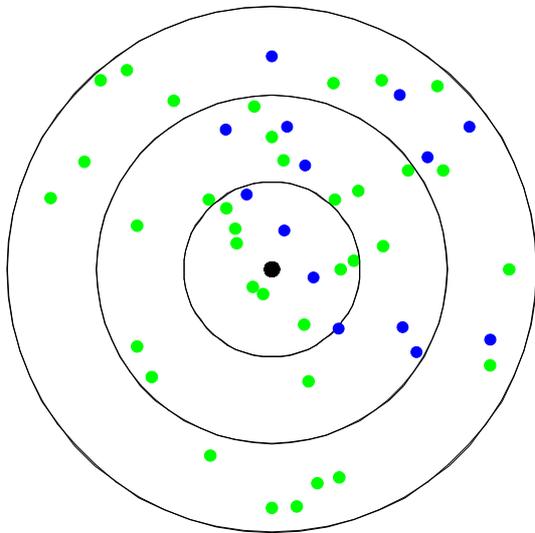


Abb. 30: Brutbaum 21 (Hb 193)

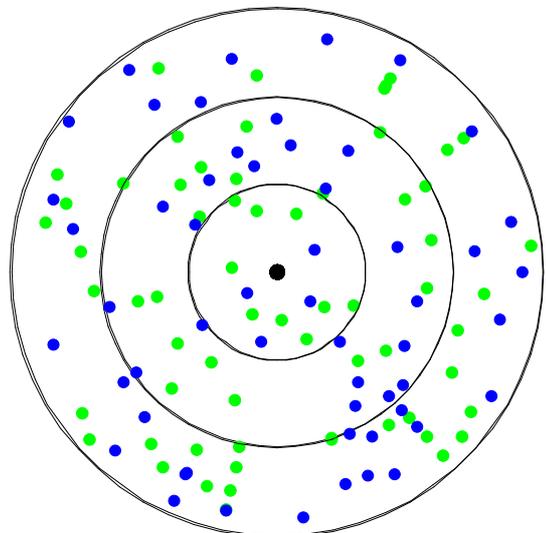


Abb. 31: Brutbaum 22 (Hb 298)

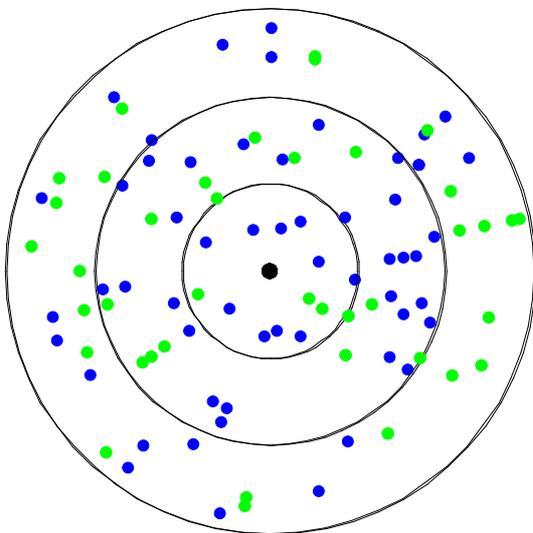


Abb. 32: Brutbaum 23 (Hb 306)

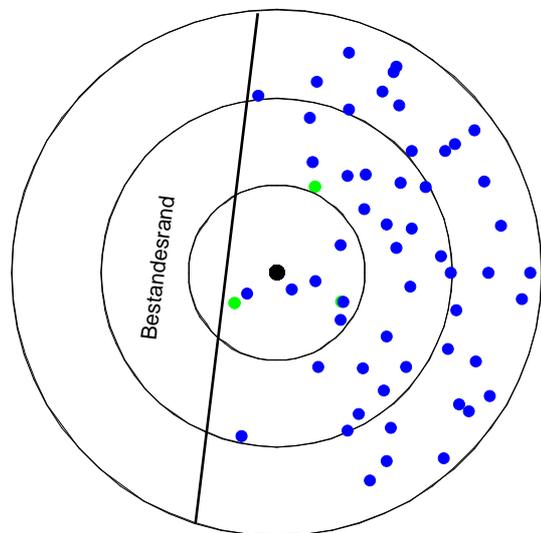


Abb. 33: Brutbaum 24 (Hb 337)

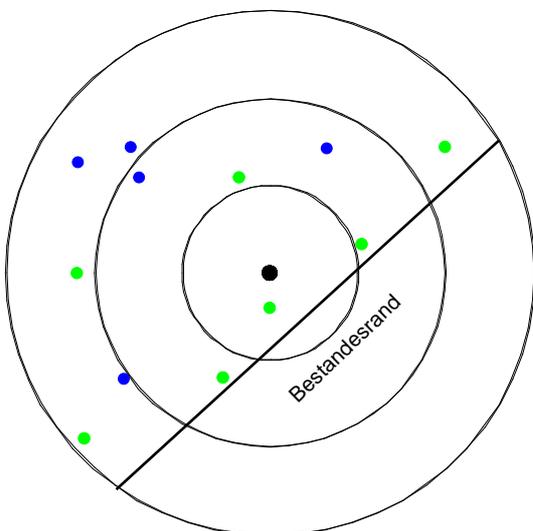


Abb. 34: Höhlenbaum 25 (HB 352)

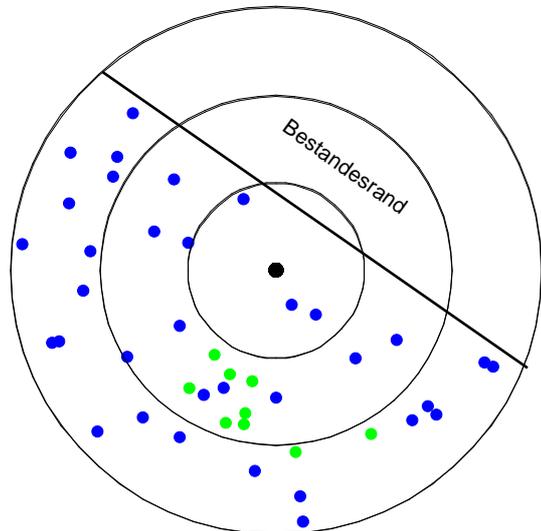


Abb. 35: Brutbaum 26 (Hb 353)

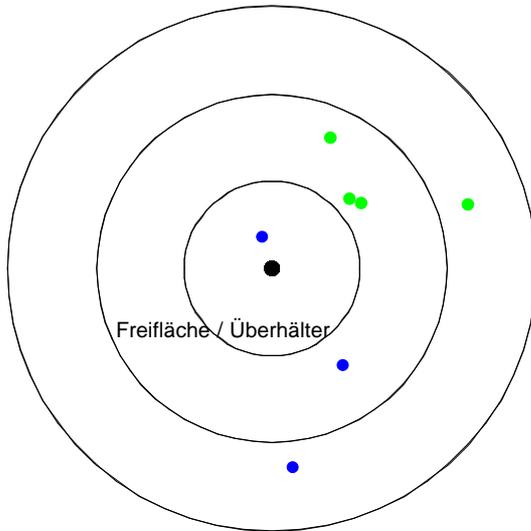


Abb. 36: Höhlenbaum 27 (HB 356)

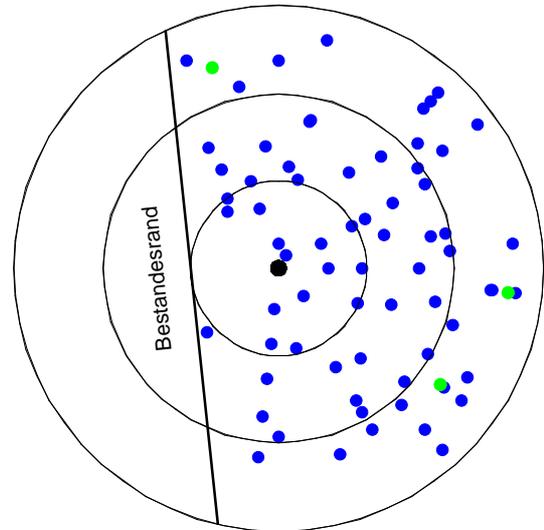


Abb. 37: Höhlenbaum 28 (HB 357)

Tab. 13: Einteilung der Höhlen in Kategorien und Anteil genutzter Höhlen im Jahr 2002 (n = 590)

Erfassung 2002				Anzahl Höhle insgesamt		Anzahl Höhlen Kiefer		Anzahl Höhlen Buche	
Kategorie	Innentiefe waagrecht	Differenz zum Höhlenboden	Differenz zur Höhlendecke	Anzahl	Anteil genutzter Höhlen in %	Anzahl	Anteil genutzter Höhlen in %	Anzahl	Anteil genutzter Höhlen in %
A	bis 9 cm			242	3	48	0	194	4
B - nicht gefüllt	ab 10 cm	bis 9 cm	bis 30 cm	177	7	47	4	130	8
C - nicht gefüllt	ab 10 cm	10 - 50 cm	bis 30 cm	60	62	15	67	45	60
D - nicht gefüllt	ab 10 cm	10 - 50 cm	31 - 80 cm	9	44	3	0	6	67
E - nicht gefüllt	ab 10 cm	bis 9 cm	31 - 80 cm	3	33	0	0	3	33
Rest - nicht gefüllt	alle größeren Höhlen			13	38	2	0	11	45
B - gefüllt	ab 10 cm	bis 9 cm (gemessen bis Nistmaterial)	bis 30 cm	13	46	4	25	9	56
C - gefüllt	ab 10 cm	10 - 50 cm (gemessen bis Nistmaterial)	bis 30 cm	14	64	6	83	8	50
D - gefüllt	ab 10 cm	10 - 50 cm (gemessen bis Nistmaterial)	31 - 80 cm	9	67	2	0	7	86
E - gefüllt	ab 10 cm	bis 9 cm (gemessen bis Nistmaterial)	31 - 80 cm	11	100	1	100	10	100
Rest - gefüllt	alle größeren Höhlen			39	85	3	67	36	86
Summe				590		131		459	

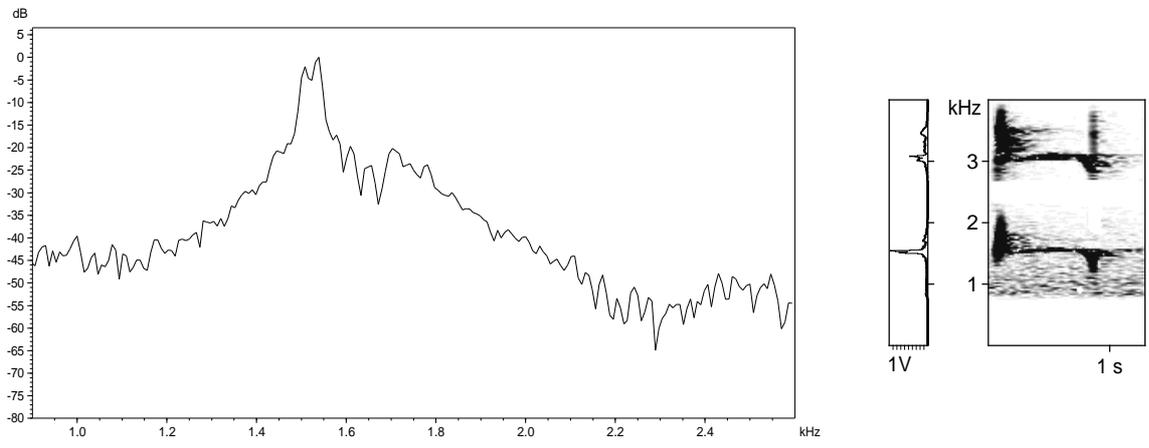


Abb. 78: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 1

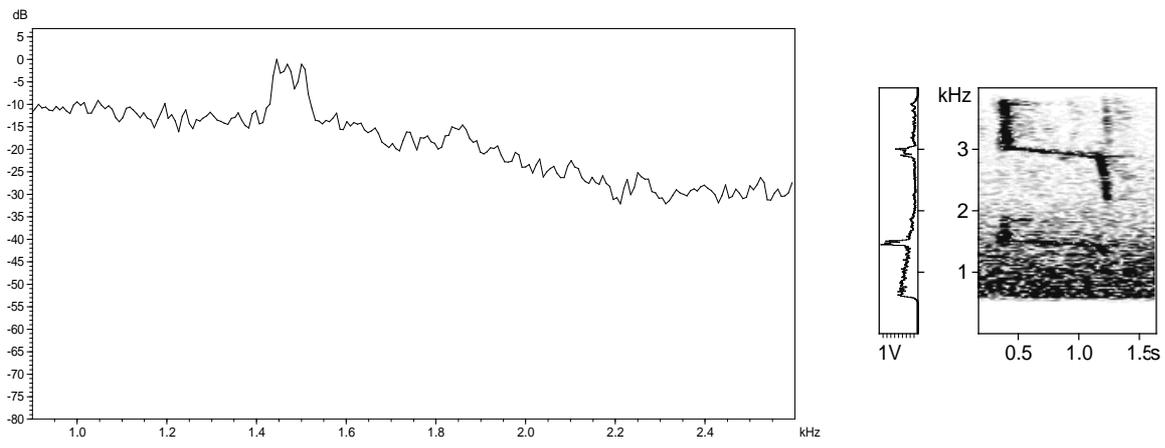


Abb. 79: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 2

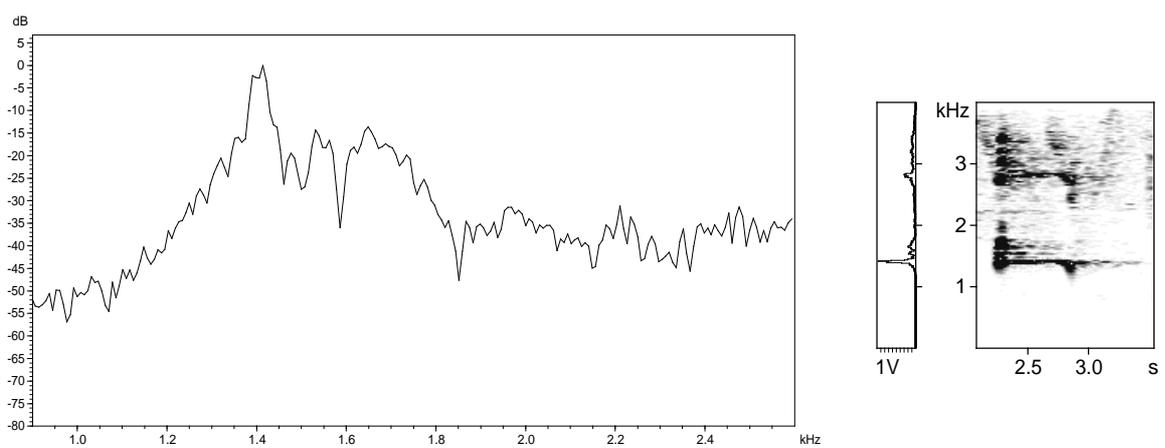


Abb. 80: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Männchen 3

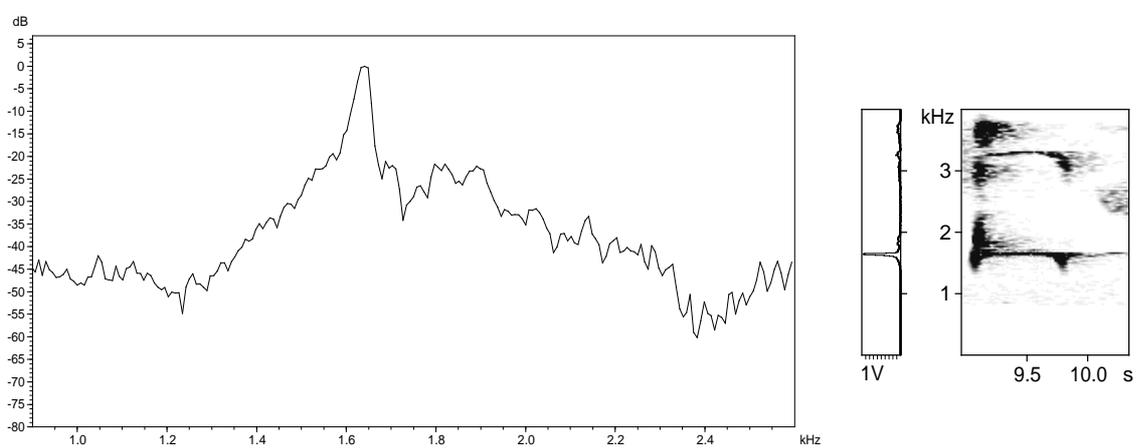


Abb. 81: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Weibchen 4

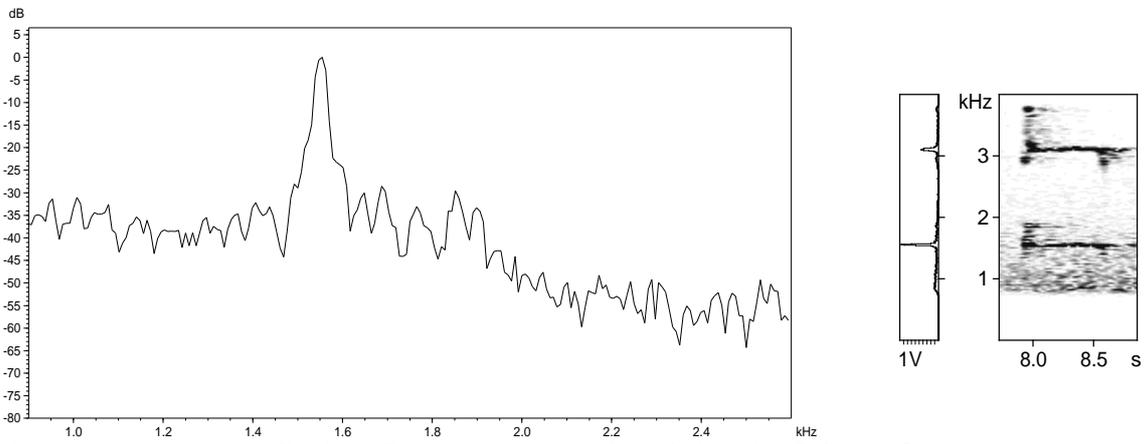


Abb. 82: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 5-1

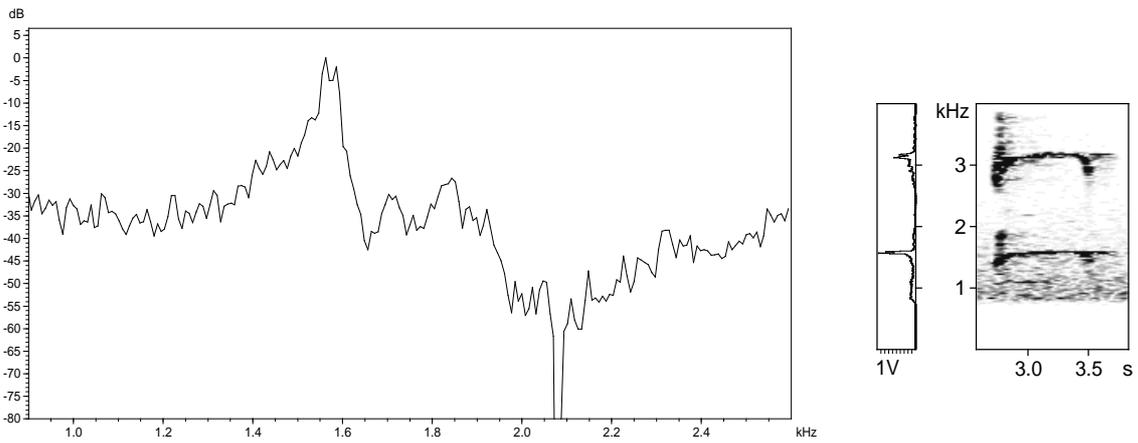


Abb. 83: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 5-2

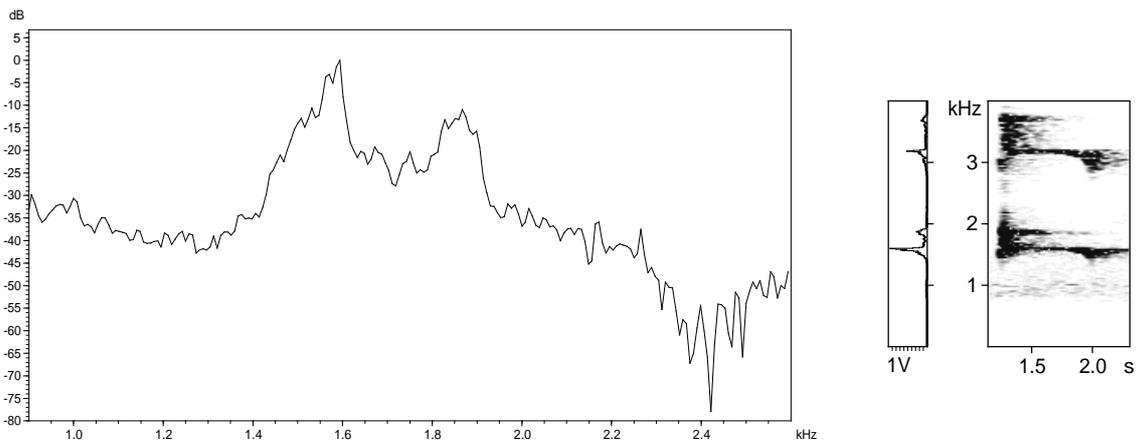


Abb. 84: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 6

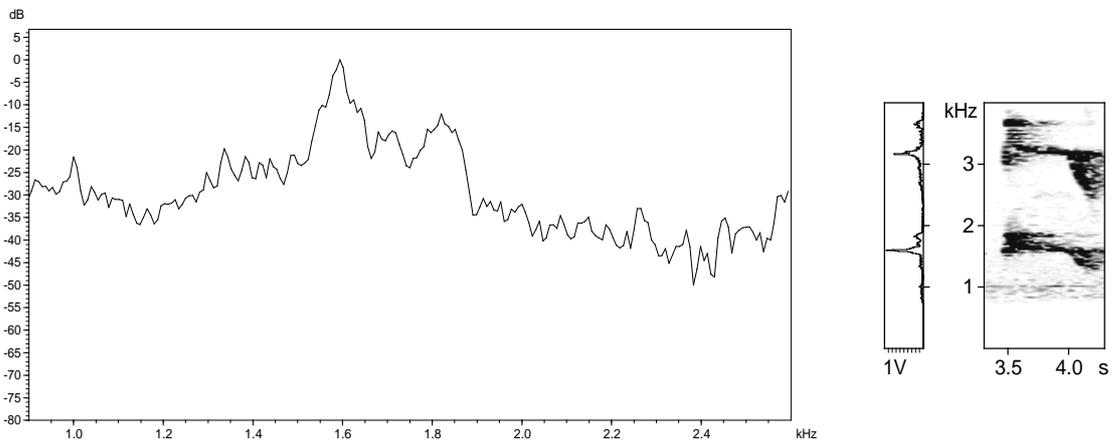


Abb. 85: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 7

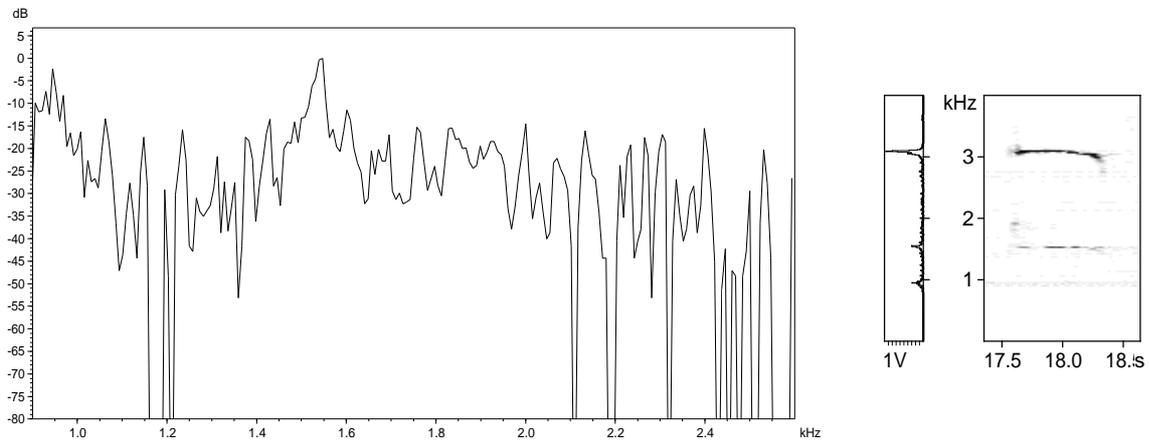


Abb. 86: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijah-Rufes von Schwarzspecht 8

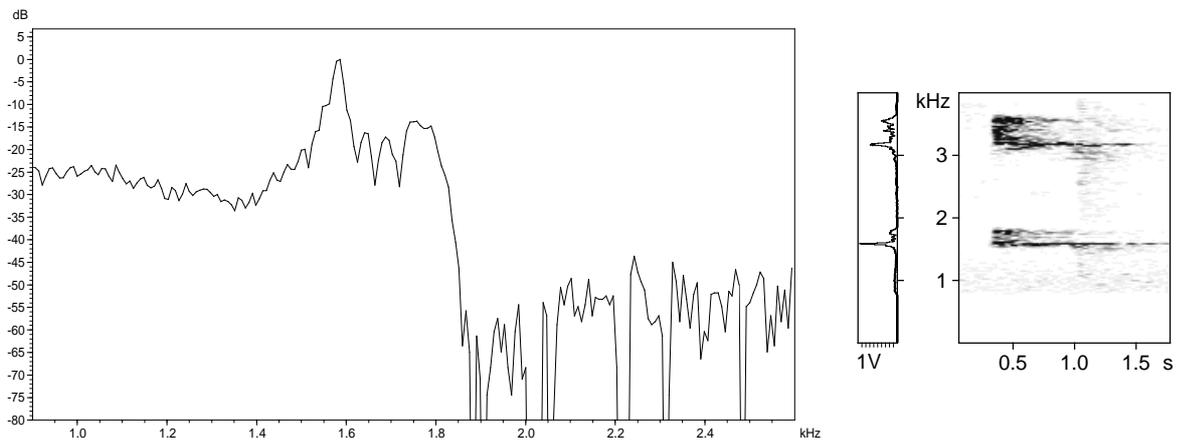


Abb. 87: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijah-Rufes von Schwarzspecht 9

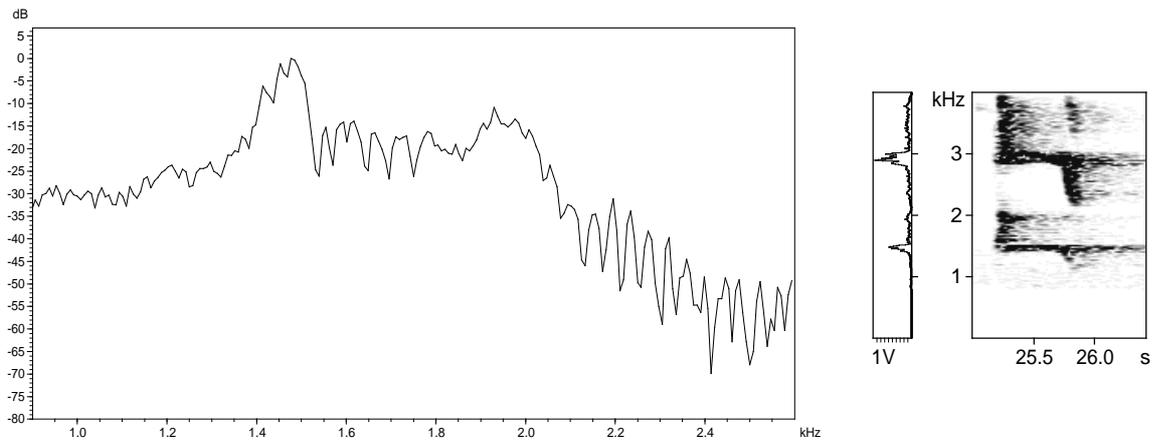


Abb. 88: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijah-Rufes von Männchen 10-1

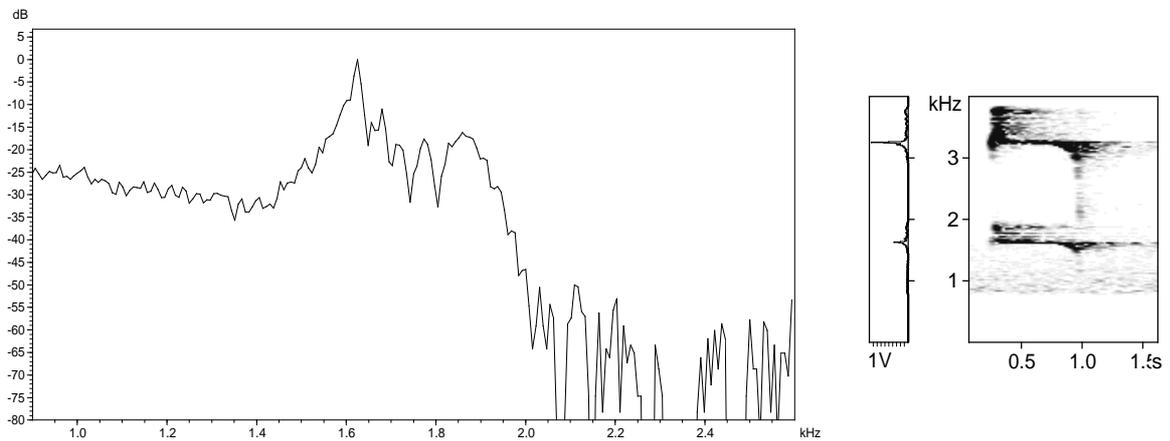


Abb. 89: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijah-Rufes von Männchen 10-2

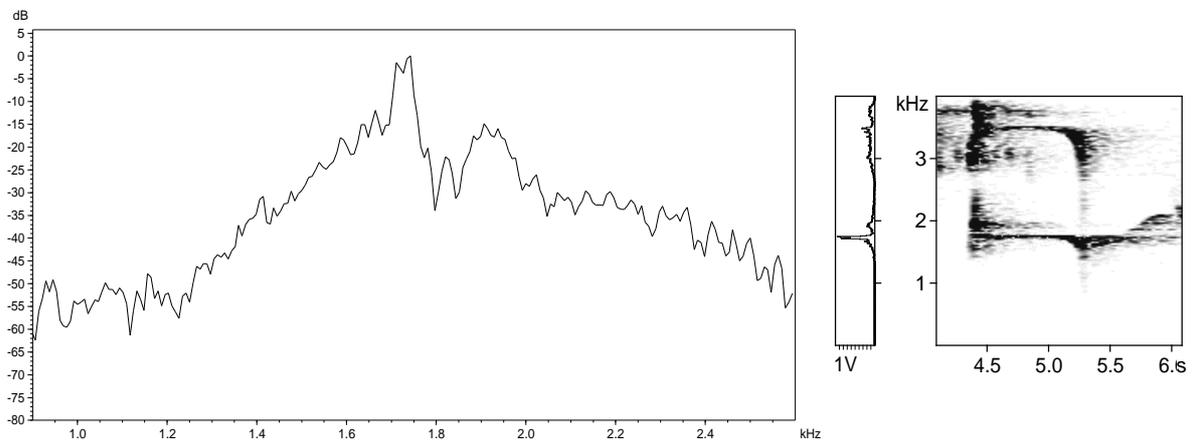


Abb. 90: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Weibchen 11-1

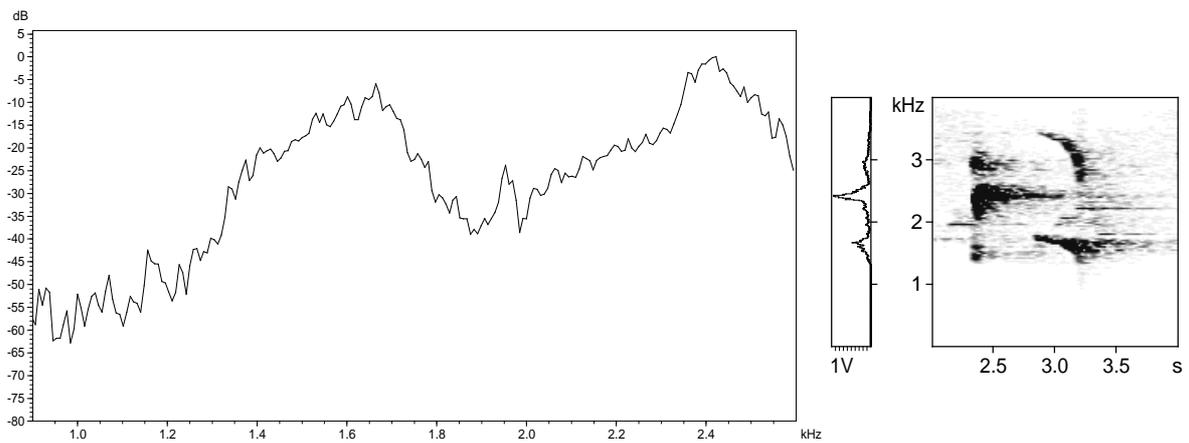


Abb. 91: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines klickjäh-Rufes von Weibchen 11-2

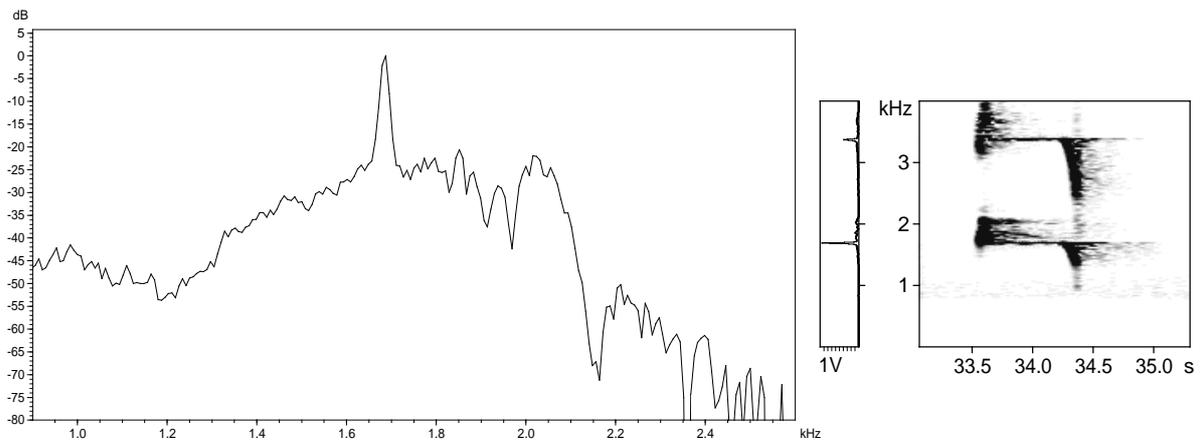


Abb. 92: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Weibchen 12

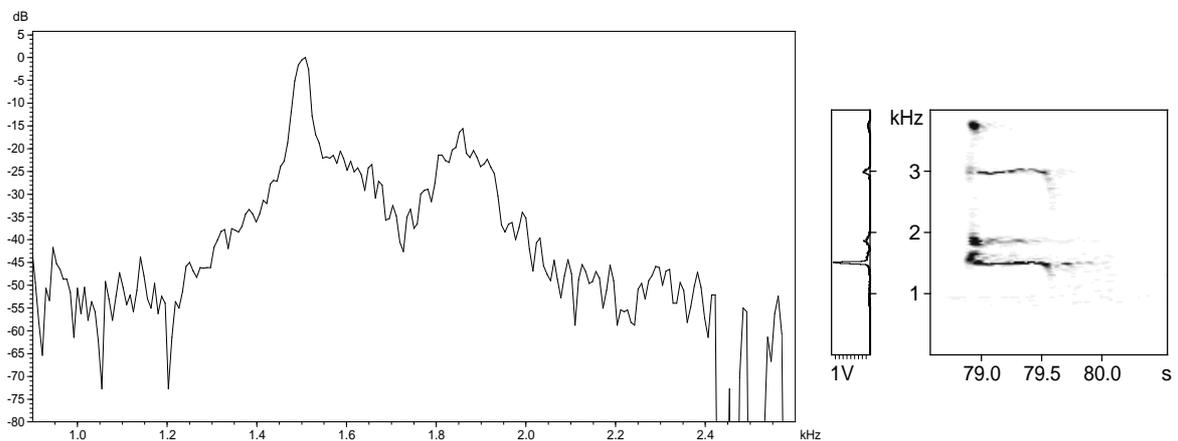


Abb. 93: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Männchen 13

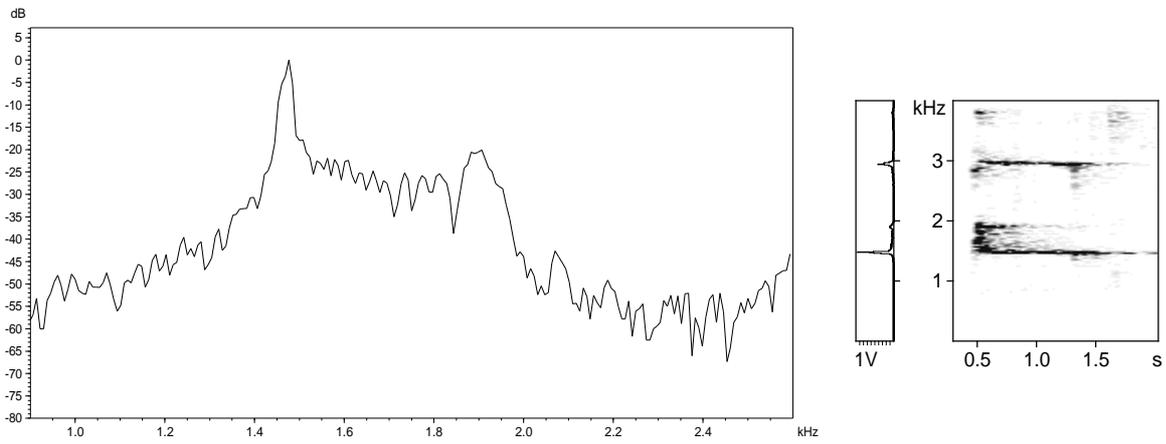


Abb. 94: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Männchen 14

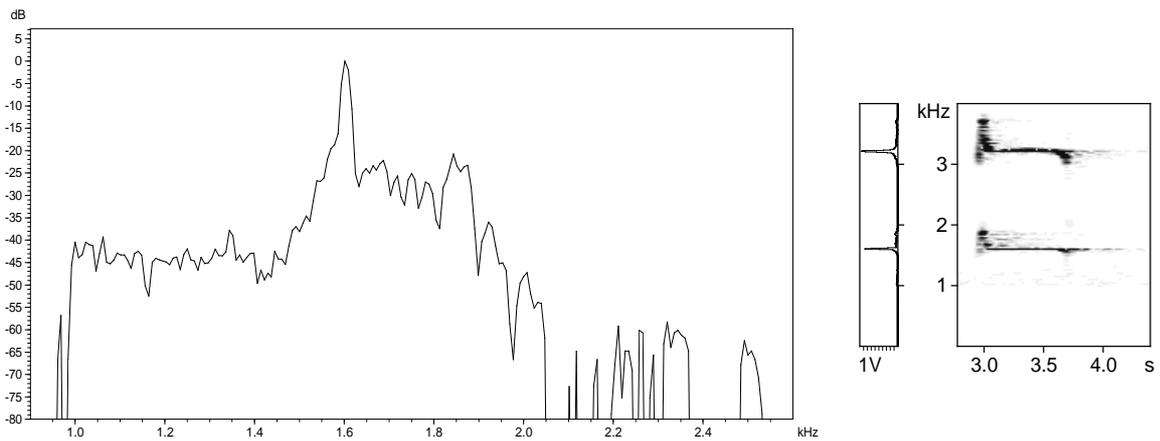


Abb. 95: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 15

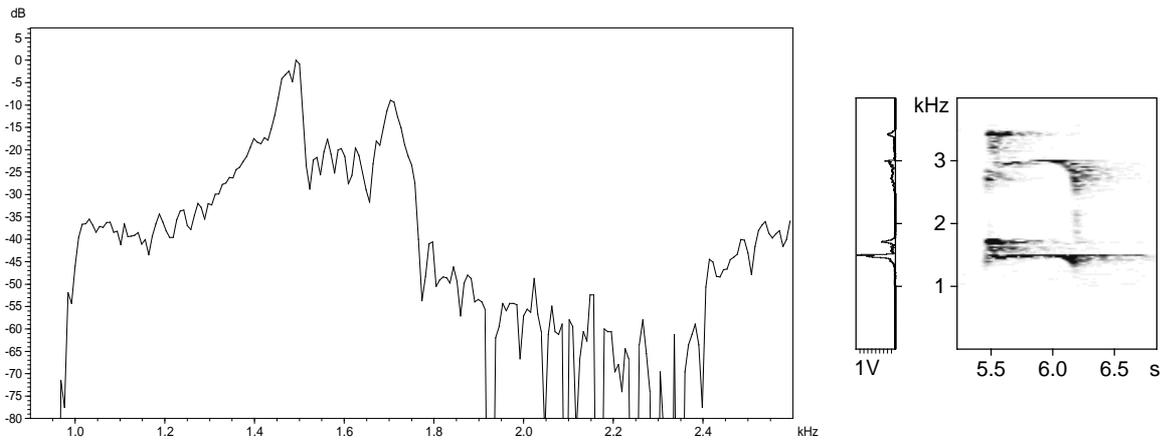


Abb. 96: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 16-1

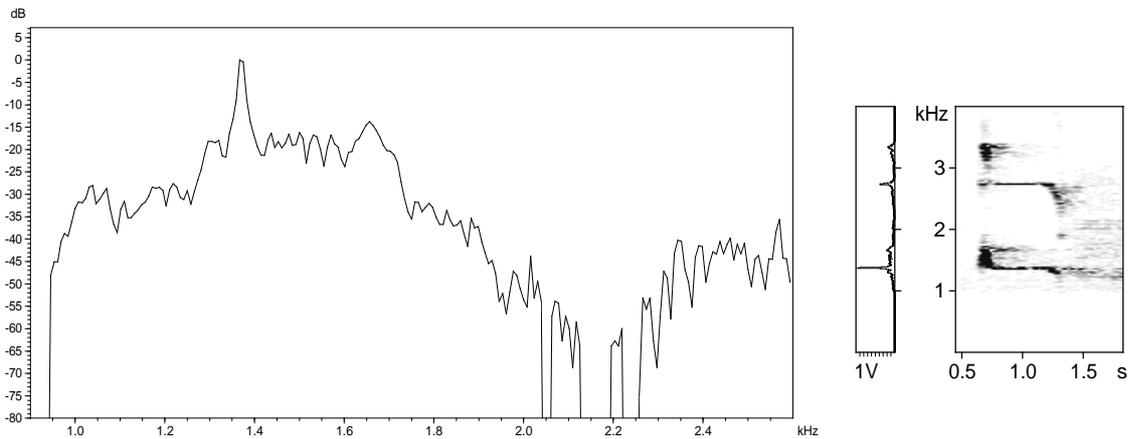


Abb. 97: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 16-2

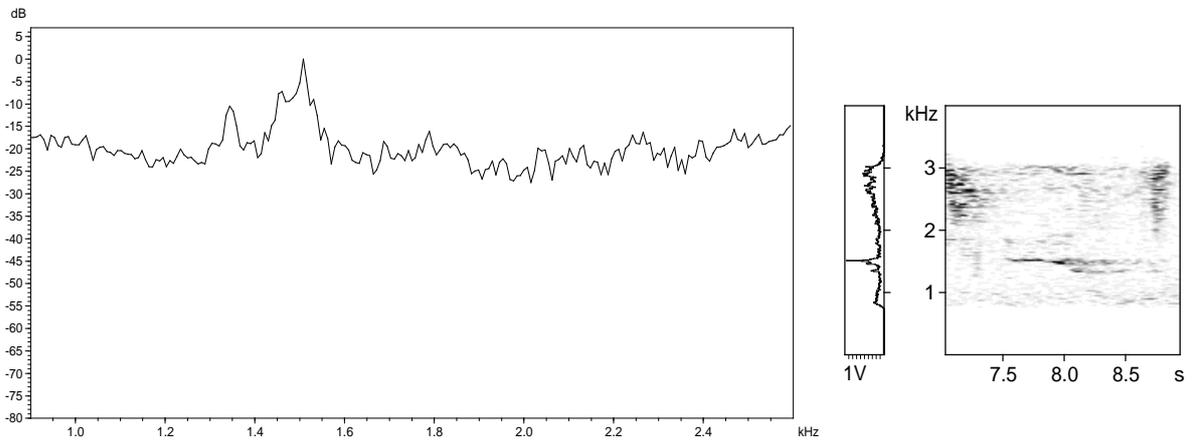


Abb. 98: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 17

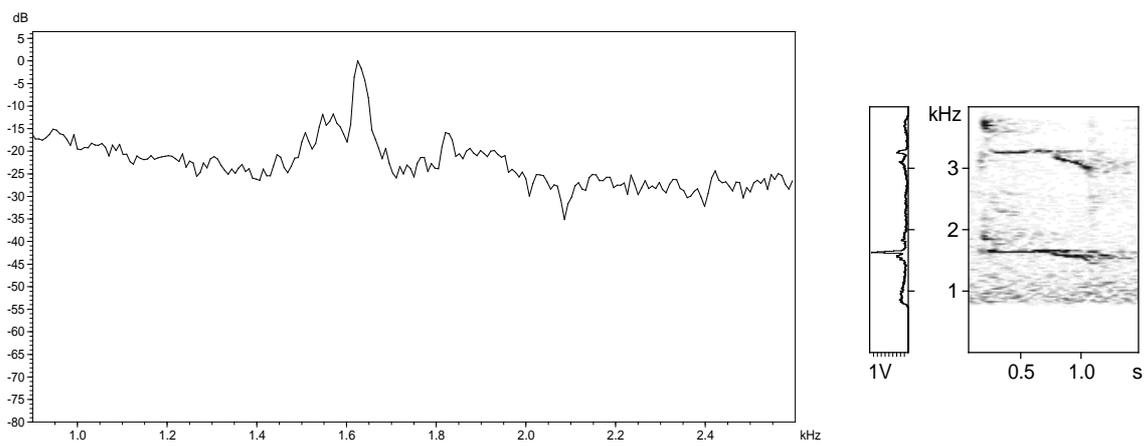


Abb. 99: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 18

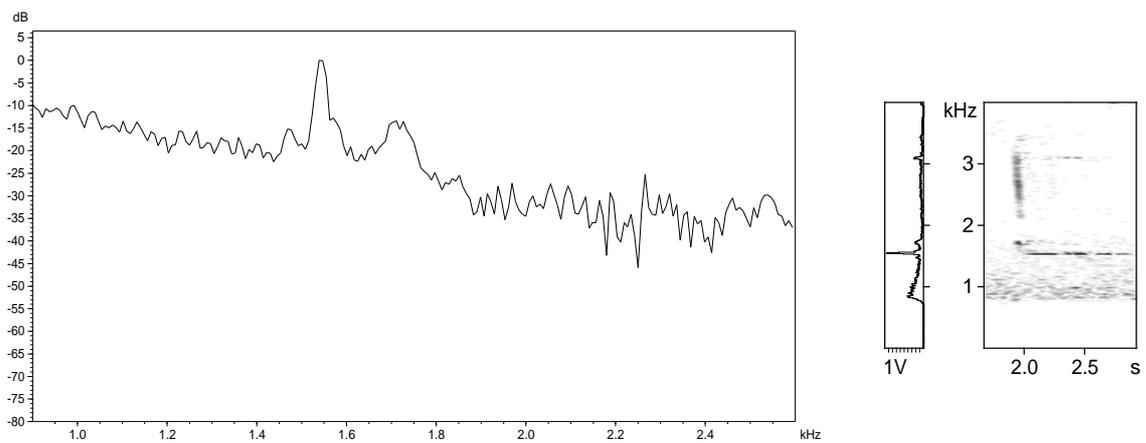


Abb. 100: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 19

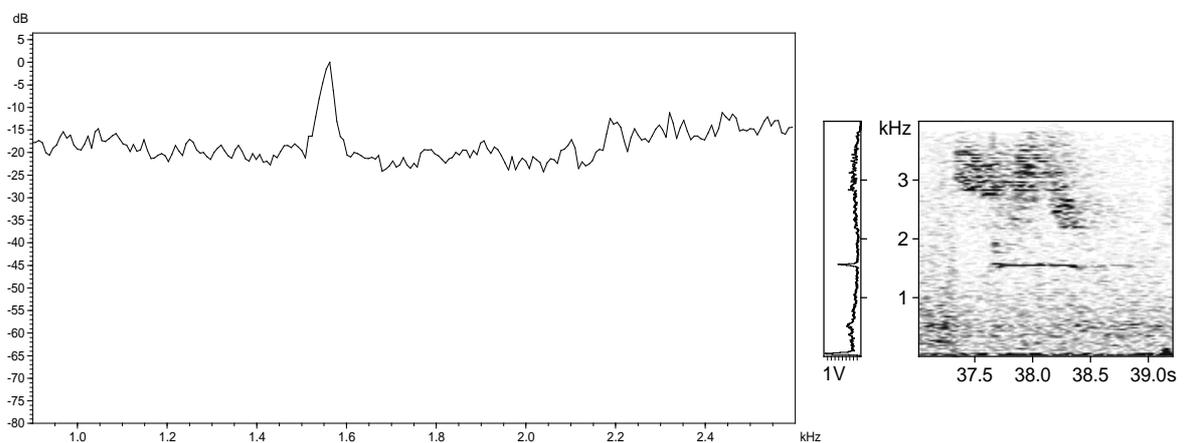


Abb. 101: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 20

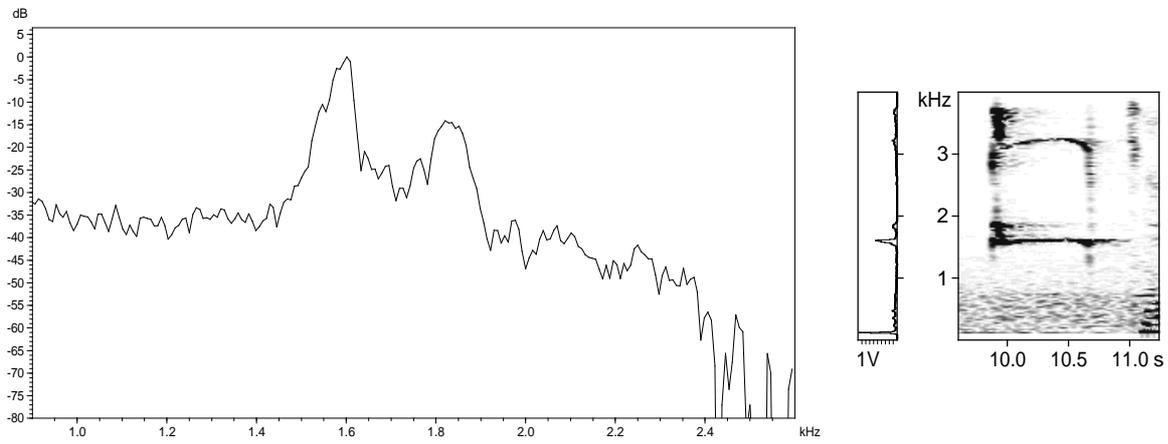


Abb. 102: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 21

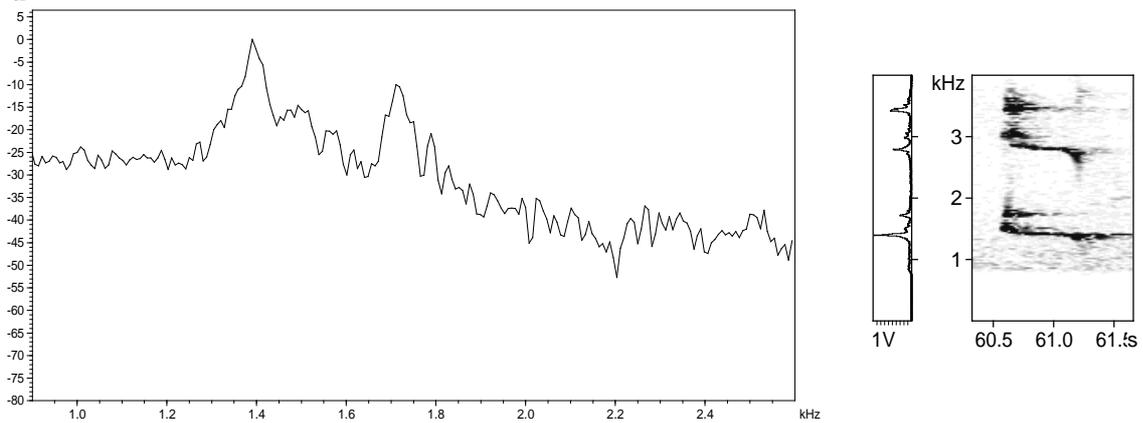


Abb. 103: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Männchen 22-1

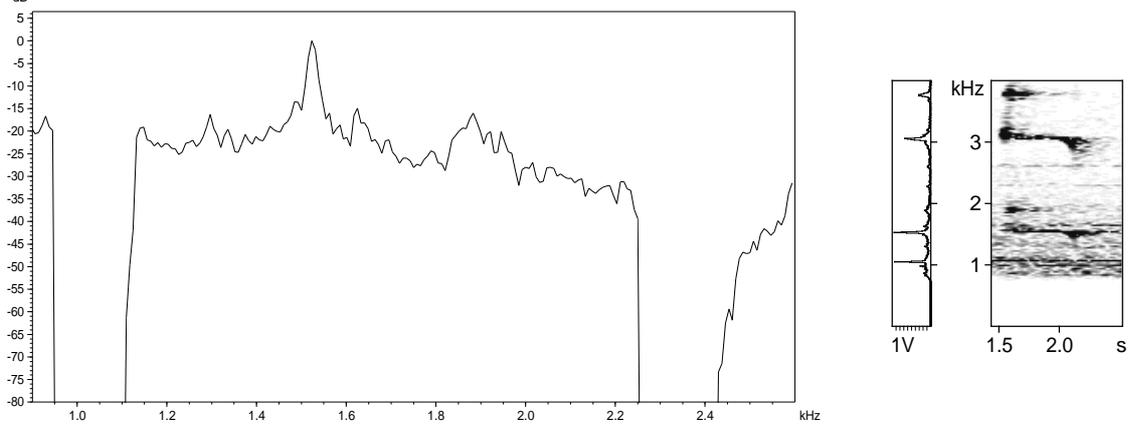


Abb. 104: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Männchen 22-2

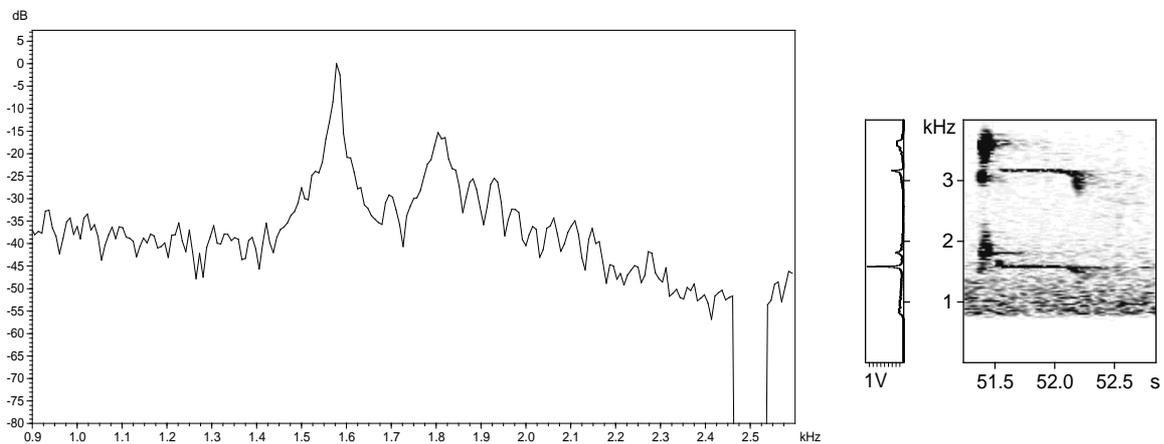


Abb. 105: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Männchen 23

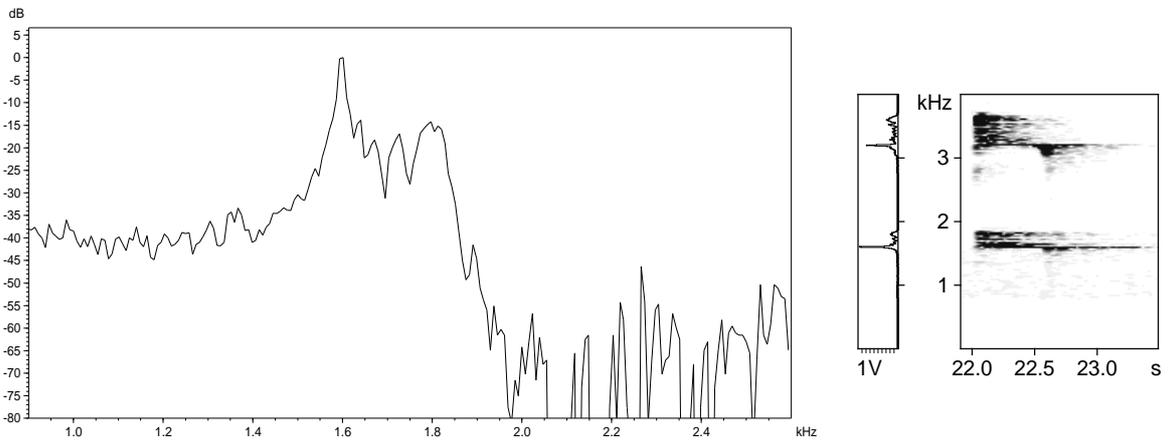


Abb. 106: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Männchen 24-1

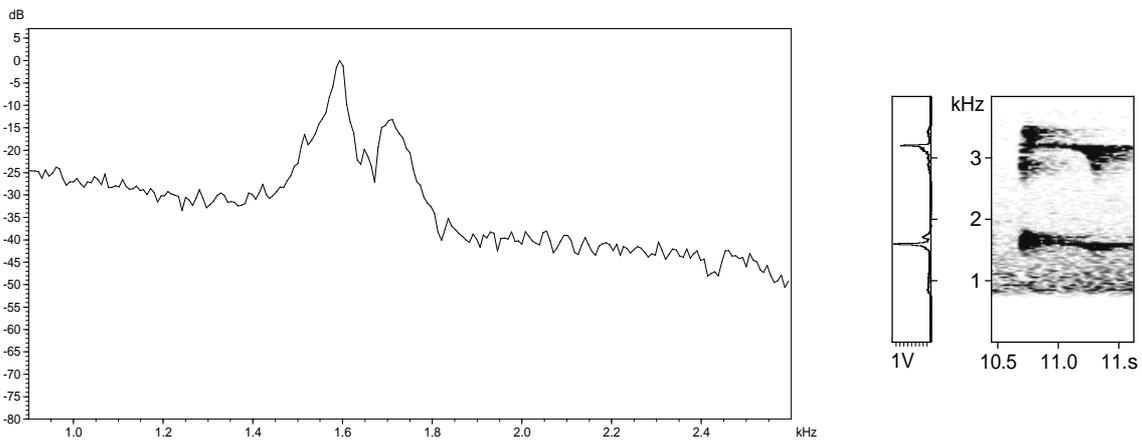


Abb. 107: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Männchen 24-2

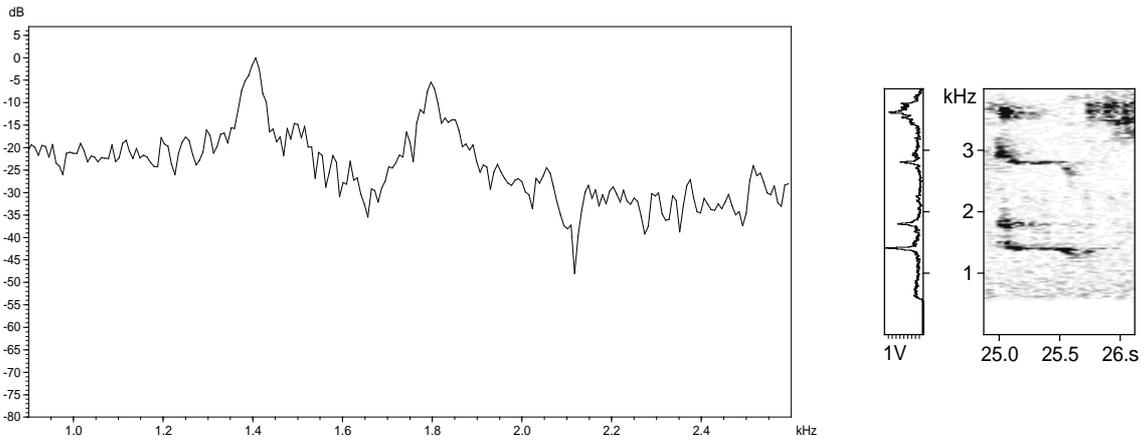


Abb. 108: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 25-1

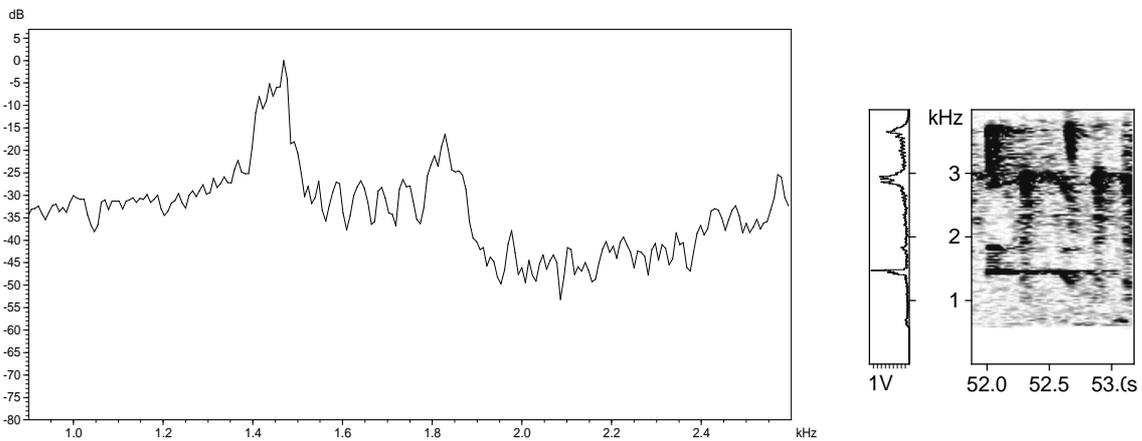


Abb. 109: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 25-2

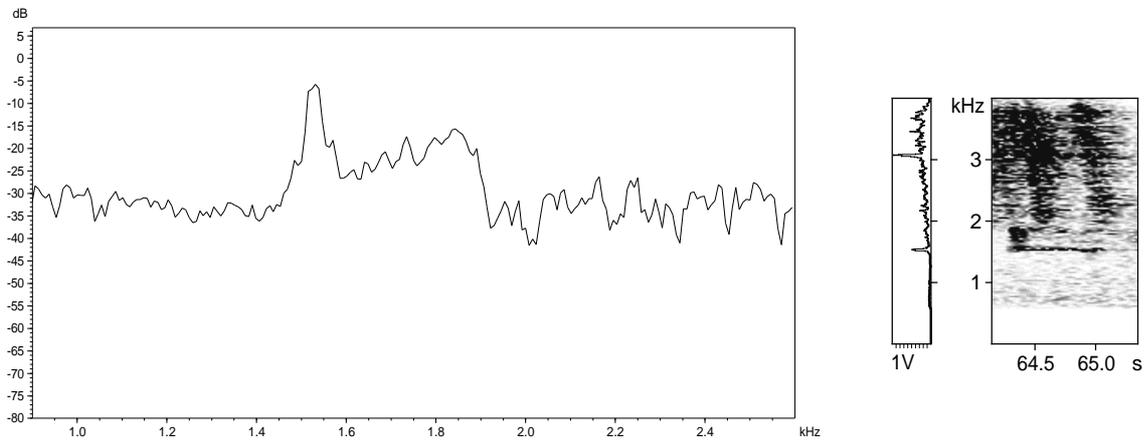


Abb. 110: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 25-3

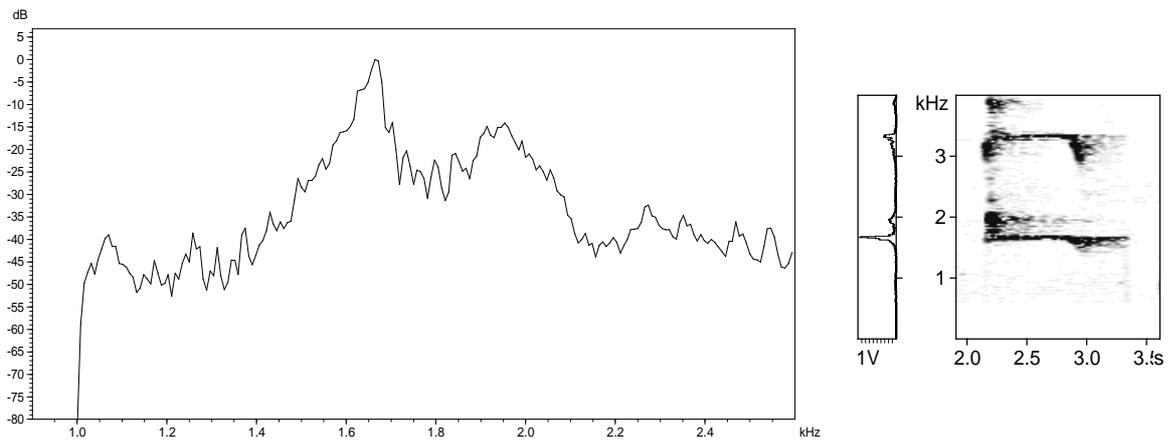


Abb. 111: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 26

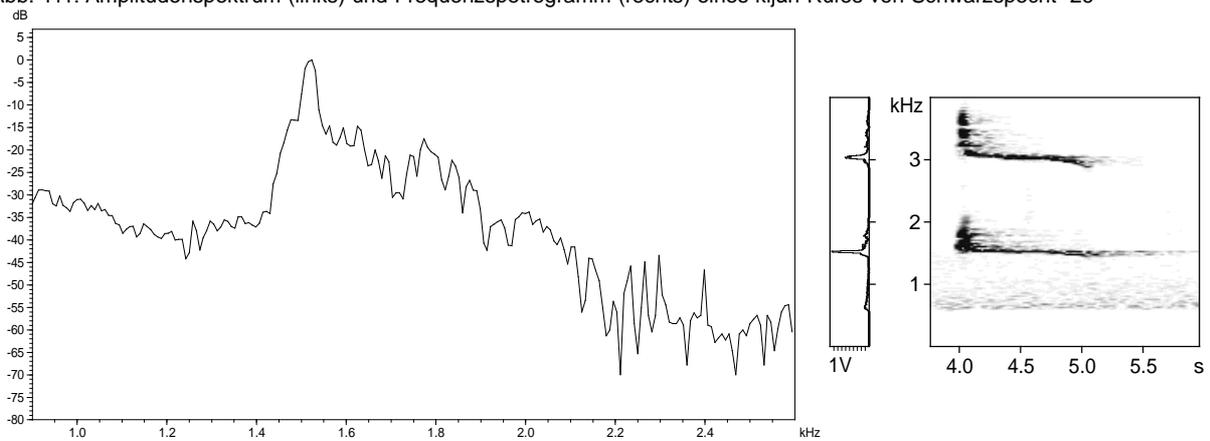


Abb. 112: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 27

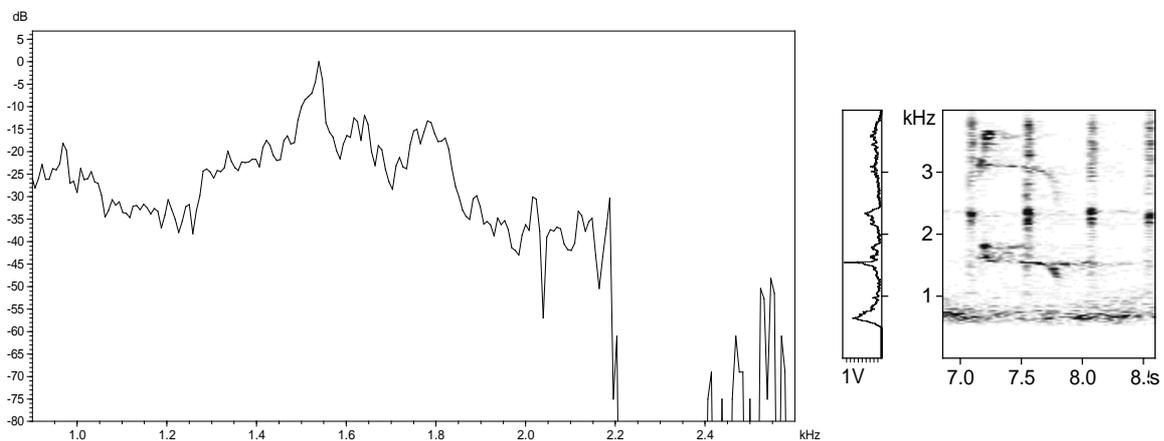


Abb. 113: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 28

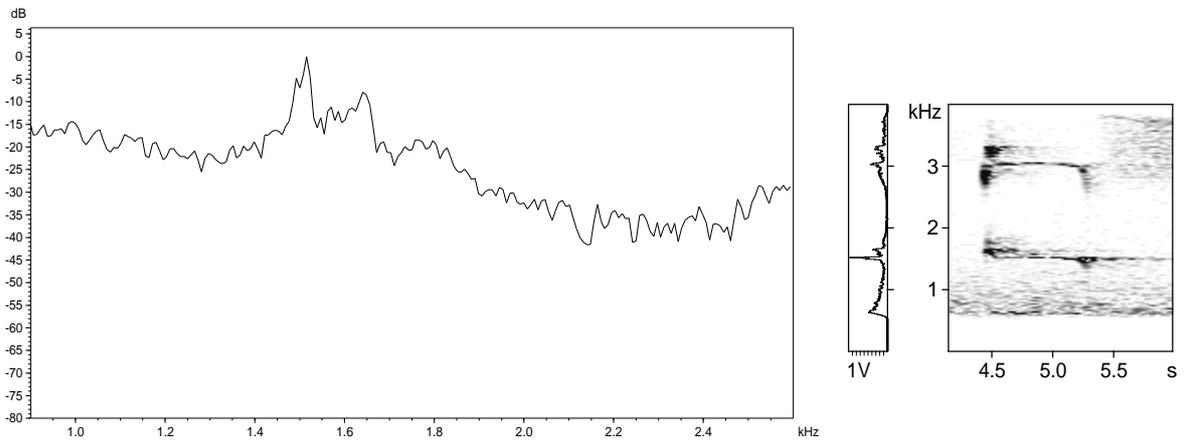


Abb. 114: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 29

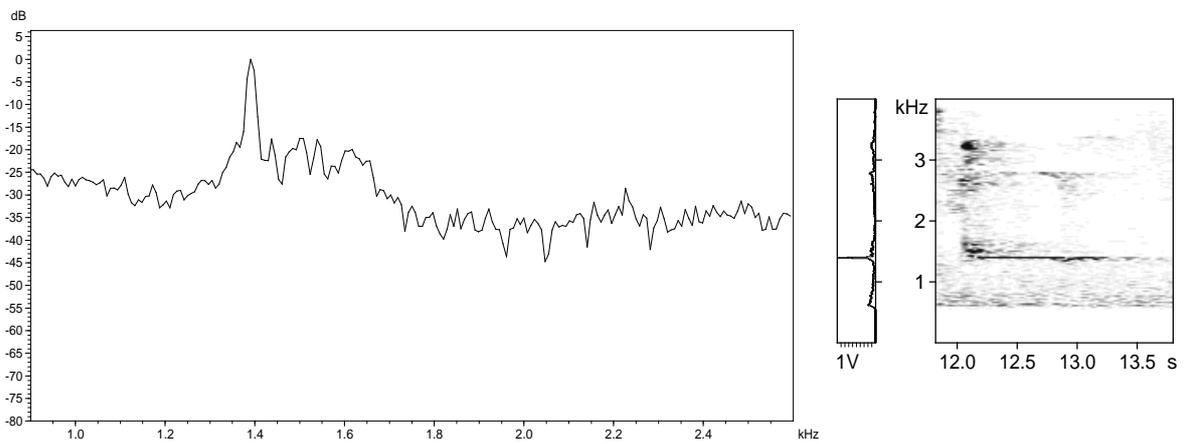


Abb. 115: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 30

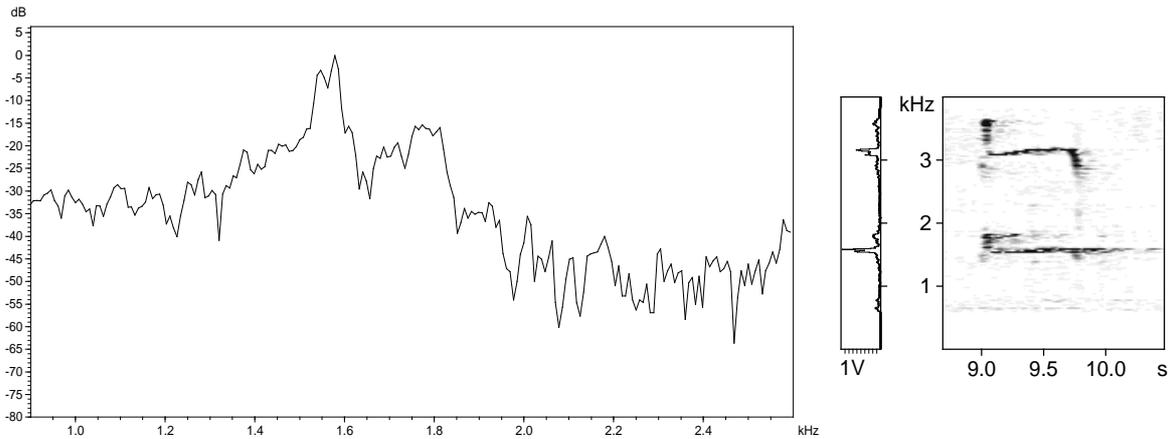


Abb. 116: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 31

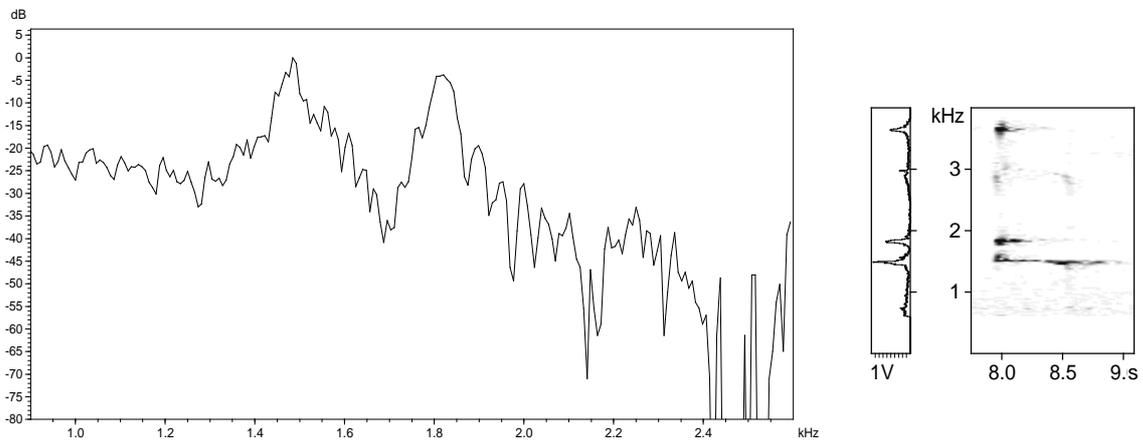


Abb. 117: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Weibchen 32

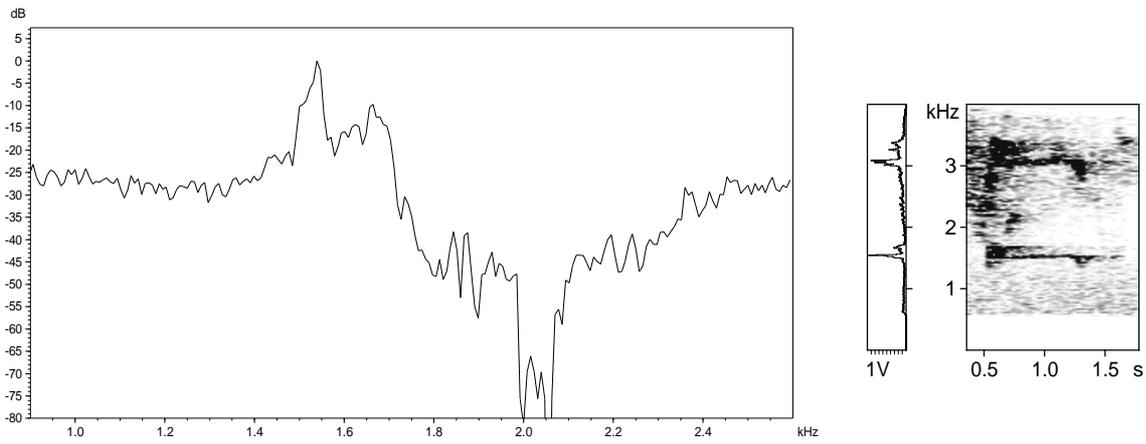


Abb. 118: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 33

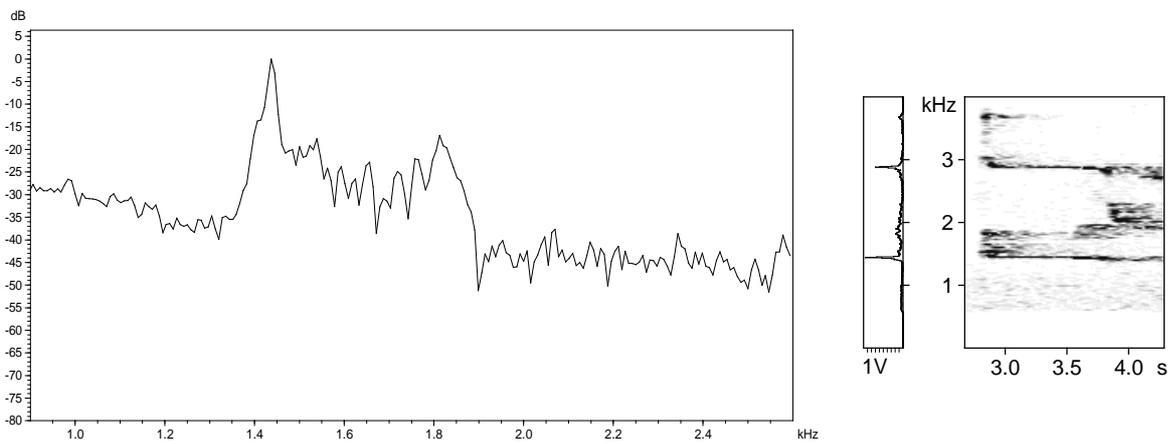


Abb. 119: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 34

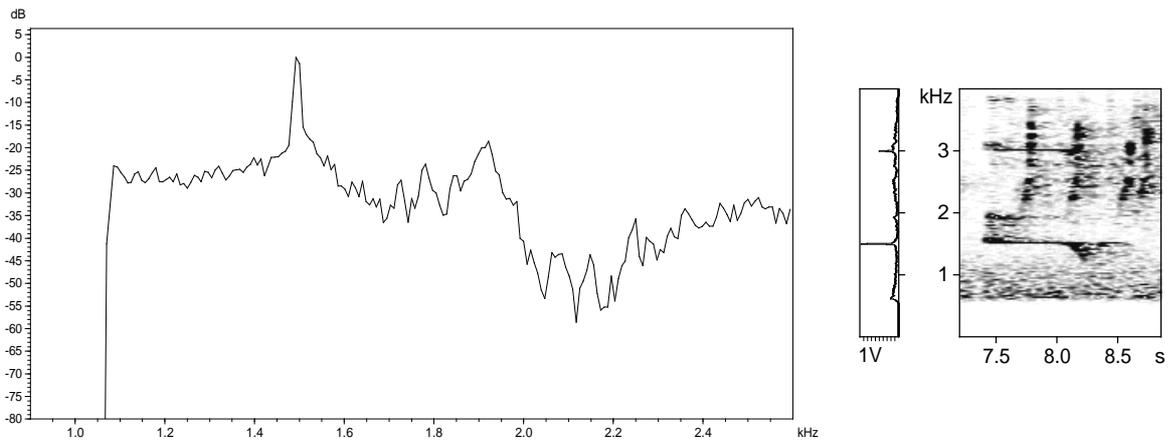


Abb. 120: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 35

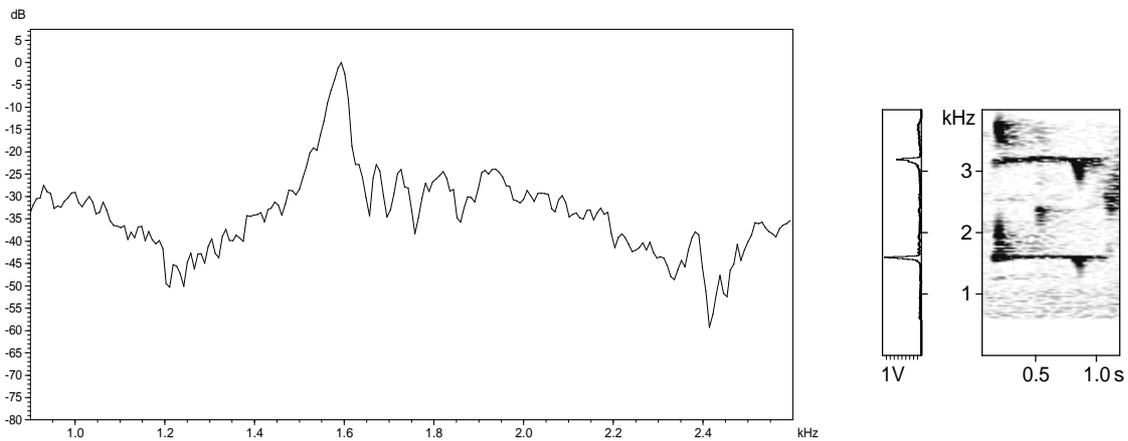


Abb. 121: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 36

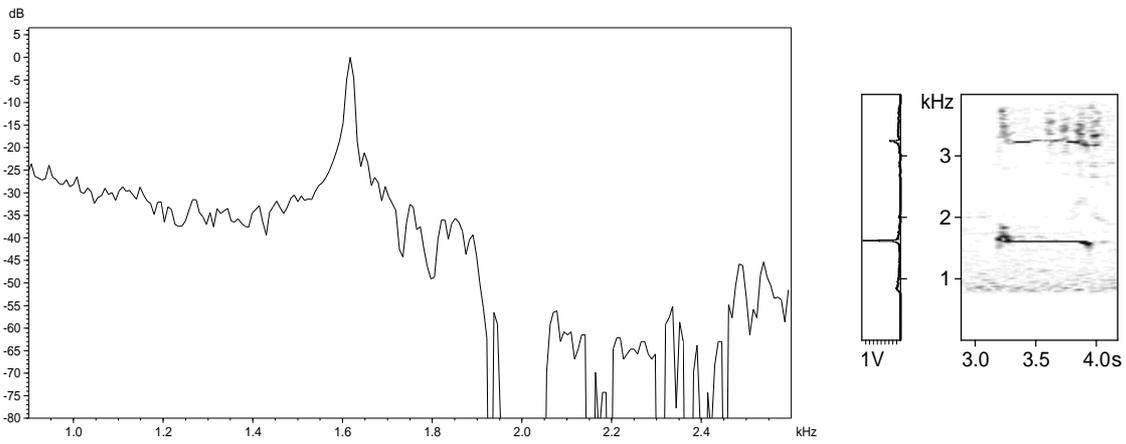


Abb. 122: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 37 (Klepelsh.)

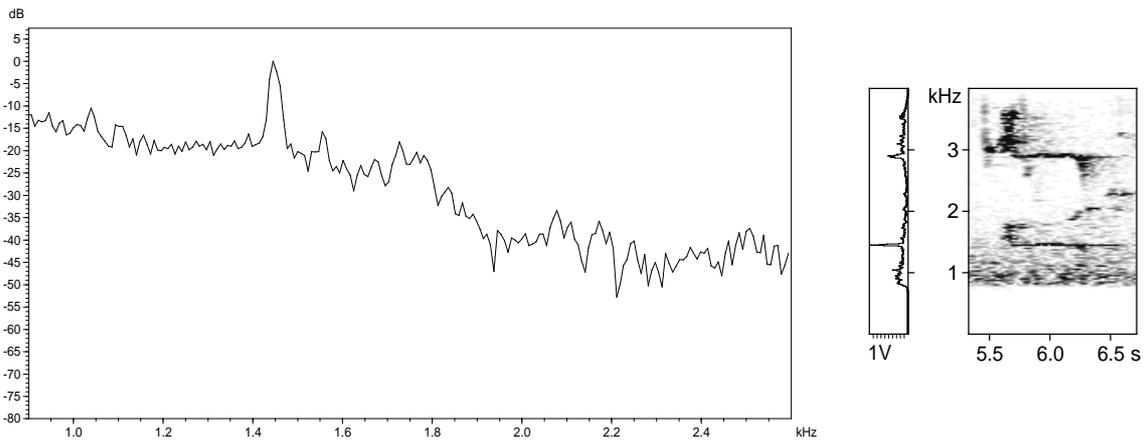


Abb. 123: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 38 (Klepelsh.)

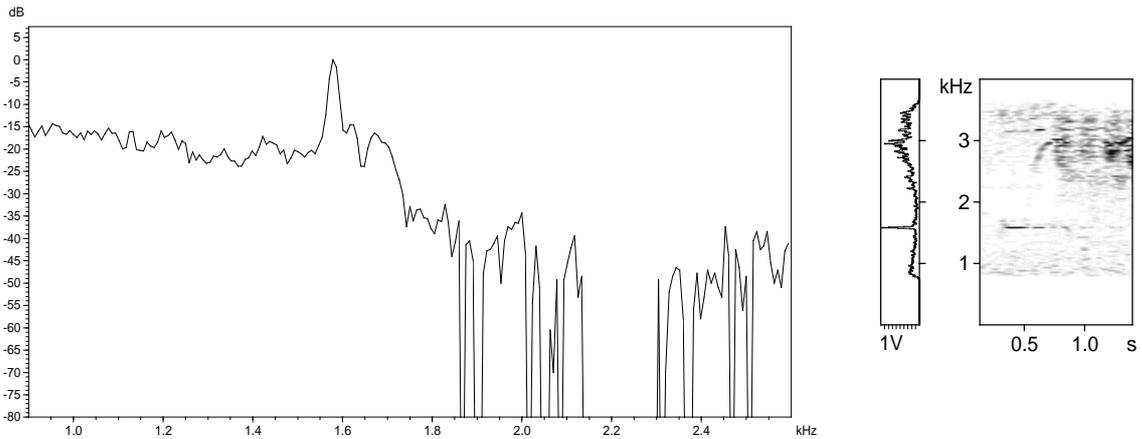


Abb. 124: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 39 (Klepelsh.)

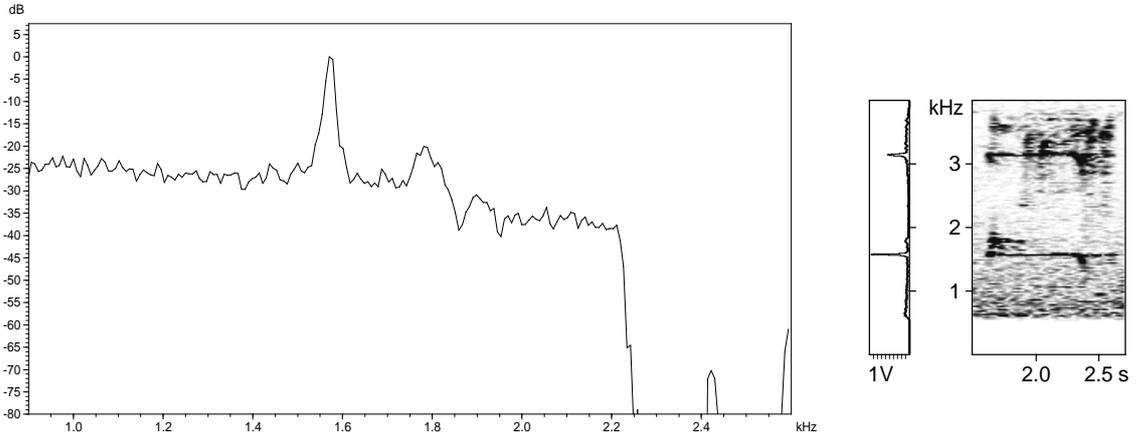


Abb. 125: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Männchen 40 (Klepelsh.)

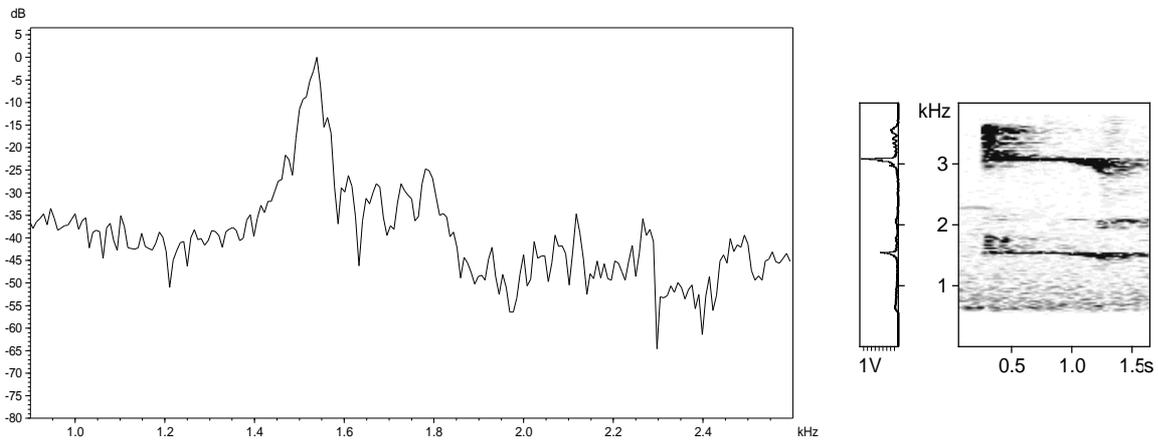


Abb. 126: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 41 (Klepelsh.)

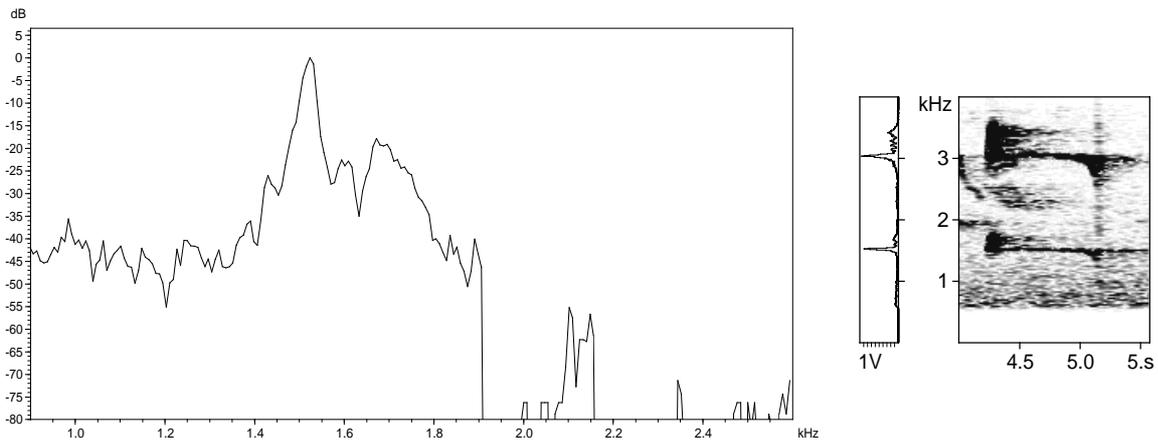


Abb. 127: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Schwarzspecht 42-1 (Klepelsh.)

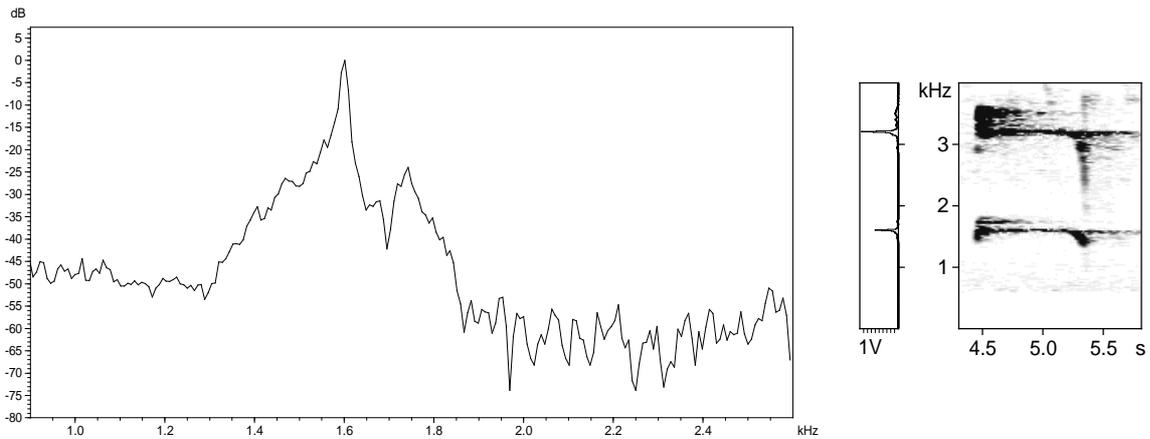


Abb. 128: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Weibchen 42-2 (Klepelsh.)

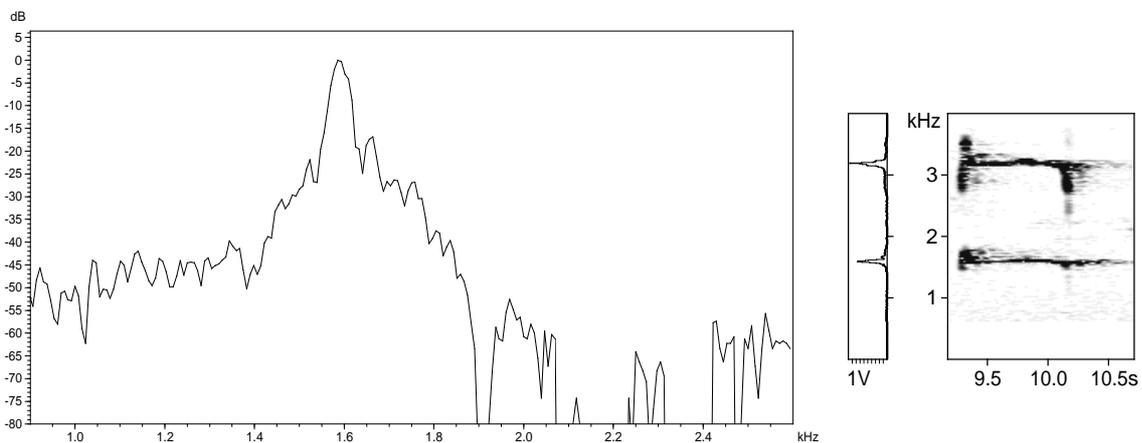


Abb. 129: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Weibchen 42-3 (Klepelsh.)

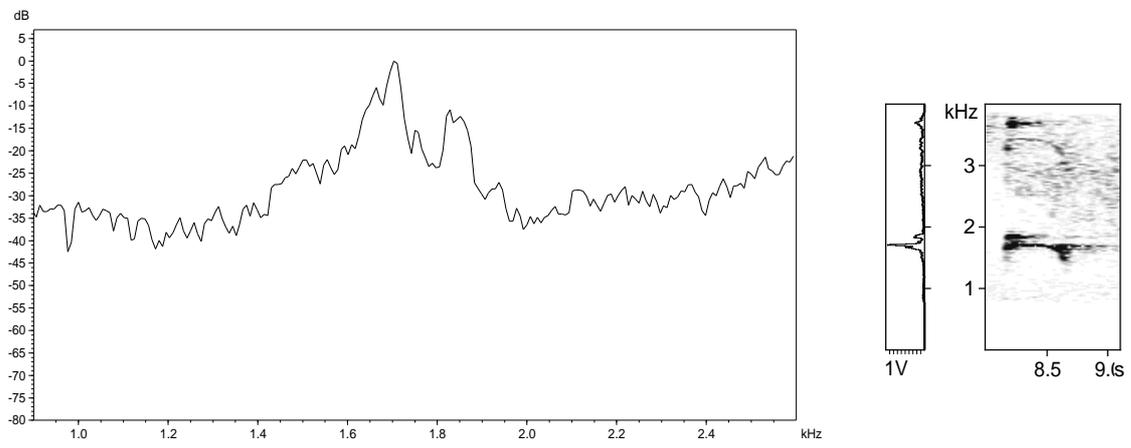


Abb. 130: Amplitudenspektrum (links) und Frequenzspektrum (rechts) eines kijäh-Rufes von Weibchen 43 (Klepelsh.)

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.