

Ornithologische Untersuchungen im Bann- und Wirtschaftswald Bechtaler Wald 1994/1999

Ornithological Studies in the 'Bechtaler Wald' (1994-1999), a strict forest reserve

Von Frank Hohlfeld

Summary: The forest reserve was compared with a managed area of similar size with regard to the ornithological differences. Since the stop of management by man in 1970 dead wood has accumulated in the forest reserve and the forest structure has changed in comparison with the managed area. The differences were enhanced in 1995, when forestry measures produced large clearcuts in the managed area, this affecting the composition and density of bird communities. A bird census was made in 1994 and 1999 in both areas and all breeding-holes found in use were plotted. The comparison between the reserve and the managed area enabled certain conclusions to be made as to the value for forest birds of a higher density of dead wood.

Whereas the composition of the bird community resembles each other in both forest areas, the density of bird territories was a good 30 % higher in the strict forest reserve. The main differences were found in cavity-nesting birds which were better able to use the additional supply of potential breeding holes in the dead and dying timber of the strict reserve.

In the managed forest area 5 new species turned up as a result of the clearcuts and 2 others increased their densities along the newly formed bush and forest edge zones. In spite of this, however, even in 1999 the total density of bird territories remained a good 30 % higher in the strict reserve than in the managed area.

The largest oaks (*Quercus robur*) were the most important cavity-trees, but even cherry (*Prunus avium*) and robinias (*Robinia pseudoacacia*) were preferred in relation to their frequency. Their condition of incipient decay presumably made the latter especially attractive as a cavity tree. More than 30 % of all cavity trees found in the strict forest reserve were already dead or dying.

Einleitung

Die Landesforstverwaltung Baden-Württembergs hat in 84 besonders ausgewiesenen Waldschutzgebieten jegliche forstliche Nutzung eingestellt. Diese, in anderen Bundesländern als Naturwaldreservate bezeichneten Flächen, werden in Baden-Württemberg Bannwälder genannt. Die zwischen 5 und 275 ha großen Flächen verteilen sich über das ganze Bundesland. Sie dienen als Referenzflächen, um die vom Menschen unbeeinflusste Waldentwicklung in unserer Kulturlandschaft zu beobachten. Die vergleichende Forschung, bei der Bannwälder gemeinsam mit ähnlich strukturierten Wirtschaftswäldern untersucht werden, liefert neue Erkenntnisse über ökosystemare Zusammenhänge der verschiedenen Waldhabitats. In vielen Bannwäldern haben sich bereits große Mengen an Totholz akkumuliert und die Waldstruktur hat sich gegenüber bewirtschafteten Wäldern verändert (BÜCKING 1994). Der Einfluss dieser Effekte auf die Fauna der Bannwälder wurde erstmals für Vögel durch HOHLFELD (1995) für holzbewohnende Käfer, Laufkäfer und Vögel in der Studie von BÜCKING et al. (1998) unter-

sucht. Aus den Naturwaldreservaten anderer Bundesländer liegen ebenfalls verschiedene faunistische Untersuchungen vor (DOROW 1992, RAUH 1993, DETSCH 1999) und die Arbeitsgruppe Fauna erstellte ein Programm zur Untersuchung der Fauna in Naturwäldern (WINTER et al. 1999) als Empfehlung für die jeweiligen Landesforstverwaltungen.

Vögel bieten sich als Artengruppe bei faunistischen Untersuchungen aus mehreren Gründen an. Die Feldarbeit erfordert nur geringen Geräteaufwand und es existiert ein breites Basiswissen zu der Biologie und Ökologie der einzelnen Arten. Durch ihre hohe Mobilität reagieren sie relativ rasch auf strukturelle Veränderungen. Verschiedene ornithologische Untersuchungen zeigen, dass totholzreiche Wälder eine besonders hohe Dichte von Spechten und höhlenbrütenden Vogelarten aufweisen (LUDER et al. 1983, PECHACEK 1995, SCHERZINGER 1996, HOHLFELD 1997).



Abb. 1. Junger Mittelspecht an der Bruthöhle. Foto: F. HOHLFELD.

In der vorliegenden Arbeit wurde im Rahmen der faunistischen Bannwaldforschung in einem Waldgebiet in der Oberrheinebene die Siedlungsdichte der Brutvögel in fünfjährigem Abstand erhoben. Im Untersuchungsgebiet befand sich ein Bannwald und eine Vergleichsfläche im Wirtschaftswald. Das Ziel der Untersuchung war die Erfassung und Interpretation der Siedlungsdichte der Brutvögel im Bann- und Wirtschaftswald. Die Ergebnisse wurden nach fünf Jahren unterschiedlicher Waldentwicklung erneut überprüft. Das Untersuchungsgebiet als typischer Eichen-Hainbuchenwald repräsentiert einen in der Oberrheinebene verbreiteten Waldtyp. Die Ergebnisse der Studie zeigen typische Reaktionen der Vogelarten auf strukturelle Veränderungen in Eichen-Hainbuchenwäldern. Aus der Interpretation der Ergebnisse ergeben sich waldbaulich umsetzbare Anregungen zum Vogelschutz in bewirtschafteten Eichen-Hainbuchenwäldern und damit ein Beitrag zum Naturschutz im Wald.

Untersuchungsgebiet

Der Bechtaler Wald liegt in der Oberrheinebene nördlich des Kaiserstuhles nahe der Gemeinde Weisweil auf der Niederterrasse (s. Abb. 2). Bei relativ mildem Klima und einer eher geringen Niederschlagsmenge gedeiht hier ein sehr baumartenreicher Eichen-Hainbuchenwald (*Stellario-Carpinetum*). Nach den Unterlagen der Forsteinrichtung wurde er in den letzten 200 Jahren zunächst als Mittelwald genutzt. Seit Ende des 19. Jahrhunderts nahm der Holzvorrat immer mehr zu, da die Bestände zunehmend in Hochwald überführt wurden.

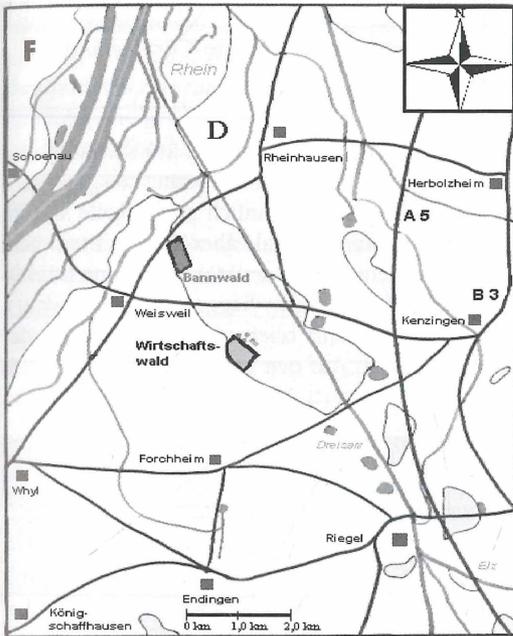


Abb. 2. Lage des Bann- und Wirtschaftswaldes im Untersuchungsgebiet Bechtaler Wald in der Oberrheinebene (Vorlage im Maßstab 1: 50 000).

Der 1970 ausgewiesene Bannwald grenzt mit seinem Westrand unmittelbar an die offene Feldflur und ist starken Randeinflüssen ausgesetzt, da sich der Übergang abrupt und ohne ausgeprägten Waldsaum vollzieht (s. Abb. 3). Im Bannwald sind neben der typischen Variante des Eichen-Hainbuchenwaldes (*Stellario-Carpinetum*) noch Fazies mit Bärlauch (*Allium ursinum*), mit der Zittergras-Segge (*Carex brizoides*) und mit der Goldnessel (*Lamium galeobdolon*) von flächiger Bedeutung (BÜCKING 1989). In dem, seit 30 Jahren vollständig aus der Nutzung genommenen, Naturwaldreservat nahmen die Totholzanteile durch absterbende Bäume im Laufe der Zeit immer mehr zu. Durch das Ausfallen dieser Bäume entstanden kleinere und größere Bestandeslücken in dem zunächst noch geschlossenen Kronendach. Die Strauchschicht ist daher gut ausgeprägt und artenreich. Sie besteht aus Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), Spitzahorn (*Acer platanoides*), Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Schwarzem Holunder (*Sambucus nigra*), Hasel (*Corylus avellana*), Pfaffenhütchen (*Euonymus europaea*), Heckenkirschen (*Lonicera xylosteum*) und Hundsrose (*Rosa canina*).

Tab. 1. Charakteristika der Untersuchungsgebiete: Bannwald Bechtaler Wald (13 ha) Wirtschaftswald Bechtaler Wald (23 ha).

Lage	Oberrhineebene: 170 m ü.NN
Geologie und Standort	Pleistozäne Schotter mit Lehmlüberdeckung auf der Rheinniederterrasse
Mittlere Jahrestemperatur	9,9 °C
Mittlerer Jahresniederschlag	700 mm
Heutige Waldgesellschaft, Bestandesalter	Stieleichen-Hainbuchenwald (<i>Stellario-Carpinetum</i>), ca. 100-190 jährig

Die Vergleichsfläche im Wirtschaftswald (Abb. 4) befindet sich etwa 2 km südöstlich im gleichen Waldkomplex. Auch diese Fläche grenzt mit ihrer Westseite ohne ausgeprägten Waldsaum an die offene Feldflur. Die Randeinflüsse spielen eine ähnlich große Rolle wie im Bannwald. Die Strauchschicht ist weniger ausgeprägt als im Bannwald aber ähnlich artenreich. Der weitgehend geschlossene Baumbestand ist einheitlicher und war 1994 noch ohne Lücken im Kronendach. In der Krautschicht dominiert meist die Zittergras-Segge (*Carex brizoides*). Während der Bannwald im Untersuchungszeitraum unberührt blieb, wurden ca. 25 % der Wirtschaftswaldflächen in den Jahren 1995/1996 geräumt. Auf den entstandenen Freiflächen

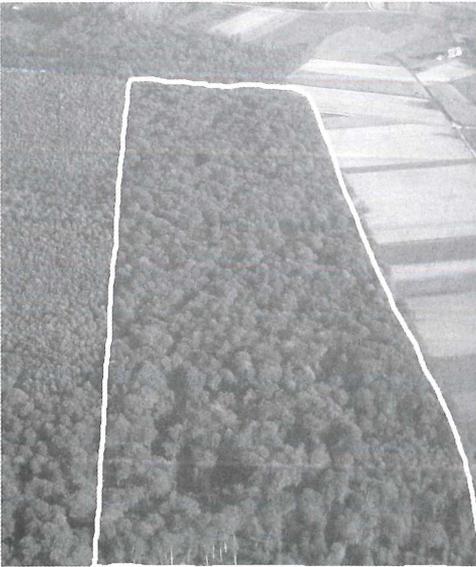


Abb. 3. Luftaufnahme des Bannwaldes Bechtaler Wald 1995. Foto: K. GEIS.



Abb. 4. Luftbild der Wirtschaftswaldfläche Bechtaler Wald 1997 mit den neu entstandenen Freiflächen (oben die Kläranlage Breisgauer Bucht). Freigegeben durch die FVA Baden-Württemberg Abt. Botanik und Standortkunde.

setzte sich trotz Eichenkulturen überwiegend die Naturverjüngung des Bergahorns durch. Stellenweise überzogen die Freiflächen auch Brombeerdickichte, die aber zunehmend von der Baumverjüngung verdrängt wurden.

Im Jahr 1994 fand in beiden Flächen eine Forstliche Grundaufnahme zur Erfassung der Waldstrukturen statt (KÄRCHER et al. 1997). Im Bannwald wurden 33 Stichprobenkreise von jeweils 0,1 ha bearbeitet, im Wirtschaftswald waren es 59 Stichprobenkreise (s. Tab. 2). Die dabei angewandte Methodik und die Ergebnisse werden in Bücking (1998) erläutert. Die Baum- und Strauchartenzusammensetzung war in Bann- und Wirtschaftswald ähnlich. Stieleichen (*Quercus robur*) und Hainbuchen (*Carpinus betulus*) bildeten ca. 80 % des Holzvorrates, wobei die Eiche nur geringe Stammzahlen mit großen Durchmessern aufwies. Im Gegensatz zum Bannwald gibt es im Wirtschaftswald Winterlinden (*Tilia cordata*) in der Baumschicht. Sie machen dort ca. 13 % des Holzvorrates aus. Die Bestände waren meist zweischichtig und geschlossen, nur in etwa 30 % der Fälle waren sie licht oder lückig. Auffällig war der höhere Totholzvorrat im Bannwald (Tab. 2). Der Totholzanteil im Bannwald bestand zu 60 % der Holzmasse aus Eichen und zu 20 % der Holzmasse aus Hainbuchen.

Tab. 2. Ergebnisse der forstlichen Strukturaufnahmen im Untersuchungsgebiet 1994 in Volumenfestmetern (vfm); Vorrat \pm Standardabweichung.

Grundaufnahme	Bannwald	Wirtschaftswald
Kartierte Gesamtfläche	3,3 ha	5,9 ha
Gesamtvorrat pro ha	436 \pm 96 vfm	362 \pm 87 vfm
Vorrat an Totholz pro ha	46 \pm 73 vfm	2 \pm 2 vfm
Totholzanteil am Vorrat insgesamt	11 %	< 1 %
Stehendes Totholz	6 %	-
Liegendes Totholz	5 %	< 1 %

Material und Methoden

Untersuchungen zur Siedlungsdichte der Brutvögel

Im Frühling der Jahre 1994 und 1999 wurde sowohl im Bannwald Bechtaler Wald als auch in der Vergleichsfläche im Wirtschaftswald Bechtaler Wald die Siedlungsdichte der Brutvögel nach den üblichen Kartierungsverfahren erhoben (OELKE 1980, GNIELKA 1990, FLADE 1994, BIBBY et al. 1995, RHEINWALD 1999). Alle Begänge wurden von derselben Person ausgeführt. Beim Vergleich von Bann- und Wirtschaftswald wurden klimabedingte Abundanzschwankungen ausgeschlossen, da die Aufnahmen gleichzeitig erfolgten.

Jeweils im Abstand von 50 Metern wurden Transektlinien im Gelände markiert (vgl. HOHLFELD 1995). Von Ende März bis Mitte Juni erfolgten jeweils 10 Begänge entlang dieser Linien in beiden Flächen. Während der Begänge wurden alle beobachteten Vögel registriert. Sie gliederten sich in 8 Morgen- und 2 Abendbegänge. Der Zeitaufwand pro Begang lag zwischen 3 und 5 Stunden.

Darüber hinaus wurden in jeder Fläche pro Erfassung mindestens zweimal nachts Eulen verhört. Bei einsetzendem Regen wurde der Begang abgebrochen und nicht gewertet, sondern an einem anderen Tag wiederholt. Die Morgenbegehungen begannen vor Sonnenaufgang, sobald die Lichtverhältnisse ein Ansprechen der Vögel mit dem Fernglas zuließen. Die Abendbegehungen endeten bei Einbruch der Dunkelheit. Bei jeder Begehung wurde ein Fernglas (7 x 42) und eine Karte der jeweiligen Fläche mitgeführt. Als Kartierungsgrundlage dienten Grundkarten im Maßstabe 1: 2500. Vor der Benutzung der Karten wurden die Transektlinien maßstabsgerecht und farbig eingetragen. Die Registrierungen wurden möglichst exakt in die Geländekarten eingetragen. Die weiteren Auswertungen erfolgten PC-gestützt mit Hilfe des GIS (Geographisches Informationssystem)-Programms ARC-VIEW. Die nach Arten gruppierten Vogelregistrierungen dienten, wie bei der Arbeit mit Karten, zur Ermittlung der sogenannten Papierreviere. Ein Vollrevier wird nach OELKE (1980) in der weiteren Auswertung mit 1 bewertet, ein Teilrevier mit 0,3. Die Anzahl der Nachweise revieranzeigender Verhaltensweisen, welche zur Zuordnung eines Papierrevieres führten, wurde je nach Vogelart variabel festgelegt. Die Anpassung an artspezifische Unterschiede in der Erfassbarkeit lässt genauere Aussagen bei der Zuordnung der Papierreviere zu, als die Beibehaltung eines starren Schemas (FLADE 1994). Bei den meisten Vogelarten waren mindestens 3 voneinander unabhängige Beobachtungen revieranzeigender Verhaltensweisen innerhalb desselben Bereichs die Voraussetzung für die Zuordnung eines Papierreviers. Für manche Arten, die erst spät in ihren Brutrevieren eintreffen, spielten phänologische Effekte eine wichtige Rolle, so dass auch wenige Nachweise revieranzeigender Verhaltensweisen bereits zur Zuordnung von Papierrevieren führen konnte (vgl. TOMIALOJC & WESOŁOWSKI 1994). Bei den im Untersuchungsgebiet brütenden Starenpaaren wurde jeweils mit Auffinden der Bruthöhle bzw. bei mindestens dreimaliger Beobachtung singender Männchen an unmittelbar der gleichen Stelle ein Papierrevier vergeben. Dabei wurde nicht berücksichtigt, dass die Stare ihre gesamte Nahrung außerhalb des Waldes suchen und die Bruthöhle nur einen Teil des Lebensraumes darstellt.

Die Reviergrenzen wurden unter Berücksichtigung der in der Literatur (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1985, 1988, 1991, 1994, HÖLZINGER 1997, 1999) angegebenen Reviergrößen für die betreffenden Arten in Eichen-Hainbuchenwäldern gezogen. Einige Vogelarten besitzen Reviergrößen, die weit über die untersuchten Flächengrößen hinausreichen. Dazu gehören die Greifvögel, Schwarz- und Grünspecht, Hohltaube und Kuckuck. Die betreffenden Arten erhielten in der Auswertung keine Zahl zugeordnet. Rechnerisch wurden sie in der Auswertung der Siedlungsdichte anhand der Papierreviere nicht berücksichtigt.

Unabhängig von der normalen Revierkartierung wurden verschiedene Arten auch durch spezielle Methoden nachgewiesen (GNIELKA 1990). Die Spechtarten wurden über die Brutzeit hinaus weiter registriert und bei der Nahrungssuche beobachtet (HOHLFELD 1997). Daraus ergaben sich weitere Informationen, die bei der Einschätzung der Papierreviere ebenfalls mit verwendet wurden. Vogelarten, denen keine Reviere oder Teilreviere zugewiesen wurden, gingen in die Berechnung der Siedlungsdichte nicht mit ein. Ihre Beobachtung wurde nicht in der Tabelle, sondern separat im Fließtext vermerkt.

Bei der Analyse artspezifischer Häufigkeitsunterschiede zwischen Bann- und Wirtschaftswald wurden nicht nur die Papierreviere, sondern auch die jeweiligen Registrierungszahlen ausgewertet. Als Registrierung galt jeder optische oder akustische Nachweis eines Vogels im Laufe des Kartierungszeitraums. Die einzelnen Registrierungen während des gleichen Beganges mussten voneinander unabhängig sein. Wenn z.B. derselbe Vogel seinen Gesang oder Ruf mehrmals wiederholte, führte das nur zu einer einzigen

Registrierung. Die Unterschiede in der Registrierungshäufigkeit wurden für alle in den Flächen nachgewiesenen Vogelarten, unabhängig von der Zuordnung von Papierrevieren, geprüft.

Erfassung der Bruthöhlen

Um Unterschiede im bestehenden Bruthöhlenangebot abzuschätzen, wurden in beiden Wäldern bewohnte Bruthöhlen erfasst. Diese Suche erstreckte sich über den gleichen Zeitraum wie die Untersuchungen zur Siedlungsdichte. Die höhlenbrütenden Vogelarten wurden beim Aufsuchen ihrer Nester mit Nistmaterial oder beim Füttern der Jungvögel beobachtet. Höhleneingänge, die mit frischen Kots Spuren verunreinigt waren, wurden beobachtet bis die darin brütende Vogelart bestimmt werden konnte. Viele Bruthöhlen von Star, Bunt- und Mittelspecht sind durch die lauten Bettelrufe der Jungvögel relativ leicht zu finden. Nur Höhlen, in denen tatsächlich eine Brut oder ein Brutversuch stattfand, gingen als Bruthöhlen in die Auswertung mit ein.

Trotz gründlicher Suche wurden nicht alle besetzten Bruthöhlen gefunden. Manche Höhlen waren nach dem Laubaustrieb nicht mehr einsehbar und viele Vögel waren beim Aufsuchen ihrer Nester ausgesprochen vorsichtig und wachsam. Daher waren die erfassten Höhlen lediglich eine Stichprobe die nur einen Teil der tatsächlich vorhandenen Bruthöhlen repräsentierten. Die Suche nach Bruthöhlen fand 1994, 1995 und 1999 statt. Die bei der Auswertung herangezogenen Vergleichsdaten zu den Höhlenbäumen stammen aus der forstlichen Grundaufnahme von 1994.

Statistische Methoden

Zur statistischen Analyse der gewonnenen Daten wurden folgende Verfahren benutzt:

- U-Test nach Man-Whitney zum Überprüfen auf Signifikanz der Mittelwertunterschiede, wenn eine Normalverteilung der Messwerte unsicher war (siehe auch LORENZ 1988).
- χ^2 -Test zum Überprüfen von Unterschieden zwischen Häufigkeiten.

Als Signifikanzniveaus wurden verwendet: $P < 0.001$ (hochsignifikant), $P < 0.05$ (signifikant), $p > 0.05$ (nicht signifikant).

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Brutvogelkartierungen der beiden Untersuchungsgebiete in den Jahren 1994 und 1999 sind in den Tabellen 3 und 4 gegenübergestellt.

Erläuterungen zu Tabelle 3 und 4:

In der 1. Spalte sind die in der Roten Liste der BRD 1997 enthaltenen Vogelarten (JEDICKE 1997) mit einem Stern gekennzeichnet. Nach den Artnamen werden in der 3. und 4. Spalte die Abundanzen, also die Anzahl der Reviere pro 10 ha aufgeführt. Die 5. und 6. Spalte geben den prozentualen Revieranteil der jeweiligen Art, im Verhältnis zu allen Revieren, an. In den letzten beiden Spalten findet sich die Zahl der Registrierungen pro 10 Hektar der entsprechenden Vogelart während aller Begänge.

Unterhalb der letzten Dominanzklasse werden Vogelarten aufgelistet, deren durchschnittliche Reviergröße die der Untersuchungsflächen deutlich überschreitet. Sie erhalten keine

Revierzahl sondern nur ein „+“ wenn die Untersuchungsfläche Teil des Brutrevieres war, oder zwei „++“ falls ein Brutnachweis innerhalb der Untersuchungsfläche stattfand. In den Untersuchungsgebieten registrierte Vogelarten, die trotz kleiner Reviergrößen keine Reviere zugewiesen bekamen, werden im Fließtext im Anschluss an die Tabellen erwähnt. Die Addition der mit 1 bewerteten Vollreviere mit den mit 0,3 bewerteten Teilrevieren (OELKE 1980) führt zu Revierzahlen mit einer Dezimalstelle. Sie werden in der letzten Zeile der Tabellen über alle Vogelarten hinweg als Vergleichswerte aufsummiert. In dieser Zeile wurden auch die Summen der Prozentwerte und aller Registrierungen gebildet



Abb. 5. Stare sind die häufigsten Höhlenbrüter in den untersuchten Flächen. Foto: F. HOHLFELD.

Die Siedlungsdichte der Brutvögel im Bannwald Bechtaler Wald war 1994 um 37 % und 1999 um 32 % größer als in der bewirtschafteten Vergleichsfläche.

Vergleicht man die Ergebnisse der beiden Untersuchungsjahre miteinander zeigen sich deutliche Unterschiede. 1999 lag die Siedlungsdichte der meisten Arten in beiden Flächen über der Siedlungsdichte von 1994 (Abb.6).

Die Unterschiede in der Siedlungsdichte zwischen Bann- und Wirtschaftswald waren für die höhlenbrütenden Vogelarten 1994 und 1999 signifikant. In beiden Fällen gab es im Bannwald mehr Reviere höhlenbrütender Vogelarten als im Wirtschaftswald. Bei den Freibrütern waren die Unterschiede nicht signifikant (χ^2 -Test). 1994 gab es im Bannwald etwa 10 % mehr freibrütende Vögel als im Wirtschaftswald. 1999 war die Revierzahl der Freibrüter in beiden Flächen fast gleich.

Für die einzelnen Vogelarten weichen die Ergebnisse in den beiden Erfassungsjahren zum Teil erheblich voneinander ab. Gartengrasmücke, Goldammer, Heckenbraunelle und Schwanzmeise kamen als Neusiedler auf der geräumten Fläche im Wirtschaftswald zu der bisherigen Vogelartengemeinschaft hinzu (Tab.4). Zilpzalp und Mönchsgrasmücke fanden in den

Randbereichen der Auflichtungen im Wirtschaftswald optimale Habitatbedingungen und nahmen in ihrer jeweiligen Siedlungsdichte dort stark zu (HÖLZINGER 1999, GLUTZ VON BLOTZHEIM 1991).

Die relativ stärkere Zunahme im Wirtschaftswald im Verhältnis zum Bannwald im Aufnahmejahr 1999 ist bei beiden Arten deutlich erkennbar (Tab. 3 und 4). Die Unterschiede in der Zunahme der Reviere in Bann- und Wirtschaftswald sind signifikant (χ^2 -Test, $p < 0,01$). Die Reviere der beiden Vogelarten akkumulieren sich an den neu entstandenen Rändern der Freiflächen. 77 % der Registrierungen des Zilpzalp und 64 % der Registrierungen der Mönchsgrasmücke wurden auf den geräumten Flächen und den anschließenden Waldinnenrändern gemacht, die weniger als 48 % der untersuchten Gesamtfläche ausmachen (Abb. 7).

Die höhere Dichte der höhlenbrütenden Vogelarten im Bannwald war 1999 noch ausgeprägter als 1994 (Abb. 6). Bei Kleiber, Mittelspecht und Grauschnäpper nahm 1999 die Dichte gegenüber 1994 im Bannwald zu, im Wirtschaftswald änderte sie sich kaum. Bei der Sumpfmöwe nahm 1999 die Dichte im Bannwald zu, im Wirtschaftswald sank sie (Tab. 3 und 4). Die Qualität ihres Habitates im Wirtschaftswald hat sich für diese Vogelart offenbar verschlechtert, da sie die neu entstandenen Sukzessionsflächen zur Brutzeit kaum nutzt.

Die Gesamtzahl der in den Untersuchungsgebieten brütenden Vogelarten hat sich ebenfalls verändert. Im Bannwald kamen 1999 Grauspecht und Sommergoldhähnchen als neue Arten hinzu. Im Wirtschaftswald siedelten 1999 Gartengrasmücke, Goldammer, Schwanzmeise und Heckenbraunelle auf den geräumten Flächen. Fitis und Kuckuck wurden, im Vergleich zu 1994, ebenfalls Reviere zugewiesen. Damit wurden sowohl im Wirtschaftswald als auch im Bannwald 39 Brutvogelarten nachgewiesen (Tab. 3 und 4).

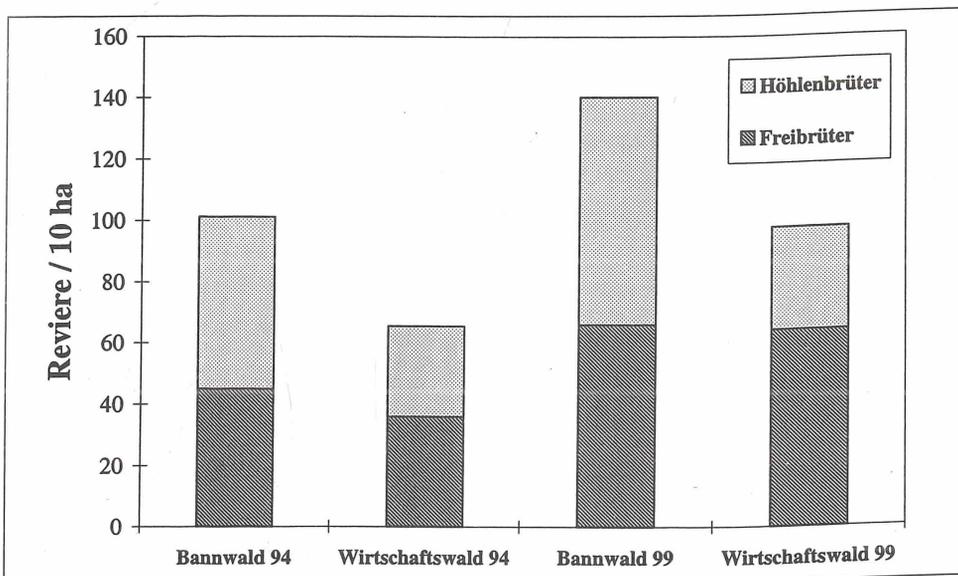


Abb. 6. Gesamtzahl der Brutvogelreviere pro 10 ha im Bann- bzw. Wirtschaftswald 1994 und 1999. Die einzelnen Säulen sind jeweils in die Anteile von Frei- und Höhlenbrütern unterteilt.

Tab. 3. Brutvögel 1994 und 1999 im 13 ha großen Untersuchungsgebiet des Bannwaldes Bechtaler Wald (siehe auch Erläuterungen zu den Tab. 3 und 4).

Rote Lfd. L Nr.	Vogelart	Rev./10ha		Dominanz in %		Regist./10 ha	
		1994	1999	1994	1999	1994	1999
1.	Star (<i>Sturnus vulgaris</i>)	24,4	31,5	23,2	21,9	244	199
2.	Buchfink (<i>Fringilla coelebs</i>)	12,0	16,4	11,4	11,4	97	131
3.	Mönchsgrasmücke (<i>Sylvia atricapilla</i>)	9,9	13,9	9,4	9,7	62	96
4.	Zaunkönig (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	5,0	9,9	4,7	6,9	45	92
5.	Rotkehlchen (<i>Erithacus rubecula</i>)	8,9	9,1	8,5	6,3	47	68
6.	Kohlmeise (<i>Parus major</i>)	6,5	7,6	6,2	5,3	71	102
7.	Amsel (<i>Turdus merula</i>)	3,9	7,6	3,7	5,3	63	100
8.	Zilpzalp (<i>Phylloscopus collybita</i>)	4,2	7,6	4,0	5,3	22	55
9.	Kleiber (<i>Sitta europaea</i>)	4,2	5,7	4,0	4,0	38	61
10.	Blaumeise (<i>Parus caeruleus</i>)	9,1	5,7	8,7	3,9	63	54
11.	Singdrossel (<i>Turdus philomelos</i>)	2,0	5,2	1,9	3,6	11	36
12.	Buntspecht (<i>Picoides major</i>)	3,1	3,1	3,0	2,2	44	58
13.	Kernbeißer (<i>C. coccothraustes</i>)	2,6	2,6	2,5	1,8	28	28
* 14.	Mittelspecht (<i>Picoides medius</i>)	1,0	2,4	1,0	1,6	15	21
15.	Trauerschnäpper (<i>Ficedula hypoleuca</i>)	0,8	1,8	0,7	1,3	2	10
16.	Grauschnäpper (<i>Muscicapa striata</i>)	0,8	1,8	0,7	1,3	1	8
17.	Gartenbaumläufer (<i>Certhia brachy.</i>)	1,6	1,6	1,5	1,1	12	21
18.	Sumpfmehse (<i>Parus palustris</i>)	0,2	1,6	0,2	1,1	7	15
19.	Waldbaumläufer (<i>Certhia familiaris</i>)	0,8	1,6	0,7	1,1	5	12
20.	Heckenbraunelle (<i>Prunella modularis</i>)	0,8	1,6	0,7	1,1	2	9
21.	Pirol (<i>Oriolus oriolus</i>)	1,0	1,6	1,0	1,1	8	6
22.	Sommergoldhähnchen (<i>Regulus ign.</i>)	-	1,6	-	1,1	-	6
23.	Kleinspecht (<i>Picoides minor</i>)	0,8	0,8	0,7	0,5	2	2
24.	Eichelhäher (<i>Garrulus glandarius</i>)	0,8	0,8	0,7	0,5	26	24
25.	Waldlaubsänger (<i>Phylloscopus sibi.</i>)	0,8	-	0,7	-	2	2
26.	Grauspecht (<i>Picus canus</i>)	-	0,8	-	0,5	-	8
Keine Reviervergabe							
27.	Ringeltaube (<i>Columba palumbus</i>)	++	++			33	35
28.	Rabenkrähe (<i>Corvus corone</i>)	++	++			10	22
29.	Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>)	++	++			10	14
30.	Kuckuck (<i>Cuculus canorus</i>)	+	+			3	5
* 31.	Grünspecht (<i>Picus viridis</i>)	+	+			2	5
32.	Waldkauz (<i>Strix aluco</i>)	++	++			5	4
33.	Schwarzspecht (<i>Dryocopus martius</i>)	+	+			3	3
34.	Turteltaube (<i>Streptopelia turtur</i>)	+	+			1	2
* 35.	Habicht (<i>Accipiter gentilis</i>)	-	+			-	1
36.	Sperber (<i>Accipiter nisus</i>)	+	-			2	-
37.	Fasan (<i>Phasianus colchicus</i>)	+	+			5	7
38.	Waldohreule (<i>Asio otus</i>)	+	-			1	-
* 39.	Hohltaube (<i>Columba oenas</i>)	-	+			-	1
Summe:		105,2	143,6	100	100	991	1325

Tab. 4. Brutvögel 1994 und 1999 im 23 ha großen Untersuchungsgebiet des Wirtschaftswaldes Bechtaler Wald (siehe auch Erläuterungen zu den Tab. 3 und 4).

Rote Lfd. L Nr.	Vogelart	Rev./10ha		Dominanz in %		Regist./ 10 ha	
		1994	1999	1994	1999	1994	1999
1	Star (<i>Sturnus vulgaris</i>)	11,7	15,7	17,9	16,1	170	177
2	Mönchsgrasmücke (<i>Sylvia atricapilla</i>)	6,7	13,7	10,3	14,0	43	89
3	Buchfink (<i>Fringilla coelebs</i>)	8,7	12,8	13,3	13,1	70	102
4	Rotkehlchen (<i>Erithacus rubecula</i>)	4,8	6,9	7,3	7,1	34	51
5	Amsel (<i>Turdus merula</i>)	4,7	6,6	7,2	6,8	93	129
6	Zilpzalp (<i>Phylloscopus collybita</i>)	2,3	6,6	3,5	6,8	13	45
7	Zaunkönig (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	2,4	6,5	3,7	6,7	20	52
8	Kohlmeise (<i>Parus major</i>)	4,5	5,2	6,8	5,3	60	62
9	Singdrossel (<i>Turdus philomelos</i>)	3,0	3,8	4,6	3,8	15	30
10	Blaumeise (<i>Parus caeruleus</i>)	3,7	3,2	5,7	3,3	40	38
11	Kleiber (<i>Sitta europaea</i>)	1,9	2,2	2,8	2,2	20	19
12	Kernbeißer (<i>C. coccothraustes</i>)	3,0	2,1	4,6	2,2	39	26
13	Gartengrasmücke (<i>Sylvia borin</i>)	-	1,7	-	1,8	-	7
14	Sommeregoldhähnchen (<i>Regulus ignic.</i>)	1,3	1,7	2,0	1,8	3	7
15	Goldammer (<i>Emberiza citrinella</i>)	-	1,3	-	1,3	1	10
16	Gartenbaumläufer (<i>Certhia brachydac.</i>)	0,9	1,3	1,3	1,3	9	20
17	Trauerschnäpper (<i>Ficedula hypoleuca</i>)	0,4	1,0	0,7	1,0	1	5
18	Sumpfmehse (<i>Parus palustris</i>)	1,7	1,0	2,7	1,0	10	14
19	Waldbaumläufer (<i>Certhia familiaris</i>)	0,4	0,9	0,7	0,9	5	10
20	Buntspecht (<i>Picoides major</i>)	0,8	0,6	1,3	0,6	17	26
21	Grauschnäpper (<i>Muscicapa striata</i>)	0,4	0,4	0,7	0,4	1	3
*	22 Mittelspecht (<i>Picoides medius</i>)	0,6	0,4	0,9	0,4	7	5
23	Eichelhäher (<i>Garrulus glandarius</i>)	0,4	0,4	0,7	0,4	18	17
24	Fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	-	0,4	-	0,4	1	3
25	Heckenbraunelle (<i>Prumella modularis</i>)	-	0,4	-	0,4	-	3
26	Schwanzmeise (<i>Aegithalos caudatus</i>)	-	0,4	-	0,4	-	2
27	Kleinspecht (<i>Picoides minor</i>)	0,1	0,4	0,2	0,4	1	1
28	Pirol (<i>Oriolus oriolus</i>)	0,9	0,1	1,3	0,1	3	2
Keine Reviervergabe							
28	Ringeltaube (<i>Columba palumbus</i>)	++	++			24	26
29	Kuckuck (<i>Cuculus canorus</i>)	+	++			3	6
30	Waldkauz (<i>Strix aluco</i>)	++	++			1	3
*	31 Grünspecht (<i>Picus viridis</i>)	+	+			3	2
32	Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>)	++	+			3	5
33	Grauspecht (<i>Picus canus</i>)	-	+			-	1
*	34 Habicht (<i>Accipiter gentilis</i>)	-	+			-	1
35	Sperber (<i>Accipiter nisus</i>)						
36	Fasan (<i>Phasianus colchicus</i>)	+	+			1	4
37	Schwarzspecht (<i>Dryocopus martius</i>)	+	+			1	2
38	Turteltaube (<i>Streptopelia turtur</i>)	-	+			-	3
39	Rabenkrähe (<i>Corvus corone</i>)	+	+			3	16
Summe		65,3	98,1	100	100	733	1024

Unterschiede in der Registrierungshäufigkeit der einzelnen Vogelarten

In Tab. 5 sind die Unterschiede der relativen Registrierungshäufigkeit für alle Vogelarten im Bechtaler Wald in beiden Untersuchungsjahren dargestellt. Als Grundlage dazu dienen die Werte aus den Spalten Regist./10 ha der Tab. 3 und 4. Sie beziehen sich auf die einzelnen Vogelregistrierungen die während der Kartierung gemacht wurden. Da hier alle Beobachtungen mit eingehen werden in Tab. 5 auch die Unterschiede für Vogelarten, die keine Reviere zugewiesen bekamen, dargestellt.

Tab. 5. Unterschiede in der Registrierungshäufigkeit von 46 Vogelarten zwischen Bann- und Wirtschaftswald. * = signifikant, ** = hochsignifikant, - = Registrierhäufigkeit im Wirtschaftswald größer.

Vogelarten	1994	1999
Amsel (<i>Turdus merula</i>)	-28,4 *	-29,1 *
Blaumeise (<i>Parus caeruleus</i>)	24,0 *	15,6 *
Buchfink (<i>Fringilla coelebs</i>)	28,5 *	29,0 *
Buntspecht (<i>Picoides major</i>)	27,9 **	32,4 **
Eichelhäher (<i>Garrulus glandarius</i>)	8,4	7,3
Fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	1,6	3,0
Gartenbaumläufer (<i>Certhia brachydactyla</i>)	2,1	1,2
Gartengräsmücke (<i>Sylvia borin</i>)	-	-7,0 *
Girlitz (<i>Serinus serinus</i>)	-	-0,4
Goldammer (<i>Emberiza citrinella</i>)	-	-9,6 **
Grauschnäpper (<i>Muscicapa striata</i>)	0,4	5,9
Grauspecht (<i>Picus canus</i>)	-	8,0 **
Grünfink (<i>Carduelis chloris</i>)	-	-0,9
Grünspecht (<i>Picus viridis</i>)	-0,2	3,2
Habicht (<i>Accipiter accipiter</i>)	-	0,8
Heckenbraunelle (<i>Prunella modularis</i>)	-	6,2 *
Hohltaube (<i>Columba oenas</i>)	-	0,8
Kernbeißer (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)	-10,5	2,4
Kleiber (<i>Sitta europaea</i>)	18,8 *	42,1 **
Kleinspecht (<i>Picoides minor</i>)	2,4	0,2
Kohlmeise (<i>Parus major</i>)	11,7	40,6 **
Kuckuck (<i>Cuculus canorus</i>)	0,5	-0,7
Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>)	7,2	9,1 *
Mittelspecht (<i>Picoides medius</i>)	8,8	16,0 **
Mönchsgrasmücke (<i>Sylvia atricapilla</i>)	19,8	7,5
Nachtigall (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	-	-1,3
Pirol (<i>Oriolus oriolus</i>)	6	4,0
Rabenkrähe (<i>Corvus corone</i>)	7,6 *	5,5
Ringeltaube (<i>Columba palumbus</i>)	9,4	9,3
Rotkehlchen (<i>Erithacus rubecula</i>)	14	17,6 *
Schwanzmeise (<i>Aegithalos caudatus</i>)	-0,4	-0,6
Schwarzspecht (<i>Dryocopus martius</i>)	2,2	1,3
Singdrossel (<i>Turdus philomelos</i>)	-3,8	5,7
Sommersgoldhähnchen (<i>Regulus ignicapillus</i>)	-3,1	-0,8
Sperber (<i>Accipiter nisus</i>)	0,4	0,0
Star (<i>Sturnus vulgaris</i>)	78,4 *	22,3
Sumpfmehse (<i>Parus palustris</i>)	-3,4	1,0
Tannenmeise (<i>Parus ater</i>)	-	3,8 *
Trauerschnäpper (<i>Ficedula hypoleuca</i>)	1,1	5,2
Turteltaube (<i>Streptopelia turtur</i>)	0,8	-1,5
Waldbaumläufer (<i>Certhia familiaris</i>)	2,1	2,7
Waldkauz (<i>Strix aluco</i>)	4,2	0,8
Waldlaubsänger (<i>Phylloscopus sibilatrix</i>)	1,1	0,7
Waldohreule (<i>Asio otus</i>)	0,8	0,0
Zaunkönig (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	26,4 *	40,1 **
Zilpzalp (<i>Phylloscopus collybita</i>)	8,9	9,4

Erläuterungen zu Tab. 5:

Die Wertepaare Bannwald/Wirtschaftswald wurden für jede Vogelart voneinander substrahiert. Bei Zahlen mit positivem Vorzeichen war die Zahl der Registrierungen im Bannwald größer, bei Zahlen mit negativem Vorzeichen im Wirtschaftswald. Wenn sich die Zahl Null im Wertefeld befindet, war die Zahl der Registrierungen in Bann- und Wirtschaftswald gleich. Bleibt das Wertefeld leer kam die betreffende Vogelart in dem Gebiet nicht vor. Bei fett gedruckten Differenzbeträgen in der Tabelle wiesen die relativen Registrierungshäufigkeiten in Bann- und Wirtschaftswald signifikante Unterschiede auf (χ^2 -Test).

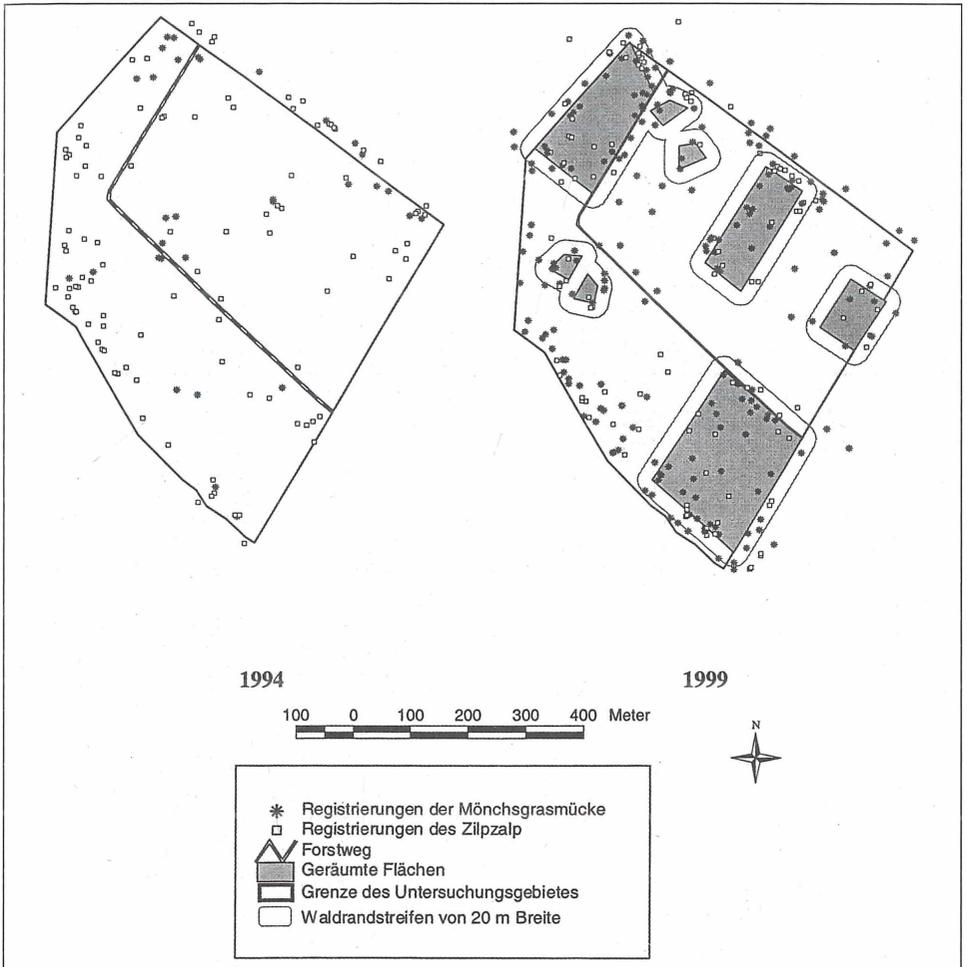


Abb. 7. Registrierungen von Mönchsgrasmücke und Zilpzalp im Wirtschaftswald 1994 und 1999. Die geräumten Flächen und ein Waldrandstreifen von 20 m Breite sind hervorgehoben.

Erfassung der Bruthöhlen

Im Bannwald wurden insgesamt 104 Höhlenbäume auf 13 ha erfasst, im Wirtschaftswald waren es bei vergleichbarem Zeitaufwand 69 Höhlenbäume auf 23 ha. In Tab. 6 wird die Baumartenverteilung der Höhlenbäume mit der Baumartenverteilung bei der Forstlichen Grundaufnahme verglichen. Für den direkten Vergleich wird die jeweilige Anzahl der erfassten Bäume in Prozentwerte umgerechnet. Als zusätzliche Information wird in der vorletzten Spalte der prozentuale Anteil der einzelnen Baumarten am Holzvorrat genannt.

In Bezug auf die Anzahl der Bäume im Bechtaler Wald wurden Stieleiche, Kirsche und Robinie als Bruthöhlenbäume stark bevorzugt. Die Bevorzugung der Winterlinde als Bruthöhlenbaum im Wirtschaftswald ist deutlich, aber weniger ausgeprägt als bei den ersten drei Baumarten. Im Gegensatz dazu wurde die Hainbuche stark gemieden.

Tab. 6. Vergleich der Baumartenzusammensetzung der Höhlenbäume mit der Forstlichen Grundaufnahme im Bechtaler Wald.

Baumarten	Höhlenbäume		Bestandesdaten		Holzvorrat
	Anzahl (n)	Prozent	Anzahl (n)	Prozent	Prozent
Bannwald (13 ha)					
Stieleiche	60	58 %	507	12 %	43 %
Kirsche	27	26 %	91	2 %	4 %
Hainbuche	9	9 %	3029	71 %	33 %
Buche	6	6 %	247	5 %	9 %
Bergahorn	2	1 %	130	3 %	2 %
Sonstige	0	0 %	286	7 %	9 %
Summe:	104	100 %	4290	100 %	100 %
Wirtschaftswald (23 ha)					
Stieleiche	41	59 %	621	9 %	43 %
Kirsche	3	4 %	23	< 1 %	< 1 %
Hainbuche	4	6 %	4853	73 %	34 %
Winterlinde	13	19 %	667	10 %	13 %
Bergahorn	1	2 %	207	3 %	2 %
Robinie	7	10 %	115	2 %	4 %
Sonstige	0	0 %	207	2 %	3 %
Summe:	69	100 %	6693	100 %	100 %

Bei den Eichen zeigt der Vergleich des mittleren Bruthöhendurchmessers der Höhlenbäume mit den in der Forstlichen Grundaufnahme erhobenen Eichen deutliche Unterschiede (Tab. 7). Die als Höhlenbäume genutzten Eichen sind im Mittel dicker als die innerhalb der Stichprobekreise aufgenommenen Eichen. Die Unterschiede sind sowohl im Bannwald als auch im Wirtschaftswald hochsignifikant (Man-Whitney, U-Test, $p < 0.001$). Dickere Eichen wurden also als Bruthöhlenbäume von den Vögeln bevorzugt.

In Tab. 8 ist die Verteilung der einzelnen Vogelarten auf die gefundenen Bruthöhlen zusammengestellt. Die meisten gefundenen Bruthöhlen waren von Staren bewohnt, dann folgten Kleiber als zweithäufigste höhlenbrütende Vogelart. Insgesamt wurden mehr Bruthöhlen als Höhlenbäume gefunden, da manche Höhlenbäume zwei, in Ausnahmefällen sogar drei Bruthöhlen besaßen. Diese wurden dann von mehreren Starenpaaren, aber auch von Star und

Blaumeise oder Star und Kleiber genutzt. Im Bannwald befanden sich ein Drittel der Bruthöhlen ($n = 40$) in toten oder absterbenden Bäumen (siehe Tab. 8). Im Wirtschaftswald werden solche Bäume im Zuge forstlicher Pflegemaßnahmen entfernt und konnten nur in geringem Umfang gefunden werden ($n = 6$).

Tab. 7. Vergleich des Bruthöhendurchmessers aus der Grundaufnahme mit Höhlenbäumen bei der Eiche (*Quercus robur*) in Bann- und Wirtschaftswald.

	Bannwald		Wirtschaftswald	
	Anzahl	Mittlerer BHD	Anzahl	Mittlerer BHD
Höhlenbäume	n = 51	69 ± 13 cm	n = 36	69 ± 13 cm
Forstliche Grundaufnahme	n = 128	55 ± 20 cm	n = 173	60 ± 18 cm

Tab. 8. Verteilung der gefundenen Höhlenbruten auf die einzelnen Vogelarten im Bann- und Wirtschaftswald des Bechtaler Waldes. Die Anzahl abgestorbener Bäume ist fett gedruckt.

	Bannwald (13 ha)	Wirtschaftswald (23 ha)
Star (<i>Sturnus vulgaris</i>)	44 + 14	51 + 3
Blaumeise (<i>Parus caeruleus</i>)	6 + 6	5 + 2
Kleiber (<i>Sitta europaea</i>)	17 + 2	9
Buntspecht (<i>Picoides major</i>)	4 + 5	2
Waldbaumläufer (<i>Certhia familiaris</i>)	1 + 5	-
Kohlmeise (<i>Parus major</i>)	2 + 3	-
Mittelspecht (<i>Picoides medius</i>)	2 + 2	1
Sumpfmehle (<i>Parus palustris</i>)	1	4
Grauspecht (<i>Picus canus</i>)	1	-
Gartenbaumläufer (<i>Certhia brachydactyla</i>)	2	1
Trauerschnäpper (<i>Ficedula hypoleuca</i>)	1	-
Summe	78 + 40	72 + 6

Diskussion

Siedlungsdichte der Brutvögel

Die Siedlungsdichte der Vögel ist im Bannwald um ein Drittel höher als im Wirtschaftswald (Abb. 6). Die Unterschiede zeigten sich in beiden Erfassungsjahren trotz der teilweise erheblichen Schwankungen in der Siedlungsdichte der einzelnen Arten. Auffällige Schwankungen in unterschiedlichen Jahren sind vor allem klimatisch bedingt und von zahlreichen Autoren dokumentiert (HÖLZINGER 1999, FLADE 1994, GNIELKA 1992). Der Unterschied in der Zunahme der Siedlungsdichte einzelner Arten zwischen Bannwald und Wirtschaftswald kann jedoch nicht durch klimatisch bedingte Schwankungen erklärt werden, da diese in beiden Gebieten gleich stark wirken. Vor allem bei den höhlenbrütenden Vogelarten ist die höhere Dichte im Bannwald in beiden Jahren klar erkennbar (Tab. 3 und 4). Sie nutzen das bessere

Bruthöhlenangebot im Bannwald, wo vermehrt tote und absterbende Bäume als potentieller Brutraum zur Verfügung stehen (Tab. 8). Auch andere Autoren stellten eine Zunahme der Dichte waldbewohnender Höhlenbrüter bei größerem Totholzangebot fest (LUDER et al. 1983, SCHREIBER & CALESTA 1992). Bunt- und Mittelspechte spielen dabei als Höhlenbauer eine wichtige Rolle. Die Buntspechte sind nicht nur zur Brutzeit im Bannwald häufiger (Tab. 3 und 4), sondern auch während des übrigen Jahres, in dieser Zeit nutzen sie verstärkt abgestorbene Bäume zur Nahrungssuche (HOHLFELD 1997). Die höhere Spechtdichte im Bannwald bedingt eine höhere Dichte potentieller Bruthöhlen dort, die für sekundäre Höhlenbrüter zur Verfügung stehen. An lebenden Bäumen sorgen die Spechte dafür, dass bereits vorhandene Höhlen nicht überwallt werden und halten sie über Jahre hinweg offen (GÜNTHER & HELLMANN 1995).

Die Stare sind die häufigsten Höhlenbrüter im Bechtaler Wald (Tab. 3 und 4) und nutzen fast ausschließlich ehemalige Spechthöhlen als Brutplätze. Die 1994 signifikanten Registrierungsunterschiede bei den Staren in Bann- und Wirtschaftswald waren 1999 geringer und nicht mehr signifikant (Tab. 5). Die Abundanzunterschiede zwischen Bann- und Wirtschaftswald änderten sich jedoch nicht und blieben in beiden Jahren signifikant (χ^2 -Test mit Rev./10 ha aus Tab. 3 und 4). Vermutlich ergeben sich durch die neu geschaffenen Freiflächen im Wirtschaftswald bessere Beobachtungsmöglichkeiten und damit relativ mehr Registrierungen der Stare. Auf die Zahl tatsächlich belegter Bruthöhlen hat die bessere Beobachtbarkeit der Stare keinen Einfluss.

Auch der Kleiber ist ein wichtiger Folgenutzer von Spechthöhlen. Die Unterschiede in der Registrierungshäufigkeit zwischen Bann- und Wirtschaftswald nahm bei dieser Art im Gegensatz zum Star deutlich zu, da er die Freiflächen des Wirtschaftswaldes meidet (Tab. 5). Die Abundanzunterschiede beider Arten zwischen Bann- und Wirtschaftswald zeigen das größere Bruthöhlenangebot durch Spechte im Bannwald.

Im Gegensatz zu Star und Kleiber legen die beiden Baumläuferarten ihre Nester unter abgeplatzer Rinde an. Sie sind dabei auf tote oder kranke Bäume als Brutmöglichkeit angewiesen und erreichen im Bannwald ebenfalls höhere Siedlungsdichten. Bunt- und Mittelspecht, Trauerschnäpper, Blau- und Kohlmeisen finden sowohl in toten aber auch in lebenden Bäumen Brutmöglichkeiten (s. Tab. 8). Der höhere Totholzanteil im Bannwald bietet ihnen zusätzliche Brutmöglichkeiten und steigert ihre Siedlungsdichten gegenüber dem Wirtschaftswald. Der Zaunkönig brütet mit Vorliebe in umgestürzten Wurzeltellern und teilweise auch in Halbhöhlen in toten Bäumen (vgl. WESOŁOWSKI, 1983). Die Siedlungsdichte des Zaunkönigs ist wahrscheinlich aufgrund des besseren Angebotes an potentiellen Brutmöglichkeiten größer als im Wirtschaftswald.

Im Wirtschaftswald nahm die Zahl der Vogelarten während der Brutzeit 1999 gegenüber 1994 um 8 Vogelarten zu. Dort wurde 1995 eingegriffen und ca. ein Viertel der Fläche geräumt. Auf den entstandenen Freiflächen gedieh überwiegend die Naturverjüngung des Bergahorns und bildete innerhalb weniger Jahre große Dickungen. Die verschiedentlich gepflanzten Eichen waren der Konkurrenzkraft des Bergahorns nicht gewachsen. Diese neu geschaffenen Bedingungen waren für einige Vogelarten günstig und erlaubten ihnen eine Neubesiedelung bzw. überproportionale Zunahme im Wirtschaftswald:

6 freibrütende Vogelarten profitierten von den forstlichen Eingriffen und besiedelten die dabei entstandenen Freiflächen bzw. erhöhten ihre Siedlungsdichten an den Randbereichen dieser Flächen erheblich (s. Abb. 7). Dadurch wird in der Gesamtbetrachtung die Revierzahl der freibrütenden Vogelarten 1999 im Wirtschaftswald annähernd so groß wie im Bannwald (Abb. 6). Im Zuge der weiteren Sukzession werden diese Vogelarten allerdings wieder in ihren

Siedlungsdichten abnehmen bzw. ganz aus der Fläche verschwinden, da geräumte Waldflächen für sie nur in den ersten Jahren ideale Bedingungen bieten (s. auch GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1985, 1988, 1991, HÖLZINGER 1997, 1999, FUNKE et al. 1995).

Die einzige Vogelart, die in beiden Erfassungsjahren im Wirtschaftswald signifikant häufiger registriert wurde, war die Amsel (Tab. 5). SCHUSTER & PEINTINGER (1994) stellten eine Zunahme von Amseln bei gleichzeitigem Rückgang zahlreicher anderer Vogelarten im Bannwaldgebiet am Hohentwiel fest. Sie führen den Rückgang der selteneren Vogelarten im wesentlichen auf intensive Störungen durch den Menschen zurück. Die Amsel ist gegenüber anthropogenen Störungen zwar recht unempfindlich, aber ihre Zunahme bleibt unklar. Im Urwald von Bialowieza fand TOMIALOJC (1993) Amseldichten im Eichen-Hainbuchen-Lindenwald die etwa halb so hoch lagen wie in bewirtschafteten Eichen-Hainbuchenwäldern (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1988, HÖLZINGER 1999). Die Amsel kommt in unseren, von menschlichem Einfluß geprägten, Wäldern in deutlich höheren Dichten vor als im Urwald. Die geringere Amseldichte im Bannwald im Gegensatz zum Wirtschaftswald passt gut in dieses Bild. Über mögliche Gründe kann dabei nur spekuliert werden. TOMIALOJC (1994) sieht in dem hohen Predationsdruck im Urwald eine wichtige Ursache für die geringeren Siedlungsdichten dort. Im Bechtaler Wald dürfte dabei jedoch zwischen Bann- und Wirtschaftswald kein Unterschied bestehen.

Insgesamt sind die Artenspektren bei Bann- und Wirtschaftswald sehr ähnlich und der Wirtschaftswald bietet auch einen Lebensraum für die höhlenbrütenden Vogelarten, die dort allerdings in deutlich geringerer Dichte vertreten sind. Auf Totholz und „Uraltwälder“ (SCHERZINGER 1996) spezialisierte Vogelarten, wie etwa der Weißrückenspecht *Picoides leucotos*, sind in der Oberrheinebene bereits ausgestorben (HÖLZINGER 1987). Durch die moderne Forstwirtschaft geprägten Wirtschaftswälder sind für sie als Lebensraum ungeeignet. Die in den Bannwäldern neu entstehenden Strukturen reichen durch die relativ geringe Größe der Gebiete bisher nicht aus, um eine Wiederansiedlung solcher Arten zu ermöglichen. Daher ist es nicht verwunderlich, dass die Artenspektren in Bann- und Wirtschaftswald praktisch gleich sind und Unterschiede bisher nur durch verschiedene Siedlungsdichten zum Ausdruck kommen.

Bruthöhlenbäume

Im Bechtaler Wald dienten vorwiegend Eichen als Höhlenbäume für die höhlenbrütenden Vogelarten, ein Trend der sich in verschiedenen anderen Eichen-Hainbuchenwäldern Deutschlands bestätigt (SCHERZINGER 1996, HOHLFELD 1996, RAUH 1993). Diese Ergebnisse stehen in deutlichem Widerspruch zu den Resultaten der Untersuchungen im polnischen Nationalpark Bialowieza, wo überwiegend Hainbuchen als Höhlenbäume im Eichen-Hainbuchenwald gefunden wurden (WESOLOWSKI 1989). Die polnischen Hainbuchen sind allerdings weit älter und bieten daher bedeutend bessere Möglichkeiten zur Höhlenanlage für Spechte und vor allem zahlreiche Risse, Spalten und Naturhöhlen als potentielle Bruträume.

Im nur 2 km Luftlinie entfernten Bannwald „Weisweiler Rheinwald“ werden Eichen als Bruthöhlenbäume nicht mehr bevorzugt, obwohl sie in ähnlichen Alterklassen und Vorratsanteilen in den dortigen Waldbeständen vorhanden sind. Dort nisten die meisten Höhlenbrüter in Pappeln und Weiden die im Bechtaler Wald nicht vorkommen. Diese Befunde zeigen, dass nicht die Baumart die entscheidende Rolle bei der Auswahl der Höhlenbäume spielt sondern der Zustand des Baumes. Im Bechtaler Wald wiesen die Eichen die höchsten Durchmesser aller dort vorkommenden Baumarten auf. Als Bruthöhlenbäume wurden die

dicksten und damit wahrscheinlich ältesten Eichen bevorzugt (s. Tab. 7). Abgesehen von den Eichen wurden auch Kirschen und Robinien zur Anlage von Höhlen verglichen mit ihrer Häufigkeit in den Beständen stark bevorzugt (s. Tab. 6). Beide Baumarten wiesen zwar ein viel geringeres Alter auf als die Eichen, sind aber an ihrer physiologischen Altersgrenze und zeigen erste Anzeichen des Zerfalls mit Faulstellen und abgebrochenen Ästen. Als relativ kurzlebige Baumarten erreichen sie bereits nach etwa 100 Jahren einen Zustand, der sie als Bruthöhlenbäume prädestiniert. Morsches oder faules Holz ist für Spechte leichter zu bearbeiten als gesundes Holz. Zudem entstehen an diesen Bäumen durch Astabbrüche und Pilzinfektionen mehr Naturhöhlen für sekundäre Höhlenbrüter, wie Meisen oder Fliegenschnäpper, als an jüngeren Bäumen (vgl. SCHERZINGER 1996).

Im Bechtaler Wald, der aus ehemaligen Mittelwäldern hervorging, sind die Hainbuchen meist nicht älter als 80 Jahre. Sie haben noch nicht einmal die Hälfte ihrer natürlichen Lebensspanne erreicht und dienen dementsprechend selten als Bruthöhlenbäume. Ihr Zustand bringt normalerweise weder Naturhöhlen hervor, noch wirkt er attraktiv für die Spechte als Höhlenbauer. Zieht man den jeweiligen Zustand der einzelnen Baumarten des Bechtaler Waldes in Betracht wird die Verteilung der gefundenen Bruthöhlenbäume verständlich. Diese Verteilung darf daher nicht als Aussage über die Präferenz einzelner Baumarten als Höhlenbäume verstanden werden. Die Nutzung der Bäume als Höhlenbäume hängt wesentlich vom Zustand der Bäume und erst sekundär von der Baumart ab. Bei konzeptionellen Naturschutzüberlegungen zum Schutz von Höhlenbäumen in Altbeständen muss zunächst eine Auswahl geeigneter Einzelbäume erfolgen. Hierbei spielt das Alter des Baumes in Bezug auf seine potentielle Lebensspanne vermutlich eine wichtigere Rolle als die Baumart.

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschreibt ornithologische Untersuchungen in einem Bannwald (Bechtaler Wald) und einer Vergleichsfläche im Wirtschaftswald. In dem seit 1970 aus der Bewirtschaftung genommenen Naturwaldreservat hat sich Totholz akkumuliert und die Waldstruktur gegenüber dem bewirtschafteten Wald verändert. Im Wirtschaftswald entstanden 1995 durch forstwirtschaftliche Maßnahmen größere Freiflächen, wodurch sich die Unterschiede zwischen den Flächen vertieften.

Das Ziel der ornithologischen Untersuchungen war Unterschiede zwischen den Avizoenosen zu erfassen und mit strukturellen Unterschieden der jeweiligen Waldbestände zu vergleichen. Beide Flächen wurden 1994 und 1999 in Bezug auf die Siedlungsdichte der Vögel kartiert. Zusätzlich wurden die besetzten Bruthöhlen soweit als möglich erfasst. Der Vergleich zwischen Bann- und Wirtschaftswald ließ Rückschlüsse auf die Auswirkungen eines größeren Totholzangebotes bei der Siedlungsdichte der waldbewohnenden Vögel zu. Die beiden Flächen ähnelten einander stark bezüglich des Artspektrums der Vogelarten, allerdings war die Siedlungsdichte im Bannwald höher. Die Unterschiede entstanden überwiegend durch die Höhlenbrüter, die das bessere Angebot an potentiellen Bruthöhlen in toten und absterbenden Bäumen im Bannwald verstärkt nutzten. Im Wirtschaftswald siedelten sich als Folge der durch Kleinkahlschläge entstandenen Freiflächen fünf neue Vogelarten an, zwei weitere erhöhten ihre Siedlungsdichte deutlich entlang der neu entstandenen Gebüsch- und Randzonen. Dennoch lag die Gesamtsiedlungsdichte auch 1999 im Bannwald um über 30 % höher als im Wirtschaftswald.

Die größten Eichen waren die wichtigsten Bruthöhlenbäume, aber auch Kirschen und Robinien wurden als Höhlenbäume im Vergleich zu ihrer Häufigkeit in den Beständen bevorzugt. Der Zustand des beginnenden Verfalls schuf bei letzteren wahrscheinlich die Voraussetzung um sie als Höhlenbäume besonders attraktiv zu machen. Über 30 % der im Bannwald gefundenen Bruthöhlenbäume waren bereits tot oder absterbend.

Literatur

- BIBBY, C.J., N.D. BURGESS & D.A. HILL (1995): Methoden der Feldornithologie. (Neumann) Radebeul.
- BÜCKING, W. (1989): Bannwald Bechtaler Wald. Natur u. Landschaft **12**: 574-577.
- (1994): Ziele und Auswahl von Naturwaldreservaten in Deutschland. Allg. Forst Z. **11**: 561-562.
- (1998): Faunistische Untersuchungen in Bannwäldern. Mitt. Forstl. Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württ. 203: 271 S.
- COCH, T. (1997): Spechte (Gattung *Picoides*) und Strukturmerkmale als Wegweiser einer Eigenart bewahrenden Pflege und Entwicklung ehemaliger Mittelwälder. Dissertation, Freiburg.
- DETSCH, R. (1999): Der Beitrag von Wirtschaftswäldern zur Struktur- und Artenvielfalt: Ein Vergleich ausgewählter waldökologischer Parameter aus Naturwaldreservaten und Wirtschaftswäldern des Hienheimer Forstes (Kelheim, Niederbayern). (Wissenschaft & Technik Verl.) Berlin.
- DOROW, W. H. O., G. FLECHTNER & J. P. KOPELKE (1992): Zoologische Untersuchungen – Konzept. Naturwaldreservate in Hessen 3. Mitt. Hessischen Landesforstverwaltung 26: 1-159.
- FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands : Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. (IHW-Verl.) Eching.
- FUNKE, W., B. KENTER, K. BAUMANN, E. SCHWARZ, H. BELLMANN, J. KRAUB & H. WERTH (1995): Tiergesellschaften auf Windwurfflächen in Süddeutschland - Untersuchungen an Arthropoden- und Avizönosen. Veröff. Projekt Angewandte Ökol. 12: 131-142.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N., & K.M. BAUER (1985): Handbuch der Vögel Mitteleuropas Bd.10/I: Passeriformes (1Teil): Alaudidae - Prunellidae. Wiesbaden.
- & - (1988): Handbuch der Vögel Mitteleuropas Bd.11: Passeriformes (2. Teil): Turdidae. Wiesbaden.
- & - (1991): Handbuch der Vögel Mitteleuropas Bd.12: Passeriformes (3. Teil): Sylviidae. Wiesbaden.
- & - (1993): Handbuch der Vögel Mitteleuropas Bd.13: Passeriformes (4. Teil): Muscicapidae - Sturnidae. Wiesbaden.
- & - (1994): Handbuch der Vögel Mitteleuropas Bd.9: Columbiformes - Piciformes. (2. Aufl.) Wiesbaden.
- GNIELKA, R. (1990): Anleitung zur Brutvogelkartierung. Apus **7** (4/5): 145-239.
- (1992): Möglichkeiten und Grenzen der Revierkartierungsmethode. Vogelwelt **113**: 231-240.
- GÜNTHER, E., & M.HELLMANN (1995): Die Entwicklung von Höhlen der Buntspechte (*Picoides*) in naturnahen Laubwäldern des nordöstlichen Harzes (Sachsen-Anhalt). Orn. Jber. Mus. Heineanum **13**: 27-52.
- HÖLZINGER, J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs. Bd.1: Gefährdung und Schutz. Stuttgart.
- (1997): Die Vögel Baden-Württembergs. Bd.3.2: Singvögel 2. Stuttgart.
- (1999): Die Vögel Baden-Württembergs. Bd.3.1: Singvögel 1. Stuttgart.
- HOHLFELD, F. (1995): Untersuchungen zur Siedlungsdichte der Brutvögel eines Bannwaldgebietes unter besonderer Berücksichtigung des Höhlenangebotes für Höhlenbrüter. Ornithol. Jh. Baden-Württ. **11**: 1-62.
- (1996): Bedeutung der Eichen für höhlenbrütende Vogelarten. Allg. Forst Z. **51/2**: 92-93.
- (1997): Vergleichende ornithologische Untersuchungen in je sechs Bann- und Wirtschaftswäldern im Hinblick auf die Bedeutung des Totholzes für Vögel. Ornithol. Jh. Baden-Württ. **13**: 1-127.
- , R. LOCH & H. TURNI (1998): Wirbeltiere aus Bodenfallen in sieben Waldgebieten Baden-Württembergs. Mitt. badisch. Landesver. Naturkd. Naturschutz. **17**: 187-194.
- JEDICKE, E. (Hrsg., 1997): Die Roten Listen. Gefährdete Pflanzen, Tiere, Pflanzengesellschaften und Biotope in Bund und Ländern. Stuttgart.
- KÄRCHER, R., J. WEBER, R. BARITZ, M. FÖRSTER & X. SONG (1997): Aufnahme von Waldstrukturen. Arbeitsanleitung für Waldschutzgebiete in Baden-Württemberg. Mitt. Forstl. Versuchs- u. Forschungsanstalt Baden-Württ. 199: 41 S.
- LORENZ, R. (1988): Grundbegriffe der Biometrie. (2 Aufl.) (Gustav Fischer) Stuttgart.
- LUDER, R., G. SCHWAGER & P. PFISTER (1983): Häufigkeit höhlen- und nischenbrütender Vogelarten auf Waldtestflächen im Kanton Thurgau und ihre Abhängigkeit von Dürholzvorkommen. Ornithol. Beob. **80**: 273-280.

- OELKE, H. (1980): Siedlungsdichte. S. 34-45 in: BERTHOLD, P., E. BEZZEL & G. THIELKE (1980): Praktische Vogelkunde. (2 Aufl.) (Kilda Verl.) Greven.
- PECHACEK, P. (1995): Spechte im Nationalpark Berchtesgaden. Nationalpark Berchtesgaden Forschungsber. 31.
- RAUH, J. (1993): Faunistisch-ökologische Bewertung von Naturwaldreservaten anhand repräsentativer Tiergruppen. Schriftenr. Bayer. Staatsmin. Ernährung, Landwirtschaft Forsten 2: 123-162.
- RHEINWALD, G. (1999): Erfassungsmethoden für Vogelbestände und Vogelverbreitung. S. 182-192 in: BERGMANN, H.-H. & S. KLAUS (Hrsg.): Ornithologen Kalender 2000 (13. Jg.).
- SCHREIBER, B., & D. S. CALESTA (1992): The relationship between cavity-nesting birds and snags on clear-cuts in western Oregon. Forest Ecol. manag. 50: 299-316.
- SCHERZINGER, W. (1996): Naturschutz im Wald. (Ulmer) Stuttgart.
- SCHUSTER, S., & M. PEINTINGER (1994): Sind Naturschutzgebiete ein wirksames Instrument im Artenschutz? Bilanz nach 26 Jahren in zwei südwestdeutschen Naturschutzgebieten. J. Ornithol. 135: 587-597.
- TOMIALOJC, L. (1993): Breeding ecology of the Blackbird *Turdus merula* studied in the primaeval forest of Bialowieza (Poland). Part 1: Breeding numbers, distribution and nest sites. Acta Ornithol. 27: 131-157.
- (1994): Breeding ecology of the Blackbird *Turdus merula* studied in the primaeval forest of Bialowieza (Poland). Part 2: Reproduction and mortality. Acta Ornithol. 29: 101-121.
- & T. Wesolowski (1994): Die Stabilität der Vogelgemeinschaft in einem Urwald der gemäßigten Zone: Ergebnisse einer 15-jährigen Studie aus dem Nationalpark von Bialowieza (Polen). Ornithol. Beob. 91: 73-110.
- WESOLOWSKI, T. (1989): Nest-sites of hole-nesters in a primaeval temperate forest (Bialowieza National Park, Poland). Acta Ornithol. 25: 321-351.
- (1983): The breeding ecology and behaviour of Wrens *Troglodytes troglodytes* living under primaeval and secondary conditions. Ibis 125: 499-515.
- WINTER, K., H. BOGENSCHÜTZ, D. DORDA, W. H. O. DOROW, G. FLECHTNER, U. GRAEFE, F. KÖHLER, N. MENKE, J. SCHAUERMANN, H. SCHUBERT, U. SCHULZ & J. TAUCHERT (1999): Programm zur Untersuchung der Fauna in Naturwäldern. (IHW-Verl.) Eching.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen und Berichte aus dem Museum Heineanum](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [SH_5](#)

Autor(en)/Author(s): Hohlfeld Frank

Artikel/Article: [Ornithologische Untersuchungen im Bann- und Wirtschaftswald Bechtaler Wald 1994/1999 59-78](#)