

Der Schwarzspecht

Dryocopus martius (Linnaeus 1758)

Erarbeitung des aktuellen Wissensstandes zum Schwarzspecht *Dryocopus martius* - auf der Grundlage eines umfassenden Literaturstudiums, unter besonderer Berücksichtigung der Eignung des Schwarzspechtes als "Bioindikator" zur Beurteilung der Naturnähe eines Waldes.



(nach SVENSSON et al. 1999)

von Volker Günther

Gliederung

1. Taxonomische Einordnung und Verbreitung
2. Feldkennzeichen
3. Bestandsentwicklung / Verbreitung und Siedlungsdichte in Europa
4. Beschreibung
5. Aktivität
6. Bewegung
7. Komfort- und Nüchternungsverhalten
8. Sozial- / Aggressivverhalten
9. Feindverhalten, Todesursache, Parasiten und Alter
10. Habitat und Nahrung
11. Fortplantungsperiode
 - 11.1. Paarbildung
 - 11.2. Neststandort / Höhlenbau
 - 11.3. Brutdauer
 - 11.4. Nestlingsdauer
 - 11.5. Bruterfolg und Führen der Jungen
12. Mauser
13. Wanderung
14. Spezielle Themen
 - 14.1. Schwarzspecht / Spechte als "Bioindikator(en)" und naturnaher Wald
 - 14.2. Schwarzspecht / Spechte als "Schlüssel-, Leit- und Charakterart(en)"
 - 14.3. Nutzer von Schwarzspechthöhlen in Europa
15. Schwarzspechtprojekt
16. Bibliographie

1. Taxonomische Einordnung und Verbreitung

Die Ordnung der Spechtvögel *Piciformes* wird in sechs Familien, Glanzvögel *Galbulidae*, Faulvögel *Bucconidae*, Bartvögel *Capitonidae*, Honiganzeiger *Indicatoridae*, Tukane *Rhamphastidae* und Spechte *Picidae*, unterteilt (BEZZEL 1985).

Die Familie der Spechte *Picidae* wiederum gliedert sich in drei Unterfamilien, Wendehälse *Jynginae*, Zwergspechte *Picumninae* und Echte Spechte *Picinae*, wobei Letztgenannte ausgesprochene Klettervögel, mit einem hohen Anpassungsgrad an das Baumleben, bezüglich Körperbau (Schädel & Meißelschnabel (BLUME 1983), Fangzunge (SCHARNKE 1931), Stützwand (RUTSCHKE 1961, 1966), Kletterfuß (SCHARNKE 1930) und Verhalten sind.

Abb. 1: Stoßdämpfer am Spechtschädel (nach BLUME 1983)

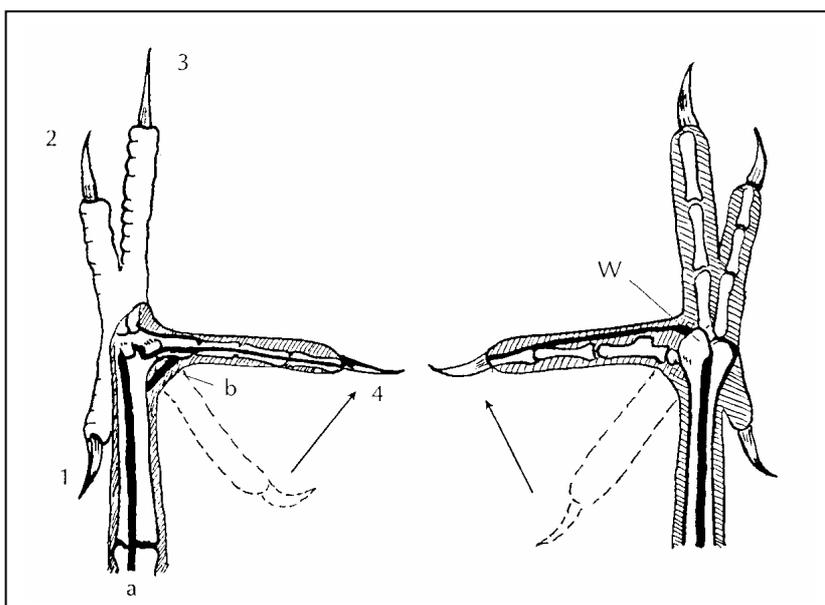
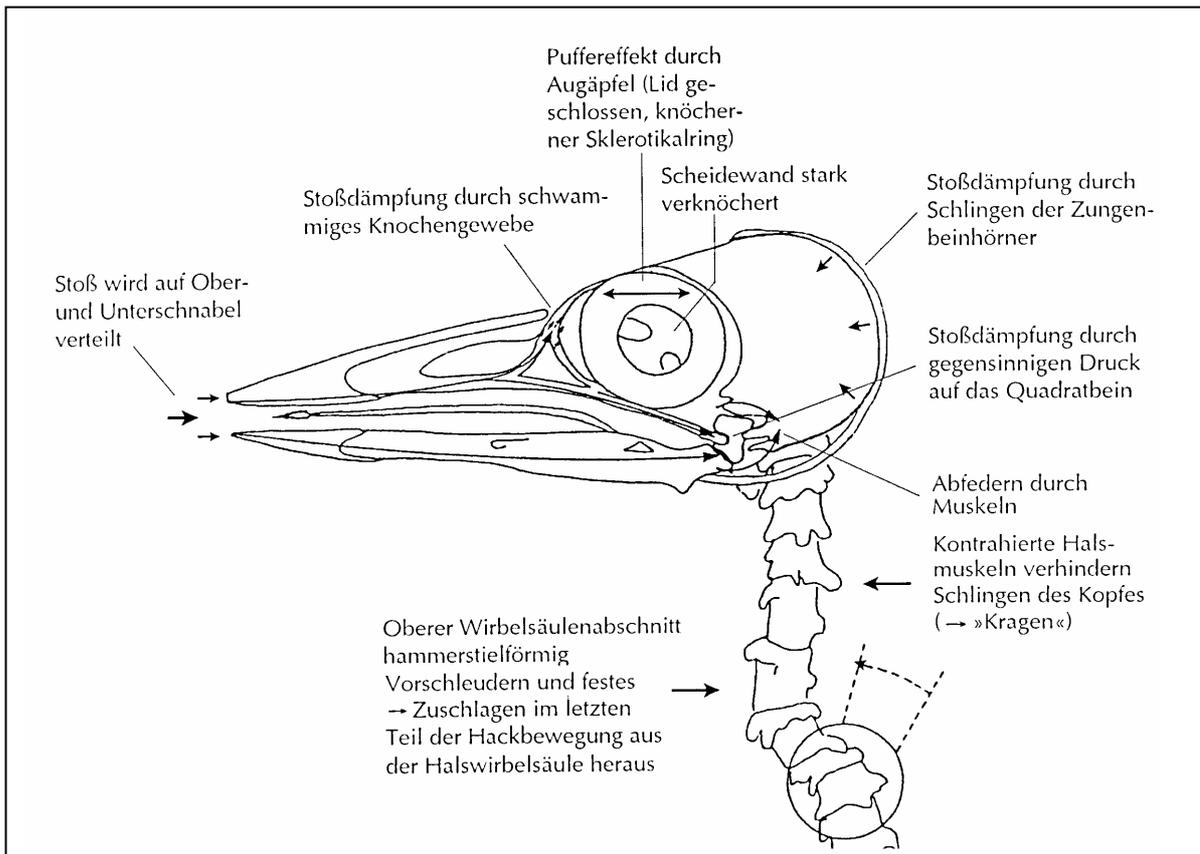
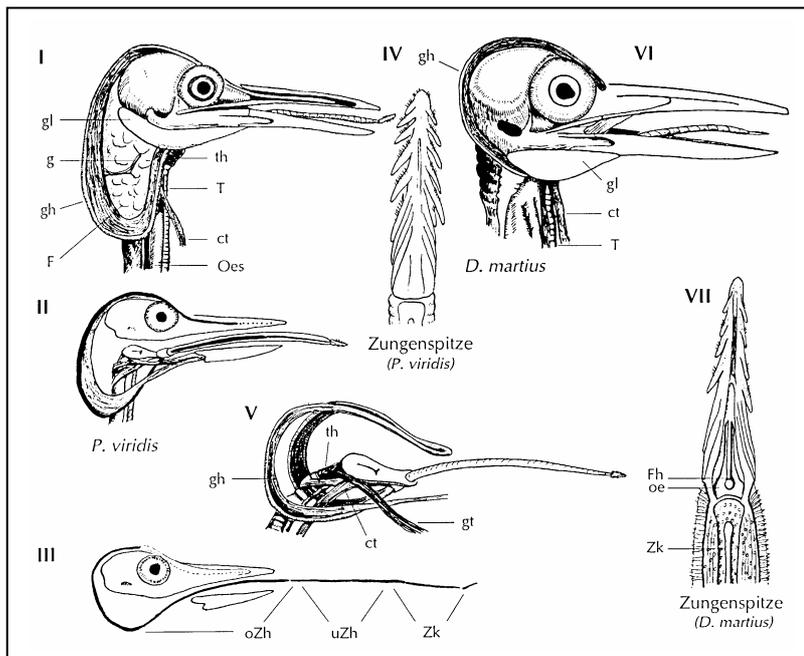


Abb. 2: Blick auf die Oberseite des Spechtfußes. 1-4 = Zehe, a = Sehne des *Musc. extensor digitorum*, b = *Musc. abductor dig.* Rechts: Unterseite des selben Fußes. W = Wendehöcker. Nähere Erläuterungen siehe



SCHARNKE (1930) und auch BLUME (1996).
 Abb. 3: Zungenapparat beim Grünspecht (I bis V) und Schwarzspecht (VI und VII). Nähere Erläuterungen siehe LEIBER (1907) und auch BLUME (1996).

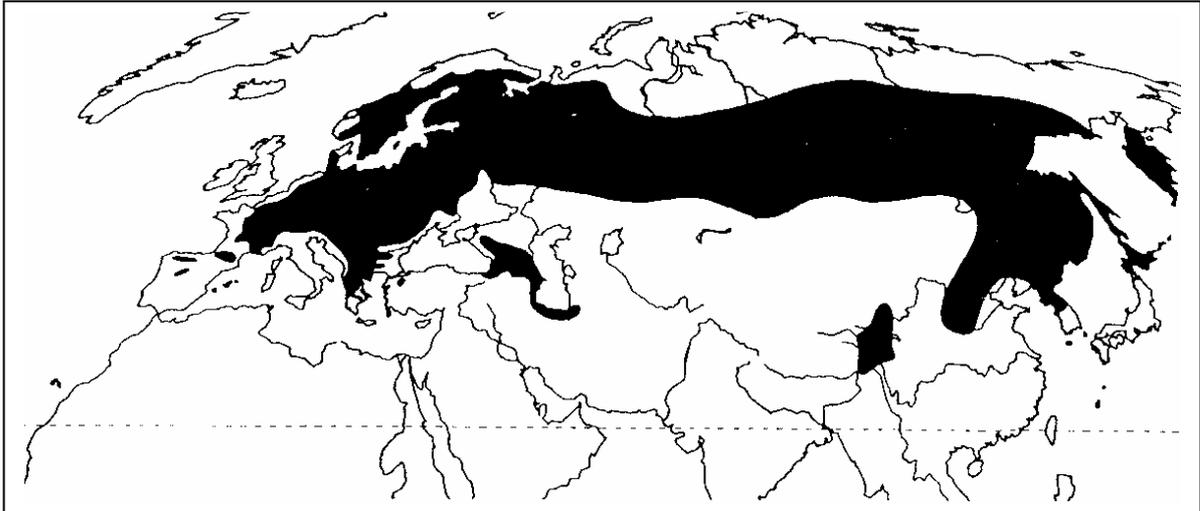
Die Nasenlöcher der Echten Spechte *Picinae* sind von den Schnabelborsten verdeckt. Insgesamt zählen zu dieser Unterfamilie etwa 23 Gattungen, mit 169 Arten, u.a. auch der Schwarzspecht *Dryocopus martius*. Abgesehen von den Polargebieten, Australien, Neuseeland und Madagaskar sowie den Pazifischen Inseln östlich von Sulawesi, sind Vertreter dieser Unterfamilie überall auf der Erde anzutreffen (GLUTZ & BAUER 1980).

Die Spechte der Gattung *Dryocopus* (Boie 1826) -Schwarzspechte- sind überwiegend sehr groß und schwarz mit roten, meist auch weißen Abzeichen und mehr oder weniger deutlich verlängertem, hinteren Scheitelgefieder. Ihr Schnabel ist sehr kräftig, kantig, mit Leisten verstärkt und an der Spitze meißelartig geformt. Der Hals ist auffallend dünn und schütter befiedert. Bei der Mehrzahl der Arten ist der Lauf nicht oder kaum, bei *Dryocopus martius* (L.) jedoch mehr oder weniger vollständig befiedert. Der Fuß ist vierzehig und mit sehr kräftigen, stark gebogenen Krallen. Die äußere Vorderzehe ist länger als die äußere Hinterzehe und damit die längste. Sie sind ausgesprochene Hackspechte, erbeuten aber auch am Boden lebende Ameisen. Die Nahrung wird im Schlund und im drüsigen Vormagen gespeichert und transportiert.

Im Gegensatz zu GLUTZ & BAUER (1980) und BLUME (1996) gehen WINKLER et al. (1995) insgesamt von 7 und nicht von 6 Arten der Gattung *Dryocopus* aus. Nach Winkler et al. (1995), GLUTZ & BAUER (1980) und BLUME (1996) haben drei ihr Hauptverbreitungsgebiet in der Neotropischen Region (*Dryocopus schulzi*, Cabanis – Schwarzbauchspecht; *Dryocopus galeatus*, Temminck – Wellenohrspecht und *Dryocopus lineatus*, Linné - Linienspecht) und je eine in der Orientalischen (*Dryocopus javensis*, Horsfield – Weißbauchspecht bzw. Großer Schwarzspecht), der Nearktischen (*Dryocopus pileatus*, Linné - Helmspecht) und in der Paläarktischen (*Dryocopus martius*, Linné - Schwarzspecht) Region. Zusätzlich führen Winkler et al. (1995) eine Art dieser Gattung für die Orientalische Region (*Dryocopus hodgii* – Andaman-Specht bzw. Andaman-Schwarzspecht) auf.

Dryocopus martius (L.) siedelt von N-Europa ostwärts bis Kamtschatka, Sachalin, N-Japan, über Korea, NO-China (isoliertes Vorkommen Tibet), N-Mongolei bis S-Europa (BEZZEL 1985, BLUME 1996).

Abb. 4: Verbreitungskarte Schwarzspecht *Dryocopus martius* nach WINKLER et al. (1995)



Nach VAURIE (1959) werden die Nominatform *Dryocopus martius martius* (Linné) und eine schwach differenzierte Population vom östlichen Kunlun, Südwestchina und Tibet, *Dryocopus martius khamensis* (Buturlin), voneinander abgegrenzt (vgl. WINKLER et al. 1995). SCHÄFER (1938) beobachtete *Dryocopus martius khamensis* im östlichen Tibet in Höhen von 2800-4300m. Sie ist im frischen Gefieder stärker glänzend und reiner schwarz sowie im Durchschnitt etwas langflügeliger und kurzschäblicher. (VAURIE 1959, 1965) In der "Check-List of Birds of the World 6 (PETERS 1948) wird neben den beiden genannten Unterarten für das Gebiet Mitteleuropa bis westliches Polen, bis Nordspanien und zum Balkan, Kaukasus, Kleinasien und nördl. Iran eine weitere Unterart, *Dryocopus martius pinetorum* (Brehm), genannt.

2. Feldkennzeichen

Der Schwarzspecht ist knapp krähengroß und sein Gefieder ist einfarbig schwarz mit rotem Scheitelfleck, welcher sich beim Männchen von der Stirn bis in den Nacken erstreckt und sich beim Weibchen auf einen roten Hinterhauptfleck beschränkt. Die Hinterkopffedern sind etwas verlängert, die Iris ist hell-gelb und der Schnabel ist gelblich/elfenbeinfarben. Insgesamt ist das Federkleid der Jungvögel glanzlos braunschwarz, die rote Kopfzeichnung ist aber schon im Nestlingsalter, differenziert nach Männchen und Weibchen, erkennbar. Der Flug über längere Strecken wirkt eher schwerfällig und geradlinig, mit flatterndem Flügelschlag an das Flugbild des Eichelhäheres erinnernd. Den spechttypisch, wellenförmigen Bogenflug kann man besonders kurz vor der Landung beobachten. Nicht nur der schallende Standortruf "kijäh", die Flugrufe "krrück, krrück krrück..." (weich), "prij, prii, prii..." (hart) und besonders zur Paarungszeit, das gereihte "koih, kwih, kwih, kwih...", sondern auch das kraftvolle Trommeln, sind weithin hörbar Signale.

3. Bestandsentwicklung/Verbreitung und Siedlungsdichte in Europa

Bestandsentwicklung: Der Schwarzspecht dürfte mit der Ausbreitung von *Pinus silvestris* in der frühen Wärmezeit (Boreal) ganz Mitteleuropa besiedelt haben, galt jedoch Anfang des 19. Jahrhunderts als scheuer Bewohner hochgelegener Bergwälder (NAUMANN 1826). Bis weit in das 19. Jahrhundert hinein fehlte der Schwarzspecht in den zum Niederwald herabgewirtschafteten Laubwäldern der niederländisch-norddeutschen Tiefebene, Belgiens und den Tieflagen Frankreichs. Erst die Überführung der Nieder- und Mittelwälder in Hochwald und der sprunghafte Anstieg der Fichtenkulturen, ermöglichte die Rückgewinnung dieser Landstriche gegen Ende des 19. / Anfang des 20. Jahrhunderts, wobei der Schwarzspecht heute nur sehr lokal in den Marschlandschaften Schleswig-Holsteins, Ostfriesland und den Niederlanden brütet. Die nördlichsten Vorkommen reichen in Norwegen bis an den Polarkreis. In England fehlt der Schwarzspecht völlig und in Luxemburg gilt er nach der Roten Liste als "selten". In den Mittelmeerländern beschränken

sich die Brutvorkommen auf die Gebirgslagen (Sikora 1997). Mitte des 20. Jahrhunderts begann die Wiederbesiedlung Frankreichs. Heute siedelt er in großen Teilen dieses Landes (CUISIN mdl. zit. in SIKORA 1997). Ähnliches vollzog sich in Dänemark (HANSEN 1987, CHRISTENSEN 1995). Auch in den Pappel- und Auwäldern der ungarischen Tiefebene ist ein langsamer Bestandsanstieg seit etwa 1935 festzustellen. Trotzdem steht diese Art heute in Ungarn als "gefährdet" auf der Roten Liste. Weitere Ausbreitungstendenzen gegen Ende des 20. Jahrhunderts wurden in Bulgarien, Rumänien und der Slowakei festgestellt (MIKUSIŃSKI 1995). Rückläufig sind die Bestandszahlen allerdings in Finnland, in Italien, in Albanien, in Rußland, in der Ukraine und im Osten Deutschland. Dieser Trend ist, verursacht durch die Forstwirtschaft, besonders in Finnland (Verlust von Primärwäldern) und in Italien (31% Verlust an Waldfläche von 1950-1990) zu beobachten. In den anderen Ländern sind die Ursachen nicht bekannt, dürften aber ähnlich gelagert sein (MIKUSIŃSKI 1995).

Der Gesamtbestand des Schwarzspechtes in Europa wird auf 270000 Brutpaare geschätzt, wovon 48-84000 in Mitteleuropa brüten. Mit 20-30000 Brutpaaren befindet sich in Deutschland das größte Vorkommen dieser Art in Mitteleuropa (BAUER & BERTHOLD 1996). RHEINWALD (1993) schätzt 50000 Brutpaare und WITT et al. (1996) schätzen 15-43000 Brutpaare für Deutschland.

Siedlungsdichte: Heute ist diese Art in nahezu allen Waldgesellschaften / Wirtschaftswäldern Mitteleuropas mit Altholzbeständen zu finden, sofern Nadelholz mindestens eingesprengt oder im Umkreis von 1-2km erreichbar ist. Sein Optimum hat der Schwarzspecht in den südmitteleuropäischen, montanen bis hochmontanen Buchenwäldern mit ihrem natürlichen Anteil an Tanne und/oder Fichte und in den Tannen-Buchenwäldern. Bei optimalen Bedingungen (z.B. im hessischen Mittelgebirge) können 4-5 Brutpaare auf 1200ha siedeln (BLUME 1996). Fast ebenso hoch kann die Dichte in Kiefernwäldern, vor allem Eichen-Kiefernwälder, sein. Es wurden aber auch noch Bruten in den Nadelwäldern der oberen Montan- und Subalpinstufe nachgewiesen. Nach BLUME (1973) schwankt die Reviergröße in Mitteleuropa zwischen 400 bis 800ha, in einigen Gegenden auch zwischen 150 bis 300ha und in Finnland findet man Reviere zwischen 1500 bis 3000ha (PYNNÖNEN 1939). Die durchschnittliche Reviergröße in Mitteleuropa beträgt 300-400ha (LOOS 1910, RENDLE 1912a und 1914). In den meisten Waldgesellschaften bleibt die Dichte unter 0,25 Paaren je 100 ha. Nur im Tannen-Buchenwald (Optimum) sind Reviere z.T. kleiner als 100 ha. Für das Schweizer Mittelland gibt (HALLER & EGGENBERGER in GLUTZ 1962) ebenfalls überdurchschnittliche Abundanzen von 0,75 bzw. 0,84 Paare je 100ha an und in wüchsigen Erlenbeständen und Buchenwäldern des Unterspreewaldes wurde eine Abundanz von 1,2 Paaren je 100ha auf einer Gesamtfläche von 1449 ha (Erfassung T. NOAH 1997, 1998 in: Arbeitsgemeinschaft Berlin-Brandenburgischer Ornithologen, im Druck) ermittelt. SCHERZINGER (1982) gibt für den Bayerischen Wald Reviergrößen von 373-567ha und für das Werdenfelder Land 441-478ha an. LANG & SIKORA (1981) ermittelten für den Schurwald und die Schwäbische Alb 500-1500ha. SIKORA (1997) fand im Schurwald auf einer Fläche von 4500ha 13 Brutpaare, wobei die Reviergröße von 350-450ha reichte. Nach SCHMIDT (1970) betragen die Aktionsgebietsgrößen im Spreewald 180-240ha, im Grunewald 240ha und in Kiefernwäldern der Niederlausitz 400-600ha. BUROW (1970) errechnete für Laubwälder 870ha, für Mischwälder 650ha und für Nadelwälder 460ha als "Reviergröße".

Gleichzeitig besetzte Bruthöhlen sind normalerweise mindestens 900m (300m bei exzentrischer Lage des Brutbaums in den Revieren, SCHMIDT 1970; 100 m, mdl. H. SCHUMACHER 2001) voneinander entfernt.

In den traditionellen Brutgebieten Mitteleuropas sind kurzfristige Bestandsschwankungen aufgrund der relativ geringen Brutdichte schwierig zu erfassen bzw. zu bewerten. Harte Winter wirken sich kaum auf den Bestand aus. Orkanartige Stürme und Naßschneemassen können das Höhlenangebot zwar drastisch reduzieren, wirken sich auf den Bestand jedoch nicht aus. Forstliche Veränderung dagegen, insbesondere Kahlschlag von Altholzbeständen, können lokal zur Bestandsabnahme führen. Es scheint kein übermäßiger Populationsdruck zu bestehen, da mitunter verwaiste Reviere jahrelang nicht aufgefüllt werden (BLUME).

4. Beschreibung

Der Schwarzspecht ist knapp 50cm lang und hat eine Flügelspannweite von etwa 50cm. Er ist der größte europäische Specht und die viertgrößte Spechtart der Welt.

Das Kleingefieder des Jahreskleides eines adulten Männchens ist einfarbig schwarz, nur der Scheitel ist von der Stirn bis zum Nacken rot. Das Großgefieder, insbesondere die längsten Handschwingen, die Schirm- und großen Schulterfedern sind oft mehr oder weniger bräunlich. Das Jahreskleid eines adulten Weibchens entspricht dem des Männchens, nur der rote Fleck ist auf den Hinterkopf (selten ab Scheitelmittle) beschränkt. Das Jugendkleid ist bei beiden Geschlechtern durchgängig matt bräunlich-schwarz. Das Männchen hat eine bräunlich-schwarze Stirn und der Rest des Oberkopfes ist rot. Beim Weibchen ist der Vorderkopf grau-schwarz und der Hinterkopf rot. Dieser Geschlechtsunterschied ist ab dem 10. Lebenstag erkennbar. Das erste Jahreskleid entspricht schon dem eines adulten Tieres. Der Stüttschwanz ist im Vergleich zu den *Picus*- und *Picoides*-Arten stark verlängert (RÜGER 1972).

Der Schnabel wird 5-6cm lang und verändert seine Farbe vom frischgeschlüpften pulli, über die Färbung bei juvenilen Tieren bis zum Altvogel - von rosa mit weißem Eizahn, über elfenbeinfarben mit weißer Oberschnabelspitze zu gelblich elfenbeinfarben mit dunkler Schnabelspitze und dunklem First. Er ist federnd mit dem Hirnschädel verbunden und ermöglicht so auch die Bearbeitung von hartem Holz.

Ähnliche Farbveränderungen sind auch bei den Füßen zu beobachten - von fleischfarben bei frisch geschlüpften pulli, über weißliche Füße mit 16 Tagen, bis zu bläulich oder schmutzig braunen Füßen bei adulten Schwarzspechten.

Die Iris ist beim 12tägigen Nestling schwarz, wird später blaugrau und hellt vom 27. Tag an auf, bis sich schließlich die blaßgelbe Iris der Altvögel entwickelt hat. Ein vor der Pupille liegender dunkler Fleck verleiht dieser bei Jung- und Alttieren ein birnenförmiges Aussehen (RENDLE 1907).

Die Zunge ragt höchstens 5cm über die Schnabelspitze hinaus (SIELMANN 1958 und SIELMANN & LÖHRL 1977, zit. in GLUTZ & BAUER 1980, BLUME 1996) und deren Spitze ist breiter, kürzer und weniger spitz als bei den *Picoides*-Arten, mit wenigen, fest anliegenden Widerhaken (LEIBER 1907).

Das Gewicht adulter Tiere beträgt im Durchschnitt $M_{12} = 260-340g$ (NIETHAMMER 1938). CUISIN (1967b) nennt als Extremwerte 201g und 383g.

5. Aktivität

Der Schwarzspecht ist tagaktiv. Sein Aktivitätsbeginn und -ende ist eng mit Sonnenauf- und Sonnenuntergang verbunden.

Schwarzspechte, welche bei 20lx aus der Höhle gescheucht wurden, rutschten flügelschlagend am Stamm ab und waren nicht in der Lage sicher zu klettern (BLUME 1963). Die Aktivitätsdauer während des ganzen Jahres ist kürzer als der Sonnentag, d.h. es findet eine Synchronisation mit der Sonnenperiodik statt. (Zeitplan siehe RENDLE 1907, PYNNÖNEN 1939 und BLUME 1963).

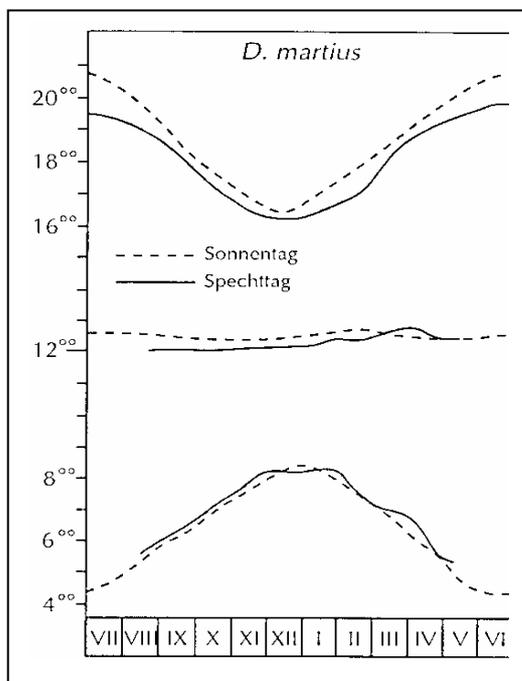


Abb. 5: Aktivitätskurve im Verlauf eines Jahres. Der Aktivitätsrhythmus erweist sich hier (außer Februar, März) in positiver Phasenwinkeldifferenz (nach BLUME 1963/64).

6. Bewegung

Der Streckenflug im offenen Gelände ähnelt dem des Eichelhähers. Die Geschwindigkeit beträgt 28-39km/h, bei Flucht bis 60km/h (LOOS 1910, EYGENRAAM 1947). Hangabwärts fliegt der Schwarzspecht unter Umständen im Sturzflug mit angelegten Flügeln. Das bis 30m hörbare, charakteristische, rhythmische Flügelrauschen hat vermutlich Signalfunktion. Wandernde Vögel bleiben im engen Geländekontakt und überfliegen offene Bereiche erst nach langem Zögern (GATTER 1977). Vor dem Waldrand fallen sie in treppenartigem Bogenabflug abwärts und baumen in girlandenförmigem Bogen auf. Beim Überwinden größerer, geschlossener Waldflächen fliegt der Schwarzspecht auch über der Kronenschicht (BLUME 1996). Zum Abflug drückt der Schwarzspecht den Oberkörper allmählich durch Strecken vom Stamm ab, wobei vorheriges Kopfvorstrecken Flugintention anzeigt. Auf der Flucht entweicht er, z.B. stoßenden Greifvögeln, durch Zickzackflug (LOOS 1910).

Der Schwarzspecht klettert nach Art der Großspechte mit gegrätschten Beinen an Baumstämmen in gerader Linie hoch. Die Geschmeidigkeit erinnert an die *Picus*-Arten (Anschmiegen an den Stamm, Vorstrecken der zum Stamm gesenkten Kopf-Halspartie mit aufwärtsgerichtetem Schnabel). Beim Ruhen sowie beim Anklammern während des Hackens erinnert die Haltung wieder eher an die Hackspechte. Er klettert an der Oberseite von Ästen und sitzt selten quer auf selbigen.

Auf dem Boden kann der Schwarzspecht bis zu 2h ununterbrochen verweilen und bewegt sich, wenn überhaupt, nur über kurze Strecken schwerfällig-hüpfend.

7. Komfort- und Nüchternungsverhalten

Komfortverhalten: Zum Komfortverhalten werden Bäume mit griffiger Rinde bevorzugt (EYGENRAAM 1947). CUISIN (1967) berichtet von 3 Beobachtungen, in denen der Schwarzspecht in Kletterhaltung am Stamm saß, Hals- und Schultergefieder putzte und sich anschließend räkelte. Ähnlich den anderen Spechtarten, aber im Gegensatz zu vielen anderen Vogelarten, heben Schwarzspechte beim Kratzen an Kopf und Hals nicht das Bein über den Flügel (BLUME 1996). Das Sandbaden beim Schwarzspecht wurde von CONRADS (briefl., zit. in Blume 1996) beobachtet.

Nüchternungsverhalten: Die Neuverteilung der Schlafplätze kann Ende Juli abgeschlossen sein, obwohl spätere Umsiedlungen auch noch vorkommen. Im allgemeinen übernachten Schwarzspechte einzeln, in ehemaligen Bruthöhlen bzw. nutzen auch Höhlen, die den Anforderungen an eine Bruthöhle nicht genügen. Meist hat ein Schwarzspecht eine "Hauptschlafhöhle", welche über Monate oder Jahre genutzt wird und einige Ausweichhöhlen (BLUME 1973). Sehr selten werden Schlafhöhlen neu gebaut, regelmäßig hingegen bestehende Höhlen gesäubert und für die Benutzung hergerichtet. Höhlenreinigung findet auch noch im September und Oktober statt. Bei starkem Regen oder Frost können Schlafhöhlen auch tagsüber aufgesucht werden (PYNNÖNEN 1939). Nur selten schläft der Schwarzspecht im Freien und dann meist dicht unter einem Seitenast angeklammert (BLUME 1973).

Die Männchen gehen simultan, die Weibchen dagegen etwas später zur Ruhe. Daraus ergibt sich eine engere Reviernachbarschaft zwischen Männchen und Weibchen und dass sich Weibchen oft mit schlechteren Schlafhöhlen begnügen müssen. Einen typischen Fall schildert TOMBAL (Héron 1977, zit. in GLUTZ & BAUER 1980). Die Schlafhöhlen eines späteren Paares waren im Winter 2,5km voneinander entfernt. Die Bruthöhle befand sich dann 500m von der Schlafhöhle des Männchen und 2350m von der des Weibchen entfernt. Der Haupttrommelbaum kann sich weniger als 100m bis zu 1km vom späteren Brutbaum entfernt befinden (EYGENRAAM 1947). Gemeinsames Übernachten in der geräumigen Höhle ist sehr selten und wenn, dann zwischen dem 25.01. und dem 09.04. (EYGENRAAM 1947, GEBHARDT 1940).

Neuansiedler scheinen sich tagsüber Höhlen zum Nächtigen einzuprägen (BLUME 1961). Ihr abendliches Übergangsverhalten kann im Sommer 30–90min, bei mit dem Revier vertrauten Vögeln im Winter oft weniger als 20min., dauern. Dabei ist folgendes Rufverhalten typisch: einige Flugruffreihen unterschiedlicher Länge in der Ferne, dann Flug mit langer kürr-kürr-Reihe von der vorletzten zur letzten Übergangsstation und schließlich eine kurze Rufreihe bei unmittelbarem Anflug der Schlafhöhle (BLUME 1996). Vor dem Einschlüpfen verweilen die Schwarzspechte einige Zeit unter dem Flugloch und zeigen wiederholt Einschlüpfintention (BLUME 1964). Mit zunehmender Reviergewöhnung nimmt dieses Verhalten ab. Bei Störung sichert der Schwarzspecht mit weit zurückgelegtem Kopf und ausholenden Schwenkbewegungen der Kopf- und Halspartie. Die Helligkeit beim Übergang zum Nächtigen kann von 1200lx (heitere Spätsommerabende) bis 60lx (trüber Winterabend) variieren (BLUME 1973).

Im Schlafen hängt der Schwarzspecht gerne an der Vorderwand unter dem Flugloch oder sitzt auf dem Boden der Höhle. Am Morgen rückt er langsam im Inneren der Höhle in die Höhe, hält zunächst nur den Schnabel aus dem Loch, sitzt dann im Eingang und streicht schließlich ab. Die ersten Rufe sind aber erst in 200-500m Entfernung zu vernehmen.

8. Sozial- / Aggressivverhalten

Im Grunde sind die meisten Spechte ungesellige Einzelgänger. So ist nicht nur das intraspezifische Verhalten beim Schwarzspecht durch Distanz und Aggressivität gekennzeichnet, sondern diese Art verhält sich auch aggressiv gegenüber anderen Spechtarten. Obwohl Paare wahrscheinlich über die Brutzeit hinaus Kontakt halten (Verständigung durch Ruf- und Instrumentalsignale am Schlafplatz) und sich die Familienverbände erst nach und nach auflösen, gilt dies sogar für Familienangehörige. Selbst während der Brutzeit herrscht ein gespanntes Verhältnis zwischen Männchen und Weibchen (HEINROTH 1928, BLUME 1973). Beim Zusammentreffen der Partner, besonders nach Störungen, kann es sowohl im Revier als auch am Brutbaum, zu Drohverhalten und z.T. zu Hackkämpfen kommen. Solche aggressiven Situationen münden meist in Balzflüge mit "kwih"-Rufen. Die Aggressivität lässt im Verlauf der Brutperiode nach und aus dem vertikalen Drohschwenken wird das horizontale Kopfschwenken, was eher Duldung und Beschwichtigung bedeutet (BLUME 1996).

Der Flugruf "kürr-kürr" oder "krrü-krrü" ist weithin hörbar (700-1000m) und wird vor allem beim Einflug ins Schlafgebiet (spärlicher beim Abflug am Morgen) und beim Abflug nach Störungen geäußert. D.h. dieser Ruf ist typisch bei Ortsveränderungen und ist zu allen Tages- und Jahreszeiten (in der Brutzeit seltener) zu hören. Je nach Länge der zurückgelegten Strecke kann die Rufreihe 2-20 und mehr Silben umfassen. Nähert sich der Specht der Schlaf- oder Bruthöhle werden die Rufreihen immer kürzer (BLUME 1996). Ähnlich verhalten sich Schwarzspechte im Anflug auf einen ergiebigen Nahrungsplatz (TIEFENBACH 1994).

Der einzige leise Ruf (hörbar bis 8m) des Schwarzspechtes ist das "rürr", welcher z.B. von vorwärts drohenden Männchen oder Weibchen bei der Brutablösung bzw. beim "Schnabelfechten" geäußert wird (BLUME 1956). Auch der ablösende Specht ruft "rürrürrürr", wenn der Partner im Flugloch erscheint. Er ist ebenfalls beim "Höhlenzeigen" (Weibchen droht bevor es zur Inspektion einschlüpft), oder beim abendlichen Zusammentreffen von Männchen und Weibchen am Schlafbaum außerhalb der Fortpflanzungszeit zu vernehmen. EYGENRAAM (1947) beschreibt ein leises "tuuk, tuuk".

Die Simultanbearbeitung eines Ameisenhaufens wurde schon desöfteren beobachtet, so dass die Aggressivität beim Schwarzspecht sehr situationsbedingt zu sein scheint.

Fremde Artgenossen werden zu allen Jahreszeiten im Bereich der Höhlenbezirke und besonders zur Fortpflanzungszeit (Februar-Juni) im ganzen Revier durch "kürr"-, "kwih"- und "kijak"-Rufe und Verfolgungflüge verjagt, wobei die Verfolgungsflüge nicht sehr ausdauernd und weit sind (BLUME 1961).

An der Peripherie können sich benachbarte Reviere überlappen (BLUME 1973) und es kann an solchen Stellen kurz vor der Eiablage zu einer eindrucksvollen "kwih"-Rufkorrespondenz kommen. Bei Revierstreitigkeiten wurden im Brandenburgischen maximal sechs Exemplare am 04.05.1993 bei Radensdorf/LDS (B. RATZKE & K. REINER) und bei

Gemeinschaftsbalzflügen sechs Individuen am 25.02.1995 im Stobbertal/MOL (M. FIDDICKE) beobachtet (in: ARBEITSGEMEINSCHAFT BERLIN-BRANDENBURGISCHER ORNITHOLOGEN, im Druck).

Der dohlenartige Warnruf "kijak" verhütet allzu große Annäherung, und begleitet Angriffs- und Verfolgungsflüge. Der langgezogene Standortruf "kijäh", oder "kijöh" ist ein Revier- bzw. Erregungsruf und wird z.B. bei einer Störung (Menschen, Raubfeinde, Rivalen) im 4-6s Intervall ausgestoßen. Mit abklingender Erregung werden die Abstände größer und ein 8-13s Intervall deutet auf baldigen Ortswechsel hin (BLUME 1996). In ausgeprägten Konfliktsituationen wird der "kijäh"-Ruf zu einem angebrochenen und gepresst klingenden "klikje" (Angstruf "kilchje", RENDLE 1907).

Lässt sich ein intraspezifischer Konkurrent durch die Warnrufe nicht vertreiben, nähert sich der Höhlenbesitzer auf weniger als 4m an und versucht den Konkurrenten mit Vorwärtsdrohen („Schermen“) oder Drohschwenken („Spiegeln“) einzuschüchtern (EYGENRAAM 1947). Drohkämpfe zwischen Männchen können während der Balzzeit bis zu einer Stunde dauern, wobei der untere Vogel Kampfvorteile zu haben scheint. Deshalb beginnen solche Auseinandersetzungen häufig am Stammfuß. Aus der „Hab-acht“ oder der angespannten „Scheinschlaf“ Stellung (Akinese, BLUME 1956) fahren die Rivalen im Abstand von 30–70s hoch, stoßen den Schnabel mehrfach in die Luft und präsentieren dem Kontrahenten mit weit ausholenden, ellipsenförmigen Bewegungen den roten Scheitelfleck. Die 2s dauernde Drohgeste wird von Flügelzucken, Schwanzspreizen und leisen „rürr“-Rufreihen begleitet. Danach wird wieder die „Scheinschlafstellung“ eingenommen.

Synchrones, intraspezifisches Drohen, welches das ganze Jahr über stattfindet, wird vorrangig zwischen gleichgeschlechtlichen Artgenossen beobachtet. Die Weibchen drohen in abgeschwächter Form (BLUME 1956; RADERMACHER 1970), zeigen aber ähnliche, synchron ablaufende Rituale.

Hilft das Drohen nicht, kommt es zum Übersprungshacken oder –klopfen, welches zum Angriff überleitet. Ein zweisilbiges "kijak" stellt das letzte Ultimatum dar, bevor der Rufer den Rivalen im Stoßflug attackiert (BLUME 1956).

Bei unverpaarten oder fremden Spechten haben Trommelwirbel und demonstratives Klopfen ebenfalls Drohfunktion. Diese aggressiven Auseinandersetzungen und die großen Reviere führen zu einer weiten Verteilung der Individuen.

Schwarzspechte zeigen auch aggressives Verhalten in Verbindung mit anderen Arten, vorrangig gegenüber Höhlenkonkurrenten und Nachnutzern (siehe Gliederungspunkt 14.3.).

9. Feindverhalten, Todesursachen, Parasiten und Alter

Feindverhalten: Schwarzspechte zeigen bei Störungen an der Schlaf- bzw. Bruthöhle unterschiedliche Reaktionen. Bauende, brütende und hudernde Vögel (besonders Männchen bei fortgeschrittener Brut) sind gegenüber Störungen relativ unempfindlich (SIELMANN1958).

Schwarzspechte sind beim Nahrungserwerb am Boden sehr vorsichtig (LOOS 1910). Bei Annäherung von Luftfeinden bleibt der Schwarzspecht unbeweglich am Stamm sitzen und ruft anhaltend "kijäh" (BLUME 1996). UTTENDÖRFER (1939) untersuchte 56 Schwarzspechtrupfungen und stellte bei 30 Rupfungen den Habicht *Accipiter gentilis* als Ursache fest.

Todesursachen: Die Liste der Raubfeinde (BLUME 1973) enthält den Marder *Martes spec.* (kann bis zu 15cm in die Höhle langen, WIESNER & RUDAT 1986), die Wildkatze *Felis silvestris*, den Habicht, den Sperber *Accipiter nisus*, den Wanderfalken *Falco peregrinus* und den Uhu *Bubo bubo*. Sonstige Todesursachen sind Kollision und Abschuß, Vereisung (Nässe in Schlafhöhle), winterlicher Nahrungsmangel, Darmkrankheiten und starker Harzfluss (Uttendörfer 1952 CUISIN 1968, BLUME 1973).

Parasiten: Nach einer Zusammenfassung von CUISIN (1968) wurden bisher folgende Parasiten beim Schwarzspecht nachgewiesen: die Bandwurmart *Taenia crateriformes*, ein Fadenwurm in der Speiseröhre *Filaria quadrifilia* und die Gefiederschmarotzer *Nirmus*

heteroscelis und *Colpocephalum inaeguale*. Desweiteren wurden *Carnus hemapterus*, *Diptera* und eine Zeckenart *Haemolaelaps spec.* im Nest gefunden.

Alter: Das Höchstalter im Freien beträgt mindestens 12 Jahre (LAMMERTINK 1991). Dieses beringte Weibchen brütete 1992 erfolgreich und war somit 13 Jahre alt (LAMMERTINK mdl., zit. in BLUME 1996).

10. Habitat und Nahrung

Habitat:: Der Schwarzspecht ist kein Biotopspezialist. Entscheidende und somit begrenzende Faktoren bei der Besiedlung eines Gebietes durch den Schwarzspecht sind das Angebot an potentiellen Höhlenbäumen, wobei die Baumart nicht im Vordergrund steht (RUGE 1981), und zugängliche Nahrungsressourcen. Er braucht größere, zusammenhängende Waldgebiete mit eingestreuten Offenflächen. Schlaf- und Nisthöhlen befinden sich bevorzugt in Altholzbeständen ab 120 Jahren. 160jährige Bäume (und älter) haben überproportional mehr Spechthöhlen (T. GÖLLNER, mdl.). Der Bestand sollte einen freien Anflug zum Brutbaum (lückiger Stand, Randlagen an Schlagwänden, Schneisen, Waldwegen, Gewässer oder dominierende Standorte) ermöglichen. LANGE (1996) geht von 2-3 Höhlen je 100ha als Mindestanzahl aus. Wird dieser Wert unterschritten, kann es zum Abwandern des Schwarzspechtes kommen. In Ausnahmefällen können auch kleinere Gehölze (0,2ha große Fläche neben einem Wirtschaftsgebäude, TAUX 1976), größere Parkanlagen und sogar Einzelbäumen in der sonst baumlosen Feld- und Wiesenflur (PEITZMEIER & WESTERFRÖLKE 1962) besiedelt werden, wenn sich der nächste Wald mit Nadelholz nicht weiter als 2km entfernt befindet.

Im Wesentlichen beeinflussen folgende Parameter die Qualität von Schwarzspecht-Lebensräumen (KAISER 1990): Anzahl der Höhlenbäume, Bestandsalter, Baumartenzusammensetzung, Nadel-Laubholzverteilung, Kronenschlussgrad, Unterwuchs, Anteil stehendes und liegendes Totholz, Anzahl der Baumstubben, Anteil offener Flächen, Grenzlinienanteil, Anzahl der Ameisennester.

Als Nahrungshabitat dienen ausgedehnte, aber durch Blößen und Wiesen aufgelockerte Nadel- oder Nadel-Laubmischwälder, wobei der Waldanteil meist über 50% beträgt. Aufforstungen mit Koniferen haben die Ausbreitung des Schwarzspechtes in Europa (Norddeutschland, Frankreich, Dänemark) im 19. und 20. Jahrhundert besonders gefördert. Bevorzugt werden jüngere Nadelholzbestände (MIKUSIŃSKI 1995). Auch ZANG & HECKENROTH (1986) sehen einen Zusammenhang zwischen Nadelholz-Altersklassenwirtschaft und der Ausbreitung des Schwarzspechtes in Norddeutschland.

Nahrung: Der Schwarzspecht nimmt das ganze Jahr über vorwiegend eiweißhaltige, d.h. tierische Nahrung zu sich. Es werden bevorzugt Bäume oder vermoderte Baumstümpfe mit rinden- und holzbewohnenden *Arthropoden* oder Ameisen und Ameisenhaufen aufgesucht, welche mit wuchtigen Schlägen freigelegt werden. Um an Nahrung zu kommen zerhackt der Schwarzspecht oft systematisch Baumstumpf für Baumstumpf (von bis zu 800 bearbeitete Stubben berichten OLESEN & OLESEN (1972), welche auf 32ha gefunden wurden) oder er löst die Rinde von kranken bzw. toten Bäumen (WEBER 1968, LÖHRL 1977). Die Rinde wird bei lebenden Bäumen in schmalen vertikalen Streifen abgelöst bzw. bei toten in größeren Stücken weggestemmt.

Die Nahrung der Schwarzspechte in Mitteleuropa besteht zu etwa 80% aus Larven, Puppen, Imagines unterschiedlicher Ameisenarten (*Camponotus herculeanus*, *Camponotus ligniperda*, *Camponotus vagus*, *Formica rufa*, *Formica fusca*, *Formica exsecta*, *Lasius niger*, *Lasius fuliginosus*) und zu ca. 15% aus holzbewohnenden Käfern (Borkenkäfer – *Scolytidae*, Bockkäfer – *Cerambycidae*), andere Insekten und Spinnnen. Desweiteren werden Schnecken und pflanzliche Nahrung (Früchte von *Prunus*, *Malus*, *Sorbus*, *Vaccinium*, *Viscum*) aufgenommen (CSIKI 1905, CUISIN 1968, KORODI GÁL 1970).

Es muss aber berücksichtigt werden, dass der Anteil der einzelnen Beutetiere am Nahrungsspektrum sowohl geographisch, als auch jahreszeitlich schwankt. Werden im Sommer vor allem Weg- und Holzameisen *Lasius niger* und *Lasius fuliginosus* gefressen, konzentrieren sich die Spechte von Ende November bis Anfang März fast ausschließlich auf *Formica*-Haufen (RENDLE 1912b). Besonders im Winter (Schnee, Frost) wird die Nahrungsbeschaffung schwierig. Nun müssen die Spechte z.T. tiefer in das Holz eindringen

bzw. das unter dem Schnee verborgene Holz freilegen. Laut PYNNÖNEN (1939) werden 20-30cm schneebedeckte Baumstümpfe zielstrebig angefliegen. LOOS (1910) und BLUME (1996) berichten von auffallend großen Spänen am Fuße einer, von der Riesenholzwespe *Sirex gigas*, befallenen Fichte. Rotfaule Fichten beginnt der Schwarzspecht am Grund des Stammes zu bearbeiten und kann in einer Fichte bis zu 20 rechteckige Löcher oder Schlitzlöcher (bis 1m lang) hacken (LEHMANN 1930). Mit *Tetropium luridum* oder *Tetropium gabrieli* befallene Lärchen *Larix spec.* werden häufig großflächig entrindet. Auch Nester der Scheibenböcke *Callidium spec.* werden aufgehackt und ausgebeutet. Nach BLUME (1973) sinkt der Anteil der Ameisen an der Nahrung von Mai/Juni (96,8%), September (92%) auf 54,2% im Winter. In Finnland dagegen steigt der Anteil der Ameisen an der Nahrung im Winter auf 90% an. SIKORA (1997) beobachtete im Weiten Wald während der Brut- und Jungenaufzucht eine Nahrungsbevorzugung von Käferlarven (vorrangig Rothalsbock *Leptura rubra*). Hauptsächlich wurde hier die Nahrung in dichten Fichtenbeständen mit viel Reisig und Gestrüpp gesucht. KAISER (1990) beschreibt ein völlig konträres Verhalten. Die Nahrungsaufnahme erfolgte in ihrem Untersuchungsgebiet hauptsächlich in offenen, weiträumigen Wäldern ohne Unterholz und die bevorzugte Nahrung waren Ameisen. Generell lässt sich sagen, dass der Schwarzspecht eine Charakterart naturnaher Wälder ist, es aber versteht, die Defizite (z.B. Totholzangel) unserer "gepflegten" Altholzbestände auszugleichen, indem er das große Nahrungsangebot in naturfernen Nadelholzforsten nutzt.

In den Wintermonaten muss sich ein Schwarzspecht täglich (9:00-16:00Uhr) ca. 3000 Ameisen oder eine entsprechende Anzahl Käferlarven suchen (GÖSSWALD 1958). Zur Geschwindigkeit bei der Nahrungsaufnahme an einem Ameisennest zählte TIEFENBACH (1994) 63 Waldameisen je Minute. Kotwürste adulter Schwarzspechte sind im Mittel 60mm lang und 7-8mm dick (RENDLE 1912b). Der Schwarzspecht sucht von Zeit zu Zeit ältere Spechtringe auf bzw. ringelt im Mai und Juni selber (BLUME 1973). Das Schälen von Kiefer, Ahorn und Esche zur Saftzeit wurde auch schon beobachtet (LOOS 1916). Im Winter sammelt er regelmäßig erstarre Bienen und erscheint auch an Fett, aber nur ausnahmsweise an Körnerfutter. Zur Flüssigkeitsaufnahme werden desöfteren Vertiefungen an Bäumen aufgesucht (EYGENRAAM 1947). In Ausnahmefällen werden Nester anderer Höhlenbrüter (z.B. Schellente, BRUCHHOLZ 1978) zerstört und deren Eier angepickt oder entfernt. Dies dient aber offenbar häufiger der Brut- oder Schlafhöhlenräumung als dem Nahrungserwerb. KÖNIG & KAISER (1985) berichten von einer Bruthöhle des Sperlingskauzes *Glaucidium passerinum*, die geöffnet und geplündert wurde.

11. Fortpflanzungsperiode

11.1. Paarbildung

Nach Auflösung der Familie, was bis in den Herbst dauern kann, kommt es gehäuft zu aggressivem oder balzähnlichem Verhalten und zur Neuordnung der Revierverhältnisse. Wie bei anderen Spechten haben weder „Winterreviere“ noch „Brutreviere“ feste Grenzen. Desöfteren sind während der Fortpflanzungszeit die 10- bis 20silbige "kwih" Rufreihen zu hören. Sie werden von fliegenden oder sitzenden Schwarzspechten geäußert, wobei die erste Silbe oft klagend langgezogen ist und es dann, nach kurzer Pause, in schneller Folge weiter geht. Diese Rufreihen zeigen einen Revier- und Höhlenbesitz an, dienen der Zusammenführung potentieller Geschlechtspartner sowie der eigenen und gegenseitigen Stimulation. Mit etwas breiteren und langsamer aufeinander folgenden "kwih"-Rufreihen leitet das Männchen den mögliche Partner zur Höhle. Ein weiterer sehr häufig geäußertes Ruf ist der "kijak"-Ruf. Es ist sowohl im Zusammenhang mit Balz, bei aggressiven Auseinandersetzungen, beim Schichtwechsel während der Bau-, Bebrütungs- und Aufzuchtphase, als auch beim Führen der Jungen zu hören. Er dient der Begrüßung und zugleich der Distanzierung (BLUME 1996). Abends besuchen sich Männchen und Weibchen bisweilen an den Schlafbäumen, erkennen einander an der Stimme und verhalten sich wie beim Höhlenzeigen oder bei der Ablösung. Bereits eingeschlüpfte Männchen klopfen auf Rufe des Weibchens demonstrativ gegen die Innenwand der Höhle, während sie auf Rufe fremder Artgenossen sofort am Eingang sichern (BLUME 1973). Ab Januar, Februar nimmt

in West- und Mitteleuropa, vorrangig bei trockenem, klarem Wetter und höchstens mäßigem Wind, die Reviermarkierung ("kwih"-Rufaktivität, Trommeln, Flatterschwebflug mit angehobenem Schwanz) zu und es ist ein verstärktes Markieren von Höhlenbäumen (Höhlenzeigen) zu verzeichnen. Revierinhaber halten sich morgens und abends zunehmend länger in der Nähe der Höhlenbäume auf, wobei Brutreviere meist von Männchen gegründet werden. Aber auch Weibchen können suchende Männchen durch Trommeln und "kwih"-Rufe zum Bleiben veranlassen (BLUME 1961). Beide Geschlechter beherrschen die gleichen Rufe und Trommeltechniken (BLUME 1996). Auf das Anlocken eines Artgenossen kann einige Tage später Balzverhalten folgen. Das Balz- und Revierverhalten erreicht im April seinen Höhepunkt (BLUME 1996).

Die sexuelle Synchronisation braucht vor allem in der ersten Hälfte der Fortpflanzungszeit viel Zeit. So kann das Weibchen zwar durch eine geduckte Haltung und abgespreizte Flügel ("Flügelzittern") zur Paarung auffordern, das Männchen aber durch „Drohschwenken“ abwehren (BLUME 1962a). Es kann beim Stammmaufwärtstreiben zur fast hastigen Kopulation kommen, das Männchen kann das Weibchen anfliegen oder sich ihm (in Konfliktsituationen??) in schleichend-tänzelndem Gang nähern (EYGENRAAM 1947). Bevorzugte Paarungsplätze sind freie, waagerechte Äste in der Nähe der Bruthöhle (BLUME 1973). Die Weibchen sitzen kurz vor der Begattung quer zum Ast, was sonst eigentlich untypisch für Schwarzspechte ist. Unmittelbar kurz vor der Kopulation sind vom Männchen und Weibchen hohe "ki"-Rufe zu hören, wobei die Ruffolge mit steigender Erregung zunimmt (BLUME 1996). Das Gleichgewicht während einer erfolgreichen Begattung hält das Männchen mit den Flügel bzw. durch Festhalten im Nackengefieder des Weibchens. Früheste Begattungsversuche in Mitteleuropa wurden ab November (21. und 23.11.- JÜRGENS 1978, zit. in GLUTZ & BAUER 1980; 14.01. - EYGENRAAM 1947) beobachtet. Erfolgreiche Kopulationen finden i.d.R. allerdings erst Anfang März bis Mai (3-4 Wochen vor Legebeginn; RENDLE 1905) statt.

Das demonstrative Klopfen ist ein Ritual und spielt ebenfalls eine Rolle beim Höhlenzeigen, beim Schichtwechsel, während des Höhlenbauens und bei der Brutablösung. Je geringer die Entfernung zum Partner und je größer der Situationsdruck, desto rascher und lauter das Klopfen (am Höhleneingang z.B. 80-140 Schläge je min.). Beim Klopfen werden Kopf und Halspartie etwas geneigt und der Schnabel lotrecht zur Unterlage gestellt. Kurz vor dem Auftreffen wird der Schlag abgebremst, so dass beim Klopfen keine Späne entstehen (BLUME 1996).

Ein weithin hörbares Signal der Schwarzspechte ist das Trommeln in langen Serien. Die Reichweite der Trommelsignale ist der Reviergröße entsprechend bis max. 1,8km zu hören (BLUME 1996, ausnahmsweise 3-4km, TILGNER 1976). Der einzelne Wirbel hat eine Geschwindigkeit von 17 Einzelschläge je Sekunde, dauert beim Männchen 1,5-3,3s (als Antwort auf Klangattrappen bis 3,6s) und kann von leise wetzenden Stimmlauten begleitet sein (BLUME 1959). In Finnland wurden bis zu 7 Trommelwirbel je Minute (PYNÖNEN 1939) und in den Niederlanden 1,5 Trommelwirbel je Minute gezählt. EYGENRAAM (1947) begründet diesen Unterschied mit der Lage der Niederlande am Rande des Verbreitungsgebietes. Dort sind manche Instinkthandlungen nicht so ausgeprägt. Das Weibchen trommelt weniger, kürzer und etwas langsamer als das Männchen (EYGENRAAM 1947). Eine Auszählung von 1000 Trommelwirbeln ergab einen Anteil von 78% für die Männchen und 13% für die Weibchen (CUISIN 1968). Betrachtet man die Trommeltätigkeit im Jahresverlauf, so ist ein Ansteigen vom Winter bis zum Brutbeginn zu verzeichnen (TILGNER 1976). Bis zu diesem Zeitpunkt bevorzugt das Männchen bestimmte Trommelbäume, das Weibchen dagegen trommelt an unterschiedlichen Bäumen. Im späteren Verlauf des Brutgeschäftes nutzt auch das Männchen andere Bäume und trommelt in entspannter Haltung am jeweiligen Sitzplatz (TIEFENBACH 1994). Die Wahl der Trommelplätze mit bestimmter Klangfarbe dürfte für das Erkennen der Brutpartner und Reviernachbarn von Bedeutung sein. Bei sexuell gestimmten Schwarzspechten wird in Übersprungsituationen am jeweiligen Sitzplatz getrommelt. Die kurzen Wirbel können in Klopfreihen auslaufen. Nicht sexuell gestimmte Schwarzspechte reagieren ihre Erregung im Übersprung durch Hacken an speziellen Bäumen ab (BLUME 1996). Es gibt Trommelspezialisten und unverpaarte Spechte, welche bis zu 300mal am Tag trommeln

(BLUME 1996). Die Haupttrommelaktivität liegt in den Monaten März und April, in der Zeit von 6–9Uhr.

Die Reviergründung durch Männchen und Weibchen beginnt mit Inspektion von Höhlenbäumen und mit der Wahl und Reinigung einer Schlafhöhle, die in den nächsten Wochen und Monaten genutzt wird. Auch verpaarte Vögel wahren eine gewisse Distanz und müssen sich beschwichtigen, um damit eine Duldung zu erreichen. Dem dient der Warnruf "kijak" in leiserer und weicherer Intonation. Er ist ebenfalls beim Stammaufwärtstreiben zu hören und erklingt verkürzt "kij" und "kja" bei der Kopulation.

Das Revier wird vom Revierinhaber routinemäßig abgeflogen, wobei bestimmte Revierbestandteile (Trommelbaum, Ruhe- und Rufstationen, Ameisenhaufen usw.) täglich aufgesucht werden. Einige Requisiten (Trommelbaum, Ruhe- und Rufstationen) sind in den Revieren zum Teil so einmalig, dass sie selbst bei wechselnden Revierinhabern regelmäßig genutzt werden (BLUME 1996). Bei unverpaarten Männchen kann das Werbeverhalten bis in den Juni andauern.

Schwarzspechte werden im ersten Lebensjahr geschlechtsreif und führen, soweit bekannt, eine monogame Saisonehe, obwohl es Beobachtungen an Schlaf- und Brutplätzen wahrscheinlich machen, dass benachbarte Partner auch im nächsten Jahr ein Paar bilden. Reviere, möglicherweise sogar Paarbindungen, können über mehrere Jahre Bestand haben (BLUME 1996). In der Regel verbleibt das Männchen im Revier und das Weibchen nutzt eine Schlafhöhle in dessen Nähe. So stehen Männchen und Weibchen auch außerhalb der Brutzeit durch Rufe und Trommeln in Kontakt. HANSEN (mdl.) konnte durch Planberingung auf Bornholm den Zusammenhalt eines Paares über sieben Jahre nachweisen.

11.2. Neststandort / Höhlenbau

Ein Höhlenbaum ist dann als Brutbaum gewählt, wenn der Partner die angebotene Höhle bzw. den initialen Anschlag inspiziert hat und Männchen und Weibchen ihre Klopf- und Hackaktivität ausschließlich auf diesen Baum richten. Das Nächtigen des Männchen in der Höhle bzw. das erste Ei entscheiden endgültig über den Nistplatz. Eine Bruthöhle ist in der Regel trocken, nach oben wenig ausgefault und besitzt nur ein Einflugloch (SIKORA 1997). Ein Spechtpaar braucht immer mehrere Höhlen in seinem Aktionsgebiet (Brut-, Schlaf- und Ausweichhöhlen). Es besteht ein Zusammenhang zwischen zur Verfügung stehenden Höhlen und Bruterfolg (LANG & ROST 1990). Höhlenbäume sind oft an feuchten oder exponierten Standorten zu finden. Das Entstehen von Höhlenzentren ist wahrscheinlich standortabhängig (Wasser, Boden, Relief usw.) und bedingt durch das inselartige Vorkommen von Altholzbeständen in unseren Wirtschaftswäldern. Höhlenzentren sind in Naturwäldern kaum zu finden (BLUME 1993, SCHERZINGER 1981).

In der Westpaläarktis ist eindeutig eine Vorliebe für die Buche *Fagus spec.* als Brutbaum zu erkennen. Fichte *Picea spec.* und Kiefer *Pinus spec.* werden nur dort in größerer Zahl genutzt, wo die Buche fehlt. Gelegentlich kommt es auch in Tanne *Abies spec.*, Birke *Betula spec.*, Linde *Tilia spec.*, Eiche *Quercus spec.*, Esche *Fraxinus spec.*, Erle *Alnus spec.*, Pappel *Populus spec.*, Weide *Salix spec.*, Lärche *Larix spec.*, Weymouthskiefer *Pinus strobus*, Vogelkirsche *Prunus avium*, Ulme *Ulmus spec.*, Platane *Platanus spec.* und Bergahorn *Acer pseudoplatanus* zu erfolgreichen Bruten. Vor allem in Nordeuropa wird die Espe *Populus tremula* bevorzugt (CUISIN 1967c u. 1968).

Das geschätzte Mindestalter der Brutbäume beträgt bei der Buche *Fagus silvatica* 80-100 Jahre (RUGE 1981), bei Kiefer *Pinus silvestris*, Weymouthskiefer *Pinus strobus* und Fichte *Picea abies* ca. 80-90 Jahre (GÖDECKE & RUDAT 1985) und bei Espe *Populus tremula* ca. 60 Jahre (GLUTZ & BAUER 1980), wobei der Stammdurchmesser in Nesthöhe entscheidender als das Alter ist und selten unter 38cm (Minimum bei einem Leitungsmast 25cm, PYNNÖNEN 1939, SCHMIDT 1970, VRIES 1949) liegt. Der Minimalwert für den Brusthöhendurchmesser liegt bei der Pappel zwischen 30-32cm, bei der Kiefer zwischen 35-40cm (MIKUSIŃSKI 1995) und bei der Buche zwischen 40-45cm (RUGE 1981).

TAUX (1976) ermittelte im Landkreis Oldenburg unter 200 Höhlenbäumen (Alter 130-175 Jahre) einen Anteil der Buche von 95%. Der kleinste Brusthöhendurchmesser lag bei 27cm (Umfang: 84,78cm) und der Mittelwert bei 56,5cm (Umfang: 177,41cm). Die niedrigste

Höhle befand sich 2,65m über dem Erdboden und die höchste bei 21m. Es ergab sich ein Durchschnitt für die Höhe der Höhle von 11,4m. Andere Autoren berechneten bei der Buche ähnliche mittlere Bruthöhendurchmesser für die Höhlenbäume (KÜHLKE1985 – 52,8cm; HENKE 1996 - 55,2cm; KELM 1988 – 54cm).

LANGE (1996) ermittelte für ein Untersuchungsgebiet im Thüringer Wald, dass 68% der Brutbäume Buchen (Anteil an Gesamtbestockung nur 8%!), 19% Kiefern und 13% Fichten waren. Geeignete Buchen haben in Bruthöhe wenigstens einen Umfang von 94,2cm.

SIKORA (1997) untersuchte einen Teil des Schurwaldes, den "Weiten Wald" (1750ha), und fand heraus, dass 100% der Höhlenbäume (33 Bäume) Buchen waren, obwohl hier auch Tannen, Kiefern und Fichten mit geeigneten Durchmessern zur Verfügung standen. Die genutzten Buchen, welche ein Mindestalter von 120 Jahre hatten, stocken auf nur 2% (35ha) der Gesamtfläche. D.h. im Durchschnitt eine Höhle pro Hektar, was eine geringe Höhlendichte bedeutet. OTTO (1994) gibt für alte Buchenbestände 6-13 Höhlen je Hektar an.

Die Bevorzugung der Buche durch den Schwarzspecht ist u.a. in ihrer Morphologie zu sehen. Die hohen Kronenansätze im Bestand ermöglichen dem Schwarzspecht einen freien Anflug im Höhlenbereich. Auch der meist hallenartige Bestandsaufbau entspricht seinem Bedürfnis nach Übersichtlichkeit in Nestnähe (LANGE 1996). Steht die Buche nicht zur Verfügung, dient die Kiefer als Brutbaum. Auch sie hat im Bestand einen hohen Kronenansatz und bietet, abgesehen vom Harzfluss, ähnliche Vorteile wie die Buche. Fichten werden nur bei Fehlen der beiden erstgenannten Baumarten als Brutbäume genutzt (LANGE 1996, MEYER & MEYER 2001).

In der Literatur finden sich unterschiedliche Begründungen für die "Bevorzugung" der Buche. RUDAT (1979) und RUGE (1981) sehen keine echte Bevorzugung dieser Baumart, sobald andere Baumarten mit geeigneten Dimensionen zur Verfügung stehen. SCHERZINGER (1981), BLUME (1980, 1982), LANG & SIKORA (1981) und SIKORA (1997) sehen dagegen eine echte Bevorzugung der Buche aufgrund ihre besonderen Beschaffenheit. Der Schwarzspecht hat hier die Möglichkeit einen tiefen Höhleneingang zu zimmern. Außerdem hat die Buche eine geringe Neigung den Höhleneingang zu Umwallen und ist relativ bruchsicher, woraus sich die Option der jahrzehnte langen Nutzung ergibt.

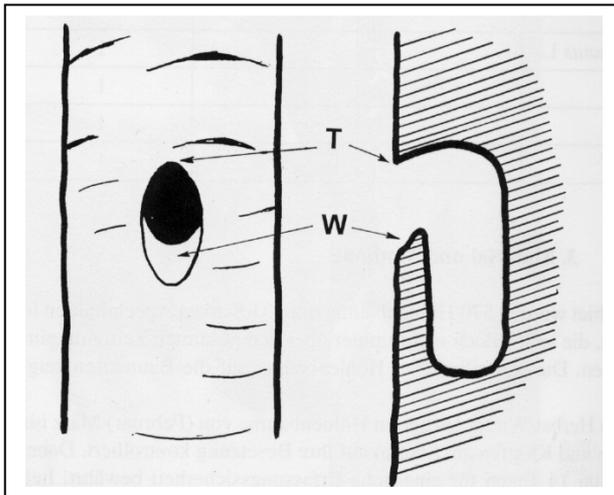
Die Höhle befindet sich fast immer im astlosen Schaft, unterhalb des ersten Astes, in einer Höhe von 4-12m (Extreme 1,7 bzw. 25m) über dem Boden (BLUME 1996, MEYER & MEYER 2001). Bei schiefstehenden Bäumen ist das Flugloch an der geneigten Seite des Baumes, an Steilhängen ist eine Häufung der Höhleneingänge auf der Hangseite zu erkennen. In der Ebene sind die Höhlen oft an der Hauptwindrichtung abgewandten Seite. Im Allgemeinen ist keine Vorzugsrichtung für den Höhlenbau erkennbar.

Entspricht die Qualität der alten Höhle nicht mehr den Anforderungen (Fäulnis etc.), wird der Konkurrenzdruck zu groß oder ist die Höhle nicht mehr nutzbar infolge Stammbruchs, zimmert der Schwarzspecht eine neue Bruthöhle. KÜHLKE (1985) hat bei 8-9 Paaren auf einer Fläche von 27,8km² festgestellt, dass eine neue Höhle von einem Paar alle 3-4 Jahre gezimmert wird. LANGE (1996) kommt zu ähnlichen Ergebnissen, differenziert aber nach Baumarten. Er schließt vom Anteil der Bruten in neuen Höhlen auf die jährliche Neubaurate von Höhlen pro Brutpaar und kommt bei der Buche (25%) auf einen Neubau aller vier Jahre, bei der Kiefer (20%) aller fünf Jahre und bei der Fichte (73% in neuen Höhlen) auf einen fast jährlichen Neubau. Er sieht einen engen Zusammenhang zwischen Anteil der neuen Bruthöhlen und Höhlenverluste durch Stammbruch. Einen etwas längeren Zeitraum setzen MEYER & MEYER (2001) an und schätzen, dass alle 5-6 Jahre eine neue Höhle fertiggestellt wird, wobei es sich hier um einen Wert über alle Baumarten handelt.

Erst durch Besteigen des Baumes, lässt sich eine Aussage über die Qualität der Höhle machen. Untersuchungsergebnisse, welche MÖCKEL 1980 veröffentlichte zeigen, dass nur 50-60% der vorhandenen Höhlen "brauchbare" Höhlen sind. MEYER & MEYER (2001) bestätigten diesen Wert und stellten außerdem fest, dass in ihrem Untersuchungsgebiet keine "brauchbare" Höhle unbenutzt blieb. All das unterstreicht, welch hohes Gut eine solide Schwarzspechthöhle darstellt. Etwa 30-35 Jahre können Buchenhöhlen zur Verfügung stehen, wenn sie vom Schwarzspecht "gut gepflegt" werden (BLUME & BLUME 1981). Dazu gehört das Behacken der Fluglochränder und die Säuberung der Höhle

(Entfernung von Dohlnestern, Beseitigung von Lehmbauten des Kleibers *Sitta europaea* etc.). Geschieht das nicht, wachsen die Eingänge allmählich zu oder die Höhlen verstopfen (GEYR VON SCHWEPENBURG 1924).

Schwarzspechte nutzen vorrangig leicht kranke, weißfaule Buchen oder wenigstens Stellen, welche forstpathologisch auffällig sind (z .B. überwallte Fauläste oder sonstige Stellen mit geschwächter Faserstruktur) für die Höhlenanlage (BLUME 1973, SIKORA 1997, MEYER & MEYER 2001). Es wird vermutet, dass Höhlenbäume, welche äußerlich gesund aussehen, schon vor der Höhlenanlage im Kern weißfaul waren (SIKORA 1997). Wahrscheinlich erkennt der Specht an der Resonanz des Holzes einen weißfaulen Kern, den er für die Höhlenanlage braucht. In gesundem Hartholz könnte der Schwarzspecht wahrscheinlich eine so große Höhle nicht anlegen. Querschnitte durch Höhlen von gefällten Bäumen zeigen, dass der Specht immer die Seite mit dem dünnsten, gesunden Splintholz für den Höhleneingang nutzt.



Die Haupthöhlenbautätigkeit registrierten MEYER & MEYER (2001) im Frühjahr und Herbst/Winter, wobei in den seltensten Fällen die Höhle in einem Zug fertiggestellt wurde. Begonnen wird meistens mit Initialschlägen, dem folgen oft Jahre später der Ausbau des Höhlendaches, der Wasserschwelle und der Tropfkante sowie eine leichte Vertiefung der Höhle.

Abb. 6: Schematische Darstellung einer Schwarzspechthöhle, T = Tropfkante, W = Wasserschwelle, nach MEYER & MEYER (2001).

Das Einflugloch ist stets höher als breit, meist oval, öfter auch oben rundbogig und unten fast horizontal, gelegentlich elliptisch, fast rechteckig ($M_{105} = 12,8 \times 8,6\text{cm}$) (GLUTZ & BAUER 1980). Der Gang führt horizontal oder leicht ansteigend ins Innere und erweitert sich nach oben und nach unten zur eigentlichen Nestmulde. Die Tiefe des Innenraums frischer Bruthöhlen beträgt 31–55 (65)cm und die lichte Weite in Höhe der Mulde 16-25cm (BLUME 1996). Die Mulde ist mehr oder weniger spitzoval mit feinen Holzspänen ausgefüllt. Sehr tiefe Höhlen (nach mehreren Jahren) zwingen die Vögel das Flugloch nach unten zu verlegen, wobei eine Bruthöhle jedoch höchstens 3 Eingänge hat (RENDLE 1912a, CUISIN 1975). Nach SIKORA (1997) sind Buchen mit durchgehender Höhlung und mehreren Löchern beliebte Schlafbäume, werden aber nicht mehr als Brutbäume genutzt. MEYER & MEYER (2001) zählten in einem Baum maximal 22 Eingänge.

Bewohnte Brut- oder Schlafhöhlen sind an dem vom Stüttschwanz blank gescheuerten Fleck 15cm unter dem Flugloch und halbkreisförmigen Kratzspuren in Fluglochnähe zu erkennen (EYGENRAAM 1947, BLUME 1996). Im Laufe der Paarbildung, manchmal bereits im Herbst mit sporadischer Fortsetzung im Winter (RENDLE 1912a), wird stets gebaut. Der eigentliche Höhlenbau beginnt in Mitteleuropa zwischen Mitte März und Mitte April. Die gezimmerten Höhlen sind meist sehr dauerhaft und werden später oft nur gesäubert, erweitert und wieder genutzt. BLUME (1996) berichtet von einer mindestens 7jährigen Besetzung einer Höhle in einer Buche und CUISIN (1992) von einer Nutzung über 40 Jahre. Auch SIKORA (1997) berichtet von einem "Spechtbaum", der seit 38 Jahren bekannt ist.

Es kommt aber auch zum kurzfristigen Hacken von Höhlenanfängen. Solche Anschläge zeigen je nach Baumart Harzfluß, faulen allmählich aus und können nach 5-6 Jahren in einem Zug zu einer fertigen Höhle ausgebaut werden. Sie befinden sich meist in der Nähe bereits existierender Höhlen. Neue Höhlen im Weichholz können binnen 14 Tagen, bei Buche innerhalb von 23-28 Tagen (RENDLE 1905, PYNNÖNEN 1939, EYGENRAAM 1947 und SELMANN 1958) fertiggestellt werden. Auch Harzfluß hindert die Schwarzspechte nicht, noch im selben Jahr in den frisch gezimmerten Höhlen zu brüten (LOOS 1910, RENDLE

1914). Eine suboptimale Höhle (Nothöhle bei Zweitbrut), bei deren Herstellung die Spechte nicht sehr viel Zeit investiert haben, erkennt man am ausgezackten Rand des Einflugloches. Männchen und Weibchen bauen beim Außenbau oft abwechselnd und zu fast gleichen Teilen, doch spätestens beim Innenbau trägt das Männchen die Hauptlast (TOMBAL 1977, zit. in GLUTZ & BAUER 1980; BLUME 1996). Das Abspannen erfolgt in Serien von 3-17(32) Schlägen. Insgesamt erfolgen höchstens um die 100 Schläge je min. Bei Buchen z.B. sind 17 Hiebe notwendig um einen Span zu lösen (EYGENRAAM 1947). CUISIN (1972) gab für den Bau einer Buchenhöhle eine Produktion von 10000Spänen (größter Span 11cm lang, 2cm breit und 2-5mm dick) an und LOOS (1910) ermittelte eine maximale Kiefernspanlänge von 18cm. Das Glätten der Innenwände ergibt nur noch feine Sägespäne.

Die Hauptbauaktivität ist am Morgen. Der Schichtwechsel zur Zeit des Bauens ähnelt dem Höhlenzeigen. Der anfliegende Specht ruft „kijak“, der zimmernde Specht klopft von außen an den Lochrand. Sind beide Vögel dicht beieinander droht der Ankömmling mit Kopfschwenken und leisen „rürr-Rufen“ und der Abgelöste fliegt weg. Dieses Verhalten dient der Art- bzw. Geschlechterkennung. Das Männchen ist bei diesen Ritualen der aktivere Teil (EYGENRAAM 1947).

Das Männchen kann schon 14 Tage vor Legebeginn von der bisherigen Schlafhöhle in die neu gezimmerte, zukünftige Bruthöhle umziehen (RENDLE 1905), das Weibchen dagegen während der gesamten Brutzeit in ihrer bis zu 2,5km entfernten, bisherigen Schlafhöhle übernachten. In der letzten Bauphase bleibt die Höhle nicht mehr ohne Bewachung. Normalerweise übernachtet das Männchen dort, es kommt aber auch vor, dass das Weibchen diese Aufgabe übernimmt (BLUME 1973).

Sobald Jungvögel im Nest sind, wird an der Höhle nicht mehr oder nur sehr selten gebaut (EYGENRAAM 1947, SIELMANN 1958, BLUME 1961, CUISIN 1968).

11.3. Brutdauer

Bei normalen Bedingungen brütet der Schwarzspecht einmal pro Saison. Wird ein Gelege zu Beginn der Bebrütung zerstört oder die Höhle an Konkurrenten verloren kommt es regelmäßig zu Ersatzbruten mit der gleichen Eizahl (KRAMBRICH 1953). Auch beim zweiten Verlust ist ein Nachgelege noch möglich. Bei Bruch des Brutbaumes, Gelege- oder Brutverlust wird die Höhle unter „kijäh-Rufen“ noch 3-4 Tage im bisherigen Ablöse- bzw. Fütterungsrhythmus angefliegen (P. MIECH briefl., zit. in GLUTZ & BAUER 1980).

Bereits 8–10 Tage vor Ablage des ersten Ei kann abwechselungsweise ein Partner in der Höhle sitzen (Schutz gegen Höhlenkonkurrenz?) (KRAMBRICH 1953, WERNLI 1957, PYNÖNEN 1939).

Die Hauptlegezeit in Mitteleuropa ist Mitte April. Gelege im März bzw. Mai und Juni (Ersatzbruten) sind Ausnahmereischeinungen (MÖCKEL 1979, BLUME 1996, LANGE 1996). Der Brutbeginn ist von einigen ökologischen Faktoren abhängig. Im Gegensatz zu BLUME (1981) ergaben die Untersuchungen von LANGE (1996), dass der Neubau einer Bruthöhle den Brutbeginn um etwa eine Woche verzögert. Desweiteren wirkt sich die Meereshöhe auf den Brutbeginn aus. Die rauhe Witterung und die späte Schneeschmelze in höheren Lagen verzögern ebenfalls den Brutbeginn (LANGE 1996).

In der Regel werden in Mitteleuropa 4 (3-6) spitzovale, porzellanweiße, glänzende Eier im Abstand von einem Tag gelegt (GLUTZ & BAUER 1980).

Gelegegröße:

Schweiz: 3 x 3, 29 x 4, 7 x 5, $M_{39} = 4,1$ (MEYLAN, O. zit. in GLUTZ 1962)

Tschechoslowakei: 7 x 3, 10 x 4, 7 x 5, 1 x 6, $M_{25} = 4,1$ (BALÁT zit. in HUDEC 1972-83)

Schweden: 3 x 3, 9 x 4, 12 x 5, 8 x 6, $M_{38} = 4,8$ (ROSENIUS 1926-49)

Finnland: 3 – 6, $M_{21} = 4,7$ (RENDLE 1914 und KRAMBRICH 1953)

Eimaße:

Belgien: $M_{71} = 34,4 \times 25,2$; Max. = 38,4 x 26,0; Min. = 30,9 x 22,5

Schweden: $M_{137} = 34,9 \times 25,5$; Max. = 34,5 x 27,3; Min. = 31,6 x 22 (ROSENIUS 1926-49; HARTERT 1903 – 1922)

Eigewicht: Frischvollgewicht 10,1 bis 13,8g (GROEBBELS 1937 zit. in GLUTZ & BAUER 1980)

Rumänien: $M_{27} = 12,3\text{g}$ (KORODI GÁL 1970)

Schalengewicht:

0,473 bis 0,925g, $M_{137} = 0,787\text{g}$ (ROSENIUS 1926-49)

0,66 bis 0,98g, $M_{82} = 0,804\text{g}$ (HELLEBREKERS 1950)

Tendentiell scheinen Aprilgelege offenbar durchschnittlich größer als Maigelege (MEYLAN 1.c. zit. in GLUTZ & BAUER 1980) zu sein.

Vor oder mit Ablage des letzten Ei (PYNÖNEN 1939, KRAMBRICH 1953, CUISIN 1968) beginnt die 12-14tägige Brutphase (LOOS 1910, RENDLE 1914). Männchen und Weibchen brüten tagsüber abwechselnd, wobei der Anteil des Weibchens 3mal 1,5-3h, insgesamt 5-6h beträgt. Nachts brütet nur das Männchen (Ausnahme s. RENDLE 1914). Bei der Brutablösung ruft der Ankommende beim Anflug „kürr“ und am Brutbaum oder in dessen unmittelbaren Nähe mehrfach „kijak“. Der Brütende antwortet mit demonstrativem Klopfen, dass nicht nur aggressive Neigungen unterdrückt, sondern auch die gesicherte Ablösung bestätigt. Der Ablösende landet unter dem Flugloch und die „kijak-Rufe“ werden dringlicher. Nun sind von innen einige harte Schläge zu hören und der Abgelöste streicht ab. Der Ankömmling weicht mit zurückgebogenem Oberkörper und abgewendetem Kopf aus (Photo SIEBRASSE 1971 zit. in GLUTZ & BAUER 1980) und schlüpft unter leisen „kijak-Rufen“ ein (BLUME 1973). Haben sich die Ablösezeiten erst einmal eingespielt, werden sie besonders in den eingehalten. Ablösungen finden etwa gegen 5:00, 7:00, 9:00, 12:00, 14:30-15:15, 16:00, 18:00-18:30 und 19:00-20:10 statt (BLUME 1973).

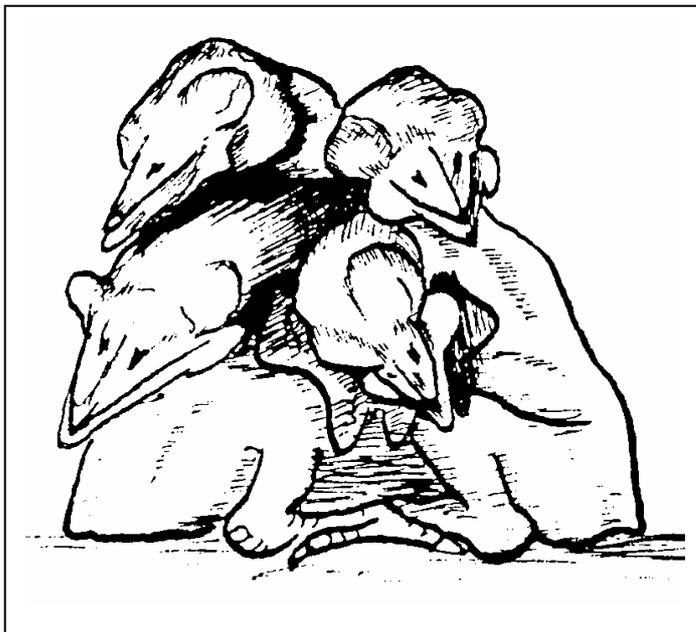
11.4. Nestlingsdauer

Die Nestlingszeit variiert von 24-31 Tagen, beträgt aber in der Regel 27-28 Tage (LOOS 1910, 1916, PYNÖNEN 1939). Die Jungen schlüpfen am gleichen Tag bzw. über 2-3 Tage verteilt und wiegen etwa 9g. In den ersten 5 Tagen nehmen sie täglich ca. 15-16g und in den folgenden 13 Tagen täglich ca. 14-15g zu. Das erreichte Gewicht von etwa 275g entspricht schon dem „Ausfluggewicht“ mit 28 Tagen (HEINROTH 1928, PYNÖNEN 1939, BLUME 1996), d.h. die Jungen verlieren in den letzten beiden Tagen der Nestlingszeit an Gewicht (eingeschränkte Fütterung).

Drei bis vier Tage nach dem Schlupf der Jungen verschwindet das bisherige Zeremoniell bei der Brutablösung und an die Stelle des „kijak-Rufes“ treten die kijäh- und „kürr-Rufe“ (BLUME 1959).

Eischalen und verendete kleine Nestlinge werden weit vom Höhlenbaum weggetragen, größere Junge dagegen nur aus der Höhle geworfen.

Vom Schlupf bis zum 6.-9. Tag werden die Jungen ununterbrochen gehudert und vom 10.–



15. Tag nur noch nachts ausschließlich vom Männchen, welches dann bis zwei Tage vor Ausfliegen der Jungen noch in der Höhle schläft. Besonders nach den ersten Tagen, wenn die Jungen nicht mehr so konsequent gehudert werden, sitzen die Nestlinge dicht zusammengedrängt, mit übereinandergelegten Hälsen, in einem energiesparenden Wärmekegel (HEINROTH 1928, SIELMANN 1958).

Abb. 7: Wärmepyramide junger Schwarzspechte nach HEINROTH (1928) und SIELMANN (1958).

Eintägige Nestlinge strecken auf Berührung einer der Tastwülste im Schnabelwinkel die Hälse hoch und sperren, reagieren aber weder auf Lockrufe noch auf Klettergeräusche (SIELMANN 1958). Solange sie blind sind, dienen die Eizähne an Ober- und Unterschnabel sowie die helle Zungenspitze als Leitmale für die Altvögel. Vom 4./5. Tag an braucht nur noch ein Jungvogel zum Sperren aufgefordert werden. Nun gilt das Betteln der Geschwister als Auslöser für die anderen (SIELMANN & LÖHRL 1977, zit. in GLUTZ & BAUER 1980). KÖNIG (1989, unveröff.) untersuchte die ontogenetische Entwicklung an drei, in Gefangenschaft aufgewachsenen, weiblichen Schwarzspechtjungen. So "züngeln" die Jungen bereits in der ersten Lebenswoche und beginnen in der zweiten Woche mit dem "Hacken". Gegen Ende der Nestlingszeit sind die vollständigen Verhaltensweisen der Nahrungsaufnahme zu beobachten.

Fütterungsfrequenzen:

5tägige pulli – 12mal; 25tägige pulli – 29mal täglich PYNNÖNEN (1939)

bis zum 20. Tag – 16-24mal täglich, vom 20.-24. Tag häufiger, ab 25. Tag spärlich (SIELMANN 1958, LOOS 1910)

Zwischen dem 14. – 17. Tag beginnt die Fütterung unter dem Flugloch (erstes Flatterklettern) und am 24. Tag die Distanzfütterung (am Flugloch). Männchen und Weibchen füttern i.d.R. zu gleichen Teilen. Bei gleichzeitiger Ankunft an der Bruthöhle füttert zuerst das Männchen (RENDLE 1907). Der überwiegende Teil der Nestlingsnahrung sind Käferlarven aus toten Stämmen oder Stümpfen (RUGE et al. 1996). CUISIN (1968) ermittelte mit der "Halsringmethode" die unterschiedliche Zusammensetzung der Nahrung wie folgt: 73,7% Ameisen, vor allem *Lasius niger*, weniger *Formica fufa* und *Camponotes ligniperda*, 25,5% Käferlarven *Scolytidae*, *Carambycidae* und 0,8% andere Insekten und Schnecken.

Der Nahrungsbedarf eines 2-3wöchigen Nestlings beträgt mindestens 70g täglich (CUISIN 1969), wobei während einer Fütterung bis zu 26g übergeben werden können (PYNNÖNEN 1939). Anfangs verschafft sich das Männchen flügel Schlagend Zugang zum Höhlenboden, vom 19. Tag an durch Schnabelhiebe oder Wischbewegungen und vom 22./23. Tag an schlüpft auch er nicht mehr ein (RENDLE 1905, 1907). Die Fütterungen finden nun nur noch am Einflugloch statt.

Bis zum 7. Nestlings werden nach der Fütterung, durch Berührung des Bürzels, Kotballen verschluckt, später im Schnabel weggetragen. Vom 16./17. Tag an hilft das Weibchen bei der Reinigung der Höhle nicht mehr, was bei Ausfall des Männchen zu Brutverlust führen kann (LOOS 1903a). In manchen Höhlen sammeln sich die Kotballen zu einer elastischen Masse (LOOS 1910).

Mit dem 7. Tag setzt das Wachstum der Schwung- und Schwanzfedern ein. Die Ohren öffnen sich mit fünf Tagen, mit sieben bis acht Tagen ist die Trennung der Augenlider angedeutet und mit zehn Tagen sind die Augen offen (BLUME 1996). Von nun an sperren die Jungen sobald sie das Klettern oder Locken der Alten hören. Sie beginnen auch Fangzunge und Meißelschnabel an der Höhlenwand zu erproben. Die Zehen sind mit zehn und die Läufe mit neunzehn Tagen ausgewachsen. Nach achtzehn Tagen beginnen die Nestlinge mit ersten Kletterübungen. Dringt bis zu diesem Zeitpunkt Wasser in die Höhle, endet dies oft tödlich. Danach überleben die Nestlinge eine solche Situation, indem sie sich an die Höhlenwand klammern (RUDAT, KÜHLKE, MEYER & WIESNER 1979).

Frisch geschlüpfte Jungvögel rufen leise "tschettettett..." (BLUME 1996), das sich allmählich zu einem nicht so rhythmischen, aber doch grünspechtähnlichen Keckern entwickelt (Beschreibung bei LOOS 1916, EYGENRAAM 1947). Nestlinge geben schnarrende und schnatternde Betteltöne von sich, sobald sie die Altvögel in der Nähe bemerken (BLUME 1996). Gegen Ende der Nestlingszeit klingen die Bettelrufe der Jungen eher wie "tsetsetse..." und sie beherrschen das gesamte Rufrepertoire der Altvögel zwar nicht in aller Vollendung, aber doch erkennbar (BLUME 1996).

Das Ausfliegen der Jungen wird durch Locken der Altvögel und reduzierte Fütterungsaktivität gefördert und kann sich über 2 bis drei Tage hinziehen (BLUME 1996). Obwohl die Schwingen und Steuerfedern noch nicht ausgewachsen sind, können die jungen Spechte schon bis 100m weit fliegen. In Mitteleuropa werden Jungspechte in der Zeit von Ende Mai bis Ende Juni flügge (BLUME 1973). Ungewöhnlich war das Ausfliegen

von Jungvögeln am 26.07.1956 bei Rothrist/Aargau und das Vorhandensein von Nestlinge am 14.08.1950 bei Einsiedeln/Schweiz und am 02.09.1924 bei Randflüh/Bern (HALLER, BRÄNDLE & HOFSTETTER zit. in GLUTZ1962). CONRADS (1967) berichtete von flüggen Jungvögeln am 17. Mai als frühesten Termin und am 25. Juni als spätesten Termin für den Raum Westfalen-Lippe. Einen ganz besonderen Fall schildert BUSSMANN (1923). Er fand eine Höhle, aus der am 02.07. Jungvögel ausflogen und eine weitere Brut Anfang August flügge wurde. In einem anderen Fall fütterte die letzten 14 Tage nur noch das Weibchen (GEBHARDT 1940). Das Trommeln erlischt mit Ausfliegen der Jungen, ist aber sporadisch wieder im Herbst zu hören.

Nach BLUME (1961) lässt sich das Geschlecht der Jungvogel im Nest anhand der Rotausdehnung am Kopf bestimmen. Untersuchungen MÖCKELS (1979) ergaben einen höheren Männchenanteil sowohl bei 94 Nestlingen (1,29:1), als auch unter den Brutvögeln. Im Westerzgebirge wurden 1977 bei 21 Brutpaaren 8 (1,38:1) und 1978 bei 22 Brutpaare 4 (1,18:1) unverpaarte Einzelvögel, durchweg Männchen, registriert (vgl. CUISIN 1968). SIKORA (briefl. 2001) ermittelte bei 159 Jungvögeln im Schurwald ein Geschlechterverhältnis von 1,18:1 zu Gunsten der Männchen und HANSEN (1999) ermittelte ein Verhältnis von 1,17:1. Ein eher ausgeglichenes Verhältniss wiesen RUDAT et al. (1981) - 1,03:1 und LANGE (1996) - 1:1,07 nach. Die Ergebnisse lassen keine eindeutige Tendenz zum Männchenüberschuss erkennen. Ob die Geschlechtsbestimmung anhand der Rotfärbung am Kopf eine zuverlässige Methode ist, bezweifeln sowohl RUDAT et al. (1981), als auch LANGE (1996). Sie gehen von einer großen Variabilität der Rotausdehnung aus.

11.5. Bruterfolg und Führen der Jungen

Bruterfolg: Schwarzspechte brüten im Vergleich zu anderen Vogelarten relativ erfolgreich. Das liegt vor allem an der Bruthöhle, welche Schutz (Witterung) und Sicherheit (Feinde) bietet. Die Verlustrate (Anteil erfolgloser Bruten) ist regional unterschiedlich und variiert von 4% (LANG & ROST 1990), über 8% (CUISIN 1981) und 9% (LANGE 1996) bis zu 12% (MÖCKEL 1979) und 14% (RUDAT et al. 1981).

In Mitteleuropa werden nie mehr als 4, meist nur 3 Nestlinge flügge (GLUTZ & BAUER 1980). Untersuchungen im Westerzgebirge ergaben bei 43 Bruten einen Mittelwert von 2,68 flüggen Jungspechten (MÖCKEL 1979) pro erfolgreiche Brut. RUDAT et al. (1981) ermittelten für das Saaletal und Umgebung bei 70 Bruten einen Wert von 2,83. Auch LANGE (1996) forschte in Thüringen (Ilmkreis) und kam bei 157 Bruten auf einen Wert von 3,04. CUISIN veröffentlichte (1981) Daten für Frankreich und nannte für 25 Bruten einen Wert von 3,13 und SIKORA (1997) berechnete für 120 erfolgreiche Bruten im Schurwald 2,9 ausgeflogene Jungvögel. Einen höheren Bruterfolg ermittelten LANG & ROST (1990) für die Schwäbische Alb bei 134 Bruten. Hier lag der Wert bei 3,27 Jungen pro erfolgreiche Brut. Etwas älteren Datums sind die Berechnungen von PYNNÖNEN (1939), der für Finnland einen Wert von 4,00, allerdings für nur 9 Bruten, angibt. LANGE (1996) wertete diese Unterschiede und kam zu dem Schluss, dass der höhere Bruterfolg in Nord-West-Richtung und der abnehmende Bruterfolg mit zunehmender Meereshöhe klimatische bzw. witterungsbedingte Ursachen haben könnte. Für den Bruterfolg bei der Hohltaube *Columba oenas* konnte MÖCKEL (1984a) einen 60%igen Einfluss der Witterung (Niederschlag, Lufttemperatur, Sonnenschein) nachweisen. Es wäre möglich, dass schwierigere Lebensbedingungen eine höhere Reproduktionsrate erforderlich machen (MÖCKEL 1979, LANG & ROST 1990). Die Baumart scheint die Reproduktionsrate kaum zu beeinflussen. Eher das klimatisch bedingte Vorkommen der Baumarten könnte für geringe Unterschiede (nicht signifikant) verantwortlich sein (LANGE 1996). Sowohl LANGE (1996), als auch LANG & ROST (1990) fanden keinen Zusammenhang zwischen Bruterfolg und Alter der Höhle.

Die häufigste Verlustursache ist nach LANGE (1996), der bei 15 erfolglosen Bruten den Grund feststellen konnte, das Verlassen der Brut (47,1%), speziell bedingt durch Nachtfröste, wenn die Jungen nicht mehr gehudert werden. Prädatore (vorrangig Baumarder *Martes martes*) stehen mit 23,5% an zweiter Stelle, gefolgt von Stammbrüchen direkt an der Höhle mit 11,8%. Am geringsten waren die Verluste durch eindringendes Wasser in die Bruthöhle (5,9%). Auch RUDAT et al. (1981) und Lang & SIKORA (1981) belegen die Verlustursache "eindringendes Wasser". Gelegentlich kann

auch Höhlenkonkurrenz, vor allen durch Dohlen *Corvus munedula*, zum Brutausfall führen. MEYER & MEYER (2001) ermittelten bei der Buche eine höheren Brutverlust durch Wassereinbruch als durch Prädation. Dagegen spielte diese Verlustursache bei Kiefer und Fichte keine Rolle. Auch SIKORA (1997) nennt bei der Buche Wassereinbruch an erster Stelle der Verlustursachen, dem folgen Habicht und Baummarde.

Führen der Jungen: Die flüggen Jungvögel werden in 1-3(4)km weit entfernte, Deckung bietende Bestände geführt. Gewöhnlich erfolgt dies in Teilfamilien, d.h. Männchen und Weibchen übernehmen einen Teil der Jungen oder es ist ein Zusammenhalt unter Geschwistern zu beobachten (GEBHARDT 1950, BLUME 1996). Die Familie sucht vor allem in lichten und lückigen Waldbeständen, auf Lichtungen und an Waldrändern nach Nahrung (BLUME 1996). Besonders der "kijak"- und der "kwih"-Ruf haben Lokalisierungs- und Leitfunktion beim Führen der Jungen. Das Männchen kann noch mehr als einen Monat nach Ausfliegen die Jungen füttern, obwohl sie schon weitgehend selbständig sind. Die selbständige Nahrungsaufnahme ist aber erst mit 78 Tagen ausgereift (KÖNIG 1989). Abends fliegen die Jungvögel mit dem jeweiligen Altvogel in dessen Schlafplatzgebiet und versuchen dort, nicht selten mit "Schnabelfechtritualen", eine Höhle zu besetzen (BLUME 1973). In der Regel schlafen sie aber bis zum Laubfall meistens an einer geschützten Stelle, in Kletterstellung am Stamm, den Kopf tief zwischen den Schultern und zur Seite gewendet (RENDLE 1914).

Ende Juli/Anfang August löst sich der Familienverband in der Regel auf. Es wurden aber auch schon Anfang Juli (5-6 Wochen nach Flüggewerden) selbständige Jungspechte beobachtet und BLUME (1961) berichtet von geführten Jungen noch am 9. September. Erst wenn der führende Altvogel die Jungen bedroht und beim abendlichen Flug zum Schlafplatz durch Zickzack-Flug versucht den Jungen zu entkommen, gehen die Jungen eigene Wege (BLUME 1959). Jungvögel siedeln sich nach Auflösung der Familie in der Regel im Umkreis von 45 (100)km um den Schlupfport an. Die Sterblichkeit vom Ausfliegen bis zum Selbständigwerden der Jungen ist offenbar gering.

12. Mauser

Das Wachstum der Schwung- und Steuerfedern bei Nestlingen beginnt mit dem 7. Tag. Beim Ausfliegen erreichen die äußeren Handschwingen erst etwa $\frac{3}{4}$ und die mittleren Steuerfedern $\frac{3}{5}$ der Endlänge (BEZZEL 1985). Die Jungschwingen sind relativ stark reduziert. Betrachtet man den Jugendschwanz in den ersten Wochen nach dem Flüggewerden, so fällt auf, dass das 2. und 3. Federpaar kürzer ist, als das mittlere und 4. und 5. Paar (HEINROTH 1924-31, BLUME 1996). Die Verkürzung des Jugendschwanzes (wirkt "gespalten") ist sogar im Felde erkennbar (SIELMANN 1958).

Während der Jugendmauser wird die Alula, mindestens gelegentlich, teilweise erneuert und von den Großen Armdecken werden vermutlich nur die innersten Federn gemausert. Die Kleingefiedermauser endet mit Abschluss der Schwingenmauser (weitere Einzelheiten siehe BLUME 1996). Die Jugendvollmauser ist Ende September abgeschlossen (BLUME 1973).

Die Phänologie der Jahresmauser bei Altvögeln entspricht in etwa der Jugendmauser. Der Beginn der Handschwingenmauser ist für Anfang Juni und das Ende für Oktober nachgewiesen. Die Steuerfedern werden etwas früher als bei Jungvögeln gemausert (GLUTZ & BAUER 1980).

Eine Schreckmauser beim Schwarzspecht beschrieb DATHE (1955).

13. Wanderung

Generell sind adulte Schwarzspechte Standvögel, d.h. sie sind ganzjährig in der Nähe ihres Revieres. Ein telemetriertes Männchen z.B. hatte ein winterliches Aktionsgebiet von 153ha und ein sommerliches Aktionsgebiet von 209 ha. 45ha seines Aktionsgebietes nutzten er und das Weibchen während der Brutperiode gemeinsam (RUGE et al. 1996).

Für Jungvögel hingegen sind Wanderungen über größere Entfernungen nachgewiesen. Es gibt Nachweise beringter, juveniler Schwarzspechte, welche schon bald nach der Trennung von dem Altvogel über 500km entfernt beobachtet wurden (BLUME 1996).

Auf dem Zug sind die Schwarzspechte, besonders beim Überqueren offener Landschaftsteile, sehr vorsichtig und mißtrauisch und nutzen wenn möglich einzeln stehende Bäume als Trittsteine. Bevor sie starten rufen sie bis zu 20 Minuten "kijäh". Die geringste Störung kann sie zum Abwarten oder zu vorläufigem Umkehren mit lauten "krükrükrü"-Rufreihen veranlassen. Geschlossene Waldgebiete werden meist in einer Höhe von 100–200 Metern überflogen, ohne dort einzufallen (GATTER 1977).

Hauptdispersionsrichtung der Jungvögel in Mitteleuropa ist WNW bzw. SSE (SCHÜZ & WEIGOLD 1931), in Südschweden ist es W, in Belgien ist es SW bzw. NW und in der Schweiz ist es NW bzw. WSW. Das "Teilziehverhalten" trägt zur Besiedlung der Gebiete außerhalb der Verbreitungsgrenze bei (GATTER 1977). So gelangen einzelne Tiere in Gebiete, in denen der Schwarzspecht sonst nicht brütet (z.B. 28.11.1933 Treviso/Italien, NINNI 1934 zit. in Glutz & Bauer 1980; 27.-29.05.1936 Helgoland, VAUK 1972).

Untersuchungen am Randecker Maar auf der Schwäbischen Alb unterstreichen den "Teilzieherstatus" dieser Art (GATTER 1977). Die ersten Durchzügler wurden dort in der 2. Julihälfte registriert. Diese Zugwelle hat ihren Höhepunkt Mitte/Ende August und zieht sich bis Mitte September hin. Es handelt sich hierbei offenbar nur um Tiere mitteleuropäischer Populationen. Ein zweites, nicht ganz so ausgeprägtes Zugmaximum ist Ende September/Anfang Oktober zu erkennen. Mit dieser Zugwelle kommen vorrangig Vögel aus Nordeuropa. Das Zugeschehen wird dann bis Mitte Oktober schwächer und klingt bis Ende November aus.

In Südschweden und Dänemark beginnt der Zug erst Ende September, hat seinen Höhepunkt im Oktober und findet seinen Ausklang Anfang November. Der Zugverlauf schwankt von Jahr zu Jahr, aber der Mittelwert der mitteleuropäischen Populationen liegt deutlich früher als der Mittelwert der nordeuropäischen Populationen.

Strichbewegung kleineren Umfangs sind auch im Winter und Frühjahr zu beobachten.

Heimzugsnachweise sind rar und auch kaum zu erwarten. Die wenigen Nachweise liegen in der Zeit von Mitte März bis Mitte April.

Invasionsartige Zugscheinungen aus Norden sind bisher nicht bekannt, finden aber wahrscheinlich statt (BLUME 1996).

14. Spezielle Themen

14.1. Schwarzspecht / Spechte als "Bioindikator(en)" und naturnaher Wald

Was ist ein Indikator, Bioindikator, eine Zeigerart? Definition nach ELLENBERG (1982): Zeigerarten sind durch eine enge Korrelation ihre Bestandentwicklung mit gut erfassbaren Biotopmerkmalen gekennzeichnet, speziell hinsichtlich Verbreitung, Abundanz und Reproduktion.

Nach REMMERT (1978) sind Bioindikatoren Organismen, die schneller als der Mensch auf Umweltgifte reagieren und damit Anzeiger für den Menschen werden können. Vögel zeigen uns Umweltgifte durch gehäuftes Sterben und verringerte Fortpflanzung an. D.h. besonders empfindliche bzw. spezialisierte Arten sind als Bioindikatoren geeignet. Der Schutz der sensiblen, anspruchsvollen Arten ist gleichzusetzen mit dem Schutz ganzer Lebensgemeinschaften.

Es ist nicht möglich, eine Vorhersage zu treffen, welche Art in Zukunft als Indikator gebraucht wird. Aus diesem Grund werden viele Arten-Monitoring-Programme benötigt, wobei die Zeigerarten gebietstypisch sein sollten und die erwartete Indikationsleistung in eine klare Funktionsbeziehung zu relevanten Habitatkriterien zu setzen ist. Spechte sind gute Zeiger für die Waldentwicklung, ersetzen aber eine Habitatanalyse nicht (Alt- und Totholzanteil, Baumartenmischung, Struktureichtum).

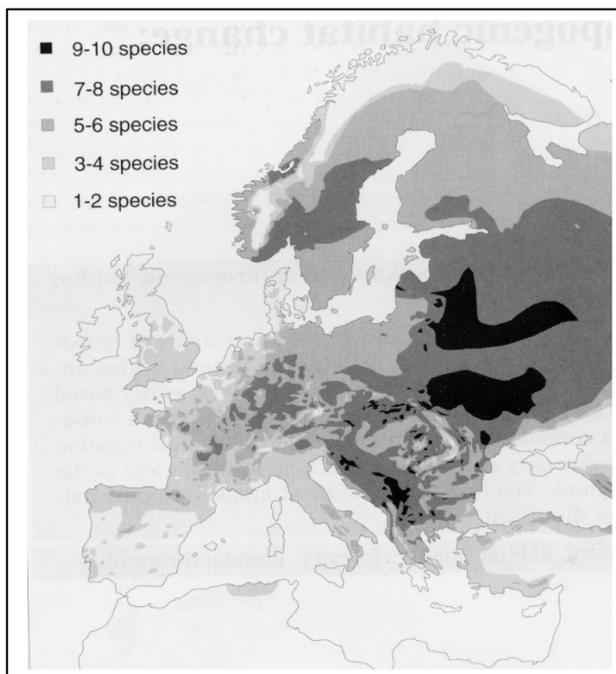
Ein großes Problem stellt die Verallgemeinerung der, durch das Monitoring gewonnenen, Erkenntnisse dar. Es ist schwierig Prozesse durch Muster, in unterschiedlichen Maßstäben, zu erklären (LEVIN 1992, ANDRÉN 1994, WIENS 1989).

Spechte haben hohe ökologische Ansprüche (AHLÉN 1975, WESOŁOWSKI & TOMIAŁOJC 1986, ANGELSTAM 1990, SHORT & HORNE 1990, MICHAŁEK et al. 2001, FLADE 1994) und sind deshalb generell gute Zeiger/Indikatoren für die Habitatqualität (SCHERZINGER 1982, STENBERG & HOGSTAD 1992, ANGELSTAM & MIKUSIŃSKI 1994). Sie sind eine wichtige Indikatorgruppe für Naturnähe und Bestandesreife (Höhlen und Totholz) und sie sind die

hilfreichste Gruppe für die Bewertung des Waldzustandes, da ihr Vorkommen und ihre Siedlungsdichte stark von der jeweiligen Waldbewirtschaftung abhängt und sie deutlich auf Veränderungen reagieren. Besonders die Siedlungsdichte und die Reproduktionsrate sind wichtige Parameter für die Indikatorleistung. Eine hohe Diversität der Waldbaumarten hat eine hohe Diversität der Spechtarten zur Folge (ANGELSTAM 1990) und es gibt eine klare Beziehung zwischen Altersklassenstruktur und Spechtdichte. Man muss sich allerdings darüber im Klaren sein, dass ein Ökosystem aus einem Faktorengefüge besteht und verschiedene Requisiten zum limitierenden Faktor werden können, d.h. z.B. Spechte sind nur gute Indikatoren für die Totholzzunahme, solange genügend Deckung vorhanden ist (SCHERZINGER 1998). SPITZNAGEL (mdl. 2001) steht auf dem Standpunkt, dass sich Spechte generell als Indikatoren für die Naturnähe eines Waldes eignen, schränkt aber ihre Indikatorleistung insofern ein, als dass der Wissensstand unzureichend ist, um fundierte Aussagen über die Ansprüche der Spechte machen zu können. Hauptgrund dafür ist das Fehlen großflächiger, naturnaher Wälder in unseren Breiten.

Aufgrund der Spezialisierung der einzelnen Spechtarten, scheint die Erfassung aller Spechte am geeignetsten zu sein, um die Naturnähe eines Waldes zu beschreiben.

Nach der letzter Eiszeit war Europa mehr oder weniger flächendeckend mit Wald bestanden (HUNTLEY & BIRKS 1983). Der heutige Zustand ist ein Ergebnis mehrere tausend Jahre währendender menschlicher Gestaltung, vor allem Abholzungen (PERLIN 1988, JAHN 1991, MCNEELLY 1994, ANGELSTAM 1996, MIKUSIŃSKI & ANGELSTAM 1997).



Die gegenwärtige Verbreitung, Diversität und Bestandssituation der Spechte in Europa ist demzufolge im Wesentlichen durch menschliche Aktivitäten (Forstwirtschaft/Landwirtschaft) beeinflusst.

Abb.8: Artendichte der Spechte in der Westpaläarktis nach CRAMP (1985).

Laubmischwälder wären die vorherrschende potentiell natürliche Vegetation (HUNTLEY & BIRKS 1983) in Mitteleuropa. Dieser Waldtyp ist nur noch auf kleiner Fläche vorhanden, was der Hauptgrund für die geringe Spechtdiversität in Mittel- (Dänemark, Niederlande, Belgien) und West (Spanien, Italien, UK, Irland) Europa zu sein scheint (MIKUSIŃSKI & ANGELSTAM im Druck). Besonders in Süd- und Westeuropa befinden sich riesige baumlose Gebiete. Der Wert des Landes für landwirtschaftliche Nutzung und der des Holzes selbst, steuern Prozesse der Abholzung (PERLIN 1988). Dies führte dazu, dass große Waldkomplexe in West- und Mitteleuropa fast nur noch in den Bergregionen (schwer bewirtschaftbar) zu finden sind (ESA 1992). Sie sind nicht nur flächig größer als die Flachlandwälder, sondern sind auch die dauerhafteren Wälder und enthalten mehr Bestandteile ungestörter Waldökosysteme (SCHERZINGER 1982, STENBERG & HOGSTADT 1992). Hier ist generell eine hohe Spechtdiversität vorhanden. Die Flachlandwälder Mittel-Ost- und besonders Osteuropas zeigen ähnliche Strukturen wie die Bergwälder in Mittel- und Westeuropa. Ursachen hierfür sind die geringere Nutzung der Wälder aufgrund niedrigerer

Bevölkerungsdichte und das Vorhandensein von flussbegleitenden Wäldern (Flussauen). Hier sind in der Regel die meisten der europäischen Spechtarten zu finden (WESOŁOWSKI 1987, SPITZNAGEL 1990). Da die Flusstäler und ihre Wälder reiche Böden hervorgebracht haben, wurden diese in Mittel- und Westeuropa in der frühen Phase der Entwaldung zu großen Teilen abgeholzt. Die Flussbegradigungen haben ebenfalls zur Degradation dieser Landstriche beigetragen (WIEGERS 1990).

Die Diversität und die Abundanz der Spechtarten reflektieren sehr gut den Grad der anthropogenen Veränderung/Beeinflussung der Landschaft in Europa (MIKUSIŃSKI & ANGELSTAM 1997). Diese Autoren unterteilen die zehn in Europa vorkommenden Spechtarten, nach ihrer Nahrungspräferenz, in 3 Gruppen:

Omnivores

Der Buntspecht *Dendrocopus major* und der Blutspecht *Dendrocopus syriacus* sind die am wenigsten spezialisierten Spechtarten, bezüglich der Nahrungs- und Habitatansprüche, in Europa (GLUTZ & BAUER 1980, CRAMP 1985). Sie sind auch am tolerantesten gegenüber anthropogenen Umwelteinflüssen und haben in Europa relativ konstante Bestände (MIKUSIŃSKI & ANGELSTAM 1997). Monokulturen bevorzugen diese beiden Generalisten (BAGUETTE et al. 1994).

Ant specialists

Von den vier Ameisen-Spezialisten ist der Schwarzspecht bezüglich der Nahrung noch am flexibelsten, da er auf holzbewohnende Insekten ausweichen kann (CRAMP 1985). Problematisch wird es für ihn in schneereichen Wintern in Nord- und Osteuropa (MIKUSIŃSKI 1995), da dort das liegende Totholz dann schwer zu erreichen ist. Der Bestand dieser Art zeigt europaweit keinen Trend in positive oder negative Richtung (MIKUSIŃSKI & ANGELSTAM 1997). Der Schwarzspecht ist ein Indikator für eine gemischte Baumartenzusammensetzung mit hohem Starkholzanteil und strukturreichem Bestandsaufbau (SCHERZINGER 1981). Je älter der Wald, desto mehr Schwarzspechthöhlen sind zu finden. Allerdings ist der Schwarzspecht aufgrund seiner unterschiedlichen Lebensraumnutzung (Anpassungsfähigkeit, z.B. Nahrungssuche im schwachen Nadelholz) nur bedingt als Indikator für naturnahen Waldbau tauglich (SIKORA 1997), zeigt aber die Tendenz zur Naturnähe schon durch das Vorhandensein von Bruthöhlen an. Er bevorzugt starke Buchen und Lichtungen.

Abgesehen vom Grauspecht *Picus canus*, dessen Bestände ebenfalls keinen Trend andeuten, sind besonders die Bestände des Grünspechts *Picus viridis* und des Wendehalses *Jynx torquilla* in den meisten europäischen Ländern rückläufig (MIKUSIŃSKI & ANGELSTAM 1997). Sie sind Bewohner der lichten Wälder, Flussauen und z.T. der kultivierten Landschaft. Sie fressen hauptsächlich am Boden lebende Ameisen auf Wiesen, Weiden und auf Blößen im Wald, welche möglichst stellenweise "umgewühlt" sein sollten (MARCHANT 1990) und profitieren dort, wo extensiv, nach alt hergebrachten Methoden, gearbeitet wird. Die moderne Landwirtschaft (Stickstoffdüngung), gekoppelt mit der Luftverschmutzung (Stickstoffeintrag) haben sich als Faktoren herausgestellt, die die Abundanz der Ameisen in diesen Habitaten senken (NILSSON et al. 1992, HAVELKA & RUGE 1993). Ein bestandlimitierender Faktor für alle vier Arten ist das Fehlen von potentiellen Brut- und Schlafbäumen. Zu kurze Umtriebszeiten und das Entfernen von Totholz erklären diesen Notstand. In den Wäldern und auch in der kultivierten Landschaft sind, aufgrund von Modernisierung und Intensivierung, potentielle Brut- und Schlafbäume kaum noch zu finden. Der Grauspecht ist ein guter Indikator für „Totholz“ bzw. grobe Oberflächenstrukturen am stehenden Stamm.

Forest insectivorous specialists

Zu dieser Gruppe gehören Mittelspecht *Dendrocopus medius*, Kleinspecht *Dendrocopus minor*, Weißrückenspecht *Dendrocopus leucotos* und der Dreizehenspecht *Picoides tridactylus*. Die drei *Dendrocopus*-Arten sind an Laubbäume gebunden und an das Vorhandensein von Totholz, zur Nahrungssuche und zum Brüten (PETTERSON 1984, AULÉN 1988, NILSSON et al. 1992). Seit diese Waldstrukturen fehlen, ist ein deutlicher Rückgang in verschiedenen Ländern Europas zu beobachten (MIKUSIŃSKI & ANGELSTAM 1997). Der Mittelspecht ist als Indikator für „Totholz“ bzw. grobe Oberflächenstrukturen am stehenden Stamm geeignet. Der Dreizehenspecht ist auf Totholz von Nadelbäumen spezialisiert,

welches von der Forstwirtschaft in der Regel minimiert wird. Seine Verbreitung scheint eng mit dem Vorkommen von der Fichte *Picea abies* verbunden zu sein (BOCK & BOCK 1974), welche ihre natürliche Verbreitung in Mitteleuropa in den Gebirgen hat. Es kann nach Katastrophenfällen (Sturm, Schnee, Feuer etc.) zu Borkenkäferkalamitäten kommen, die wiederum eine vorübergehende, höhere Abundanz des Dreizehenspechtes fördern (MASSEY & WYGANT 1973, AHLÉN 1975, VIRKKALA et al. 1991, SCHERZINGER 1993, 1998). Ähnliches ist in stark belasteten Regionen Mitteleuropas (besonders Gebirgslagen) zu beobachten, in denen das "Waldsterben" große Ausmaße angenommen hat. Auf lange Sicht wirkt sich das "Waldsterben" jedoch negativ auf die Spechte aus (FLOUŠEK et al. 1993). Insgesamt scheint die Bestandsentwicklung dieser Art mindestens in Nord- und Osteuropa, aufgrund der intensivierten Forstwirtschaft, negativ zu sein (VIRKKALA 1991, TUCKER & HEATH 1994, MIKUSIŃSKI & ANGELSTAM 1997).

In der borealen Zone formen naturgemäß großflächige Feuer das Waldmosaik und in der gemäßigten Zone ist das Landschaftsbild von geschlossenen Waldkomplexen mit kleinflächigen Lücken geprägt (JAHN 1991, ANGELSTAM 1996). MIKUSIŃSKI & ANGELSTAM (1997) kommen zu dem Ergebnis, dass sieben bis acht Spechtarten in fast allen europäischen Ländern vorkommen würden, wenn entsprechende Waldflächen vorhanden wären, d.h. ein Umbau vom Altersklassenwald in einen "naturnahen Wald" erfolgen würde. Da der Waldanteil in den meisten europäischen Ländern steigt (FAO 1986), liegt der Schwerpunkt bei der "Umgestaltung" der Wälder.

Die potentiell natürliche Vegetation wird oft im Zusammenhang mit naturnahen Wäldern genannt. Einer bestimmten Waldgesellschaft die entsprechende potentielle Vegetation zuordnen zu können, bedarf allerdings der noch fehlenden Kenntnis über die Langzeitentwicklung von Waldgesellschaften (SCHERZINGER 1996), so dass man die "potentiell natürliche Vegetation" vielleicht eher als richtungsweisend verstehen sollte. Das Ökosystem Wald sollte, soweit überhaupt möglich, eine natürliche, unbeeinflusste Entwicklung/Dynamik durchlaufen (ANGELSTAM 1996) und Eingriffe sich auf steuernde Maßnahmen beschränken. "Gestaltende Eingriffe" wirken immer fördernd oder hemmend auf gewisse Artengruppen und unterbrechen die Dynamik auf unnatürliche Weise. Nach REMMERT (1992) ist die dynamische Waldentwicklung eine nie abreißende Kette von natürlichen Störereignissen, Kalamitäten und Zusammenbrüchen. Typisch für naturnahe Wälder ist u.a. auch die Dimension bzw. das Alter der Einzelbäume. Mit zunehmendem Alter werden Bäume bzw. Bestände differenzierter/struktureicher und bieten so die Lebensgrundlage für viele Organismen. Im Altersklassenwald wird ein Ausreifen der Bestände unterbunden, da die Umtriebszeiten weit unter der natürlichen Lebenserwartung der Bäume liegen. Ein weiteres wichtiges Strukturmerkmal naturnaher Wälder ist stehendes und liegendes Totholz in unterschiedlichsten Dimensionen und Zersetzungsgraden. Während in einem "naturgemäßen" Wirtschaftswald etwa 1-5fm/ha Totholz vorrätig sind, findet man in mittel- und osteuropäischen Urwäldern, je nach Klima und Höhenlage, zwischen 50 und 400fm/ha (SCHERZINGER 1996). Ziel der "Umgestaltung" unserer Altersklassen-Wirtschaftswälder ist nicht der Naturwald, sprich Urwald, sondern ein Wald, der dem möglichst nahe kommt.

14.2. Schwarzspecht / Spechte als "Schlüssel-, Leit- und Charakterart(en)"

Schlüsselarten haben nach LESER et al. (1993) eine wichtige Funktion in einer Lebensgemeinschaft und durch ihr Wegfallen würde sich das Ökosystem stark verändern (Def. siehe auch MEYER-CORDS & BOYE 1999). Als Schlüssel-, Leit- oder Charakterart eignen sich besonders Arten, die in vielfältiger Beziehung (starke Vernetzung) zu dem sie umgebenden Ökosystem stehen. Der Begriff "Schlüssel" bezieht sich symbolisch auf das Erschließen von Ressourcen für andere Arten. Im Fall der Spechte besteht die "Schlüsselart-Funktion" hauptsächlich darin, Höhlen zu schaffen und Holz zu zerkleinern, wozu sie aufgrund ihrer relativen Häufigkeit sehr gut in der Lage sind (GÜNTHER & HELLMANN 2001). Der Buntspecht ist, mit seiner fast flächendeckenden Verbreitung in Deutschland und einem geschätzten Bestand von 750000 Brutpaaren (RHEINWALD 1993) bzw. 380-630000 Brutpaaren WITT et al. (1996), der größte Höhlenlieferant unter den Spechten. Der Bestand des Schwarzspechtes wird dagegen auf nur etwa 50000 Brutpaare

(RHEINWALD 1993) bzw. 15-43000 Brutpaare WITT et al. (1996) geschätzt. Dieser Vergleich und die Einbeziehung der "Produktivität" des Schwarzspechtes (ca. alle 5 Jahre Bau einer neuen Höhle pro Brutpaare) verdeutlichen, mit welchem geringem Höhlenangebot Arten auskommen müssen, die aufgrund ihrer Größe fast nur Schwarzspechthöhlen nutzen können (GÜNTHER & HELLMANN 2001). FLADE (1994) bestätigt indirekt die große Bedeutung des Schwarzspechtes, indem er für den Berg-Buchenwald u.a. Hohltaube und Rauhfußkauz *Aegolius funereus*, für den Tiefland-Buchenwald u.a. Hohltaube, Kleiber, Dohle und für viele Nadelwaldtypen den Rauhfußkauz als Leitarten empfiehlt.

Bei kleineren Höhlenbrütern ist die Abhängigkeit von Spechthöhlen (vorangig Buntspechthöhlen) nicht so dramatisch, da diese natürliche Höhlen mit kleinen Eingängen bevorzugen (HOHLFELD 1998; GÜNTHER & HELLMANN 1995; LÖHRL 1977). Nach ZAHNER (2001) liegt der Anteil von Faulhöhlen im Vergleich zu Spechthöhlen im Buchen-Wirtschaftswald bei 50% und in Buchen-Naturwaldreservaten bei 80% (Rhön, Steigerwald, Spessart).

Allgemein lässt sich sagen, je älter und totholzreicher ein Wald ist und je geringer die Nutzungsintensität, desto höher ist das Höhlenangebot (GÜNTHER & HELLMANN 2001, ZAHNER 2001, UTSCHICK 1991). Für 50% der Waldvogelarten sind Höhlen und für 25% aller Waldtierarten ist Totholz ein überlebenswichtiges Strukturmerkmal (ZAHNER 2001).

Beim Vergleich der Anzahl genutzter Höhlen in lebenden und in toten Bäumen ergab sich eine Bevorzugung der erstgenannten Kategorie im naturnaher Eichenhangwald (GÜNTHER & HELLMANN, 1995) und im Urwald (WESOŁOWSKI & TOMIALOJC, 1995). Auch HOHLFELD (1998) kam in einem Laubwald zu ähnlichen Ergebnissen, begründete aber das Verhältnis mit dem Fehlen von Totholz. UTSCHICK (1990) machte ebenfalls auf eine Überschätzung der Totholzabhängigkeit von Höhlenbrütern aufmerksam. Und auch WEGGLER & ASCHWANDER (1999) konnten die Bevorzugung lebender Bäume in einem Buchen-Wirtschaftswald bestätigen. Trotzdem hat auch das Totholz seine Bedeutung. So ermittelte UTSCHICK (1991), dass ein Anstieg des Totholzanteils von 1% auf 3% eine Verdopplung der Höhlenbrüterdichte zur Folge hat und dass 65% der Vogelarten in Mischwäldern auf Totholz deutlich reagieren. Wipfelgebrochenes, stehendes Laubtotholz hat für die meisten dieser Arten die größte Bedeutung. Spechte legen etwa ein Drittel ihrer Höhlen in abgestorbenen Bäumen an und ca. 90% der Höhlen sind in Höhlenzentren zu finden (RUDAT et al. 1979). An diese Höhlenzentren haben sich Koloniebrüter wie Dohle, Hohltaube, Star *Sturnus vulgaris* oder Mauersegler *Apus apus* angepasst (ZAHNER 2001).

Insgesamt hat der Schwarzspecht eine unübersehbare, positive Auswirkung auf die Artenvielfalt der ihn umgebenden Biozönose (BLUME 1993).

14.3. Nutzer von Schwarzspechthöhlen in Europa

Als Nutzer (Bewohner) sind insgesamt etwa 50 Tierarten bekannt (STEIN 1981, HÖLZINGER 1987b, CUISIN 1968), wobei die meisten von ihnen echte „Nachnutzer“ sind, d.h. nicht in Höhlenkonkurrenz zum Schwarzspecht treten. Allgemein ist der Schwarzspecht kein streitbarer Vogel und weicht artfremden Konkurrenten eher aus (BLUME 1996). Die Wechselbeziehungen zwischen Schwarzspecht und anderen Nutzern seiner Höhlen sind nicht nur einfache Dominanzhierarchien, sondern werden entscheidend auch von anderen Parametern beeinflusst. So spielen der Standort und der Brutbeginn eine wesentliche Rolle (MÖCKEL 1988).

In einem Untersuchungsgebiet im Thüringer Wald wurden Ende April/Anfang Mai 172 Schwarzspechthöhlen durch folgende Arten genutzt: Hohltaube 33,7%, Kleiber 20,9%, Schwarzspecht 16,3%, Rauhfußkauz 11,6%, Eichhörnchen 7,6%, Star 4,1%, Meisen 2,3% sowie Waldkauz *Strix aluco* und Baummarde 1,7% (RUDAT et al. 1979).

Sikora (1997) stellte in der Brutsaison 1996 im Weiten Wald (Teil des Schurwaldes) fest, dass von 25 brauchbaren Schwarzspechthöhlenbäumen (8 Höhlenbäume waren nicht nutzbar) 64% von der Hohltaube, 16% vom Schwarzspecht, 12% vom Kleiber und je 4% vom Grauspecht bzw. Waldkauz genutzt wurden.

Die außerordentliche Bedeutung des Schwarzspechtes als „Höhlenproduzent“ für viele andere Arten wird auch am Beispiel der Besiedlung Bornholms Anfang der 1960er Jahre deutlich. Der erster Brutnachweis gelang 1966 (HANSEN 1973). Mitte der 80er Jahre war die

Kapazität des Lebensraumes erschöpft und der Bestand auf 36 Paare und 8 Einzeltiere angestiegen. Sie produzierten (zimmerten) in diesem Zeitraum insgesamt 1982 Höhlen. In Folge dieser Entwicklung stieg der Dohlenbestand außerordentlich an und die Hohлтаube sowie der Rauhfußkauz wurden als neue Brutvogelarten nachgewiesen (HANSEN 1985).

Im Folgenden werden Nutzer von Schwarzspechthöhlen genannt, wobei als Konkurrenten alle Arten bezeichnet werden, die sich bei Interesse an der selben Höhle gegenüber dem Schwarzspecht durchsetzen können und als Nachnutzer, all jene Arten, die dem Schwarzspecht den "Vortritt" lassen bzw. für die kein Literaturzitat als Konkurrent gefunden wurde. Desweiteren wird, soweit bekannt, die Art der Nutzung beschrieben. Die folgende Auflistung beinhaltet 56(58) Tierarten als Nutzer von Schwarzspechthöhlen.

Baumrarder *Martes martes*

Konkurrent, Fortpflanzung - (KÖNIG 1968, LANG & SIKORA 1981, MÖCKEL & KUNZ 1981), MEYER & MEYER (2001) fanden den Baumrarder zusammen mit dem Schwarzspecht in einem Höhlenbaum. SIKORA (1997) fand eine Schwarzspechthöhle mit jungen Baumrardern.

Steinrarder *Martes foina*

Der Status ist unklar, aber dass der Steinrarder im Wald vorkommt, belegt u.a. die Arbeit von HAUSMANN (1995). LANG & SIKORA (1981) stellten den Schwarzspecht ebenfalls in Schwarzspechthöhlen fest.

Eichhörnchen *Sciurus vulgaris*

Konkurrent, Fortpflanzung - (MEYER & MEYER 2001, SIKORA 1997). In der Regel werden Eichhörnchen mit gestäubtem Scheitelfleck, geöffneten Flügeln und Drohklopfen aus der unmittelbaren Nähe der Bruthöhle vertrieben (EYGENRAAM 1947) LANGE (1996) fand ein Schwarzspechtgelege, was später von einem Eichhörnchen überbaut wurde.

Flughörnchen *Pteromys volans*

Nachnutzer, Fortpflanzung - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Siebenschläfer *Glis glis*

Nachnutzer, Fortpflanzung - (Sieber 1977, RUGE 1981, LANG 1981, RUDAT et al. 1983, MEYER & MEYER 2001) SIKORA (1997) fand Junge in einer Schwarzspechthöhle.

Haselmaus *Muscardinus avellanarius*

Nachnutzer, Fortpflanzung - (SIEBER 1977, RUGE 1981, LANG 1981, RUDAT et al. 1983)

Bartfledermaus *Myotis mystacinus*

Nachnutzer, Sommerquartier - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Fransenfledermaus *Myotis nattereri*

Nachnutzer Sommerquartier - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii*

Nachnutzer, Sommerquartier - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Mausohr *Myotis myotis*

Nachnutzer, Sommerquartier - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Wasserfledermaus *Myotis daubentoni*

Nachnutzer, Sommerquartier - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Nordische Fledermaus *Eptesicus nilsoni*

Nachnutzer, Sommerquartier - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Breiflügel fledermaus *Eptesicus serotinus*

Nachnutzer, Sommerquartier - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Großer Abendsegler *Nyctalus nyctalus*

Nachnutzer, Sommer- und Winterquartier - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Kleiner Abendsegler *Nyctalus leisleri*

Nachnutzer, Sommerquartier - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Braunes Langohr *Plecotus auritus*

Nachnutzer, Sommerquartier - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Rauhhaufledermaus *Pipistrellus nathusii*

Nachnutzer, Sommerquartier - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus*

Nachnutzer, Sommerquartier - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Mopsfledermaus *Barbastellus barbastellus*
 Nachnutzer, Sommerquartier - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Zwergsäger *Mergus albellus*
 Nachnutzer, Fortpflanzung

Gänsesäger *Mergus merganser*
 Nachnutzer, Fortpflanzung - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Schellente *Bucephala clangula*
 Nachnutzer, Fortpflanzung - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Turmfalke *Falco tinnunculus*
 Nachnutzer, Fortpflanzung

Hohltaube *Columba oenas*
 Konkurrent, Fortpflanzung - BARVIKS (1987), GEBHARDT (1950), DELMÉE & GODHART (1976) wiesen Bruten im selben Baum nach und nach EYGENRAAM (1947), GEBHARDT (1940, 1950), CUISIN (1967a, b) setzt sich der Schwarzspecht bei Interesse an der selben Höhle meistens durch. Allerdings verteidigt die Hohltaube eine besetzte Höhle oft sehr energisch und nicht selten erfolgreich (GEBHARDT 1950). Die Hohltaube bevorzugt lichte Altholz-Buchenkomplexe mit wenig Naturverjüngung und einer hohen Höhlendichte (MÖCKEL 1988). Nach MEYER & MEYER (2001) ist sie, noch vor dem Schwarzspecht, der Hauptnutzer von Schwarzspechthöhlen. Die Hohltaube kann auch sehr schlechte Höhlen nutzen (Nestbau) und brütet bis in den November (3 Bruten) hinein (CHRISTENSEN, Mskript). Die hohe Reproduktion der Hohltaube macht sie zu einem der bedeutendsten Nahrungsproduzenten für Beutegreifer im Ökosystem Wald (MEYER & MEYER 2001).

Sperbereule *Surnia ulula*
 Nachnutzer, Fortpflanzung - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Waldkauz *Strix aluco*
 Nachnutzer, Fortpflanzung - MIECH (1979), MEYER & MEYER (2001), SIKORA (1997)

Sperlingskauz *Glaucidium passerinum*
 Nachnutzer, Fortpflanzung - Er nutzt häufig Höhlenanfänge zum Deponieren, Rupfen, Fressen und Schlafen (GÖDECKE & RUDAT 1985, SCHERZINGER 1970). In den Mittelgebirgen nutzt er die Schwarzspechthöhle auch desöfteren als Bruthöhle.

Steinkauz *Athene noctua*
 Nachnutzer, Fortpflanzung

Waldohreule *Asio otus*
 Nachnutzer, Fortpflanzung

Rauhfußkauz *Aegolius funereus*
 Konkurrent, Fortpflanzung - Nach L. OPHUES (2001, mdl.) hat diese Art einen hoher Bedarf an großen Höhlen und ist stark abhängig von Mausgradationen. Das Männchen singt in der Nähe der Nisthöhle (ortstreu). Die Männchen bevorzugen Gruppenbildung, so dass sie in Rufkontakt stehen. OPHUES (2001, mdl.) rechnet mit 5 Höhlen in einem Zentrum als Minimum, um eine Konzentration von Käuzen zu ermöglichen. Weibchen wechseln die Höhle fast jährlich (bis 1 km) und hält sich während der Brutzeit überwiegend in der Höhle auf. Die Männchen bevorzugen neu gebaute Höhlen (Schwarzspecht!). Die Mehrfachnutzung ist bei Naturhöhlen größer als bei Nistkästen. Untersuchungen von OPHUES (2001, mdl.) ergaben folgende Nutzung der Höhlen: 83x1mal, 28x2mal, 11x3mal, 9x4mal, 5x5mal, 2x6mal. Nistkästen sollten jährlich umgegangen werden. Der Marder lernt sehr schnell und dem versucht der Rauhfußkauz eventuell durch Höhlenwechsel zu entgehen (OPUHES 2001, mdl.). Es brüteten beide Arten auch schon nebeneinander (RAVUSSIN & SERMET 1975; SOLLIEN u.a. 1977, zit. in GLUTZ & BAUER 1980). In beiden Fällen legte der Kauz vor dem Specht. HASSLER (1989) fand ebenfalls Schwarzspecht und Rauhfußkauz nebeneinander brütend. Der Rauhfußkauz kann den Schwarzspecht aber auch vom Gelege verdrängen (MÖCKEL 1979). Er bevorzugt kleinere Buchenkomplexe (im Westerzgebirge kleiner 5ha. Beliebt sind Überhälter inmitten von Nadelholzbeständen (MÖCKEL 1983). MEYER & MEYER (2001) nennen ihn auch als Schwarzspechthöhlennutzer.

Mauersegler *Apus apus*
 Nachnutzer, Fortpflanzung - FLÖSSNER (1974), STEIN (1978, 1981)

Blauracke *Coracias garrulus*

Konkurrent, Fortpflanzung - Blauracken können Schwarzspechte auch nach dem Schlupf der Jungen noch vertreiben (MÉSZÁROS 1954, zit. in GLUTZ & BAUER 1980).

Wiedehopf *Upupa epops*

Nachnutzer, Fortpflanzung - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Grauspecht *Picus canus*

Nachnutzer, Schlafplatz - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Grünspecht *Picus viridis*

Nachnutzer, Schlafplatz - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Buntspecht *Dendrocopos major*

Nachnutzer, Schlafplatz - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Wendehals *Jynx torquilla*

Nachnutzer

Gartenrotschwanz *Phoenicurus phoenicurus*

Nachnutzer, Fortpflanzung - (Liste HÖLZINGER 1987b)

Kleiber *Sitta europaea*

Konkurrent, Fortpflanzung – Der Schwarzspecht setzt sich regelmäßig durch (EYGENRAAM 1947, GEBHARDT 1940 u. 1950, CUISIN 1967a & b.), aber MEYER & MEYER (2001) beobachteten mehrmals, dass sich der Kleiber behauptete.

Trauerschnäpper *Muscicapa hypoleuca*

Nachnutzer

Grauschnäpper *Muscicapa striata*

Nachnutzer

Blaumeise *Parus caeruleus*

Nachnutzer

Tannenmeise *Parus ater*

Nachnutzer

Haubenmeise *Parus cristatus*

Nachnutzer

Kohlmeise *Parus major*

Nachnutzer, Fortpflanzung (Liste HÖLZINGER 1987b)

Waldbaumläufer *Certhia familiaris*

Nachnutzer

Gartenbaumläufer *Certhia brachydactyla*

Nachnutzer

Dohle *Corvus monedula*

Konkurrent, Fortpflanzung – Hier ist die Höhlenkonkurrenz besonders stark ausgeprägt. Bis zum ersten Ei weicht der Schwarzspecht immer?? aus, auch wenn die Höhle frisch gezimmert wurde (EYGENRAAM 1947, SELLMANN 1958, TAUX 1976).

Star *Sturnus vulgaris*

Konkurrent, Fortpflanzung – Brüten aber auch nebeneinander (GEBHARDT 1950; DELMÉE & GODHART 1976), Schwarzspecht setzt sich meistens durch (EYGENRAAM 1947, GEBHARDT 1940 u. 1950, CUISIN 1967a & b.). MEYER & MEYER (2001) nennen ihn auch als Nutzer von Schwarzspechthöhlen.

Rosenkäfer *Potosia aeruginosa*

Nachnutzer, Fortpflanzung, (MÖCKEL 1984b)

Rosenkäfer *Liocola lugubris*

Nachnutzer, Fortpflanzung, (MÖCKEL 1984b)

Rosenkäfer *Cetonia aurata*

Nachnutzer, Fortpflanzung, (Liste HÖLZINGER 1987b)

Biene *Apis mellifera*

Nachnutzer, Fortpflanzung, MEYER & MEYER (2001)

Hornisse *Vespa crabo*

Konkurrent, Fortpflanzung – Sie vertreiben den Schwarzspecht erst, wenn das Nest zu groß wird (BLUME 1965).

Wespe *Dolichovespula spec.*
Konkurrent, Fortpflanzung,
Baumhummel *Pyrobombus hypnorum*
Nachnutzer, Fortpflanzung
Carnus hemapterus, *Diptera*
im Nest gefunden (Liste Cuisin 1968)
Zecke *Haemolaelaps spec.*
im Nest gefunden (Liste Cuisin 1968)

15. Schwarzspechtprojekt

Der Schwarzspecht gehört zu den Charakterarten älterer Waldökosysteme und besiedelt ausgereifte Entwicklungsphasen im Waldsukzessionszyklus. Er ist als einzige Art in der Lage, Baumhöhlen in größerer Dimensionierung herzustellen. Dadurch wird er zu einer Schlüsselart im Waldökosystem, von der die Existenz zahlreicher anderer Arten abhängt. Der Schwarzspecht ist ein Zeiger/Indikator für struktur- und artenreiche Wälder mit einem hohen Starkholzanteil.

Der Raubbau am Wald vergangener Zeiten und die intensive, monokulturorientierte Hochwaldwirtschaft in kürzerer Vergangenheit (kurze Umtriebszeiten, Totholzbeseitigung etc.) haben zu Lebensraumeinbußen, insbesondere beim Angebot an potentiellen Höhlenbäumen, für den Schwarzspecht geführt. Er gilt deshalb laut Bundesartenschutzverordnung als "streng geschützte" Art, für die neben der Errichtung von Schutzgebieten auch andere lebensraumfördernde und habitatgestaltende Maßnahmen erforderlich sind.

Die bisherige Forschung am Schwarzspecht hat u.a. ergeben, dass er sehr unterschiedliche Lebensräume besiedeln kann und dass sich z.T. sehr konträre Aussagen bezüglich der Lebensraumnutzung für unterschiedliche Gebiete ergeben. Die Aussagekraft bestimmter Untersuchungen ist regional begrenzt. Das heißt, bestimmte Themen müssen in unterschiedlichen Regionen bearbeitet werden, um in deren Zusammenfassung eine Aussage über Allgemeingültigkeit oder regionale Begrenztheit ihrer Aussagefähigkeit machen zu können.

Die Literaturrecherche zeigte ein deutliches Defizit der intensiven Forschung am Schwarzspecht in Mecklenburg-Vorpommern, so dass der vorliegende Projektentwurf die interessante Möglichkeit eröffnet, gleichlaufende Untersuchungen in Laubwaldökosystemen und in Kiefernforsten Mecklenburg-Vorpommerns durchzuführen und diese Lücke teilweise zu schließen.

Der Naturpark „Nossentiner/Schwinzer Heide“ ist seit 1992 Europäisches Vogelschutzgebiet. Wegen seines hohen Waldanteils von 60%, stellt er einen wichtigen Lebensraum für den Schwarzspecht dar. Über Populationsgröße und -verteilung des Schwarzspechtes im Naturpark gibt es keine Kenntnisse. Eventuell ist sein Vorkommen hier von überregionaler Bedeutung, was ihn zur Leitart des Europäischen Vogelschutzgebietes machen könnte. In der Umgebung von Klepelshagen gibt es Laubwälder unterschiedlichen, z.T. ziemlich hohen Alters, was ebenfalls eine hohe Schwarzspechtdichte erwarten lässt. Ein Teil des Waldes ist ein altes Naturschutzgebiet. Die Besitzverhältnisse und die speziellen Ziele der Deutschen Wildtier Stiftung bieten hier gute Voraussetzungen für eine auf den Schwarzspecht ausgerichtete Nutzung und Entwicklung der Waldbestände.

Die generelle Zielstellung eines Forschungsvorhabens könnte sein, die Bestände des Schwarzspechtes in den beiden Untersuchungsgebieten zu erfassen, Verbreitung, Abundanz, Reproduktion und Dynamik in Abhängigkeit von den vorherrschenden Biotopbedingungen zu untersuchen und daraus Empfehlungen für Nutzung, Schutz und Entwicklung der Waldökosysteme unter dem Aspekt des Artenschutzes für den Schwarzspecht abzuleiten. Außerdem könnten die Beziehungen des Schwarzspechtes zu anderen Arten seines Lebensraumes, insbesondere zu den Nutzern seiner Höhlen, erforscht und die Schlüsselstellung des Schwarzspechtes im Ökosystem Wald untermauert werden. Gleichzeitig wäre die Bearbeitung spezieller Fragestellungen, welche z.T. auch im Rahmen von Praktikums- bzw. Diplomarbeiten realisiert werden könnte, sinnvoll. Neben artspezifischen Fragestellungen für Mecklenburg-Vorpommern, sind auch einige generelle

Fragen beim Schwarzspecht bis heute noch nicht vollständig geklärt. Im Folgenden sind einige davon konkret formuliert.

Frage:

Finden Paarbildungen beim Schwarzspecht z.T. schon im Herbst bzw. Winter statt? Gibt es geschlechtsspezifische Unterschiede bei Rufen und Rufverhalten? Lassen unterdrücktes Drohen und gegenseitige Reaktion mit "kijäh"-Rufen im Sommer, Herbst und Winter auf Paarzusammenhalt über längere Zeit schließen?

Frage:

Gibt es Dauerehen beim Schwarzspecht bzw. wie häufig sind Verbindungen über mehrere Jahre? (Beringung, Besenderung)

Frage:

Nutzt der Schwarzspecht auch gesundes Holz für die Höhlenanlage? (Kernbohrungen)

Frage:

Sind Jungspechte, welche beim Ausfliegen kein "rot" am Kopf haben, durchweg Weibchen? Wie ist das Geschlechterverhältnis bei Schwarzspechtnestlingen und unverpaarten Altvögeln? Bedeutet viel rot am Kopf, dass es sich hierbei immer um ein Männchen und wenig rot am Kopf, dass es sich hierbei immer um ein Weibchen handelt? Werden Männchen durch mehr rot am Kopf bei Fütterung bevorzugt und gibt es dadurch mehr Männchen als Weibchen? (Blutabnahme)

Frage:

Wo übernachten die flüggen Jungen in den ersten Tagen nach dem Ausfliegen (BLUME 1996)? (Beringung, Besenderung)

Frage:

Inwieweit nutzt das Schwarzspechtmännchen die Bruthöhle nach der Brut als Schlafhöhle? (Beringung, Besenderung)

Frage:

Wie hoch ist der Anteil an Spätbruten und Nachgelegen (LANGE 1996)? (Beringung, Besenderung)

Frage:

Nach welchem Muster verläuft die Dispersion der Jungvögel und wie standorttreu sind Schwarzspechte? (Beringung, Besenderung)

Frage:

Welche Organismen bewohnen Schwarzspechthöhlen bzw. große Naturhöhlen und welche Parasiten befallen den Schwarzspecht?

Das Gros der speziellen Fragen lässt sich nur durch Beringung bzw. Besenderung einzelner Exemplare oder ganzer Familien beantworten. Bisher wurde nur in sehr wenigen Gebieten mit besenderten Schwarzspechten gearbeitet. Ob die Rufe oder das Trommeln des Schwarzspechtes für das einzelne Individuum charakteristisch sind, ist eine weitere interessante Frage, bei deren positiver Beantwortung eine wesentliche methodische und inhaltliche Ergänzung zur Beringung und Besenderung zu erwarten ist.

Für Schwarzspechtuntersuchungen in größeren Gebieten (empfohlene Größe eines Untersuchungsgebietes ca. 5000ha) veranschlagen Experten (Sikora mdl.) eine mehrjährige Bearbeitungszeit, um Höhlenbäume und grobe Revierstrukturen etc. aufzunehmen und Brutpaare "kennenzulernen".

15. Bibliographie

Titel in [] Klammer ist englische Übersetzungen des Originaltitels

- AHLÉN, I. & S. G. NILSSON (1982): Species richness and area requirements of forest birds species on islands with natural forest in Lake Mälaren and Hjälmaren. *Vår Fågelvärld* 41: 161-184.
- AHLÉN, I. (1975): Forestry and the bird fauna in Sweden. *Ornis fennica* 52: 39-44.
- ALATALO, R. (1978): Resource partitioning in Finnish woodpeckers. *Ornis Fennica* 55 (2): 49-59, illustr..
- ALBRECHT, L. (1988): Die Bedeutung des toten Holzes im Wald. *Forstw. Cbl.* 110: 106-113.
- ALBRECHT, L. (1990): Grundlagen, Ziele, Methodik der waldökologischen Forschung in Naturwaldreservaten. Schriftenreihe des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. *Naturwaldreservate in Bayern* 1: 1-219.
- ALBRECHT, W. (1952): Erlebnisse mit Spechten. *Urania* 15: 193-194.
- ALTUM, B. (1878): Unsere Spechte und ihre forstliche Bedeutung. J. Springer, Berlin: 1-90.
- AMMAN, G. D. & P. H. BALDWIN (1960): A comparison of methods for censusing woodpeckers in spruce-fir forests of Colorado. *Ecology* 41: 699-706.
- AMMER, U. (1991): Konsequenzen aus den Ergebnissen der Totholzforchung für die forstliche Praxis. *Forstw. Cbl.* 110: 149-157.
- ANDRÉN, H. (1994): Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. *Oikos* 71: 355-366.
- ANGELSTAM, P. & G. MIKUSIŃSKI (1994): Woodpecker assemblages in natural and managed boreal and hemiboreal forest: a review. *Annales Zoologici Fennici* 31 (1): 157-172, illustr..
- ANGELSTAM, P. (1990): Factors determining the composition and persistence of local woodpecker assemblages in taiga forest in Sweden – a case for landscape ecological studies. In: CARLSON, A. & G. AULÉN (Hrsg.): Conservation and management of woodpecker populations. Swedish Univ. Agric. Sci., Dept. Wildlife Ecology, Report 17: 147-164. Uppsala.
- ANGELSTAM, P. (1996): Ghost of forest past – disturbance regime as a model for forestry. In: DE GRAAF, R. (Hrsg.): Wildlife Conservation in Forested Landscapes. CHAPMAN & HALL.
- ARHEM, P. (1981): [Are black woodpeckers our most intelligent birds?] *Fauna och Flora* (Stockholm) 76 (5): 209-214, illustr..
- ASCHOFF, J. & R. WEVER (1962): Beginn und Ende der täglichen Aktivität freilebender Vögel. *Journal für Ornithologie* 103: 2-27.
- AULÉN, G. (1988): Ecology and distribution history of the white-backed woodpecker *Dendrocopus leucotos* in Sweden. Dissertation. Report 14. Univ. Uppsala.
- AUSSCHUSS FÜR BEOBACHTUGSSTATIONEN DER VÖGEL DEUTSCHLANDS (1884): IX. Jahresbericht. *Journal für Ornithologie* 34: 129-388.
- AVERIN, Y. V. & A. A. KUNITSHENKO (1984): [News in the bird fauna of Moldavia.] *Vestnik Zoologii* 1984 (2): 85-86.
- BAGUETTE, M., DECEUNINCK, B. & Y. MULLER (1994): Effects of spruce afforestation on bird community dynamics in a native broad-leaved forest area. *Acta Oecol.* 15:275-288.
- BAIRLEIN, F. (1996): Ökologie der Vögel. Stuttgart, Lübeck, Jena, Ulm.
- BALÁT, F. (1972-83): Schwarzspecht *Dryocopus martius*. In: HUDEC, K. & W. ČZERNÝ (Hrsg.): Fauna ČSSR, Ptáci – Aves 3. Academia Praha, 3 Bände.
- BANNASCH, F. (1980): Der Schwarzspecht *Dryocopus martius* - Brutvogel in einem Feldgehölz der Magdeburger Börde. *Beiträge zur Vogelkunde* 26 (3-4): 236-237.
- BANNERMAN, D. A. (1955): The Birds of the British Isles, Vol. IV. Edinburgh:101-114.
- BARGAIN, B. (1993): Oiseaux de Bretagne. *Mise a jour du statut de quelques especes. Penn ar bed* (Brest) 150: 11-25, illustr.

- BARVIKS, H. (1987): [Stock dove and black woodpecker nesting on the same tree.] Putni Daba 1: 98.
- BÄSECKE, K. (1950): Schwarzspechthöhle verursacht das Abbrechen des Baumwipfels. Die Die Vogelwelt 71: 201.
- BÄTTIG, I. & B. MIRANDA (1995): Die Bedeutung von Spechthöhlen für andere Höhlenbrüter. Semesterarbeit, Univ. Zürich, unveröff..
- BAUER, F. & K. SCHMIDT (1974): Hinweise zum Vorkommen und zur Brutbiologie der Schwarzspechte, *Dryocopus martius*, im Bezirk Suhl. Beitr. Avifauna Bez. Suhl 6: 15.
- BAUER, H.-G. & P. BERTHOLD (1996): Die Brutvögel Mitteleuropas: Bestand und Gefährdung. Aula Verlag, Wiesbaden: 715S..
- BECHER, F. (1953): Untersuchungen an Spechten zur Frage der funktionellen Anpassung an die mechanische Belastung. Z. Naturforsch. 8b: 192-203.
- BERGMANN, H.-H. & H.-W. HELB (1982): Stimmen der Vögel Europas. BLV Verlagsgesellschaft München, Wien, Zürich.
- BERTHOLD, P. (1976): Methoden der Bestandserfassung in der Ornithologie. Journal für Ornithologie 177: 1-69.
- BEYER, W. (1970): Die Synonymik der Vogelbezeichnungen in der Ostfränkischen Mundart. Eine Untersuchung zur Wortgeographie. Erlangen, 422S..
- BEZZEL, E. (1979): Allgemeine Veränderungstendenzen in der Avifauna der mitteleuropäischen Kulturlandschaft.
- BEZZEL, E. (1980): Die Brutvögel Bayerns und ihre Biotope: Versuch der Bewertung ihrer Situation als Grundlage für Planungs- und Schutzmaßnahmen. Anz. orn. Ges. Bayern 19:133-169.
- BEZZEL, E. (1982): Vögel in der Kulturlandschaft. E. Ulmer, Stuttgart.
- BEZZEL, E. (1985): *Dryocopus martius* (L.) – Schwarzspecht. In: BEZZEL, E. (Hrsg.): Kompendium der Vögel Mitteleuropas, *Nonpasseriformes*. Wiesbaden: 705-708.
- BIBBY, C. J., BURGESS, N. D. & D. A. HILL (1995): Methoden der Feldornithologie. Neumann Verlag, Radebeul.
- BIBELRIETHER, H. (1983): Wald und Naturschutz. In: STERN, H. (Hrsg.): Rettet den Wald. Heyne Verlag, München: 444S..
- BICK, U. (1977): Die Brutvögel des Gebietes Roetgen-Monschau-Nideggen 1971-1975. Decheniana 130: 61-76.
- BIERMAYER, G. (1999): Totholz – Ziel und Wirklichkeit. LWF aktuell 18:13.
- BLACKFORD, J. L. (1955): Woodpecker concentration in burned forest. The Condor 57: 28-30.
- BLANA, H. (1978): Die Bedeutung der Landschaftsstruktur für die Vogelwelt. Modell einer ornithologischen Landschaftsbewertung. Beitr. Avifauna Rheinland 12: 225S..
- BLASCHKE, T. (1996): GIS-Einsatz in Analyse und Bewertung – Grundsätzliche Überlegungen und Fallstudie an der Salzach. Naturschutz und Landschaftsplanung 28: 243-249.
- BLUME, D. & G. JUNG (1956): Über stimmliche Lautäußerungen bei Schwarzspecht, Grünspecht, Grauspecht und Buntspecht. Vogelring 25 (2): 60-75.
- BLUME, D. & G. JUNG (1958): Über instrumentalen Lautäußerungen bei Schwarzspecht, Grünspecht, Grauspecht und Buntspecht. Vogelring 27 (1) (3): 1-13, 65-74.
- BLUME, D. & K. JEIDE (1965): Trinkende und badende Spechte. Ornithologische Mitteilungen 17: 154-156.
- BLUME, D. & W. BLUME (1981): Verhalten eines Schwarzspechtpaars bei knappem Höhlenangebot. Vogel und Umwelt 1: 234-240.
- BLUME, D. (1956): Verhaltensstudien an Schwarzspechten. Die Vogelwelt 77:129-151.
- BLUME, D. (1959): Weitere Verhaltensstudien an Schwarzspechten. Die Vogelwelt 80:129-142.
- BLUME, D. (1961): Über die Lebensweise einiger Spechtarten. Journal für Ornithologie 102: Sonderheft, 115S..
- BLUME, D. (1962a): Spechtbeobachtungen aus den Jahren 1960 und 1961. Die Vogelwelt 83: 33-48.

- BLUME, D. (1962b): Morgendliche und abendliche Beobachtungen in Spechtrevieren. Ornithologische Mitteilungen 14: 181-187.
- BLUME, D. (1963): Die Jahresperiodik von Aktivitätsbeginn und –ende bei einigen Spechtarten. Die Vogelwelt 84: 161-184.
- BLUME, D. (1964): Die Jahresperiodik von Aktivitätsbeginn und –ende bei einigen Spechtarten. Die Vogelwelt 85: 11-19.
- BLUME, D. (1973): Schwarzspecht, Grünspecht, Grauspecht. Die neue Brehm-Bücherei 300, 3. überarbeitete Auflage: 120S..
- BLUME, D. (1974): Hinweise zur Ermittlung der Siedlungsdichte bei Spechten. Luscinia 42: 141-142.
- 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. (1981): Schwarzspecht, Grünspecht, Grauspecht. Die neue Brehm-Bücherei 300, 4. überarbeitete Auflage. Ziemsen-Verlag, Wittenberg.
- BLUME, D. (1983): Schwarzspecht und Altholzinselprogramm. Sonderdruck, Forst- und Holzwirt 38 (12): 307-310.
- BLUME, D. (1990): Die Bedeutung des Alt- und Totholzes für heimische Spechte – Folgerungen für die Forstwirtschaft. Naturschutzzentrum NRW, Seminarberichte 10: 48-50.
- BLUME, D. (1993): Die Bedeutung von Alt- und Totholz für Spechte. Beih. Veröff. Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württ. 67: 157-162.
- BLUME, D. (1996): Schwarzspecht, Grauspecht, Grünspecht. *Dryocopus martius*, *Picus canus*, *Picus viridis*. Neue Brehm-Bücherei 300, 5. überarbeitete Auflage: 1-111, illustr..
- BLÜMEL, H. & R. KRAUSE (1990): Die Schellente. Die neue Brehm-Bücherei 605: 1-108.
- BOCCA, M. & P. DE FRANCESCHI (1983): Atlante degli uccelli nidificanti sulle Alpi Italiane. 2. Picchio nero - *Dryocopus martius*. Rivista Italiana di Ornitologia 53 (3-4): 113-115, illustr..
- BOCCA, M., & U. G. FALCONE (1999): Caratteristiche dei siti riproduttivi del picchio nero *Dryocopus martius* in una valle delle Alpi Graie (Parco Naturale del Mont Avic, Valle d'Aosta). [Characteristics of breeding sites of the black woodpecker *Dryocopus martius* in a valley of the Graie Alps (Mont Avic nature reserve, Valle d'Aosta).] Avocetta 23(1), GIUGNO: 112.
- BOCK, C. E. & J. H. BOCK (1974): On the geographical ecology and evolution of the three-toed woodpecker, *Picoides tridactylus* and *P. arcticus*. Amer. Midland Nat. 108: 397-405.
- BOCK, W. J. & W. D. MILLER (1959): The scansorial foot of the woodpeckers with comments on the evolution of perching and climbing feet in birds. Amer. Mus. Novit. 1931: 1-45.
- BODE, W. (1992): Geschichte der Dauerwalddiskussion. In: MÖLLER, A. (Hrsg.): Der Dauerwaldgedanke. Erich Degreif Verlag, Oberteuringen: 136S..
- BODE, W. (1997): Der Deutsche Wald – ein Holzacker! In: BODE, W. (Hrsg.): Naturnahe Waldwirtschaft: Prozessschutz oder biologische Nachhaltigkeit? Holm.
- BORCHERT, W. (1927): Die Vogelwelt des Harzes, seines nordöstlichen Vorlandes und der Altmark. Magdeburg.
- BORGGREVE, B. (1869): Die Vogelfauna Norddeutschlands. Berlin.
- BORGSTROM, E. (1989): [Unusual nesting sites of black woodpecker *Dryocopus martius*, and redwing, *Turdus iliacus*.] Var Fågelvärld 48 (2): 91-92, illustr..
- BOSELTMANN, J. & K. H. CHRISTMANN (1974): Die Vogelwelt im Raum Andernach-Mayen-Cochem. Eine Gebietsavifauna der Eifel. Beitr. Avifauna Rheinland 3. Düsseldorf.
- BOURAND, M. (1996): Observations du pic noir *Dryocopus martius* dans la Nievre. [Observations on the black woodpecker *Dryocopus martius* in Nievre.] Bulletin Trimestriel de la Societe d'Histoire Naturelle et des Amis du Museum d'Autun 1995 (1) No 153: 26-27, illustr..
- BRANDER, R. B. (1968): A radio-package harness for game birds. J. Wildl. Manage. 32: 630-632.

- BREHM, A. (1861): Das Leben der Vögel. Glogau. 499 ff.
- BREITSCHWERDT, G. (1995): Schwarzspecht *Dryocopus martius*. In: HESSISCHE GESELLSCHAFT FÜR ORNITHOLOGIE UND NATURSCHUTZ (Hrsg.): Avifauna von Hessen, 2. Lfg. Echzell.
- BRENNING, U. (1977): Schwarzspecht - *Dryocopus martius* (L., 1758). In: KLAFFS, G. & J. STÜBS (Hrsg.): Die Vogelwelt Mecklenburgs. Avifauna der Deutschen Demokratischen Republik: 260-262, illustr..
- BRIESEMEISTER, E., STEIN H. & K. J. SEELIG (1987/88): Avifaunistische Übersicht über die *Nonpasseriformes* für das Gebiet des Ornithologischen Arbeitskreises „Mittelelbe-Börde“, Teil 1 u. 2. Magdeburg.
- BRIZARD, M. A. & D. PRED'HOMME (1979): Notes sur la nidification d'un couple de pic noir *Dryocopus martius* au printemps 1978 en foret de Trelon, commune d'Eppe-Sauvage (Nord). Heron 1979 (4): 77-82, illustr..
- BRUCHHOLZ, S. (1978): Schwarzspecht *Dryocopus martius* vernichtet Schellentengelege. Beiträge zur Vogelkunde 24 (1-2): 102.
- BRÜNNER, K., DISTLER, R. & H. RANFTL (1977): Schwarzspechthöhlen-selten und begehrt. Nationalpark 2: 21-22.
- BRÜNNER-GARTEN, K. & O. SCHMIDT (1994): Die Spechte im Staatswald des Forstamtes Rothenburg o. d. T. Spechtarten als Indikatoren zur Beurteilung der Waldqualität. Faun. flor. Mitt. Taubergrund 12: 27-41.
- BRÜNNER-GARTEN, K. (1992): Zur Baumartenwahl und zur Problematik von Siedlungsdichteangaben bei Spechten. Tagungsbericht Waldkleineulen-Gruppe, Linden: 33-56.
- BRÜNNER-GARTEN, K. (1997): Wieviele Spechtbäume gibt es in Wirtschaftswäldern? Forst-Info 21.
- BRÜNNER-GARTEN, K. (1999a): Standortfaktoren bei Schwarzspechtbäumen – Beispiele aus dem Nürnberger Reichswald – Vortrag zur Spechttagung 26.-2.03.99 Schaffhausen.
- BRÜNNER-GARTEN, K. (1999b): Vergleichende Specht-Rasterkartierung als Parameter der ökologischen Waldbewertung in Bayern. Tichodroma 12, Suppl. 1: 107-115.
- BUCHMANN, H. (1981): Bemühungen des staatlichen Naturschutzes zum Schutz von Buchenalthölzern im Osten der Schwäbischen Alb. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 20.
- BÜCKING, W. (1989): Bannwald Bechtaler Wald. Natur und Landschaft 12: 574-577.
- BÜCKING, W. (1998): Faunistische Untersuchungen in Bannwäldern. Mitt. Forstl. Versuchs- u. Forschungsanstalt Baden-Württem. 203: 271S..
- BÜHLER, U. (1976): Untersuchung über die Rolle der waldbaulichen Betriebsart und der Waldstruktur für die Verbreitung des Mittelspechts. Diplomarbeit, ETH Zürich: 98S..
- BÜRGER-ARNDT, R. (1996): Zukunftsziele im Waldnaturschutz. Forstw. Cbl.: 80-89.
- BUROW, E. (1970): Zum Biotop des Schwarzspechtes *Dryocopus martius* und der Uferschwalbe *Riparia riparia* in den 70er Jahren. Ornithologische Mitteilungen 22: 203-204.
- BURSCHEL, W. (1992): Totholz und Forstwirtschaft. Allgemeine Forstzeitschrift 47: 1143-1146.
- BUSCHE, G. (1984): Arbeitskarten zu Brutvögeln im Westen Schleswig-Holsteins. Corax 10 (2): 298-303, illustr..
- BUSSMANN, J. (1923): Beobachtungen über Schwarzspechte im luzernischen Seetal. Orn. Beob. 21: 17-20.
- CARLSON, A. & G. AULEN (1990): Conservation and management of woodpecker populations. Swedish Univ. Agric. Sci., Dept. Wildlife Ecology, Report 17. Uppsala.
- CEUGNIET, F. (1989): Etude de l'impact du pic noir *Dryocopus martius* sur les arbres en moyenne montagne (Pineriaie a crochets, foret de Bolquere Pyrenees-Orientales). Oiseau et la Revue Francaise d'Ornithologie 59 (4): 281-289, illustr..
- CHRISTENSEN, H. & B. R. SÖRENSEN (1986): Erste Ergebnisse der Planberingung von Schwarzspechten *Dryocopus martius* in Jütland (Dänemark/Schleswig-Holstein), mit einer Übersicht über Fernfunde in Europa. Corax 12: 54-57.

- CHRISTENSEN, H. (1984): Der Schwarzspecht *Dryocopus martius* auf der jütländischen Halbinsel. *Annales Zoologici Fennici* 21 (3): 403-404, illustr..
- CHRISTENSEN, H. (1995a): Bestandsentwicklung und Verwandtschaftsbeziehungen in einer kleinen Population von Schwarzspechten *Dryocopus martius* im deutsch-dänischen Grenzraum. *Corax* 16 (2): 196-199, illustr..
- CHRISTENSEN, H. (1995b): Neue Fernfunde des Schwarzspechts *Dryocopus martius* im deutsch-dänischen Grenzraum. *Corax* 16 (2): 198-199, illustr..
- CHRISTENSEN, H. (1996): Berichtigung: *Dryocopus martius* war doch keine Waldschnepfe *Scolopax rusticola*. *Corax* 16 (3): 286, illustr..
- CLARENBACH, G. (1994): Schwarzspecht-Beobachtungen in der Haard. *Vestischer Kalender* 65: 198-200.
- CLARENBACH, G. (1995): Schwarzspechtbruten in der Haard. *Vestischer Kalender* 66: 118-119.
- CLARENBACH, G. (1998): 8 Jahre Schwarzspechtbeobachtungen in der Haard. *Charadrius* 34: 159-164.
- CLEPE, J. (1987): [First breeding record of the black woodpecker in the province of Oost-Vlaanderen (Belgium).] *Veldornitologisch Tijdschrift* 10 (1): 1-7, illustr..
- COCH, T. (1997): Spechte (Gattung *Picoides*) und Strukturmerkmale als Wegweiser einer Eigenart bewahrenden Pflege und Entwicklung ehemaliger Mittelwälder. Dissertation, Freiburg.
- CONRADS, K. (1962): Zur Ausbreitung des Schwarzspechtes in Westfalen um die Jahrhundertwende. *Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Bielefeld und Umgebung* 16: 97-106.
- CONRADS, K. (1967): Die Spechte in Westfalen- Lippe. *Beiträge zur Avifaunistik und Ökologie. Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Bielefeld und Umgebung* 18: 25-115.
- CONRADS, K. (1968): Siedlungsdichteuntersuchungen an Baumläufern und Spechten. *Ornithologische Mitteilungen* 20: 153-158.
- CONRADS, K. (1969): Schwarzspecht *Dryocopus martius*. In: PEITZMEIER, J. (Hrsg.): *Avifauna von Westfalen. Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde* 3: 318-320. Münster.
- CONRADS, K. (1981): Die Verbreitung der Brutvögel in Ostwestfalen-Lippe 1976-1980. *Ergebnisse einer Rasterkartierung. Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Bielefeld und Umgebung* 25: 7-51.
- CRAHAY, M. (1985): Le pic noir *Dryocopus martius* (L.). *Hautes Fagnes* 51 (2): 60-61, illustr..
- CREUTZ, G. (1964): Die Verbreitung der Blauracke (*Coracias garrulus garrulus*, L.) in der Ober- und Niederlausitz. *Abh. Ber. Naturkundemuseum Görlitz* 39 (6): 1.-12.
- CREUTZ, G. (1975): Die Spechte *Picidae* in der Oberlausitz. *Abh. Ber. Naturkundemuseum Görlitz* 49 (5): 1-24.
- CREUTZ, G. (1980): Erhaltung der Spechthöhlen. *Kulturbund der DDR, GNU, Zentr. FA. Ornith. u. Vogelschutz*: 14S..
- CREUTZ, G. (1983): Schwarzer Trommler. *Unsere Jagd* 33: 257.
- CREUTZ, G. (1990): Spechte an Häusern und Lauben. *Falke* 37: 50-51.
- CSIKI, E. (1905): Positive Daten über die Nahrung unserer Vögel. *Aquila* 12: 312-330.
- CSORBA, G. & J. TÖRÖK (1988): Food resource partitioning of birds feeding on the bark. *Aquila* 95: 78-82.
- CUISIN, M. (1963): Nouvelles des Pics noirs dans l'Aube. *Oiseau et la Revue Francaise d'Ornithologie* 33: 36-42
- CUISIN, M. (1967a): Premiers résultats d'une étude sur le régime alimentaire du jeunes pics noir. *Le Troglodyte* 10: 16-18.
- CUISIN, M. (1967b): L'activité du Pic noir en forêt. *Rev. forest. franc.*: 1-12.
- CUISIN, M. (1967c): Essai d'une monographie du Pic noir. *Oiseau et la Revue Francaise d'Ornithologie* 37: 163-192, 285-315.
- CUISIN, M. (1968): Essai d'une monographie du Pic noir. *Oiseau et la Revue Francaise d'Ornithologie* 38: 20-52, 103-126, 209-224.

- CUISIN, M. (1969): Evaluation de la ration quotidienne des jeunes pics noir *Dryocopus martius* au nid. Nos Oiseaux 30: 66-68.
- CUISIN, M. (1972): Note sur le écologie du Pic noir. L'Oiseau et la Revue Francaise d'Ornithologie 42: 28-34.
- CUISIN, M. (1973): Note sur la répartition du Pic noir *Dryocopus martius* (L.) en France. L'Oiseau et la Revue Francaise d'Ornithologie 43: 305-313.
- CUISIN, M. (1975): Observations sur le Pic noir dans le département de l'Aube. Oiseau et la Revue Francaise d'Ornithologie 45: 197-206.
- CUISIN, M. (1976): Note sur le plumage d'un Pic noir. Oiseau et la Revue Francaise d'Ornithologie 46: 63-67.
- CUISIN, M. (1977): Le Pic noir en Forêt. Bilan des observations sur son régime alimentaire et nouvelles données sur son activité de charpentier. Oiseau et la Revue Francaise d'Ornithologie 47: 159-165.
- CUISIN, M. (1980a): Nouvelles données sur la répartition du Pic noir *Dryocopus martius* (L.) en France et comparaison avec la situation dans d'autres pays. Oiseau et la Revue Francaise d'Ornithologie 50 (1): 23-32, illustr..
- CUISIN, M. (1980b): L'influence des pics sur les milieux forestiers. Actualités d'écologie forestière (ouvrage collectif). Paris, Gauthier-Villars: 407-414.
- 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..
- CUISIN, M. (1983): Note sur certaines adaptations du pic noir *Dryocopus martius* (L.) et sa niche ecologique dans deux biocenoses. Oiseau et la Revue Francaise d'Ornithologie 53 (1): 63-77, illustr..
- CUISIN, M. (1984): Notes sur la voix du pic noir *Dryocopus martius* (L.). L'Oiseau et la Revue Francaise d'Ornithologie 54: 263-264.
- CUISIN, M. (1985): Range-expansion of the black woodpecker in Western Europe. British Birds 78 (4): 184-187, illustr..
- CUISIN, M. (1986a): Le pic noir *Dryocopus martius* (L.) et les insectes des ecorces. Oiseau et la Revue Francaise d'Ornithologie 56 (4): 341-347, illustr..
- CUISIN, M. (1986b): Le pic noir *Dryocopus martius* (L.) en foret. Revue Forestiere Francaise (NANCY) 38 (1): 73-82, illustr..
- CUISIN, M. (1990): La repartition du pic noir *Dryocopus martius* (L.) en France. 60 (1): 1-9, illustr..
- CUISIN, M. (1992a): Le pic noir et les insectes. Insectes 84: 2-3, illustr..
- CUISIN, M. (1992b): Longevite remarquable d'un nid de pic noir *Dryocopus martius* (L.) dans les Vosges. Ciconia 16 (2): 115-116, illustr..
- CUISIN, M. (1992c): Notes sur la toilette chez le pic noir *Dryocopus martius* (L.). Oiseau et la Revue Francaise d'Ornithologie 62 (4): 345-346.
- CUISIN, M. (1997): L'evolution des nids du pic noir *Dryocopus martius* (L.). [Evolution of black woodpecker *Dryocopus martius* holes.] Alauda 65 (2): 198-199.
- CUISIN, M. (1998): L'expansion du pic noir *Dryocopus martius* (L.) en France n'a pas encore pris fin. [The range expansion of black woodpecker *Dryocopus martius* (L.) in France hasn't stopped yet.] Alauda 66 (2): 131-134.
- D'ACUNTO, G. (1979): Altre notizie sul picchio nero *Dryocopus martius* (L.) in Campania. Rivista Italiana di Ornitologia 49 (2): 111-112.
- DANNHAUER, K. (1963): Die Vogelwelt des Vogtlandes. Museumreihe Plauen 26: 4-58.
- DATHE, H. (1955): Über die Schreckmauser. Journal für Ornithologie 96: 5-14.
- DEBOUT, G. (1985): Chronique ornithologique mars a aout 1983. Cormoran 5 (3): 143-161, illustr..
- DEGERBØL, B. & B. HANSEN (1957): Sortspaette *Dryocopus martius* i Teglstrup hegn. Dansk. orn. for. Tidsskrift 51: 132.
- Delay, P. (1934): Le Pic noir *Dryocopus martius* (L.). Observations faites auprès de son nid. Nos Oiseaux 12. 319-325.

- DELMEE, E. & P. GODARD (1976): Première nidification du Pic noir *Dryocopus martius* dans le Hainaut occidental et sa cohabitation avec un Etourneau *Sturnus vulgaris*. Aves 13: 229-234.
- DEMENTJEV, G. P., GLADKOW, N. A., PRUSHENKO, E. S., SPANGENBERG, E. S. & A. M. SUDILOVSKAYA (1951): Ptitsy Sovetskogo Soyuz. Vol. 4. Sovetskya Nauka, Moskva. [English translation (1966): Birds of the Soviet Union. Jerusalem].
- DENZ, O. (1996): Zur Bedeutung von Altholzbeständen für gefährdete Spechtarten am Beispiel des Staatswaldes Kottenforst bei Bonn. Decheniana 149: 179-182, illustr..
- DEPPE, H.-J. (1963): Zur Siedlungsdichte einiger Spechtarten im Gebiet der Müritz. Ornithologische Mitteilungen 15: 81-82.
- DEPPE, H.-J. (1991): Zum Wandel der Vogelwelt der mittelmecklenburgischen Großseenlandschaft in zwei Jahrhunderten, Teil 1. Arch. Freunde Naturg. Mecklb. XXXI: 17-120.
- DEPPE, H.-J. (1993): Zum Wandel der Vogelwelt der mittelmecklenburgischen Großseenlandschaft in zwei Jahrhunderten, Teil 2. Arch. Freunde Naturg. Mecklb. XXXII: 53-136.
- DEROUSSEN, F. (1980): Statut en région parisienne du Pic noir, cendré et mar. Epeiche 13: 5 pp..
- 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.
- DEUTSCHMANN, H. & H. HAUPT (im Druck): Schwarzspecht *Dryocopus martius* (Linnaeus 1758). In: ARBEITSGEMEINSCHAFT BERLIN-BRANDENBURGISCHE ORNITHOLOGEN (im Druck): Die Vogelwelt von Brandenburg und Berlin. Rangsdorf.
- DIEDRICH, J. (1971): Waldvögel an der Winterfütterung. Gefied. Welt 95: 21-23.
- DIENER, U. (1996): Nächtungsverhalten beim Schwarzspecht *Dryocopus martius* Charadrius 32: 113-116.
- DIESING, P. (1998): Wie reagiert der Schwarzspecht auf den Angriff des Sperbers? Ornithologische Mitteilungen 50 (12): 380-381.
- DIETERICH, H. (1981): Das Bann- und Schonwaldprogramm in Baden-Württ.. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 20.
- DIETERICH, J. (1982): Vergleichende Beobachtungen über den Fledermausbesatz in verschiedenen Nistgeräten nach Untersuchungen in Schleswig-Holstein. Myotis 20: 38-44.
- DIETRICH, N. (2000): Der Schwarzspecht - ein Prädator unseres Feuersalamanders? Elaphe 8 (1): 65, illustr..
- DIETZ, J. (1933): Die Vogelwelt der Fränkischen Schweiz. Bayernland (München) 44: 435-438.
- DIETZ, J. (1953/54): Die Vögel des Fichtelgebirges. Bericht der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth 8: 5-25.
- DOMNITZ, P. (1972): Die „Zimmerleute“ des Waldes. Unsere Jagd 22: 151.
- DONATH, H. (2000): Heidewälder in der Niederlausitz: Auswirkungen des Waldumbauprogramms auf die Vogelwelt. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 32: 131-137.
- DORKA, U. (1981): Die Bedeutung naturnaher Plenteralthölzer für das Vorkommen von Höhlenbrütern, insbesondere vom Raufußkauz *Aegolius funereus*, im Nordschwarzwald. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 20.
- DUBOIS, P. J. (1989): Analyse de l'expansion et de la regression de quelques especes en France. Aves 26 (Numero spec.): 57-68, illustr..
- DUNN, E. K. & M. G. WILSON (1985): *Dryocopus martius*, Black Woodpecker. IN: CRAMP, S. (Hrsg.): Handbook of the birds of Europe, the middle East and North Africa. The Birds of the Western Palaeartic, Vol. IV: Terns to Woodpecker. Oxford University Press, Oxford, London, New York: 845.
- DVORAK, M., RANNER, A. & H.-M. BERG (1993): Atlas der Brutvögel Österreichs: Ergebnisse der Brutvogelkartierung 1981-85 der Österreichischen Gesellschaft für Vogelkunde. Umweltbundesamt und Österr. Ges. f. Vogelkd. Wien.

- DWENGER, R. (1989): Die Dohle. Die neue Brehm-Bücherei 588: 1-148.
- DYBBRO, T. (1976): De Danske Ynglefugles Udbedelse. Dansk Ornithologisk Forening, Copenhagen.
- ECKLOFF, W. & W. ZIEGLER (1991): Über den Wert toter Bäume in der Waldlebensgemeinschaft. Forstarchiv 62: 105-107.
- ECKSTORM, F. H. (1901): The Woodpeckers. Bosten.
- EDELMANN, H. (1932): Die Vögel Kulmbachs und seiner Umgebung. Beobachtungsergebnisse aus den Jahren 1919 – 1931. Herausgegeben vom Verein "Natur und Heimat Kulmbach", 94S..
- EIFLER, G. & G. HOFMANN (1984): Die Vogelwelt des Kreises Zittau. Gesellschaft für Natur und Umwelt, Rat des Kreises).
- ELLENBERG, H. (1982): Was ist ein „Bioindikator“? Seevögel Sonderband 1982. 153-158.
- ELSSMANN, H. & CH. GUBITZ (1993): Schwarzspecht *Dryocopus martius*: 289-290. In: GUBITZ, CH. & R. PFEIFER (Hrsg.): Die Vogelwelt Ostoberfrankens. Beihefte zu den Berichten der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth 3: 568S..
- ENGELMANN, W. (1981): Außergewöhnliche Spechtansammlung. Aquila (Grimma) 13: 51-52.
- ERIKSSON, M. D. G. (1985): Proceedings of the Fifth Nordic Ornithological Congress. Acta Regiae Societatis Sci. et Litt. Gothoburgensis Zoologica 14.
- ESCH, H. (1987): Ergänzung zum Beitrag: Vögel als Verzehrer von Walnüssen. Falke 34: 379.
- EUROPAEN SPACE AGENCY (ESA) (1992): Remote sensing forest map of Europe. ESA/ESTEC, Noordwijk.
- EYGENRAAM, J. A. (1947): Het gedrag van de zwarte specht. Ardea 35: 1-44.
- FAO (1986): European timber trends and prospects to the year 2000 and beyond. Vol. 2. United Nations, New York.
- FERNANDEZ, C. & P. AZKONA (1996): Influence of forest structure on the density and distribution of the white-backed woodpecker *Dendrocopos leucotos* and black woodpecker *Dryocopus martius* in Quinto Real (Spanish western Pyrenees). Bird Study 43 (3): 305-313, illustr..
- FERRY, C., DESCHAMPTRE, A. & R. VIENNOT (1957): Un nid de pic noir en cote d'Ore. Alauda 25: 296-303.
- FILIPOV, K. (1981): [The black woodpecker in the middle reaches of Vit River.] Ornitologicheski Informatsionen Byuletin 10: 57.
- FISCHER, I. (1999): Das Indikatorartenkonzept am Beispiel von Auerhuhn und Spechten. Diplomarbeit, Univ. Göttingen, unveröff.: 101S..
- FITTER, R. (1985): The black woodpecker as a British bird. British Birds 78 (10): 516.
- FITTER, R. (1992): From the archives: the black woodpecker, a lost British bird. Birding World 5 (2): 75-77, illustr..
- FITTER, R. S. R. (1959): The status of the black woodpecker in the British Isles. Bull. Brit. Orn. Union 79: 79-87, 102-113.
- FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. Eching. 879S..
- FLADE, M. (1998): Neue Prioritäten im deutschen Vogelschutz: Kleiber oder Wiedehopf? Falke 45: 348-355.
- FLÖSSNER, D. (1974): Die Vogelwelt des Naturschutzgebietes Stechlin. Naturschutzarbeit Berlin-Brandenburg 10. 59-61.
- FLOUSEK, J., HUDEC, K. & U. N. GLUTZ VON BLOTZHEIM (1993): Immissionbedingte Waldschäden und ihr Einfluss auf die Vogelwelt Mitteleuropas. In: GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (Hrsg.): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band13: 11-30. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- FRANCOIS, J. & A. SCHOINDRE (1984): Nidification de la chouette de Tengmalm *Aegolius funereus* pres de Neufchateau (Vosges). Son contexte dans le nord-est de la France. Ciconia 8(2) 1984: 75-86, illustr..

- FRANK, R. (1997): Zur Dynamik der Nutzung von Baumhöhlen durch ihre Erbauer und Folgenutzer am Beispiel des Philosophenwaldes in Gießen an der Lahn. Vogel und Umwelt 9: 59-84.
- FRITZ, H. G. (1998): Erfolgskontrolle in südhessischen Altholzinseln im Forstamt Seeheim-Jugenheim: Teil 1: Die Baumhöhlen- und Strukturkontrolle. Collurio 16: 76-87, illustr..
- FROCHOT, B. (1987): Synergism in bird communities: a method to measure edge effect. Acta Ecologica, Ecol. Gerner. 8: 253-258.
- FUJII, T. (1991): [Present status of the population of black woodpeckers in Honshu, Japan.] Biological Sciences (TOKYO) 43 (4): 219-223, illustr..
- GAROCHE, J. (1992): Une reprise douteuse de pic noir *Dryocopus martius* dans les Cotes d'Armor. Oiseau et la Revue Francaise d'Ornithologie 62 (3): 278-279.
- GATTER, W. (1972): Das Ringeln der Spechte. Journal für Ornithologie 113: 207-211.
- GATTER, W. (1977): Zug und Jahresperiodik nord- und mitteleuropäischer Schwarzspechte *Dryocopus martius* – mit Bemerkungen zum Zug der Gattung *Picus*. Anzeiger der Ornithologischen Gesellschaft Bayern 16: 141-152.
- GATTER, W. (1981): Der Schwarzspecht-ein Zugvogel? Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 20. 75-82.
- GATTER, W. (2000): Vogelzug und Vogelbestände in Mitteleuropa. Wiebelsheim.
- GAUSS, R. (1972): In Vogelansiedlungsgebieten der Schwetzingen Hardt, Nordbaden, in den Jahren 1956-1972 nachgewiesene Fledermäuse. Myotis 10: 7-11.
- GAVLYUK, E. V. (1988): [The ecology of Picidae in interzonal forests of the Transural steppe.] Postnikov, S.N.[Ed.]. Ekologiya ptits Volzhsko-Uralskogo regiona. [Ecology of birds of the Volga-Uralsk region.] Academy of Sciences of the USSR, Sverdlovsk. 1988: 1-99. Chapter pagination: 21-23.
- GAVRILENKO, V. S. & P. T. CHEGORKA (1986): [Breeding of the back woodpecker *Dryocopus martius* in Kodry, Moldavia.] Ornitologiya 21 1986: 131.
- GEBHARDT, L. (1940): Im Gebiet des Schwarzspechtes. Beiträge zur Fortpflanzungsbiologie der Vögel 16: 52-60.
- GEBHARDT, L. (1950): 20 Jahre Kontrolle eines hessischen Schwarzspechtrevieres. Die Vogelwelt 71: 105-110.
- GENGLER, J. (1906): Die Vögel des Regnitztales und seiner Nebentäler. Nürnberg und Leipzig, 191S..
- GENGLER, J. (1914): Materialien zur Bayerischen Ornithologie. Beobachtungsbericht aus den Jahren 1911, 1912, 1913 und 1914. Verh. Orn . Ges. Bayern 1914, 12: 13-40.
- GENGLER, J. (1917): Materialien zur Bayerischen Ornithologie. Beobachtungsbericht aus den Jahren 1911, 1912, 1913 und 1914. Verh. Orn . Ges. Bayern 1917, 13: 3-23.
- GENGLER, J. (1925): Die Avifauna des Wiesent-Jura. Archiv für Naturgeschichte (Berlin) 91: 46-91.
- GERELL, R. (1985): Tests of the boxes for bats. Nyctalus, N. F. 2:181-185.
- GEROUDET, P. (1960): Notes sur la distribution et les déplacement du Pic noir. Nos Oiseaux 25: 285-289.
- GEROUDET, P. (1961): Nouvelles sur le Pic noir *Dryocopus martius* et sa distribution. Nos Oiseaux 26: 119-120.
- GEYER VON SCHWEPPENBURG, H. (1924): Schwarzspecht – Hohltaube. Orn. Mber. 32: 126-128.
- GJERKES, M. (1995): Prispevek k poznavanju redkih in manj znanih ptic istrske Slovenije. [A contribution to the knowledge of rare and less known birds in Istrian Slovenia.] Falco (KOPER) 9: 5-12, illustr..
- GLASEWALD, K. (1939): Die Vogelwelt eines Laubwirtschaftswaldes der Mark Brandenburg. Neudamm u. Berlin.
- GLAVAN, T., TSYBULYAK, T. & O. MANTOROV (1998): [New data on rare woodpeckers of Moldavia.] Ornitologiya 28: 239-240.
- GNIELKA, R. (1992): Möglichkeiten und Grenzen der Revierkartierungsmethode. Die Vogelwelt 113: 231-240.
- GÖDECKE, M. & V. RUDAT (1985): Zur Nutzung von Schwarzspechthöhlen durch den Sperlingskauz *Glaucidium passerinum* (L.). Acta ornithoecologica 1 (1): 87-90, illustr..

- GOEBEL, A. (1989): Wechselwirkungen zwischen Spechten und hügelbauenden Ameisen (*Formicidae*) während des Winters auf den Lahnbergen. Diplomarbeit, Univ. Marburg, unveröff.: 137S..
- GORMAN, G. (1998): The spread of black woodpecker in Europe - will it reach Britain next? *Birding World* 11 (10): 390-395, illustr..
- GÖRNER, M. & R. HAUPT (1979): Grundsätzliches zur Höhenverbreitung der Vögel in Thüringen. *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen* 16: 73-85.
- GÖSSWALD, K. (1958): Über die Auswirkung von Spechten auf die Große Waldameise. *Waldhygiene* 2: 234-251.
- GÖSSWALD, K. (1985): Organisation und Leben der Ameisen. Stuttgart (Wiss. Verlagsges.).
- GRANITZA, M. & W. TILGNER (1993): Höhlennutzung beim Schwarzspecht *Dryocopus martius* am Bodanrück (Forstbezirk Konstanz/Bodensee). *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 67: 133-138, illustr..
- GREBE, T. (1998): Schwarzspechte in der Haard. *Charadrius* 34: 155-158.
- GROTE, L. (1935): Gesellschaftsbalz beim Schwarzspecht. *Beiträge zur Fortpflanzungsbiologie der Vögel* 9: 221.
- GRUMMT, W. (1957): Zur Vogelfauna des Fichtelberggebietes unter Berücksichtigung der Vertikalverbreitung der Vögel im Erzgebirge. *Beiträge zur Vogelkunde* 6: 11-16.
- GÜNTHER, E. & M. HELLMANN (1991): Zum Vorkommen und zur Nistökologie baumbrütender Mauersegler *Apus apus* im Nordharz. *Acta ornithoecologica* 3: 261-275.
- GÜNTHER, E. & M. HELLMANN (1995): Die Entwicklung von Höhlen der Buntspechte *Picooides* in naturnahen Laubwäldern des östlichen Harzes (Sachsen-Anhalt): Ergebnisse mehr als zehnjähriger Untersuchungen zur Nutzung natürlicher Baumhöhlen. *Ornithol. Jber. Mus. Heineanum* 13: 27-52.
- GÜNTHER, E. & M. HELLMANN (2001): Spechte als „Schlüsselarten“ – ein Schlüssel für wen? *Abh. Ber. Mus. Heineanum* 5, Sonderheft: 7-22.
- GÜNTHER, E. (1992): Zum Ringeln der Spechte im Nordharz (Sachsen-Anhalt). *Ornithol. Jber. Mus. Heineanum* 10: 55-62.
- HAGEMEIJER, W. J. M. & M. J. BLAIR (1997): The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their Distribution and Abundance. T. & A. D. Poyser. London.
- HAGVAR, S., HAGVAR, G. & E. MONNESS (1990): Nest site selection in Norwegian woodpeckers. *Holarctic Ecol.* 13: 156-165.
- HAILA, Y. & O. JÄRVINEN (1977): Competition and habitat selection in two large woodpeckers. *Ornis Fennica* 54: 73-78.
- HALLER, W. (1947): Allerlei vom Schwarzspecht. *Vögel der Heimat* 18: 47-50.
- HANDKE, K. (1982): Ergebnisse einjähriger Brutvogel-Untersuchungen in Hessens größtem Naturschutzgebiet „Kühkopf-Knoblochsaue – (Kreis Groß-Gerau). *Luscinia* 44: 269-302.
- HANISCH, B. (1975): Beobachtungen zum Höhlenbau des Schwarzspechtes *Dryocopus martius*. *Ornithologische Mitteilungen* 27: 113-115.
- HANSEN, F. (1973): Bornholm Fugle.
- HANSEN, F. (1984): Der Schwarzspecht *Dryocopus martius* als Brutvogel auf der dänischen Insel Bornholm. *Annales Zoologici Fennici* 21 (3): 431-433, illustr..
- HANSEN, F. (1987): [The immigration of the black woodpecker *Dryocopus martius* to the island of Bornholm, and its population development during 25 years.] *Acta Regiae Societatis Scientiarum et Litterarum Gothoburgensis Zoologica* 14: 53-59, illustr..
- HANSEN, F. (1989): [Nest hole excavation and reuse of nest holes by the black woodpecker on Bornholm, Denmark.] *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift* 83 (3-4): 125-129, illustr..
- HANSEN, F. (1990): Some aspects of the dynamic of an isolated black woodpecker population on the Island of Bornholm. *Sveriges Lantbruksuniversitet Institutionen for Viltøkologi Rapport* 17: 57-62, illustr..
- HANSEN, F. (1999): Black Woodpecker *Dryocopus martius* on the Island of Bornholm. *Tichodroma* 12: Suppl. 1: 88-96.
- HANTLEY, B. & H. J. B. BIRKS (1983): An atlas of past and present pollen maps for Europe: 0-13000 Years ago. Cambridge Univ. Press. Cambridge.

- HARRISON, R. P. (1992): Wälder, Ursprung und Spiegel der Kultur. Carl Hanser Verlag, München, Wien: 320S..
- HARTEBRODT, CH. (1990): Untersuchungen über Standortfaktoren und deren Wechselwirkungen mit *Formica polyctena*, *F. pratensis* und *F. rufa*. Dissertation, Univ. Freiburg, unveröff..
- HARTERT, E. (1903-22): Die Vögel der paläarktischen Fauna. Friedländer & Sohn, Berlin, 3 Bände.
- HASENKAMP, J. (1981): Naturgemäße Waldwirtschaft. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 20.
- HASSE, H. (1961): Schwarzspecht *Dryocopus martius* zerstört Gelege der Schellente *Bucephala clangula*. Journal für Ornithologie 102: 368.
- HASSLER, C. (1989): Rauhußkauz und Schwarzspecht als Brutnachbarn. Falke 36 (5): 151-153, illustr..
- HÄBLER, K. (1989): Rauhußkauz und Schwarzspecht als Brutnachbarn. Falke 36: 151-153.
- HAUSMANN, S. (1995): Steinmarder vernichtet gesamte Hohltauben-Population. Naturschutz-Report 1/95: 22.
- HAVELKA, P. & K. RUGE (1993a): Trends der Populationsentwicklung bei Spechten *Picidae* in der Bundesrepublik Deutschland. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ. 67: 33-38.
- HAVELKA, P. (1993b): Schutz für einheimische Spechtarten. Artenschutzsymposium – Spechte. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 67: 33-38.
- HEINRICH, CH. (1993): Leitlinie „Naturschutz im Wald“. Hrsg. Naturschutzbund Deutschland, Landesverband Hessen/Wetzlar: 165S..
- HEINRICH, CH. (1996): Waldschutzgebiete, Urwald von Morgen. Hrsg. Naturschutzbund Deutschland, Landesverband Hessen/Wetzlar: 238S..
- HEINRICH, CH. (2000): Wie viel Naturschutz verträgt ein Wirtschaftswald? – Wie viel Wirtschaft ein Naturwald? Jb. Naturschutz Hessen 5: 266-271.
- HEINROTH, O. & M. HEINROTH (1924-31): Die Vögel Mitteleuropas. Bermühler, Berlin-Lichterfelde, 4 Bände.
- HEISE, G. (1980): Ein Verfahren um die Effektivität des Fledermauskasteneinsatzes zu erhöhen. Nyctalus, N. F. 1: 187-189.
- HELLE, P. (1985): Effects of forest fragmentation on bird densities in northern boreal forests. Ornis Fennia 62: 35-41.
- HELLEBREKERS, W. PH. J. (1950): Measurements and weights of eggs of birds on the Dutch List. Brill, Leiden.
- HENKE, D. (1996): Durchführung und Bewertung einer Kartierung zum Vorkommen Hügelbauender Waldameisen und zur Brutbaumverteilung bezüglich der Bunt- und Schwarzspechtpopulation auf Revierebene. Diplomarbeit, FH Eberswalde, unveröff.:68S..
- HERKENDELL, J. & J. PRETZSCH (1995): Die Wälder der Erde: Bestandsaufnahme und Perspektiven. München.
- HEYDER, R. (1906): *Dryocopus martius* (L.) und seine Zunahme im Königreich Sachsen. Orn. Mber. 14: 167-171, 183-189.
- HEYDER, R. (1952): Die Vögel des Landes Sachsens (Leipzig).
- HEYDER, R. (1962): Nachträge zur sächsischen Vogelfauna. Beiträge zur Vogelkunde 8: 1-106.
- HILDEBRANDT, H. (1919): Beitrag zur Ornithologie Ostthüringens. Mitt. a. d. Osterlande 35 (N. F. 16): 289-371.
- HILLERICH, K. (1978): Erkenntnisse über den Bruterfolg von Schwarzspechten, Dohlen und Hohltauben. Vortrag am 26.02.78 in Gießen vor der HGON.
- HILLERICH, K. (1984): Ergebnisse aus mehrjähriger Planberingung von Hohltauben *Columba oenas* Vogel und Umwelt 3: 117-134.
- HOFMEISTER, H. (1990): Lebensraum Wald. 3. Auflage, Paul Parey Verlag, Hamburg, Berlin.
- HOHLFELD, F. (1995): Untersuchungen zur Siedlungsdichte der Brutvögel eines Bannwaldgebietes unter besonderer Berücksichtigung des Höhlenangebotes für Höhlenbrüter. Ornithol. Jh. Baden-Württ. 11: 1-62.

- HOHLFELD, F. (1996): Bedeutung der Eichen für höhlenbrütende Vogelarten. Allg. Forst Z. 51 (2): 92-93.
- HOHLFELD, F. (1997): Vergleichende ornithologische Untersuchungen in je sechs Bann- und Wirtschaftswäldern im Hinblick auf die Bedeutung des Totholzes für Vögel. Orn. Jh. Baden-Württ. 13 (1): 1-127.
- HOHLFELD, F. (1998): Vögel. In: BÜCKING, W. (wissenschaftl. Koordination): Faunistische Untersuchungen in Bannwäldern. Mitt. Forstl. Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württ.: 203.
- HÖLZINGER, J. & B. KROYMANN (1981a): Resolution zum Schutz des Schwarzspechts. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 20. 123.
- HÖLZINGER, J. (1981b): Einführung zum Artenschutzsymposium Schwarzspecht. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 20. 9-17.
- HÖLZINGER, J. (1987a): Die Vögel Baden-Württembergs (Avifauna Baden-Württ.). Band 1, Teil 1: Gefährdungsfaktoren. Forstwirtschaft: 92-113, illustr..
- HÖLZINGER, J. (1987b): Die Vögel Baden-Württembergs (Avifauna Baden-Württ.). Band 1, Teil 2: 1134-1142.
- HÖNTSCH, K. (1996): Radiotelemetrische Untersuchungen zur Raum-Zeit-Nutzung des Kleinspechtes *Picoides minor*. Diplomarbeit, TU Darmstadt, unveröff.: 96S..
- HÖNTSCH, K. (2001): Brut- und Schlafhöhlen des Kleinspechtes *Picoides minor*. Abh. Ber. Mus. Heineanum 5, Sonderheft: 107-120.
- HORI, K., IWASA, M., IZUMI, K. & N AOKI (1992): Host records of *Protocalliphora maruyamensis* and *P. azurea* (Diptera, Calliphoridae) from Japan. Japanese Journal of Entomology 60 (4): 761-764, illustr..
- HORST, F. (1950): Über die Siedlungsdichte des Schwarzspechts. Die Vogelwelt 71: 202.
- HUMMITZSCH, P. (1987): Brutbestandserfassung der Spechte im Elbe-Röder-Gebeit bei Dresden – Teil 1. Falke 34 (12): 396-402, illustr..
- HUMMITZSCH, P. (1988): Brutbestandserfassung der Spechte im Elbe-Röder-Gebeit bei Dresden – Teil 2/3. Falke 35 (1): 23-25, 59-64, illustr..
- HUTTO, R. L. (1995): Composition of bird communities following stand-replacement fires in northern rocky mountain (USA) conifer forests. Conservation Biology 9: 1041-1058.
- IMBODEN, E. (Hrsg.) (1987): Riverine Forest in Europe – Status und Conservation. ICBP, Cambridge.
- INGOLD, R. (1957): Ein Brutnachweis des Schwarzspechtes im Mittelland. Tierwelt 67. 746-747.
- ISHIGAKI, K., KUSUMOTO, Y., ICHINOSE, K. & T. SAITOH (1987): [Reproductive and morphological description on a family of black woodpecker.] Research Bulletin of the Hokkaido University Forests 44 (1): 225-230, illustr..
- ISO, K. & Y. FUJIMAKI (1990): [Breeding habitats and nest tree characteristics of *Dryocopus martius* in central Hokkaido.] Japanese Journal of Ornithology 38 (4): 157-165, illustr..
- ISSEL, B. & W. (1955): Versuche zur Ansiedlung von „Waldfledermäusen“ in Federmauskästen. Forstwiss. Cbl. 74: 193-204.
- IVANCHEV, V. P. (1993): [Specific features of woodpeckers breeding biology as a basis for search for their nests.] Russkii Ornitologicheskii Zhurnal 2 (2): 215-221, illustr..
- JÄCKEL, A. J. (1848): Beiträge zur Ornithologie Frankens. Isis 41. 20-48, 374-390.
- JÄCKEL, A. J. (1849): Materialien zur bayerischen Ornithologie. Abh. zool.-min. Ver. Rgb. Heft 1: 21-140.
- JACKSON, J. A., SCHARDIEN, B. J. & G. W. ROBINSON (1977): A problem associated with the use of radio transmitters on tree surface foragingbirds. Inland Bird Banding News 49: 50-53.
- JACOB, J.-P. (1999): Duo insolite pic noir *Dryocopus martius* pic epeiche *Dendrocopos major*. [Unusual duo black woodpecker *Dryocopus martius* great spotted woodpecker *Dendrocopos major*.] Aves 35 (1): 70.
- JÄGER, J. (2000): Habitatnutzung des Dreizehenspechts *Picoides tridactylus* (L. 1758) – Radio-telemetrische Untersuchungen im Nationalpark Berchtesgaden. Diplomarbeit, Univ. Saarbrücken, unveröff.: 90S..

- JAHN, G. (1991): Temperate deciduous forests in Europe. In: RÖHRIG, E. & B. ULRICH (Hrsg.): *Temperate Deciduous Forests*. Pp. 377-502. Elsevier.
- JAMNICKY, J. (1992): [The nesting of black [sic] woodpecker *Dryocopus martius* (L.) in the park Rusovce (Bratislava).] *Biologia* 47 (2): 191-192.
- JÄRVINEN, O., KOUSELA, K. & R. A. VÄISÄNEN (1977): Effects of modern forestry on the numbers of breeding birds in Finland 1945-1975. *Silva Fennica* 11: 284-294.
- JEDICKE, E. (1991): Biotopverbund im Forst. *Allgem. Forst. Z./München* 46: 703-705.
- JEDICKE, E. (1994a): Biotopverbund; Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart: 287S..
- JEDICKE, E. (1994b): Ornithologische Punktaufnahmen und Erfassung der Habitatstruktur im Wald – Untersuchung von Habitatbeziehungen und Planungsanwendung. *Naturschutz und Landschaftplanung* 26:53-59.
- JEDICKE, E. (1995a): Konzept für den Alt- und Totholzschutz – Anregungen zu einer Neuauflage des Altholzinsel-Programms in Hessen. *Allg. Forst- Z.* 50: 522-524.
- JEDICKE, E. (1995b): Grenzstrukturen in Wäldern und ihr Einfluss auf die Avifauna. *Ber. ANL* 19:115-123.
- JEDICKE, E. (1995c): Ressourcen- und Prozessschutz – erforderliche Ansätze zu einem ganzheitlichen Naturschutz. *Naturschutz und Landschaftplanung* 27: 125-133.
- JEDICKE, E. (1996): Brutvogelgemeinschaften in Buchen-Althölzern und –Schirmbestand des Krofdorfer Forstes bei Gießen (Hessen). *Forstw. Cbl.* 115: 163-173.
- JEDICKE, E. (1997a): Buchen-Altholzinseln als Naturschutz-Instrument im Wald. Avifauna und Habitatstruktur im Vergleich mit Wirtschaftswäldern-Erfolgskontrolle eines Schutzprogramms an Beispielen aus Nordwesthessen. *Vogel und Umwelt* 9 (1-4): 93-117.
- JEDICKE, E. (1997b): Spechte als Zielarten des Naturschutzes: Ökologie und Verbreitung, Eignung als Indikatoren, Methoden der Gefährdungsanalyse. *Vogelkd. H. Edertal* 23: 5-43.
- JOHANNSEN, H. (1955): Die Vogelfauna Westsibiriens. 3. Teil: Systematik und Verbreitung, Ökologie und Lebensweise der Non-Passers: *Pici – Cuculi*. *Journal für Ornithologie* 96: 382-410.
- JOHANSEN, B.T. (1987): [Woodpeckers in north Sjaelland 1961-1986.] *Fugle* 7 (3): 17-18, illustr..
- JOHANSEN, B.T. (1989a): [Nest trees and nest holes of black woodpeckers in north Zealand, 1977-1986.] *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift* 83 (3-4) 1989: 119-124, illustr..
- JOHANSEN, B.T. (1989b): [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..
- JOHANSEN, B.T. (1994): [The black carpenter.] *Fugle* 14 (3): 12-14, illustr..
- JOHNSON, R. R., BROWN, B. T., HAIGHT, L. T. & J. M. SIMPSON (1981): Playback recordings as a special avian census technique. In: RALPH, C. J. & J. M. SCOTT (Hrsg.): *Estimating numbers of terrestrial birds*. *Studies in avian Biology* 6, Lawrence, Kansas (Cooper Orn. Soc.): 68-75.
- JOHNSSON, K. (1993): Breeding success for large hole-nesting species using nest holes made by the black woodpecker *Dryocopus martius*. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 67: 139-142, illustr..
- JOHNSSON, K. (1993): The black woodpecker *Dryocopus martius* as a keystone species in forest. *Sveriges Lantbruksuniversitet Institutionen for Viltekologi Rapport* 24: 1-144, illustr..
- JOHNSSON, K. (1994): Colonial breeding and nest predation in the jackdaw *Corvus monedula* using old black woodpecker *Dryocopus martius* holes. *Ibis* 136 (3): 313-317, illustr..
- JOHNSSON, K., Nilsson, S. G. & M. Tjenberg (1990): The black woodpecker - a key species in European forests. *Sveriges Lantbruksuniversitet Institutionen for Viltekologi Rapport* 17(1): 99-102, illustr..

- JOHANSSON, K., NILSSON, S. G. & M. TJENBERG (1993): Characteristics and utilization of old black woodpecker *Dryocopus martius* holes by hole-nesting species. : Ibis 135 (4): 410-416, illustr..
- JÜRGENS, U. J. (1979): Ungewöhnliches Balzverhalten beim Schwarzspecht *Dryocopus martius*. Corax 6(4) 1979: 41-42.
- KAISER, B. (1990): Lebensraumsprüche der Spechte. Diplomarbeit, Univ. Regensburg, unveröff.: 168S..
- KAISER, J. (1906): Einiges aus dem Vogelleben des Fichtelgebirges. Gef. Welt 35: 342-343, 349-351.
- KAISER, M. (1990): Untersuchungen zur Biomechanik des Balztrommelns der Spechte (*Picidae*). Beiträge zur Vogelkunde 36: 129-159.
- KALBY, M. & G. DE FILIPPO (1985/86): Biometria di Picchio nero *Dryocopus martius* (L., 1758) in Italia. Atti Convegno Italiano di Ornitologia 3: 274-275, illustr..
- KÄRCHER, R., WEBER, J., BARITZ, R., FÖRSTER, M. & X. SONG (1997): Aufnahme von Waldstrukturen. Arbeitsanleitung für Waldschutzgebiete in Baden-Württ.. Mitt. Forstl. Versuchs- u. Forschungsanstalt Baden-Württem. 199: 41S..
- KASTL, S. (1982): Baumhöhlen und Faulholz – Die Bedeutung von Überhältern für die Fauna im Wald. Forst und Holzwirt 37: 169-171.
- KÄSTNER, B. (1955): Brutbeobachtungen beim Schwarzspecht. Falke 2: 137-138.
- KAULE, G. (1986): Arten- und Biotopschutz. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart: 461 S..
- KAULE, G. (1991): Arten- und Biotopschutz. Eugen Ulmer Verlag, 2. Aufl., Stuttgart: 519 S..
- KAWABE, M. (1988): [Records of black woodpecker *Dryocopus martius* in the upper reaches of the Otofuke River, Hokkaido.] Bulletin of the Higashi Taisetsu Museum of Natural History 10: 37-44, illustr..
- KAWABE, MOMOKI, HIZA, YUKIO, KUBOTA & YASUHIRO (1990): [Nesting records of black woodpecker *Dryocopus martius* in the upper reaches of the Otofuke River, Hokkaido, 1988-1989.] Bulletin of the Higashi Taisetsu Museum of Natural History 12: 93-96, illustr..
- KELM, H.-J. (1988): Zum Vorkommen von Schwarzspecht, Hohltaube und Rauhußkauz in den Wäldern der Ostheide 1986 u. 1987. Jb. Naturw. Verein Fstm. Lbg. 38: 99-120.
- KELM, H.-J. (1996): Die Brutvögel des Naturwaldes Pretzter Landwehr – Ergebnisse einer Bestandsaufnahme 1990. Lüschow-Dannenberg Ornithol. Jber. 14: 5-47.
- KENWARD, R. (1987): Wildlife radio tagging. Academic Press, London.
- KERAUTRET, L. (1980): Atlas des oiseaux en hiver. Compte rendu de la 3eme annee d'enquete: hiver 1979-1980. Heron 1980 (3): 12-19, illustr..
- KILZER, R. (1996): Ornitho-ökologische Bewertung der sonnseitigen Bergwälder im Klostertal. Vorarlberger Naturschau - forschen und entdecken 1: 233-264.
- KINTZEL, W. & W. MEWES (1976): Die Vogelwelt des Kreises Lübz. Natur und Naturschutz in Mecklenburg 14: 120S..
- KIRILLOV, A. F. (1979): [The black woodpecker of the Vilyus Reservoir.] Priroda 1979 (7): 97-99, illustr..
- KLAUS, S. (1996): Totes Holz bringt Vogelleben in den Wald. Falke 43: 100-105.
- KNAAK, K. (1949): Feuerhelm, das Leben eines Schwarzspechtes. Göttingen.
- KNEITZ, G. (1961): Zur Frage der Verteilung von Spechthöhlen und die Ausrichtung des Flugloches. Waldhygiene 4: 80-120.
- KNEITZ, G. (1965): Zum Verlauf der Einwirkung von Spechten auf ungeschützte Waldameisen-Populationen. Collana Verde 16: 187-218.
- KNORR, E. (1967): Die Vögel des Kreise Erkelenz. Schriftenreihe des Landkreises Erkelenz 2. Neuss.
- KÖCHER, W. & H. KOPSCH (1981): Die Vogelwelt der Kreise Grimma, Oschatz und Wurzen. Teil III. Aquila, Sonderheft: 188-278.
- KOHRHAMMER, G. (1953): Die Wirbeltiere des Hofer Landes. C. Die Vögel, Aves. Bericht des Nordostoberfränkischen Vereins für Natur-, Geschichte-, Landes- und Familienkunde in Hof an der Saale für das Jahr 1952, 14: 51-91.

- KOJIMA, K. & H. ARISAWA (1983): Habitat and food habit of the black woodpecker *Dryocopus martius* in Hokkaido. Tori Bulletin of the Ornithological Society of Japan 32 (2-3): 109-111.
- KOJIMA, K. & S. MATSUOKA (1985): Studies on the food habits of four sympatric species of woodpeckers 2. Black woodpecker *Dryocopus martius* from winter to early spring. Tori Bulletin of the Ornithological Society of Japan 34 (1): 1-6, illustr..
- KÖLBL, M. (1999): Totholz in Naturwaldreservaten und Urwäldern. LWF aktuell 18: 2-5.
- KÖNIG, C. & H. KAISER (1985): Der Sperlingskauz *Glaucidium passerinum* im Schwarzwald. Journal für Ornithologie 126: 443.
- KÖNIG, C. (1968): Zum Schutz des Raufußkauzes *Aegolius funereus* in Baden-Württ.. Angew. Orn. 3: 65-71.
- KÖNIG, D. (1951): Balz bei *Dryobates major* (L.) und bei *Dryocopus martius* (L.): Orn. Mitt. 3: 125-126.
- KÖNIG, S. (1989): Zur Postembryonalentwicklung des Schwarzspechtes *Dryocopus martius* (L.). Diplomarbeit, Univ. Innsbruck, unveröff..
- KONISHI, H., SUZUKI, T., TAMADA, K. & Y. FUJIMAKI (1993): [Breeding biology of *Dryocopus martius* in central Hokkaido.] Journal of the Yamashina Institute for Ornithology 25 (1) No 89: 76-92, illustr..
- KORODI GAL, I. (1970): Contributii la cunoasterea biologiei reproducerii si hrana puilor ciocanitorii negre *Dryocopus martius* (L.). Stud. Si Cercet. Biol. Ser. Zool. Bucurestii 22: 269-276.
- KORPEL, ST. (1995): Die Urwälder der Westkarpaten. Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York: 310S..
- KOSKIMIES, P. (1993): Population sizes and recent trends of breeding birds in Nordic countries. National Board of Waters and the Environment 144.
- KOUKI, J. & A. VAANANEN (2000): Impoverishment of resident old-growth forest bird assemblages along an isolation gradient of protected areas in eastern Finland. Ornis Fennica 77 (4), 2000: 145-154.
- KRAMBRICH, A. (1953): Altes und Neues von Schwarzspecht und Hohltaube. Die Vogelwelt 74: 136-139.
- KRÄTZIG, H. (1939): Untersuchungen zur Siedlungsbiologie waldbewohnender Höhlenbrüter. Vogelwelt, Beih.: Ornithol. Abh. 1: 1-96.
- KREMP, K. u.a. (1995): Die Vogelwelt der Müritz-Nationalpark-Region (Müritzkreis). FÖRDERVEREIN MÜRITZ-NATIONALPARK e. V. (Hrsg.): 120S..
- KREUZIGER, J. (1999): Starke Reduzierung forstwirtschaftlicher Maßnahmen und ihre Auswirkungen auf die Spechte in einem der größten Auwaldgebiete Deutschlands (NSG „Kühkopf-Knoblochsaue, Kreis Groß-Gerau). Vogel und Umwelt 10: 21-38.
- KRUMMSCHMIDT, W. (1976): Erfolgreiche Waldameisenhege aus der Sicht der Ökologie und des Forstschutzes. Allgemeine Forstzeitschrift 31: 440-444.
- KUČERA, L. (1972): Durch Spechte verursachte Baumschäden mit besonderer Berücksichtigung des Ringelns. Schweiz. Z. Forstwesen 123: 107-116.
- KUCKELT, P. (1953): Schwarzspecht in der Großstadt. Mitt. Thür. Ornithol. 4 (3/4): 20.
- KUHK, R. (1939): Die Vögel Mecklenburgs. Güstrow.
- KÜHLKE, D. (1985): Höhlenangebot und Siedlungsdichte von Schwarzspecht *Dryocopus martius*, Raufußkauz *Aegolius funereus* und Hohltaube *Columba oenas*. Die Vogelwelt 106 (3): 81-93, illustr..
- KÜHNEL, S. (1999): Totholz im Bayerischen Staatswald – Ergebnis der Totholzinventur. LWF aktuell 18: 6-12.
- LABITTE, A. (1953): Notes sur la Biologie du Pic-vert. Alauda 21: 165-178.
- LACK, D. L. (1947): The Significance of Clutch-Size. British Birds 89: 302-352.
- LACK, D. L. (1948): The Significance of Clutch-Size. British Birds 90: 25-45.
- LAMMERTINK, M. (1991): Gedrag van de zwarte spechten in het Noorhollands duinreservaat. De Graspieper 11: 107-120.
- LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE NRW (1981): Schwarzspecht baut „Sozialwohnungen“ „Vogel des Jahres 1981“ bevorzugt alte Buchen. Ornithologische Mitteilungen 33 (11): 281-285, illustr..

- LANG, E. & L. G. SIKORA (1981): Beobachtungen zur Brutbiologie des Schwarzspechts. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 20. 69-74.
- LANG, E. & R. ROST (1990a): Brutaktivität, Bruterfolg und Schutz des Schwarzspechtes *Dryocopus martius*. Die Vogelwelt 111 (1): 28-39, illustr..
- LANG, E. & R. ROST (1990b): Höhlenökologie und Schutz des Schwarzspechtes *Dryocopus martius*. Vogelwarte 35 (3): 177-185, illustr..
- LANG, E. (1981): Hilfe für die Hohltaube. Wir u. Vögel 13 (4): 16.
- LANGE, U. (1995a): Habitatstrukturen von Schwarzspechthöhlenzentren und Konzeption für einen langfristigen Höhlenbaumschutz in den Forstämtern Ilmenau, Gehren und Schmiedefeld. Diplomarbeit, FH Schwarzburg, unveröff..
- LANGE, U. (1995b): 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, illustr..
- LANGELOTT, N. (1956): Siedlungsdichte des Schwarzspechtes *Dryocopus martius*. Die Vogelwelt 77: 18-21.
- LÁSZLÓ, V. (1988): The study of birds foraging on the bark. Aquila 95: 83-93.
- LAUBENDER, H. (1982): Hohltaube *Columba oenas*. In: BANDORF, H. & H. LAUBENDER (Hrsg.): Die Vogelwelt zwischen Steigerwald und Rhön.. Band 2. Münnenerstadt und Schweinfurt.
- LAUFENS, G. (1973): Beiträge zur Biologie der Fransenfledermaus *Myotis nattereri*. Z. Säugetierkunde 38:1-14.
- LE ROI, O. & H. GEYR VON SCHWEPENBURG (1912): Beiträge zur Ornis der Rheinprovinz. Erster Nachtrag zur „Vogelfauna der Rheinprovinz“. Verhandl. Naturh. Verein der preuß. Rheinlande und Westfalen. 69: 150S..
- LE ROI, O. (1902): Zur Avifauna von Mecklenburg und Pommern. Orn. Monatsb. 10 (4): 55-59.
- LE ROI, O. (1906): Die Vogelfauna der Rheinprovinz. Verhandl. Naturh. Verein der preuß. Rheinlande und Westfalen. 63: 325S..
- LEHMANN, G. (1930): Der Schwarzspecht als Holzarbeiter. Naturforscher 7, Berlin 53-55.
- LEHMANN, G. (1963): Zur Nahrungssuche des Schwarzspechtes. Falke 10: 139.
- LEHMANN, H. & R. MERTENS (1965): Die Vogelfauna des Niederbergischen. Jahresber. Naturwiss. Ver. Wuppertal H. 24: 136.
- LEIBER, A. (1907): Vergleichende Anatomie der Spechtzunge. Zoologica 20 (51): 1-79.
- LEIBUNDGUT, H. (1990): Waldbau als Naturschutz. Paul Haupt Verlag, Stuttgart.
- LEICHT, A. (1996): „Naturgemäße Waldwirtschaft“ oder „Naturnaher Waldbau“ oder.... Mag. Natur 1/96: 22-26.
- LESER, H., STREIT, B., HAAS, H.-D., MOSIMANN, R. & R. PAESLER (1993): Diercke Wörterbuch Ökologie und Umwelt. Deutscher Taschenbuch Verlag, München.
- LEVIN, S. A. (1992): The problem of pattern and scale in ecology. Ecology 73: 1943-1967.
- LIEDER, K. (1986): Schwarzspecht *Dryocopus martius* (L., 1758). In: VON KNORRE, D., GRÜN, G.; GÜNTHER, R. & K. SCHMIDT (Hrsg.): Die Vogelwelt Thüringens-Bezirke Erfurt, Gera, Suhl. Für den Arbeitskreis Avifauna Thüringens im Kulturbund der DDR. Avifauna der Deutschen Demokratischen Republik 3: 214, illustr..
- LIU, H. (1988): [Breeding ecology of *Dryocopus martius* in Pangquangou Natural Reserve.] Sichuan Journal of Zoology 7 (3): 21-23, illustr..
- LOCKER, S. & D. FLÜGGE (1998): Hohe Siedlungsdichte des Rauhfusskauzes *Aegolius funereus* in den Hanstedter Bergen, Naturschutzgebiet „Lüneburger Heide“. Die Vogelwelt 119 (6): 329-336.
- LÖHRL, H. (1960): Säugetiere als Nisthöhlenbewohner in Süddeutschland mit Bemerkungen über ihre Biologie. Z. Säugetierkunde. 25: 66-73.
- LÖHRL, H. (1977): Nistökologische und ethologische Anpassungserscheinungen bei Höhlenbrütern. Vogelwarte 29, Sonderheft: 92-101.

- LOOS, K. (1903a): Beobachtungen über den Grauspecht bei der Nisthöhlenbearbeitung, beim Brutgeschäft und bei der Aufzucht der Jungen. Ornithologische Monatschrift 28: 166-172, 180-181, 231-239.
- LOOS, K. (1903b): Noch etwas vom Grauspecht. Ornithologische Monatschrift 28: 457-460.
- LOOS, K. (1910): Der Schwarzspecht. Sein Leben und seine Beziehung zum Forsthaushalte. W. Frick Verlag, Wien & Leipzig: 147S..
- LOOS, K. (1916): Beobachtungen und Untersuchungen am Schwarzspecht auf dem Liboher Domänengebiet. Orn. Mschr. 41: 69-81.
- LORENZ, L. (1972): Schwarzspecht *Dryocopus martius* (L.). Ber. Avifauna Bezirk Gera: 2.
- LORENZ, R. (1988): Grundbegriffe der Biometrie. 2. Aufl., Gustav Fischer, Stuttgart.
- LOSKE, K. – H. (1983): Zum Vorkommen der Spechte (*Picidae*) in der Hellwegbörde/Mittelwestfalen auf einer 120km² großen Probefläche. Charadrius 19: 112-117.
- LÜBCKE, W. (1934a): Beiträge zur Naturgeschichte der Vogelwelt Mecklenburgs I. Arch. Nat. Meckl. N. F. 8: 43-72.
- LÜBCKE, W. (1934b): Beiträge zur Naturgeschichte der Vogelwelt Mecklenburgs II. Arch. Nat. Meckl. N. F. 9: 107-121.
- LÜBCKE, W. (1937): Beiträge zur Naturgeschichte der Vogelwelt Mecklenburgs III. Arch. Nat. Meckl. N. F. 11: 40-64.
- LÜBCKE, W. (1954): Ergänzungen zum Buch des Herrn Dr. R. Kuhk: „Die Vögel Mecklenburgs.“ 1939. Arch. Nat. Meckl. 1: 135S..
- LUCKER, L. (1992): Reactions d'un couple de pics noirs *Dryocopus martius* a la repasse de leurs cris et chants. Nos Oiseaux 41 (8): 491-492.
- LUDER, R., SCHWAGER, G. & H. P. PFISTER (1983): Häufigkeit höhlen- und nischenbrütender Vogelarten auf Wald-Testflächen im Kanton Thurgau und ihre Abhängigkeit von Dürholzvorkommen. Ornithol. Beob. 80: 273-280.
- MAGLAKELIDZE, M. (1997): The morpho-aerodynamic characteristics of some birds (woodpeckers) flying apparatus. Bulletin of the Georgian Academy of Sciences 156 (2): 302-303, illustr..
- MAJEWSKI, P. & J. ROLSTAD (1993): The detectability of black woodpecker: implications for forest bird censuses. Ornis Fennica 70 (4): 213-214, illustr..
- MAKATSCH, W. (1976): Die Eier der Vögel Europas. Bd. 2. Neumann-Verlag, Radebeul.
- MALHERBE, A. (1861): Monographie des *Picidées*, Bd. 1-3. Metz.
- MANLY, B. F. J., MCDONALD, L. L., & D. L. THOMAS (1993): Resource selection by animals: Statistical design and analysis for field studies. Chapman & Hall, London.
- MARIK, P. (1998): Fekete harkaly *Dryocopus martius* himek revirharca. [Territorial fight of black woodpeckers.] Tuzok 3 (3): 131-132, illustr..
- MARION, W. R., O'MEARA, T. E. & D. S. MAEHR (1981): Use of playback recordings in sampling elusive or secretive birds. In: RALPH, C. J. & J. M. SCOTT (Hrsg.): Estimating numbers of terrestrial birds. Studies in avian Biology 6, Lawrence, Kansas (Cooper Orn. Soc.): 81-85.
- MARSHALL, W. (1889): Die Spechte. Zool. Vorträge 2: 1-76.
- MARTINI, E. (1964): Ringelbäume – durch Spechte markierte Bäume. Nat. u. Mus. . Frankfurt/M. 94: 153-158.
- MÄRZ, R. (1968): Der Rauhfusskauz. Die neue Brehm-Bücherei 394: 1-48.
- MASSA, R. & B. MASSA (1978): Nuove notizie sul picchio nero *Dryocopus martius* (L.) in Campania. Rivista Italiana di Ornitologia 48 (4): 339-340.
- MASSEY, C. L. & D. WYGANT (1973): Woodpeckers: most important predators of the spruce beetle. Colorado Field Ornith. 16: 4-8.
- MASURAT, H. (1981): Schwarzspechtbeobachtungen in den Vorbergen und am Rand des Südschwarzwaldes 1965-1980 [Diskussionsbeitrag]. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 20. 49-50.
- MATAUŠEK, B. (1962): Faunistický prehl' ad Slovenského vtáctva. , Acta rer. nat. Mus. Slov. 8.
- MATSUMOTO, K. (1987): [Growth and development of the black woodpecker *Dryocopus martius* in captivity.] Japanese Journal of Ornithology 35 (4): 155-164, illustr..

- MATSUOKA, S. & K. KOJIMA (1979): Contents of fecal droppings collected in a nest of the black woodpecker *Dryocopus martius*. Tori Bulletin of the Ornithological Society of Japan 28 (2-3): 97-98, illustr..
- MAYER, H. (1992): Waldbau auf sozioökologischer Grundlage. 4., neu bearb. Aufl., Gustav Fischer, Stuttgart, Jena, New York.
- MAZGAJSKI, T. D. (2000): Competition for nest sites between Starling *Sturnus vulgaris* and other cavity nesters – Study in forest park. Acta orn. 35: 103-107.
- MCNEELY, J. A. (1994): Lessons from the past: forest and biodiversity. Biodiversity & Conservation 3: 3-20.
- MEIJIDE, M. W. (1979): Observaciones de pito megro *Dryocopus martius* en la provincia de Santander. Donana Acta Vertebrata 6 (2): 233.
- MELDE, M. (1985): Untersuchungen zum Brutbestand der Spechtarten in einem Teil des Kreises Kamenz. Actitis 24: 49-53.
- MELDE, M. (1990): Zum Bestand und zur Bestandsentwicklung einiger ausgewählter Vogelarten in einem Kontrollgebiet um Biehla, Kreis Kamenz. Beiträge zur Vogelkunde 36: 296-300.
- MELDE, M. (1994): Zum Verhalten und Vorkommen unserer Spechtarten (Gattungen *Picus*, *Dendrocopos* und *Dryocopus*). Falke 41 (8): 258-267, illustr..
- MENZEL, H. (1964): Albinismus beim Schwarzspecht. Ornithologische Mitteilungen 16: 142.
- MERIKALLIO, E. (1958): Finnish birds. Their distribution and numbers. Fauna Fennica 5: 1-181.
- MEWES, W. (1995): Liste der im Naturpark „Nossentiner/Schwinzer Heide“ bisher nachgewiesenen Vogelarten und deren Status. ORM 37: 58-65.
- MEYER, A. (1975): Die Singvögel und die Waldameisen schützen den Wald vor dem Überhandnehmen der forstlichen Schädlinge. Siebenstern 44: 127-128.
- MEYER, W. & B. MEYER (2001): Bau und Nutzung von Schwarzspechthöhlen in Thüringen. Abh. Ber. Mus. Heineanum 5 (Sonderheft): 121-131.
- MEYER-CORDS, C. & P. BOYE (1999): Schlüssel-, Ziel-, Charakterarten – Zur Klärung einiger Begriffe im Naturschutz. Natur und Landschaft 74:99-101.
- MICHALEK, K. G., AUER, J. A. & H. WINKLER (1999): Natal dispersal and returning of former nestlings in Great Spotted Woodpeckers *Picoides major* and Middle Spotted Woodpeckers *Picoides medius*. Tichodroma 12: Suppl. 1: 164-190.
- MICHALEK, K. G., AUER, J. A., GROßBERGER, H., SCHMALZER, A. & H. WINKLER (2001): Die Einflüsse von Lebensraum, Witterung und Waldbewirtschaftung auf die Brutdichte von Bunt- und Mittelspecht (*Picoides major* und *P. medius*) im Wienerwald. Abh. Ber. Mus. Heineanum 5, Sonderheft: 31-58.
- MIECH, P. (1979): Beobachtungen zur friedlichen Nachbarschaft von Schwarzspecht *Dryocopus martius* und Waldkauz *Strix aluco* im Stadtforst Spandau, Berlin (West). Ornithologische Mitteilungen 31 (9): 224.
- MIECH, P. (1986): Der Schwarzspecht *Dryocopus martius* und seine Nachmieter in den Wäldern Berlins im Laufe eines Jahrhunderts. Berliner Naturschutzblätter 30: 58-61.
- MIKUSIŃSKI, G. & P. ANGELSTAM (1997): European woodpeckers and anthropogenic habitat change. Die Vogelwelt 118 (5):277-283.
- MIKUSIŃSKI, G. & P. ANGELSTAM (1998): Economic geography, forest distribution and woodpecker diversity in central Europe. Conservation Biology 12.
- MIKUSIŃSKI, G. & P. ANGELSTAM (im Druck): Economic geography, forest distribution and woodpecker diversity in central Europe. Conservation Biology 12.
- MIKUSIŃSKI, G. (1995): Population trends in black woodpecker in relation to changes in cover and characteristics of European forests. Ecography 18 (4): 363-369, illustr..
- MIKUSIŃSKI, G. (1997): Winter foraging of the black woodpecker *Dryocopus martius* in managed forest in south-central Sweden. Ornis Fennica 74 (4): 161-166, illustr..
- MILD, K. (2000): How I recorded displaying black woodpeckers. Wildlife Sound 9 (1): 54-55.
- MILDENBERGER, H. (1984): Schwarzspecht *Dryocopus martius* (L., 1758): 114-118. In: MILDENBERGER, H. (Hrsg.): Die Vögel des Rheinlandes (II). Beiträge zur Avifauna des Rheinlandes 19-21: 646S..

- MITYAJ, I. S. (1983): [Widening of black woodpecker area of distribution in the Ukraine.] Vestnik Zoologii 1983 (4): 86-87, illustr..
- MÖCKEL, R. & J. WOLLE (1982): Hohltaubenhege. Eine Anleitung zum Handeln. Falke 29 (9): 294-303, illustr..
- MÖCKEL, R. & M. KUNZ (1981): Brutphänologie und Reproduktionsrate der Hohltaube *Columba oenas* (L.) im Westerzgebirge. Beiträge zur Vogelkunde 27 (3-4): 129-149.
- MÖCKEL, R. (1979): Der Schwarzspecht *Dryocopus martius* im Westerzgebirge. Ornithologische Jahresberichte des Museums Heineanum 4: 77-86, illustr..
- MÖCKEL, R. (1980): Der Schutz von Spechthöhlen – eine notwendige Maßnahme zur Erhaltung bedrohter Vogelarten. Naturschutzarbeit naturkd. Heimatforsch. Sachsen 22: 6-9.
- MÖCKEL, R. (1984a): Der Einfluss des extrem niederschlagsreichen Sommerhalbjahres 1980 auf Brutphänologie und Fortpflanzungsrate der Hohltaube *Columba oenas* im Westerzgebirge. Ornithologische Jahresberichte des Museums Heineanum 8/9: 25-35.
- MÖCKEL, R. (1984b): Rosenkäfer und Hohltaube als Bewohner einer Schwarzspechthöhle. Biol. Stud. 13: 77-78.
- MÖCKEL, R. (1988): Die Hohltaube. Die neue Brehm-Bücherei 590: 199S..
- MÖLLER, A. (1923): Der Dauerwaldgedanke. Nachdruck der Erstauflage, Erich Degreif Verlag, Oberteuringen: 136S..
- MOSANSKY, L. & M. BALLA (1999): Príspevok k poznaniu vyskytu a rozsirenia tesara ciernoho *Dryocopus martius* v luznych lesoch aluvia rieky Latorice (CHKO Latorica, vychodoslovenska nizina). [Contribution to the knowledge of occurrence and distribution of the black woodpecker *Dryocopus martius* of the floodplain forests of Latorica River (Protected Landscape Area of Latorica, eastern Slovakian lowland).] Natura Carpatica 40: 245-250.
- MOSANSKY, L. (1986): [The occurrence of the black woodpecker *Dryocopus martius* (L.) during the nesting period in the east Slovakian lowland.] Biologia 41 (6): 627-629, illustr..
- MOSIMANN, P., NAEF DAENZER, B. & M. BLATTNER (1987): Die Zusammensetzung der Avifauna in typischen Waldgesellschaften der Schweiz. Ornithologische Beobachter 84 (4): 275-299, illustr..
- MÜHLENBERG, M. & T. HOVESTADT (1992): Das Zielartenkonzept. Norddeutsche Naturschutzakademie. Bericht 5: 36-40.
- MÜHLENBERG, M. (1985): Verkleinerung der Lebensräume von Pflanzen und Tieren durch Zerschneidung der Kulturlandschaften. Forschungen zur Raumentwicklung 14: 93-104.
- MÜLLER, H. (1997): Der Raufusskauz als Nachmieter in Schwarzspechthöhlen im Siegerland. Naturschutzreport 13: 61-66, illustr..
- MÜLLER, H. (1998): Untersuchungen zum Vorkommen des Schwarzspechtes und seiner Folgearten im südlichen Rothaargebirge. Charadrius 34: 165-171.
- MULLER, Y. (1979): Les pic noir *Dryocopus martius* (L.) dans les Vosges de Nord. Ciconia 3 (1): 43-46.
- MULLER, Y. (1988): Le pigeon colombin *Columba oenas* en Alsace Lorraine et particulièrement dans les Vosges du nord. Son commensalisme envers le pic noir *Dryocopus martius*. Ciconia 12 (3): 163-174, illustr..
- MURPHY, E. C. & W. A. LEHNHAUSEN (1998): Density and foraging ecology of woodpeckers following a stand-replacement fire. J. Wildl. Manage. 62:1359-1372.
- MUSCHKETAT, L., MUSCHKETAT, R., HAVELKA, P. & K. RUGE (1996): Aktionsgebietsgrößen des Schwarzspechtes im Winterhalbjahr. Carolea 54: 188-190, illustr..
- NAGATA, Y. (1961): Observations of the breeding of Great Black Woodpecker. Tori 16: 360-361.
- NAGEL, A. (1987): Erfolgreiche Ansiedlung von Fledermäusen mit Fledermauskästen. Allg. Forst-Z. 1987 (8): 182.

- NANKINOV, D. (1996): Penetration of the black woodpecker *Dryocopus martius* in the plain woods of Bulgaria and information about its distribution and biology. *Nauka za Gorata* 33 (3): 72-81, illustr..
- NAUMANN, J. A. (1820-44): *Naturgeschichte der Vögel Deutschlands*. Fleischer, Leipzig, 12 Bände.
- NEUBAUER, F. (1957): Beiträge zur Vogelfauna der ehemaligen Rheinprovinz. *Decheniana* 110: 278S..
- NEUMANN, M. & M. SCHRÖPEL (1987): Osteosynthese bei einem Schwarzspecht. *Felis* 5: 58-59.
- NICOLAI, B. (1993): *Atlas der Brutvögel Ostdeutschlands*. Jena, Stuttgart.
- NIETHAMMER, G. (1938): *Handbuch der deutschen Vogelkunde* 2. Leipzig. 32-36.
- NIETHAMMER, G. (1951): Arealveränderungen und Bestandesschwankungen mitteleuropäischer Vögel. *Bonner zoologische Beiträge* 2: 39.
- NIETSCH, E. (1981): Lebensraum des Schwarzspechtes durch Waldbau nicht weiter eingengt. *Gefiederte Welt* 105 (12): 250.
- NILSSON, S. G., JOHNSON, K. & M. TJERNBERG (1991): Is avoidance by black woodpeckers of old nest holes due to predators? *Animal Behaviour* 41 (3): 439-441, illustr..
- NILSSON, S. G., OLSSON, O., SVENSSON, S. & U. WIKTANDER (1992): Population trends and fluctuations in Swedish woodpeckers. *Ornis Svecica* 2 (1): 13-21, illustr..
- NOEKE, G. (1990a): Dichte und Eigenschaften natürlicher Baumhöhlen in älteren Buchenbeständen. *Forst und Holz* 45: 467-470.
- NOEKE, G. (1990b): Abhängigkeit der Dichte natürlicher Baumhöhlen von Bestandesalter und Totholzangebot. *Naturschutz Zentr. Nordrh.-Westf. Seminarber.* 10: 51-53.
- NORRFALK, M. (1994): Artenschutz in Schweden. Ein praktisches Beispiel. *Allgemeine Forstzeitschrift* 49 (6): 298-299.
- NUORTEVA, M. & L. SAARI (1980): Larvae of *Acanthocinus*, *Pissodes* and *Tomicus* (Coleoptera) and the foraging behaviour of woodpeckers *Picidae*. *Annales Entomologici Fennici* 46 (4): 107-110, illustr..
- ODSING, H. (1994): Vögel im Müritz-Gebiet – Beobachtungen im April. *Der Falke* 41, Jg. 9: 294-300.
- OELKE, H. (1975): Empfehlungen für Siedlungsdichte-Untersuchungen sog. schwieriger Arten. *Die Vogelwelt* 96: 148-158.
- OELKE, H. (1980): Siedlungsdichte. In: BERTHOLD, P., BEZZEL, E. & G. THIELCKE (Hrsg.): *Praktische Vogelkunde*. 2. Aufl., Kilda Verl., Greven.
- OESER, R. (1971): Über Höhlenbruten in den Wäldern des Erzgebirges. *Beiträge zur Vogelkunde* 17: 78.
- OGASAWARA, K. & Y. IZUMI (1978): [Ecological study of black woodpecker *Dryocopus martius* in *Fagus crenata* forest on Mt. Moriyoshi.] *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology* 10 (1-2): 127-141, illustr..
- OGASAWARA, K. & Y. IZUMI (1980): An attempt to analyze the vocalizations of the Black Woodpeckers by means of the Sound Spectrograph. *Res. Rep. Edu. Technol. College of Ed., Akita Univ.* 2: 17-20.
- OGASAWARA, K. (1983): Breeding habitats and acoustical analysis of the Black Woodpecker's sound in W. Germany and Japan. *Res. Rep. Edu. Technol. College of Ed., Akita Univ.* 5: 25-30.
- OGASAWARA, K. (1985): On the acoustical Communications of nestlings and parent of the Black Woodpeckers. *Res. Rep. Edu. Technol. College of Ed., Akita Univ.* 7: 27-30.
- OGASAWARA, K. (1987): Sonographic analysis of calls and behavioral observations of the black woodpecker *Dryocopus martius* in central Europe. *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology* 19 (2): 125-138, illustr..
- OGASAWARA, K., IZUMI, Y. & S. FUNAKI (1981): Examination of the Basic Sound of the Black Woodpeckers by the Sound Spectrograph. *Res. Rep. Edu. Technol. College of Ed., Akita Univ.* 3: 37-44.
- OGASAWARA, K., IZUMI, Y. & T. FUJII (1978): The status of black woodpecker in northern Tohoku District, Japan. *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology* 26 (2) No 92: 87-98, illustr..

- OHNO, M. (1980): [Bibliography of the selected important animals occurring in Japan. (8) *Dryocopus martius* (Linnaeus) (Aves, Piciformes, Picidae).] Journal of the Toyo University General Education 23: 69-96.
- OHNO, M. (1982): [Bibliography of the selected important animals occurring in Japan. (8a) *Dryocopus martius* (Linnaeus) (Aves, Piciformes, Picidae).] Journal of the Toyo University General Education 25: 65-75.
- OHNO, M. (1984): [Bibliography of the selected important animals occurring in Japan. (8b) *Dryocopus martius* (Linnaeus) (Aves, Piciformes, Picidae).] Journal of the Toyo University General Education 27: 105-117.
- OHNO, M. (1986): [Bibliography of the selected important animals occurring in Japan. (8c) *Dryocopus martius* (Linnaeus) (Aves, Piciformes, Picidae).] Journal of the Toyo University General Education 30: 59-74.
- OLESEN, L. L. & E. M. OLESEN (1972): Sort spaettens foraging. Flora och Fauna 78, 33-39.
- OLSSON, O., WIKTANDER, U. & S. G. NILSSON (2000): Daily foraging routines and feeding effort of a small bird feeding on a predictable resource. Proc. Royal. Soc. London: B 267: 1457-1461.
- OLSSON, O., WIKTANDER, U., MAKQUIST, A. & S. G. NILSSON (in press): Variability of patch type preferences in relation to resource availability and breeding success in a bird. Oecologia.
- OSIEJUK, T. S. (1996): Locomotion patterns in wintering bark-foraging birds. Ornis Fennica 73: 157-167.
- OTTO, H.-J. (1994): Waldökologie. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart: 391S..
- PAPADOPOL, A. & C. MANDRU (1977): Contributions à la connaissance de l'espèce *Dryocopus martius* (L.), (Aves, Picidae), en Roumanie. Trav. Mus. Hist. Nat. Antipa 18: 309-326.
- PARDIS, E., BAILLIE, S., SUTHERLAND, W. J. & R. GREGORY (1998): Patterns of natal and breeding dispersal in birds. J. Animal Ecol. 67: 518-536.
- PARNEL, C., PARNEL, A. & G. GUENZANI (1994): Prima nidificazione di picchio nero, *Dryocopus martius* in Provincia di Varese. Rivista Italiana di Ornitologia 64 (1): 80-81.
- PARROT, C. (1909): Materialien zur Bayerischen Ornithologie. Beobachtungsbericht aus den Jahren 1907 und 1908. Verh. Orn. Ges. Bayern 1909, 9: 68-222.
- PASCHOLD, A. (1930): Von lieben Freunden im Fichtelgebirge. Siebenstern 4: 5-7.
- PASSERIN D'ENTREVES, P. & A. ROLANDO (1991): Osservazione di picchio nero, *Dryocopus martius*, in pianura Padana durante il periodo riproduttivo. Rivista Italiana di Ornitologia 60 (3-4): 212-213.
- PAVLIK, S. (1996): Habitat distribution of woodpeckers (Aves, Picoides) in beech and oak forests. Biologia (Bratislava) 51: 213-217.
- PECHACEK, P. & A. KRIŠTIN (1993): Nahrung der Spechte im Nationalpark Berchtesgaden. Die Vogelwelt 114 (4): 165-177, illustr..
- PECHACEK, P. (1992): Habitatbewertungen der Spechte im Nationalpark Berchtesgaden. Anwendungsbeispiel eines Geographischen Informationssystems. Allgemeine Forstzeitschrift 15: 828-831.
- PECHACEK, P. (1995a): Spechte *Picidae* im Nationalpark Berchtesgaden. Forschungsberichte 31, Nationalpark Berchtesgaden: 183S., illustr..
- PECHACEK, P. (1995b): Habitat use and influence of forest management on the distribution of woodpeckers investigated by a GIS. In: BISSONETTE, J. A. & P. R. KRAUSMANN (Hrsg.): Intergrating people and wildlife for a sustainable future. Proc. 1. Int. Wildl. Manage. Congr.. The Wildlife society, Bethesda, Md (USA): 561-565.
- PECHACEK, P. (1998): Home-range size and foraging sites of Three-toed Woodpecker *Picoides tridactylus*: A telemetry study. In: ADAMS, N. J. & R. H. SLOTOW (Hrsg.): Proc. 22. Int. Ornithol. Congr.. Durban. Ostrich 69: 302.
- PEITZMEIER, J. & P. WESTERFRÖLKE (1962): Der Schwarzspecht *Dryocopus martius* als "Wiesenbrüter", Ornithologische Mitteilungen 14, 67.

- PELLEGRINI, M. & P. MARCO (1995): [Presence of the black woodpecker *Dryocopus martius* in an area of central Apennines (Abruzzo-Molise).] Supplemento alle Ricerche di Biologia Della Selvaggina 22: 687-690.
- PERCO, F. (1976): Note preliminari a uno studio per la reintroduzione del picchio nero nel Parco Nazionale d'Abruzzo. Serie Atti Studi WWF 2: 226-240, illustr..
- PERLIN, J. (1988): A forest journey. The role of wood in the development of civilization. Harvard Univ. Press.
- PETERS, J. L. (1948): Check-List of Birds of the World. Vol. 6. Cambridge, Massachusetts.
- PETTERSON, B. (1984): Ecology of an isolated population of the middle spotted woodpecker, *Dendrocopus medius* in the extinction phase. Dissertation. Swedish Univ. Agricult. Sci. Dept. Wildlife Ecology, Report 11. Uppsala.
- PFEIFER, G. & J. WIECHERT (1981): Beobachtungen an einem Schwarzspecht paar zur Brutzeit. Vogelkundliches Tagebuch Schleswig-Holstein 8: 4-41.
- PFEIFER, S. & W. KEIL (1961): Die qualitative und quantitative Zusammensetzung einer Population höhlen- und freibrütender Vogelarten in einem Versuchsgebiet für Vogelschutz bei Frankfurt am Main von 1949 – 1960. Ornithol. Mitt. 13: 7-11.
- PHILIPPI, G. & J. HÖLZINGER (1987): Funktion und Gefährdung einzelner Lebensräume. Grundlagen zum Biotopschutzprogramm. Auenwälder: 476-485, illustr. In: HÖLZINGER, J. [Hrsg.]: Die Vögel Baden-Württembergs (Avifauna Baden-Württ.). Band 1, Teil 1: 1-724.
- PHILIPPI, G. (1981): Die Bedeutung von Altholzbeständen aus botanischer Sicht. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 20.
- PLACHTER, H. (1991): Naturschutz. UTB, Fischer Verlag, Stuttgart: 463S..
- PLACHTER, H. (1997): Naturschutzstrategien für den Wald in Mitteleuropa. Schriftr. agrarspektrum 27: 44-64.
- POCHMANN, R. (1983): Wald zwischen Ökologie und Ökonomie. In: STERN, H. (Hrsg.): Retten den Wald. Heyne Verlag, München: 444S..
- POTT, R. (1992): Pflanzengesellschaften Deutschlands. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- PREYWISCH, K. (1962): Die Vogelwelt des Kreises Hörter. Bielefeld.
- PRILL, H. (1972): Der Brutbestand des Naturschutzgebietes „Hellgrund“ (Keis Waren). ORM 7: 44-45.
- PRILL, H. (1987): Zur Nestbauaktivität der Spechte *Picidae* im Totalreservat des Naturschutzgebietes Serrahn. Arch. Naturschutz Landschaftsforsch. 27: 57-61.
- PRILL, H. (1991): Untersuchungen an Spechten und deren Bedeutung für andere höhlenbewohnende Vögel im Naturschutzgebiet Serrahn. Ornithol. Rundbr. Meckl.-Vorpomm. 34: 52-65.
- PRODON, R. (1991): Erratisme printanier du pic noir *Dryocopus martius* en zone méditerranéenne. Alauda 59 (2): 113-114, illustr..
- PYNNÖNEN, A. (1939): Beiträge zur Kenntnis der Biologie finnischer Spechte I. Ann. zool. Soc. Vanamo, Tom. 7 (2): 1-166.
- PYNNÖNEN, A. (1943): Beiträge zur Kenntnis der Biologie finnischer Spechte II. Die Nahrung. Ann. zool. Soc. Vanamo, Tom. 9 (4): 1-60.
- QUERMANN, M. (1993): Höhlenbrüter und Baumhöhlenreichtum im Wirtschaftswald. Diplomarbeit, Lud.-Max.-Univ. München, unveröff.: 111S..
- RÅD, O. (1975): Nye hekke habitater for svartspett, *Dryocopus martius* (L.), i Norge. Fauna 28: 192-197.
- RADERMACHER, W. (1968): Trommeln von Spechten im Winter. Ornithologische Mitteilungen 20: 27-28.
- RADERMACHER, W. (1970): Beobachtungen an Spechten. Ornithologische Mitteilungen 22, 179-183.
- RAMBIRG, W. (1951): Spillkråka *Dryocopus martius* på sträck till Danmark. Vår Fågelvärld 10: 133.
- RANFTL, H. (1981): Die Hohлтаube – Steckbrief einer bedrohten Art. Vogelschutz 3: 5-7.
- RAQUÉ, K.-F. (1989): Faunistik und Ökologie der Ameisenarten Baden-Württembergs. Dissertation, Heidelberg (Zoologie).

- RAUH, J. (1993): Faunistisch-ökologische Bewertung von Naturwaldreservaten anhand repräsentativer Tiergruppen. Schriftenr. Staatsmin. Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2: 123-162.
- RECORBET, B. (1990): Sortie concertee pics en foret du Gavre (Loire-Atlantique). 2eme campagne de prospection -mars 1989. G.O.L.A. Bulletin 11: 71-74, illustr..
- REICH, V. E. (1962): Sortspaette *Dryocopus martius* konstateret som dansk ynglefugl. Dansk orn. for. Tidsskrift 56: 84-85.
- REICHHOLF, J. & H. UTSCHICK (1972): Vorkommen und relative Häufigkeit der Spechte *Picidae* in Auwäldern am Unteren Inn. Anz. ornithol. Ges. Bayern 11: 254-262.
- REININGER, H. (2000): Plenterprinzip. Leopold Stocker, Graz.
- REINKE, K. & H.-J. WINTERFELD (1955): Schwarzspechtzunahme in der Prignitz. Forst und Jagd 5: 158.
- REISSIG, E. (1971): Tragisches Ende eines Schwarzspechtes (*Dryocopus martius*). Beiträge zur Vogelkunde 17: 183.
- REMMERT, H. (1978): Ökologie, ein Lehrbuch. Springer Verlag, Heidelberg.
- REMMERT, H. (1988): Naturschutz, ein Lesebuch. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York: 202S..
- REMMERT, H. (1992): Ökologie, ein Lehrbuch. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris: 363S..
- RENDLE, M. (1905): Notizen über den Schwarzspecht bezüglich der Herstellung seiner Nisthöhle sowie hinsichtlich seines Brutgeschäftes. Gefiederte Welt 34: 329-330, 337-338, 345-347, 353-355, 361-362.
- RENDLE, M. (1907): Beobachtungen und Betrachtungen an der Schlaf- und Nisthöhle des Schwarzspechtes *Dryocopus martius* (L.). Gefiederte Welt 36: 213-214, 221-222, 228-229, 236-238, 244-246, 251-253, 258-260, 266-269.
- RENDLE, M. (1912a): Über Nisthöhlen des Schwarzspechtes. Gefiederte Welt 41: 122-124, 132-134, 140-141.
- RENDLE, M. (1912b): Über Nahrung und Nutzen des Schwarzspechtes. Gefiederte Welt 41: 244-246, 251-253.
- 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.
- RENDLE, M. (1915): Allerlei eigene Beobachtungen und kritische Literaturstudien über allerhand heimische Waldvögel. Vom Schwarzspecht. Gefiederte Welt 44: 131-132, 139-141, 147-148, 155-156, 164-165, 170-171.
- RHEINWALD, G. (1993): Atlas der Verbreitung und Häufigkeit der Brutvögel Deutschlands – Kartierung um 1985. Schriftenreihe des DDA; 12.
- RHEINWALD, G. (1999): Erfassungsmethoden für Vogelbestände und Vogelverbreitung. In: BERGMANN, H. H. & S. KLAUS (Hrsg.): Ornithologen Kalender 2000 (13. Jg.).
- RICHTER, A. (1957): Zur Entwicklung der Waldverbreitung im Gebiet der DDR während der letzten 150 Jahre. Arch. Forstwesen 6: 802-810.
- RICHTER, E. (1998): Ornithologische Umfrage 1996 bei den Forstbeamten im Landkreis Waldeck-Frankenberg. Vogelkundliche Hefte Edertal 24: 35-44, illustr..
- RIVIERE, J. (1992): Notes sur le pic noir en Andaines. Cormoran 8 (1) 37: 2, 49-51, illustr..
- RIVIERE, J. (1996): Notes de terrain de suivi de la nidification du pic noir *Dryocopus martius* en Andaines. Cormoran 9 (2) 42 141-145, illustr..
- ROBECCHI, R. (1988): Sull'alimentazione del picchio nero *Dryocopus martius* in Val di Tovel (TN). Natura Alpina 39 (1): 35-38, illustr..
- ROBERT, J. C., TOULON, D. & J. BELLARD (1982): Le pic noir *Dryocopus martius* nicheur dans la Somme. Alauda 49 (4): 305-310.
- ROBIEN, P. (1928): Die Vogelwelt Pommerns. Abh. u. Ber. Naturf. Ges. 9: 1-89.
- ROCK, J. (1997): Zur Höhlenbaumwahl des Schwarzspechtes *Dryocopus martius* (L.). Forst und Holz 52 (4): 88-90.
- RÖHRIG, E. (1980): Der Wald als Vegetationstyp und seine Bedeutung für den Menschen. Paul Parey Verlag, Hamburg, Berlin.

- ROLSTAD, J. & E. ROLSTAD (1995): A note on the use of backpack radio-tags on medium-sized woodpeckers. *Ornis Fennica* 72 (4): 177-179.
- ROLSTAD, J. & E. ROLSTAD (2000): Influence of large snow depths on black woodpecker *Dryocopus martius* foraging behavior. *Ornis Fennica* 77 (2): 65-70.
- ROLSTAD, J., MAJEWSKI, P. & E. ROLSTAD (1998): Black woodpecker use of habitats and feeding substrates in a managed Scandinavian forest. *Journal of Wildlife Management* 62 (1): 11-23, illustr..
- ROLSTAD, J., ROLSTAD, E. & O. SAETEREN (2000): Black woodpecker nest sites: characteristics, selection, and reproductive success. *Journal of Wildlife Management* 64 (4): 1053-1066.
- ROODES, E. (1989): [A black woodpecker damaged a cottage.] *Eesti Loodus* 3: 167-168, illustr..
- ROSELAAR, C. S. & J. WATTEL (1985): *Dryocopus martius*, Black Woodpecker. IN: CRAMP, S. (Hrsg.): Handbook of the birds of Europe, the middle East and North Africa. The Birds of the Western Palaeartic, Vol. IV: Terns to Woodpecker. Oxford University Press, Oxford, London, New York: 852.
- ROSENIUS, P. (1926-49): Sveriges ler och Fågelbon. C. W. K. Gleruzps Förlag, 6 Bände, Lund.
- ROST, R., LANG, E. & H. W. LEY (1992): Männchen-Überschuss bei Schwarzspechtnestlingen *Dryocopus martius*? *Journal für Ornithologie* 133(2): 203-208, illustr..
- ROZE, V. (1987): [Tengmalms owl and black woodpecker inhabiting holes in the same tree.] *Putni Daba* 1 : 98.
- RUDAT, V. & D. MEYER (1977): Maßnahmen zum Schutz von Schwarzspechthöhlen. *Landschaftspflege und Naturschutz in Thür.* 14: 83-86.
- RUDAT, V., KÜHLKE, D., MEYER, W. & J. WIESNER (1979): Zur Nistökologie von Schwarzspecht *Dryocopus martius* (L.), Rauhfußkauz *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., KÜHLKE, D., MEYER, W. & J. WIESNER (1983): Siebenschläfer *Glis glis* (L.) nutzt ehemalige Bruthöhlen des Schwarzspechtes *Dryocopus martius* (L.) *Säugetierkundliche Information* 2 (7): 61-63.
- RUDAT, V., MEYER, W. & M. GÖDECKE (1985): Bestandssituation und Schutz von Schwarzspecht *Dryocopus martius* und Rauhfußkauz *Aegolius funereus* in den Wirtschaftswäldern Thüringens. *Veröffentlichungen des Museums Gera, (Naturw. R.),* 11: 66-69.
- RUDAT, V., MEYER, W., KÜHLKE, D., & S. KEUTSCH (1981): Bruterfolg, Jungenzahl und Geschlechterverhältnis der Nestlinge beim Schwarzspecht *Dryocopus martius* in Thüringen. *Ornithologische Jahresberichte des Museums Heineanum* 5/6: 61-64, illustr..
- RUGE, K. & F. BRETZENDORFER (1981): Biotopstrukturen und Siedlungsdichte beim Schwarzspecht *Dryocopus martius*. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 20: 37-48.
- RUGE, K. (1973): Über das Ringeln der Spechte außerhalb der subalpinen Nadelwälder. *Orn. Beob.* 70: 173-179.
- RUGE, K. (1981): *Der Schwarzspecht und seine Verwandten.* DBV-Verlag. Kornwestheim: 88S..
- RUGE, K. (1993a): Schutz für einheimische Spechtarten. *Artenschutzsymposium – Spechte.* *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 67: 199-202.
- RUGE, K. (1993b): Europäische Spechte – Ökologie, Verhalten, Bedrohung, Hilfe. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 67: 13-25.
- RUGE, K. (1997): Schwarzspecht und Dreizehenspecht sind typische Waldvögel. *Allgemeine Forstzeitschrift. Der Wald* 52 (17): 949-950, illustr..
- RUGE, K. (1997): Trommler, Schmied und Zimmermann. *Vogel des Jahres. Naturschutz heute* (1): 8-13.

- RUGE, K., MUSCHKETAT, L. R. & P. HAVELKA (1996): Die Nutzung von Habitaten und Habitatstrukturen beim Schwarzspecht *Dryocopus martius*. Journal für Ornithologie 137: 395.
- RÜGER, A. (1972): Funktionell-anatomische Untersuchungen an Spechten. Z. wiss. Zool. Abt. A 184: 63-163.
- RUTSCHKE, E. (1961): Feinstruktur des Stüttschwanzes von Klettervögeln. Journal für Ornithologie 102: 470-475.
- RUTSCHKE, E. (1966): Über den Bau und die Färbung der Vogelfedern. Falke 9: 292 ff.
- SAARI, L. & G. MIKUSIŃSKI (1996): Population fluctuations of woodpecker species on the Baltic island of Aasle, SW Finland. Ornis Fennica 73: 168-178.
- SAEMANN, D. (1970): Die Brutvogelfauna einer sächsischen Großstadt. Veröffentlichungen des Museums für Naturkunde Karl-Marx-Stadt 5: 21-85.
- SALOMONSEN, F. (1963): Oversigt over Danmarks Fugle. Köbenhavn.
- SAND, R. & K. NEUENSCHWANDER (1987): Mäusebussard gegen Schwarzspecht. Vögel der Heimat 58 (1-2): 22-23.
- SARDIN, J. P. (1986): Le pic noir *Dryocopus martius* en Charente. Pica 5: 113-115, illustr.
- SARDIN, J. P. (1987): Complement aux synthèses d'observation. Pica 6: 143-154, illustr..
- SARTOR, J. (1977): Zur Brutverbreitung des Schwarzspechts *Dryocopus martius* am Unteren Niederrhein. Charadrius 13: 71-74.
- SCHAACK, K. H. (1967) Einige bemerkenswerte Beobachtungen an Spechten. Luscinia 40: 52-54.
- SCHÄFER, E. (1938): Ornithologische Ergebnisse zweier Forschungsreisen nach Tibet. Journal für Ornithologie 86: 1-350.
- SCHALOW, H. (1919): Beiträge zur Vogelwelt der Mark Brandenburg. Berlin.
- SCHAPER, C. (1992): Totholz im Wirtschaftswald. Allgemeine Forstzeitschrift 47: 598-599.
- SCHARNKE, H. (1930): Physiologisch – anatomische Studien am Fuß der Spechte. Journal für Ornithologie 78: 308-327.
- SCHARNKE, H. (1931): Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Zunge der Trochilidae, Meliphagidae und Picidae. Journal für Ornithologie 79: 425-491.
- SCHERZINGER, W. (1970): Zum Aktionssystem des Sperlingskauzes *Glaucidium passerinum* (L.). Zoologica 41: 1-120.
- SCHERZINGER, W. (1981a): Zur Verbreitung des Schwarzspechtes im Nationalpark Bayerischer Wald. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 20. 51-67.
- SCHERZINGER, W. (1981b): Der Schwarzspecht-Vogel des Jahres 1981. Vogelschutz: 3-6.
- SCHERZINGER, W. (1982a): Waldbewertung à la Specht. Ergebnisse der Spechtkartierung im Bayerischen Wald. Nationalpark 36: 6-11.
- SCHERZINGER, W. (1982b): Die Spechte im Nationalpark Bayerischer Wald. Schriftenreihe des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 9. 1-119.
- SCHERZINGER, W. (1986): Die Vogelwelt der Urwaldgebiete im inneren Bayerischen Wald. Nationalpark Bayerischer Wald 12 : 188S., illustr..
- SCHERZINGER, W. (1991): Das Mosaik-Zyklus-Konzept aus Sicht des zoologischen Artenschutzes. Laufener Seminar-beitr. 5/91: 30-42.
- SCHERZINGER, W. (1993): Reaktion der Spechte *Picidae* auf eine Borkenkäfer-Kalamität im Nationalpark Bayerischer Wald (BRD). In: SANIGA & KORPEL (Hrsg.): Symposium über die Urwälder. Zwolen.
- SCHERZINGER, W. (1996): Naturschutz im Wald: Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung, Ulmer Verlag, Stuttgart: 447S..
- SCHERZINGER, W. (1998): Sind Spechte „gute“ Indikatoren der ökologischen Situation von Wäldern? Die Vogelwelt 119 (1):1-6.
- SCHIEHMANN, H. (1975): Vogelwelt in und um Koblenz. Koblenz.
- SCHIERMANN, G. (1930): Studien über Siedlungsdichte im Brutgebiet. Journal für Ornithologie 78, 137-180.
- SCHIERMANN, G. (1934): Studien über Siedlungsdichte im Brutgebiet II. Der brandenburgische Kiefernwald. Journal für Ornithologie 82, 455-485.

- SCHIFFERLI, A., GÉROUDET, P., WINKLER, R. u.a. (1980): Verbreitungsatlas der Brutvögel der Schweiz. Verlag Schweiz. Vogelwarte Sempach.
- SCHLIEPHAKE, H. (1969): Funde der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteini* in Vogelnistkästen des Leuner Waldes, Kr. Wetzlar/BRD. *Myotis* 7: 15-16.
- SCHLOTE, M. (1994): Großhöhlenbrüter im Buchenwald. Die Rolle des Schwarzspechtes in der Lebensgemeinschaft Wald. *Forstliche Mitteilungen* 47 (1): 29-31.
- SCHLUNG, H. (1979): Ganzjährige Siedlungsdichte-Untersuchung der Avifauna eines Mischwaldgebietes im Staatsforst Diekholzen 1976. *Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens* 32 (1-2): 22-36, illustr..
- SCHMIDT, F. (1879): Ornithologische Mitteilungen. *Arch. Nat. Meckl.* 33: 315-317.
- SCHMIDT, F. (1881): Ornithologische Mitteilungen. *Arch. Nat. Meckl.* 35: 106-114.
- SCHMIDT, H., BURKHARDT, M., KELLER, V., KNAUS, P., VOLET, B. & N. ZBINDER (2001): Die Entwicklung der Vogelwelt in der Schweiz. *Avifauna Report Sempach* 1, Annex: 444S..
- SCHMIDT, K. (1978): Die Vogelwelt des Bezirkes Suhl 1, Hrsg. Kulturbund der DDR Suhl: 92S..
- SCHMIDT, O. (1990): Lebensraum Buchenwald. Die Hohltauben leiden bei uns unter einer bedrohlichen Wohnungsnot. *Unser Wald* 42 (5): 21-25.
- SCHMIDT, R. (1970): Zum Vorkommen des Schwarzspechtes *Dryocopus martius* in Brandenburg. *Veröff. Bezirksheimatmuseum Potsdam* 21 (Beitr. Tierwelt Mark VII): 143-153.
- SCHMIDT, R. (1983): Schwarzspecht *Dryocopus martius* (L., 1758): 273-274. In: RUTSCHKE, E. (Hrsg.): Die Vogelwelt Brandenburgs. *Avifauna der Deutschen Demokratischen Republik* 2: 1-385, illustr..
- SCHNEIDER, J. & Y. SCHNEIDER (1995): Suivi de la nidification d'un couple de pics noirs *Dryocopus martius* en foret de Fontainebleau. *Bulletin de l'Association des Naturalistes de la Vallée du Loing et du Massif de Fontainebleau* 70 (3): 143, illustr..
- SCHÖNBERGER, CH. (1995): Der Schwarzspecht in Hagen - Kurzdarstellung der Kartierung 1995. *Informationsblatt über Natur-, Umwelt- und Vogelschutzangelegenheiten für Hagen und Umgebung* 13 (29): 8-9, illustr..
- SCHÖNBERGER, CH. (1997): Der Schwarzspecht in Hagen – Verbreitung und Bestand 1997. *Informationsblatt über Natur-, Umwelt- und Vogelschutzangelegenheiten für Hagen und Umgebung* 15 (2): 2-9.
- SCHÖNERT, CH. (1962): Zum Vorkommen des Rauhfußkauzes in Mecklenburg. *Der Falke* 9: 46-49.
- SCHONERT, H. & H. HEISE (1970): Die Vögel des Kreises Prenzlau. *ORM* 11: 1-43.
- SCHONERT, H. (1962): Zum Vorkommen des Rauhfußkauzes in Mecklenburg. *Der Falke* 9: 2-46.
- SCHÖNFELD, M. (1997): Beiträge zur Biometrie und Mauser deutscher Vögel (Teil 5) (*Aves: Non-Passeriformes: Alcedinidae, Picidae*). *Zoologische Abhandlungen Museum für Tierkunde Dresden* 49 (2): 303-310, illustr..
- SCHREIBER, B. & D. S. CALESTA (1992): The relationship between cavity-nesting birds and snags on clearcuts in western Oregon. *Forest Ecol. Managm.* 50: 299-316.
- SCHULTZE, H. J. (1955): Die naturbedingten Landschaften in der Deutschen Demokratischen Republik. Gotha.
- SCHULZ, U. (1999): Naturschutzrelevante Waldrequisiten – Tierlebensräume im Bodenbereich. *NUA-Seminarber.* 4: 220-232.
- SCHUMACHER, H. (2001): Zur avifaunistischen Bedeutung des alten Naturschutzgebietes „Heilige Hallen“. *Labus* 13: 32-41.
- SCHÜZ, E. & H. WEIGOLD (1931): Atlas des Vogelzuges nach den Beringungsergebnissen bei paläarktischen Vögeln. Anstalt Helgoland, Berlin.
- SCHÜZ, E. (1959): Die Vogelwelt des des Südkaspischen Tieflandes. Stuttgart.
- SCHWARTZ, R. (1970): Die Vogelwelt des Kreises Röbel. *Natur und Naturschutz in Mecklenburg* 8: 1-102.
- SEMENZATO, M. & S. AMATO (1998): Osservazioni di picchio nero, *Dryocopus martius*, nella pianura veneta durante il periodo di svernamento. [Records of black woodpecker,

- Dryocopus martius*, wintering in the Venetian plain (NE Italy).] Societa Veneziana di Scienze Naturali Lavori 23: 105-106.
- SEREZ, M. (1983): Über die Spechte in Nordostanatolien (Türkei). Ornithologische Mitteilungen 35 (11): 287-289, illustr..
- SETTERINGTON, M. A., THOMPSON, I. D. & W. A. MONTEVECCHI (2000): Woodpecker abundance and habitat use in mature balsam fir forests in Newfoundland. J. Wildl. Manage. 64 (2): 335-345.
- SEVASTJANOV, G. (1959): Die forstwirtschaftliche Bedeutung der Spechte im Gebiet von Archangelsk. Zoologisches Journal 38: 589-595.
- SHALAWAY, S. (1994): Woodpecker room and board. Birder's world 8: 50-53.
- SHARROCK, J. T. R. (1976): The Atlas of Breeding Birds in Britain and Ireland. Calton.
- SHINONAGA, S. & M. IWASA (1994): Two new species of the genus *Hydrotaea* Robineau-Desvoidy from Japan (Diptera, Muscidae). Japanese Journal of Sanitary Zoology 45 (1): 13-16, illustr..
- SHORT, L. L. & J. F. M. HORNE (1990): Woodpeckers – a world perspective and conservation concerns. In: CARLSON, A. & G. AULEN (Hrsg.): Conservation and management of woodpecker populations. Swedish Univ. Agric. Sci., Dept. Wildlife Ecology, Report 17: 5-12. Uppsala.
- SHORT, L. L. (1971): The evolution of terrestrial woodpeckers. Amer. Mus. Nov. 2467: 1-23.
- SHORT, L. L. (1982): Woodpeckers of the World. Monograph. Delaware Museum of Natural Historie (4). Greenville: 676 pp..
- SIEBER, H. (1977): Über Siebenschläfer-Vorkommen im Bezirk Schwerin. Naturschutzarb. Mecklenb. 20 (3): 38-40.
- SIELMANN, H. (1956): Zur Biologie der Spechte. Zool. Anz., Suppl. 19: Verh. Dt. Zool. Ges.: 325-327.
- SIELMANN, H. (1958): Das Jahr mit den Spechten. Ullstein, Berlin-Frankfurt-Wien: 155S..
- SIEMSEN, A. CH. (1794): Handbuch der systematischen Kenntniß der Mecklenburgischen Land- und Wasservögel. Rostock, Leipzig.
- SIKORA, L. G. (1997): Naturschutz und naturnaher Waldbau – Der Schwarzspecht als Beispiel für eine Leitart im Ökosystem Wald. Diplomarbeit, FH Nürtingen, unveröff..
- SIMEONOV, S. & D. DIMITROV (1995): [Contemporary state of the Losen Mountain ornithofauna.] Godishnik na Sofiiskiia Universitet "SV. Kliment Okhridski" Biologicheski Fakultet Kniga 1 Zoologiya 85: 253-262, illustr
- SIXL, W. (1969): Studien an Baumhöhlen in der Steiermark. Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 99: 130-142.
- SNOW, D. W. (1998): The birds of the western Palearctic: *non passerines*. Vol. 1 (Concise Edition) (University Press) Oxford.
- SOLBRAA, K. & S. GRONVOLD (1992): [Forest ecology and multiple use 3. Part A. Threatened and vulnerable species.] NISK (Norsk Institutt for Skogforskning) Rapport 1992(13): 1-59, illustr..
- SOLDAT, J. F. (1886): III. Ornithologische Mitteilung. Arch. Nat. Meckl. 40: 100.
- SOLDAT, J. F. (1887): IV. Ornithologische Mitteilung. Arch. Nat. Meckl. 40: 232-233.
- SOMMERER, A. (1833): Das Alexandersbad, die Luisenburg und die Umgebung derselben, besonders das Interessanteste vom Fichtelgebirge. Ein Taschenbuch für Reisende und Naturfreunde. Wunsiedel, 222S..
- SOVON (Hrsg., 1987): Atlas van de Nederlandse Vogels. Arnhem.
- SPÄTH, V. & B. GERKER (1985): Vogelwelt und Waldstruktur. Die Vogelgemeinschaften badischer Rheinauenwälder und ihre Beeinflussung durch die Forstwirtschaft. Ornithol. Jh. Baden-Württ. 1: 7-56.
- SPÄTH, V. & T. PLIENINGER (1996): Forstwirtschaft in Deutschland. Naturschutzbund Deutschland/Bonn: 35S..
- SPÄTH, V. (1992): Naturschutz im Wald. Naturschutzbund Deutschland, Landesverband Baden-Württem.
- SPERBER, G. (1983): Die Bedeutung alter Wälder für den Biotop- und Artenschutz. Waldhygiene 15: 49-58.
- SPERBER, G. (1994): Deer and Dauerwald. -The „German Problem“- . Nationalpark 4: 4-9.

- SPERBER, G. (1999): Veränderungen des Brutvogelbestandes alter Perlgras- und Hainsimsen-Buchen-Traubeneichenwälder unter dem Einfluss von 25 Jahren naturgemäßer Bewirtschaftung. *Dauerwald* 21: 51-52.
- SPERBER, G. (2000): Veränderungen des Brutvogelbestandes alter Perlgras- und Hainsimsen-Buchen-Traubeneichenwälder unter dem Einfluss von 25 Jahren naturgemäßer Bewirtschaftung. *Journal für Ornithologie* 141 (2): 229-230.
- SPITZNAGEL, A. (1990): The influence of forest management on woodpecker density and habitat use in floodplain forests of the Upper Rhine Valley. In: CARLSON, A. & G. AULÉN (Hrsg.): Conservation and management of woodpecker populations. Swedish Univ. Agric. Sci., Dept. Wildlife Ecology, Report 17. 117-145, illustr..
- SPITZNAGEL, A. (1993): Warum sind Spechte schwierig zu erfassende Arten? *Beih. Veröff. Naturschutz und Landschaftspflege* 67: 91-110.
- SPYTZ, C. P. (1993): Cavity-nesting-bird population in cutover and mature boreal forest, notheastern Ontario. M. Sc. Thesis, Univ. of Waterloo.
- STAHLBAUM, G. (1956): Singdrossel und Amsel imitieren Schwarzspecht. *Die Vogelwelt* 77: 56.
- STARK, R. D., DODENHOFF, D. J. & E. V. JOHNSON (1998): A quantitative analysis of woodpecker drumming. *The condor* 100:350-356.
- STEIN, J. (1976): Die Schutzwürdigkeit des Urwaldgebietes „Kentriki-Rhodopi“ in Griechenland. Gutachten für IUCN / Morges (Schweiz).
- STEIN, J. (1978): Altholzinseln – Ein neuartiges Biotopschutzprogramm im hessischen Wald. *Naturschutz Nordhessen* 2: 15-30.
- STEIN, J. (1981): Biotopschutzprogramm Altholzinseln im hessischen Wald. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 20: 91-110.
- STEINBACHER, J. (1981): Gedanken über den Schwarzspecht *Dryocopus martius*. *Gefiederte Welt* 105 (5): 100, illustr..
- STEINBORN, W. (1982): Vögel in Baumhöhlen. *Forst und Holzwirt* 37: 172-175.
- STENBERG, I. & O. HOGSTAD (1992): Habitat use and density of breeding woodpeckers in the 1990's in Møre og Romsdal county, western Norway. *Fauna norv. Ser. C, Cinclus* 15: 49-61.
- STENBERG, I. (1996): Nest site selection on six woodpecker species. *Fauna Norvegica: Ser. C, Cinclus* 19: 21-38.
- STRATMANN, B. (1973): Hege waldbewohnender Fledermäuse mittels spezieller Fledermaus-Schlaf- und Fortpflanzungskästen im StFB Waren (Müritz). *Nyctalus* 5: 6-16.
- STRATMANN, B. (1978): Faunistisch-ökologische Beobachtungen an einer Population von *Nyctalus noctula* im Revier Ecktannen des StFB Waren (Müritz). *Nyctalus N. F.* 1: 2-22.
- STRIEGLER, R., STRIEGLER, U. & K. D. JOST (1982): Große Siedlungsdichte des Schwarzspechtes im Branitzer Park bei Cottbus. *Falke* 29 (5): 164-170, 180, illustr..
- STÜBS, J. (1957): Über die Vogelwelt Mecklenburgs. In: Hurtig, Th. (Hrsg.): *Physische Geographie von Mecklenburg*. Berlin, 223-252.
- STURM, A. (1983): Die Hohltaube im Bezirk Dresden. *Naturschutzarbeit und naturkundliche Heimatforschung in Sachsen* 25: 27-42.
- STURM, K. & M. KAISER (1999): Dem Öko-Wald gehört die Zukunft. Greenpeace-Studie.
- STURM, K. (1993): Prozessschutz – ein Forum für naturschutzgerechte Waldwirtschaft. *Z. Ökologie u. Naturschutz* 2:181-192.
- SUFFRIAN, E. (1848): Verzeichnis der innerhalb des königl. Preußischen Regierungsbezirkes Arnberg bis jetzt beobachteten wild lebenden Wirbelthiere. *Jb. Ver. Naturk. Herzotum Nassau*, H 3: 126-169.
- SUMITA, S., YOSHIGAWA, T. KOSHIDA, M. & Y. FUJIMAKI (1980): [Breeding biology of black woodpecker *Dryocopus martius* in Hakodate, Hokkaido.] *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology* 22 (2): 124-132, illustr..
- SUTTER, E. (1944): Wachstumsbeobachtungen an Spechten. *Schweiz. Arch. Orn.* 2: 124-130.
- SUTTER, E. (1962): *Dryocopus martius* (Linnaeus): 367-369. In: GLUTZ VON BLITZHEIM, U. N. (Hrsg.): *Die Brutvögel der Schweiz*. Aarau.

- SVENSSON, L., GRANT, P. J., MULLARNEY, K. & D. ZETTERSTRÖM (1999): Der neue Kosmos Vogelführer. Kosmos, Stuttgart: 401 S..
- SZENEK, Z. (1975): [The black woodpecker *Dryocopus martius* in changed surroundings.] Buvar 30 (7): 319-320, illustr..
- TAUX, K. (1976): Über Nisthöhlenanlage und Brutbestand des Schwarzspechtes im Landkreis Oldenburg/Oldb. Vogelkundliche Berichte Niedersachsen 8: 65-75.
- TEIXEIRA, R. M. (1979): Atlas van de Nederlands Broedvogels. Ver. Behoud Natuurmonumenten Nederland, s'–Graveland.
- TELLERIA, J. L. (1988): Invernada de Aves an la Peninsula Iberica. Madrid.
- THIEDE, W. (1996): Farbabweichungen beim Schwarzspecht *Dryocopus martius*. Mitteilungen des Vereins Sächsischer Ornithologen 8 (1): 23-25.
- THIELCKE, G. (1987): Vögel als Bioindikatoren: 29-37, illustr.. In: HÖLZINGER, J. (Hrsg.): Die Vögel Baden-Württembergs (Avifauna Baden-Württ.). Band 1: Gefährdung und Schutz. Teil 1: Artenschutzprogramm Baden-Württ.: Grundlagen, Biotopschutz.: 1-724.
- THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT. ABTEILUNG NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (1997): Beiträge der bundesweiten Vortragstagung "Rauhfußkauz und Sperlingskauz in Deutschland - Vorkommen, Reproduktionsbiologie und Schutz".
- THÜRINGER MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, NATURSCHUTZ UND UMWELT (Hrsg., 2000): Merkblatt 6: Totholz und Forstwirtschaft.
- TIEFENBACH, J. (1994): Beobachtungen zum Nahrungserwerb des Schwarzspechtes *Dryocopus martius* an einem Ameisennest *Formica polyctena*. Ornithologische Mitteilungen 46 (10): 255-259, illustr..
- TILGNER, W. (1976): AFZ - Bildberichte: Die Trommelsprache der Spechte. Allgemeine Forstzeitschrift 21: 450-451.
- TISCHLER, F. (1941): Die Vögel Ostpreußens und seiner Nachbargebiete. 1. Teilband. Ost-Europa-Verlag, Königsberg, Berlin.
- TJERNBERG, M., JOHANSSON, K. & S. G. NILSSON (1993): Density variation and breeding success of the black woodpecker *Dryocopus martius* in relation to forest fragmentation. Ornis Fennica 70 (3): 155-162, illustr..
- TOBALSKE, C. & B. W. TOBALSKE (1999): Using atlas data to model the distribution of woodpecker species in the Jura, France. Condor 101 (3): 472-483, illustr..
- TOMIALOJC, L. (1990): Ptaki Polski rozmieszczenie i liczebność. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa.
- TOMIALOJC, L. (1994): Die Stabilität der Vogelgemeinschaft in einem Urwald der gemäßigten Zone: Ergebnisse einer 15jährigen Studie aus dem Nationalpark Białowieża (Polen). Ornithol. Beob. 91: 73-110.
- TREMAUVILLE, Y. (1986): Observations sur le pic noir *Dryocopus martius* (L.) en foret domaniale de Brotonne (Seine-Maritime) de 1980 a 1985. Actes du Museum de Rouen 1986 (5): 83-98, illustr..
- TREMAUVILLE, Y. (1989): La vie du pic noir *Dryocopus martius* (L.) dans le massif de Brotonne (Seine-Maritime) de 1980 a 1985. Cormoran 6 (2) 32: 101-109, illustr..
- TRETTAU, W. (1963): Trinkende Spechte. Anz. Orn. Ges. Baern 6: 476.
- TRICOT, J. (1977): Atlas des oiseaux de Belgique, avancement des travaux après quatre années de recherche, 1973 à 1976. Aves 14: 214-216.
- TUCKER, G. M. & M. F. HEATH (1994): Birds in Europe: their conservation status. (BirdLife Conservation Series No. 3) BirdLife International, Cambridge.
- TURČEK, F. J. (1954): The ringing of trees by some european woodpeckers. Ornis Fennica 31: 33-41.
- UTSCHICK, H. (1990): Möglichkeiten des Vogelschutzes im Wirtschaftswald. Ber. ANL 14: 165-172.
- UTSCHICK, H. (1991): Beziehungen zwischen Totholzreichtum und Vogelwelt in Wirtschaftswäldern. Forstw. Cbl. 110 (2): 135-148.
- UTTENDÖRFER, O. (1939): Die Ernährung der deutschen Tagraubvögel und Eulen. Neudamm.

- UTTENDÖRFER, O. (1952): Neue Ergebnisse über die Ernährung der Greifvögel und Eulen. E. Ulmer Stuttgart/Ludwigsburg. 230S..
- VAN AVERMAET, G. (1985): [On the roost of the black woodpecker.] Veldornitologisch Tijdschrift 8 (1): 11-16, illustr..
- VAN AVERMAET, G. (1988): [On the roosting behaviour of the black woodpecker.] Wielewaal 54: 127-129, illustr..
- VAN BALEN, J. H., BOOY, C. J. H., VAN FRANEKER, J. A. & E. R. OSIECK (1982): Studies on hole-nesting birds in natural nest sites. 1.: Availability and occupation of natural nest sites. Ardea 70: 1-24.
- VAN HEERDT, P. F. & J. SLUITER (1969): In den Jahren 1958-68 im Raum Utrecht/Niederlande in Fledermauskästen angetroffene *Chiopteren*. Myotis 7:12-15.
- VAN MANEN, W. (1998a): [Nestling growth in the black woodpecker *Dryocopus martius*.] Drenthse Vogels 8: 76-81, illustr..
- VAN MANEN, W. (1998b): Aantalsverloop van de zwarte specht *Dryocopus martius* in Drenthe. [Trend of black woodpecker *Dryocopus martius* in Drenthe.] Drenthse Vogels 11: 43-49, illustr..
- VANICSEK, L. (1988): The study of bird species foraging on bark. Aquila 95: 83-96.
- VAUK, G. (1972): Die Vögel Helgolands. P. Parey. Hamburg & Berlin.
- VAURIE, Ch. (1959): The birds of the palaeartic fauna. Witherby, London, Band 1.
- VAURIE, Ch. (1965): The birds of the palaeartic fauna. Witherby, London, Band 2.
- VIEBIG, A. (1935): Über die Nisthöhle des Schwarzspechtes. Beitr. Fortpfl.-biol. Vög. 11: 165-169.
- VIERNSTEIN, L. (1951, 1953-56): Bericht über die Tätigkeit des Vogelschutzbeauftragten im Forstamt Kulmbach (unveröff.).
- VILLARAN, A. (2001): Contenido estomacal de un ejemplar de pito negro *Dryocopus martius* en la Cordillera Cantabrica (Asturias). [Stomach content of a black woodpecker *Dryocopus martius* in the Cantabrian Mountains (Asturias).] Butlletí del Grup Català d'Anellament 16: 47-52.
- VIRKALLA, R. (1989): Short-term fluctuation of bird communities and populations in virgin and manged forests in Norther Finland. Ann. Zool. Fennici 26: 277-285.
- VIRKALLA, R., RAJASDRKKD, A., VDISDNEN, R. A., VICKHOLM, M. & E. VIROLAINEN (1994): Conservation value of nature reserves: do hole-nesting birds prefer protected forestin southern Finland? Ann. Zool. Fennici 31: 173-186.
- VIRKKALA, R., HEINONEN, M. & P. ROUTASUO (1991): The response of northern taiga birds to storm disturbance in the Koilliskaira National Park, Finnish Lapland. Ornis Fennica 68: 123-126.
- VOGEL, K., VOGEL, B., ROTHHAUPT, G. & E. GOTTSCHALK (1996): Einsatz von Zielarten im Naturschutz – Auswahl der Arten, Methoden der Populationsgefährdungsanalyse und Schnellprognose, Umsetzung in die Praxis. Naturschutz und Landschaftsplanung 28: 179-184.
- VÖKLER, F. (1994): Die Vogelwelt des Kreises Bad Doberan. Landkreis Bad Doberan, Amt für Umweltschutz und Landschaftspflege (Hrsg.): 172S..
- VOLK, H. & H. SCHÄFER (1994): Überarbeitung der Roten Listen fällig. Artenschutz im Wald. Allgemeine Forstzeitschrift 49 (20): 1116-1118, 1120
- VON ARNSWALDT, G. (ohne Jahr): Mecklenburg – das Land der starken Eichen und Buchen.
- VON HOMEYER, E. F. (1879): Die Spechte und ihr Werth in forstlicher Beziehung. Mahlau & Waldschmidt, Frankfurt/Main: 1-35.
- VON MALTZAN, A. (1848): Verzeichnis der bis jetzt in Mecklenburg beobachteten Vögel. Arch. Freunde Naturg. Mecklb. II: 29-47.
- VOOUS, K. H. (1947): On the history of Distribution of the Genus *Dendrocopus*. Limosa 20: 142 pp..
- VOOUS, K. H. (1962): Die Vogelwelt Europas und ihre Verbreitung. Ein Atlas. Berlin, Hamburg.
- VUILLEUMIER, P. (1995): Crise du logement chez le pigeon colombin *Columba oenas*. Nos Oiseaux 43 (1): 30.

- WACHTER, H. (1982): Hilfe für den Schwarzspecht in Nordrhein-Westfalens Wäldern? Forst- und Holzwirt 37 (17): 437-440, 442, 444.
- WALDENSTROM, A. (1978): [The Swedish bird atlas in Oland 1977.] Calidris 7 (1): 41-43, illustr..
- WALDSCHMIDT, M. (1978): Zwei Verfahren zur Sanierung funktionsuntüchtiger Naturhöhlen. Vögel der Heimat 49: 54-55.
- WALLSCHLÄGER, D. & H. ZABKA (1978-81): Zeitmuster der akustischen Kommunikation bei sieben europäischen Spechtarten. Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften der DDR Abteilung Mathematik-Naturwissenschaften-Technik 1979 (1): 301-307, illustr..
- WARGE, L. & A. WEISERBS (1995): Note sur un accouplement de pic noir *Dryocopus martius*. Aves Feuille de Contact 31 (5): 189.
- WATZEK, F. (1995): Untersuchungen zur Naturnähe und Totholzvorkommen in der Revierförsterei Theerofen. Diplomarbeit, FH Eberswalde, unveröff.: 50S..
- WEBER, E. (1968): Winterbeobachtungen im Nahrungsrevier des Schwarzspechtes. Falke 15: 138.
- WEBER, H. (1968): Vergleich der Brutvogeldichte in unberührten und forstwirtschaftlich genutzten Buchenwäldern. Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch. 8: 113-134.
- WEBER, J. (1967): Zum Auftreten des Kleinen Abendseglers *Nyctalus leisleri* in der Voreifel. Myotis 5: 20-21.
- WEGGLER, M. & B. ASCHWANDEN (1999): Angebot und Besetzung natürlicher Nisthöhlen in einem Buchenmischwald. Ornithologische Beobachter 96 (2): 83-94, illustr..
- WEID, S. (1983): Spechte und naturgemäßer Waldbau: Befunde aus dem Forstamtsbereich Ebrach, Nordbayern. Diplomarbeit, Lehrstuhl für Landschaftsökologie, TU München-Weihenstephan, unveröff..
- WEID, S. (1988): Spechte und naturgemäßer Waldbau: Befunde aus dem Forstamtsbereich Ebrach, Nordbayern. Ber. Naturforsch. Ges. Bamberg 63: 31-65.
- WEISS, J. (1979): Verbreitungsatlas der Brutvögel Luxemburgs. Regulus 13: 3-12.
- WEISS, J. (1984): Ein Netz von Buchen-Altholzinseln als Beispiel eines Biotop-Verbundsystems. Untersuchungen an Schwarzspecht und Rauhfussskauz im Burgwald. Mitteilungen der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen 9: 38-43.
- WEISS, J. (1988): Zur ökologischen Bedeutung des Alt- und Totholzes im Waldlebensraum. In: NATURSCHUTZZENTRUM NRW (Hrsg.): Naturschutz und Waldbau. Seminarberichte 7: 20-26.
- WEISS, J. (1990): Schwarzspechthöhlen als Indikatoren für Altholz-Bewertung und – Erhaltung? In: NATURSCHUTZZENTRUM NRW (Hrsg.): Ökologische Bedeutung von Alt- und Totholz in Wald und Feldflur. Seminarberichte 10. 59-61.
- WEISS, J. (1998): Die Spechte in Nordrhein-Westfalen. Charadrius 34. 104-125.
- WENDLAND, V. (1979): Bestandsentwicklung des Schwarzspechtes im Grunewald. Orn. Ber. Berlin 4: 87-88.
- WERNER, J. (1961): Vom Verbreitungswandel des Schwarzspechtes in Ostthüringen. Jb. Mus. Hohenleuben-Reichenfels 10: 114-118.
- WERNLI, W. & R. KAUFMANN (1960): Schwarzspecht-Beobachtungen 1959. Vögel der Heimat 30. 104-106.
- WERNLI, W. (1957): Beobachtungen an der Höhle des Schwarzspechtes. Vögel der Heimat 27. 207-212.
- WERNLI, W. (1959): Schwarzspechttragödie 1958. Vögel der Heimat 29. 96-100.
- WESOŁOWSKI, T. & L. TOMIALOJC (1986): The breeding ecology of woodpeckers in a temperate primaeval forest-preliminary data. Acta Ornithologica 22 (1): 1-21, illustr..
- WESOŁOWSKI, T. (1987): Riverine forest in Poland and German Democratic Republic – their status and avifauna. In: IMBODEN, E. (Hrsg.): Riverine forest in Europe – Status and Conservation. Pp. 48-54. ICBP, Cambridge.
- WESOŁOWSKI, T. (1989): Nest-site of hole-nesters in a primaeval Temperate forest (Białowieża National Park, Poland). Acta Ornithol. 25: 321-351.

- WESOŁOWSKI, T. (1995a): Value of Białowieża forest for the conservation of White-Backed Woodpecker *Dendrocopos leucotos* in Poland. *Biol. Conserv.* 71: 69-75.
- WESOŁOWSKI, T. (1995b): Ornithologische Untersuchungen im Urwald von Białowieża – eine Übersicht. *Orn. Beob.* 92: 111-146.
- WESTHOFF, F. (1889a): Über die Avifauna Westfalens. *Journal für Ornithologie* 37: 205-225.
- WESTHOFF, F. (1889b): Zur Avifauna des Münsterlandes. *Natur u. Offenb.* 35: 577-598.
- WEY, H. (1983): Zusammenhänge zwischen dem Vorkommen von Spechten und der Flächennutzung im Raum Saarbrücken. Diplomarbeit Univ. Saarbrücken, unveröff.: 127S..
- WEYERS, H. (2000): Bestandsveränderungen bei Schwarzspecht *Dryocopus martius*, Grünspecht *Picus viridis* und Grauspecht *Picus canus* im ehemaligen Kreis Homburg. *Lanius* 32: 40-49.
- WHITE, G. C. & R. A. GARROT (1990): Analysis of wildlife radio-tracking data. *Acta ornithologica* 22: 1-22. Academic Press, San Diego.
- WIEGERS, J. (1990): Forested wetlands in western Europe. In: LUGE, A. E., BRINSON, M. & S. BROWN (Hrsg.): *Forested Wetlands*. Pp. 407-436. Elsevier.
- WIEME, G. (1985): [The first breeding-case of the black woodpecker in West-Flanders.] *Veldornitologisch Tijdschrift* 8 (1): 1-6, illustr..
- WIENS, J. A. (1989): *The ecology of bird communities. Vol. 1. Foundations and pattern.* Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- WIESNER, J. & V. RUDAT (1986): Reguliert der Baumarder den Sperlingskauzbestand? *Falke* 33: 252-254.
- WIESNER, J. (1988): Erhaltung von Altholzkomplexen zum Schutz höhlenbewohnender Tierarten. *Veröff. Mus. Gera: Naturwiss. R.* 15: 31-34.
- WINK, M. (1987): Die Vögel des Rheinlandes, Band 3: Atlas zur Brutvogelverbreitung im Rheinland. *Beiträge zur Avifauna des Rheinlandes* 25-26: 1-402, illustr..
- WINKLER, H., & L. L. SHORT (1978): Comparativ analysis of acoustical signals in Pied Woodpeckers (Aves, Picoides). *Bull. of the Amer. Mus. Nat. Hist.* 160: 109 pp..
- WINKLER, H., CHRISTIE, A. D. & D. NURNEY (1995): *Woodpeckers. A Guide to the Woodpeckers, Piculets and Wrynecks of the World.* Russel Friedman books, South Africa: 406 pp..
- WITT, K., BAUER, H.-G., BERTHOLD, P., BOYE, P. HÜPPOP, O. & W. KNIEF (1996): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. *Ber. Vogelschutz* 34: 11-38.
- WODNER, D. (1975): Zur Vogelwelt des Eichsfeldes. *Eichsfelder Heimathefte, Sonderausgabe*: 128S..
- WOIKE, M. (1981): Artenhilfsprogramm für den Schwarzspecht. *Mitteilungen der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen* 6: 58-60.
- WÜST, W. (1986): Avifauna Bavariae. Die Vogelwelt Bayerns im Wandel der Zeit. Band 2: *Pteroclitiformes* Flughühner bis *Passeriformes* Sperlingsvögel. *Ornithologische Gesellschaft in Bayern*: 733-1449, illustr..
- WÜSTNEI, C. & G. CLODIUS (1900): Die Vögel der Großherzogtümer Mecklenburgs. *Arch. Nat. Meckl.* 54: 1-364, 399-400. Güstrow.
- WÜSTNEI, C. (1898): Beiträge zur Vogelfauna Mecklenburgs. *Arch. Nat. Meckl.* 52: 1-35.
- WÜSTNEI, C. (1899): Beiträge zur Ornithologie Mecklenburgs. *Journal für Ornithologie* 47: 125-151.
- WÜSTNEI, C. (1901): Beobachtungen aus der Ornithologie Mecklenburgs im Jahr 1900. *Journal für Ornithologie* 49: 246-264.
- WÜSTNEI, C. (1902): Einige Beobachtungen aus dem Jahr 1901. *Journal für Ornithologie* 50: 278-283.
- YEATMAN, L. (1976): *Atlas des Oiseaux nicherus de France de 1970 à 1975.* Société Ornithologique de France. Paris.
- YON, D. & G. TENDRON (1981): *Alluvial Forests of Europe.* Council of Europe, National Museum of Natural History, Paris.
- YOSHIMURA, M. (1999): [Ants from dung of black woodpecker in Risiri-Island.] *Rishiri Studies* 18: 35-36.

- ZABKA, H. (1980): Zur funktionellen Bedeutung der Instrumentallaute europäischer Spechte unter besonderer Berücksichtigung von *Dendrocopus major* (L.) und *Dendrocopus minor* (L.). Mitteilungen des zoologischen Museums zu Berlin 56, Suppl.: Ann. Ornithol. 56 (4): 51-76.
- ZAHNER, V. (1993): Höhlenbäume und Forstwirtschaft. Allgemeine Forstzeitschrift 48: 538-540.
- ZAHNER, V. (1999a): Haben Waldvögel Bedeutung für die Forstwirtschaft? Vergleichende Brutvogelerfassungen in ausgewählten Naturwaldreservaten nach 20 Jahren. Allg. Forst Z. 8: 386-387.
- ZAHNER, V. (1999b): Vogelwelt in Buchen-Naturwaldreservaten. NUA-Seminarbericht 4: 147-154.
- ZAHNER, V. (2001): Strategie zum Vogelschutz im Bayerischen Wald – Zukunft oder Auslaufmodell. Abh. Ber. Mus. Heineanum 5, Sonderheft: 23-29.
- ZANDER, H. D. F. (1837-53): Naturgeschichte der Vögel Mecklenburgs 1-8. Wismar, Parchim.
- ZANDER, H. D. F. (1861): Systematische Übersicht der Vögel Mecklenburgs. Arch. Freunde Naturg. Mecklb. XV: 44-150.
- ZANG, H. (1986): Schwarzspecht. IN: ZANG, H. & H. HECKENROTH (Hrsg.): Die Vögel Niedersachsens und des Landes Bremens. Tauben bis Spechtvögel. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen/Hannover Sonderreihe B, Heft 2.7: 131-137.
- ZIMMERLI, E. (1973): Kleinspecht – Schwarzspecht. Vögel der Heimat 43: 226-237.

Dipl.-Forsting. Volker Günther
Steinkampweg 7
19395 Plau am See