

## Beobachtungen zur Reproduktion des Schwarzspechtes *Dryocopus martius* in Wirtschaftswäldern Ostthüringens

WILHELM MEYER und BRIGITTE MEYER\*

Mit 4 Abbildungen und 3 Tabellen

### Zusammenfassung

Auf drei Untersuchungsflächen unterschiedlichen geologischen Untergrunds mit zusammen 320 km<sup>2</sup> in ostthüringischen Wirtschaftswäldern wurden zwischen 1978 und 2002 476 erfolgreiche Schwarzspechtbruten mit 1370 Jungvögeln untersucht. Die durchschnittliche Brutgröße von 2,88 Jungen pro erfolgreiche Brut ist mit den Ergebnissen anderer Autoren gut vergleichbar. Bei 1141 Jungen konnte das Geschlecht bestimmt werden und ergab wegen des ausreichend großen Datenumfanges das nahezu ausgeglichene Verhältnis von 0,98 Männchen/ Weibchen. 359 Jungspechte aus 121 Bruten konnten genauer datiert werden. Sie wurden zum Teil mehrmals vermessen und gewogen. Feldornithologische Methoden zur Altersschätzung der Nestlinge werden angegeben. Wichtige Maßnahmen zum Erhalt des Schwarzspechtes sind der Schutz von Höhlenbäumen und die Schonung potenzieller Höhlenbäume.

### Summary

#### Observations on the reproduction of the Black Woodpecker *Dryocopus martius* in commercial forests in eastern Thüringen

Between 1978 and 2002, 476 successful breeding attempts by Black Woodpeckers which resulted in 1370 young were studied in three areas, totalling 320 km<sup>2</sup>, and of varying geological parent material, in commercial forests in eastern Thüringen. The mean brood size of 2.88 young per successful breeding compares well with the results of other authors. The sex of 1141 young could be determined, which, thanks to the large volume of data, resulted in an almost balanced sex ratio of 0.98 M/F. 359 young from 121 broods were examined in the hand. Many of them were measured and weighed several times. Field ornithological methods of estimating the age of nestlings are outlined here. Important measures for the protection of Black Woodpeckers include the conservation of trees with cavities and the protection of potentially cavity-bearing trees.

**Keywords:** *Dryocopus martius*, Thüringen, breeding biology, breeding success, sex ratio, body mass development, protection.

### Einleitung

Seit 1978 werden von den Verfassern in drei Untersuchungsgebieten Ostthüringens Schwarzspechthöhlen kartiert und kontrolliert. Das hauptsächliche Interesse gilt dem Rauhußkauz *Aegolius funereus* L. und dem Schwarzspecht *Dryocopus martius* L., deren Bruten dabei auch beringt werden. Bis 1989 gehörten dazu auch Hohltauben *Columba oenas* L. Dabei wurden 476 erfolgreiche Bruten des Schwarzspechtes mit 1370 Jungvögeln erfaßt, und von 1141 Jungen konnte auch das Geschlecht bestimmt werden.

Die sehr unterschiedlichen und zum Teil widersprüchlichen Angaben in der Literatur über das Geschlechterverhältnis der Nestlinge des Schwarzspechtes (z. B. PYNÖNEN 1939, CUISIN 1975, MÖCKEL 1979, RUDAT et al. 1981, LANGE 1996) veranlaßten ROST et al. schon 1992, diese Angaben

statistischen Testverfahren zu unterwerfen. Das Ergebnis zeigte in keinem Fall eine signifikante Abweichung von dem zu erwartenden Geschlechterverhältnis von 1:1. Die große Zahl der von uns erfaßten Schwarzspechtjungen bot sich an, diesen Befund zu untermauern. Gleichzeitig werden die von 1983 bis 1990 näher kontrollierten 121 Bruten bezüglich der Jungenentwicklung ausgewertet.

### Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet ist bei MEYER & MEYER (2001b) beschrieben. Es liegt im Umfeld der Städte Saalfeld, Rudolstadt und Bad Blankenburg und umfaßt Teile der Saale-Sandsteinplatte, der Ilm-Saale-Ohrdruffer Platte und des Schwarza-Sormitz-Gebietes. Die Bezeichnung der naturräumlichen Landschaften folgt HIEKEL (1994). Hier finden sich auch nähere Angaben zu Klima, Bewuchs und Geländeprofil. Im Einzelnen erfolgten unsere Untersuchungen

\*B. Meyer und W. Meyer, Unterpreilipp Nr. 1, D-07407 Rudolstadt

auf drei Probestellen mit unterschiedlichem geologischen Untergrund:

- Buntsandstein: Uhlstädter Heide und Teile links der Saale bei Kirchhasel, ca. 100 km<sup>2</sup>
- Muschelkalk: um Keilhau und Lichstedt, ca. 40 km<sup>2</sup>
- Tonschiefer: Saalfelder Höhe und Stauseegebiet Hohenwarte, ca. 180 km<sup>2</sup>

Die tiefsten Brutplätze liegen an der Saale um 200 m, die höchsten im Schiefergebirge um 600 m über NN. Die Schwarzspechthöhlen fanden sich zum größten Teil in für Wirtschaftswälder typischen Höhlenzentren (vgl. SCHERZINGER 1981) mit oft um 30 Höhlenbäumen. Die Haupthöhlenbaumart ist die Rotbuche *Fagus sylvatica*. Die Verteilung der Höhlen auf Baumarten und Gebiete sowie die Qualität der Höhlen und deren Nutzung sind in einer früheren Arbeit dargestellt (MEYER & MEYER 2001b).

**Material und Methode**

Die Bruthöhlen wurden im Herbst und Winter gesucht, kartiert und für deren Schutz, für den Waldbesucher unauffällig, gekennzeichnet. Ab März wurden die Höhlenbäume möglichst im Abstand von 14 Tagen aufgesucht

und durch Kratzkontrollen die Bewohner festgestellt. Wenn in der Höhle Jungvögel zu erwarten waren oder Unklarheiten in der Höhlenbesetzung bestanden, wurden die Bäume erstiegen.

Das Geschlecht der Jungspechte kann etwa ab dem zehnten Lebenstag an der Ausdehnung der roten Färbung der Kopfplatte bestimmt werden (vgl. z. B. BLUME 1981). Das so ermittelte Geschlechterverhältnis kann mit dem Geschlechterverhältnis beim Schlupf gleichgesetzt werden, da bei sexuell größenmonomorphen Vogelarten eine unterschiedliche Jungensterblichkeit der Geschlechter bis auf eine Ausnahme bisher nicht festgestellt wurde (vgl. auch ROST et al. 1992). Die Jungen wurden mit einer Federwaage (Rapidowaage, 0-300 g; +/- 1 g) gewogen und an der längsten Handschwinge die Länge der aus der Spule hervorgebrochenen Fahne gemessen. Diese ist verantwortlich, wie »schwarz« ein Jungvogel aussieht und erlaubt damit eine Schätzung des Alters. Während der Untersuchungen stellte sich heraus, daß die Entwicklung der Augenform ebenfalls gut als Altersmerkmal geeignet ist.

Insgesamt wurden zwischen 1983 und 1990 121 Bruten mit 359 Nestlingen näher untersucht, davon 22 Bruten mit 66 Jungen bis zu viermal vermessen. Alle Befunde beziehen sich nur auf bis zum Untersuchungszeitpunkt erfolgreiche Bruten.

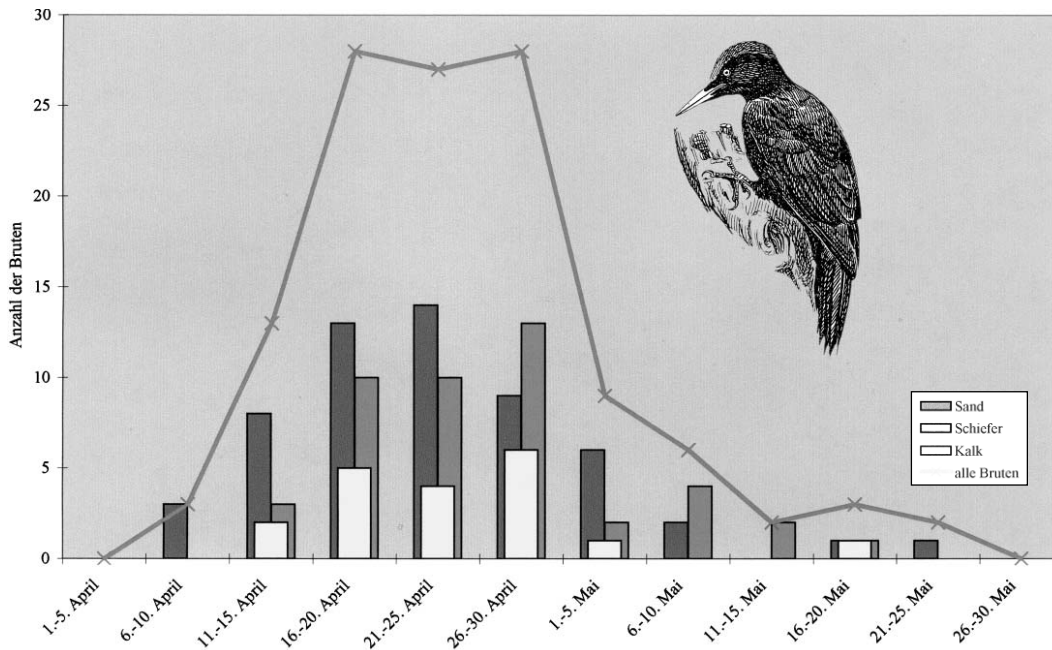


Abb. 1. Brutbeginn des Schwarzspechtes *Dryocopus martius* in Ostthüringen.

## Ergebnisse und Diskussion

### 1. Brutbeginn

Der Brutbeginn wurde aus beobachtetem Schlupf, Altersbestimmung der Jungen und Ausfliegedatum zurückgerechnet. In Abbildung 1 sind die Ergebnisse dargestellt. Trotz der Unsicherheiten bei der Berechnung des Beginns der Bebrütung ist deutlich eine Zweigipfligkeit zu erkennen, die von einem etwa eine Pentade früheren Brutbeginn im Gebiet der Saalesandsteinplatte gegenüber dem Schiefergebirge herrührt. Die Erklärung ist sicher in der größeren Meereshöhe und damit späteren Schneefreiheit der Brutplätze im Schiefergebirge zu suchen. Die Zahl der im Muschelkalk beobachteten Bruten, der klimatisch mildesten Teilfläche unseres Untersuchungsgebietes, ist noch zu gering, um diese genauer zu bewerten.

### 2. Brutgröße

Unter den 476 Bruten wurden zum Kontrollzeitpunkt, im Allgemeinen im letzten Drittel der Nestlingszeit, 2,88 Junge pro erfolgreiche Brut festgestellt. Bei der von uns zwischen 1983 und 1990 näher untersuchten Teilmenge von 121 Bruten ergibt sich ein Wert von 2,91 Nestlingen pro erfolgreiche Brut. Diese Zahlen korrespondieren gut mit dem Gesamtbefund unserer Beobachtungen und den Ergebnissen anderer Autoren. Wie in Tabelle 1 zu sehen ist, dominiert die Brutgröße von 3 Jungen deutlich. Sieht man von der Angabe PYNÖNENS (1939) ab, die sichtlich auf einer zu geringen Datengrundlage fußt, sind die von LANG & ROST (1990) in der Schwäbischen Alb beobachteten Verhältnisse ganz anders, wie vor allem aus der großen Zahl der Bruten mit vier Jungen hervorgeht. Dieser

Umstand ist ganz ungewöhnlich. Die Verfasser dieser Arbeit vermuten eine bessere Nahrungssituation. Der Befund bedarf der näheren Untersuchung, da sich die Unterschiede zwischen der Schwäbischen Alb und dem Westerzgebirge (MÖCKEL 1979) z. B. nicht mit der von LANGE (1996) gefundenen Höhenabhängigkeit der Brutgrößen erklären lassen. Die Häufigkeit der Jungenzahlen bei den von uns untersuchten Bruten zeigt Abb. 2.

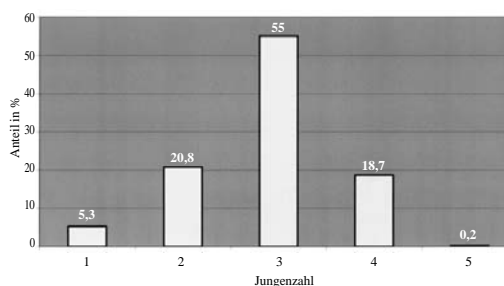


Abb. 2. Nestlinge pro erfolgreiche Brut des Schwarzspechtes *Dryocopus martius* in Ostthüringen 1978–2002.

### 3. Zur Geschlechterverteilung

Bei 1141 Nestlingen wurde das Geschlecht aufgrund der Rotverteilung auf der Kopfplatte bestimmt. Die Beurteilung ist eindeutig: die rote Platte erreicht bei den Weibchen in keinem Fall den Vorderkopf bzw. die Schnabelwurzel. Wir fanden im Gegenteil in drei Fällen Vögel mit sehr wenigen roten Federn (ausschließlich am Hinterkopf) und auch drei Tiere ohne jedes Rot am Kopf. Wir haben diese den Weibchen zugeordnet. Ein Wiederfund dieser problematischen Spechte erfolgte bisher

Tab. 1. Jungenzahlen beim Schwarzspecht *Dryocopus martius* nach verschiedenen europäischen Quellen.

Autor	Jahr	Gebiet	untersuchte Bruten	Junge pro erfolgreiche Brut $\bar{x}$	Junge pro erfolgreiche Brut				
					1	2	3	4	5
PYNÖNEN	1939	Finnland	9	4,0			3	3	3
CUISIN	1975	Frankreich	13	3,1		1	10	2	
CUISIN	1981	Frankreich	25	3,13		2	16	5	
MÖCKEL	1979	Westerzgebirge	38	2,68	4	9	20	5	
RUDAT ET AL.	1981	Thüringen, Saale	60	2,83	2	17	31	9	1
LANG & ROST	1990	Schwäbische Alb	134	3,27	1	10	59	51	2
LANGE	1996	Thüringen, Ilm	157	3,04	2	24	82	31	1
MEYER & MEYER	2002	Thüringen, Saale	476	2,88	25	99	262	89	1

nicht. Bei den bisher erfolgten Wiederfinden bringter Vögel gab es keinen Hinweis auf Geschlechtsverwechslung.

Wir bestimmten 576 Weibchen (F) und 565 Männchen (M). Das ist ein ausgeglichenes Verhältnis M / F von 0,98 : 1. Umso mehr überraschte es, als unsere genauer untersuchte Teilmenge von 121 Bruten mit 359 Jungen ein Verhältnis von 164 Männchen zu 195 Weibchen (0,84 : 1) ergab. Hier ist offenbar der Probenumfang zu gering. Unsere Befunde und auch die anderer Autoren sind in Tabelle 2 dargestellt.

Wie von ROST et al. (1992) nachgewiesen, ist ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis zu erwarten und bei einem ausreichend großen Probenumfang auch nachweisbar. Daß die zu untersuchende Jungenzahl zu einer sicheren Beurteilung ganz beachtlich sein muß, geht auch aus unseren Beobachtungen zur Geschlechterverteilung bei den einzelnen Bruten hervor. So fanden wir 30mal Dreierbruten und 4mal Viererbruten nur mit Weibchen, 22mal Dreierbruten und 5mal Viererbruten nur mit Männchen.

#### 4. Jungenentwicklung während der Nestlingszeit

Von den näher untersuchten Schwarzspechtbruten konnte bei 190 Nestlingen das Alter auf Grund der Kenntnis des Schlupfdatums und/oder des Ausfliegedatums genauer bestimmt werden. Da manchmal nicht alle Jungen am gleichen Tag schlüpfen, aber auch Junge zufällig vor oder nach einer Fütterung gewogen wurden, sind Fehler bei der Altersangabe von zwei bis drei Tagen durchaus möglich. Nach Untersuchungen von BLUME (1981) fressen ältere Jungspechte etwa 26 g pro Fütterung.

Die gemittelte Zunahme der Körpermasse der Nestlinge ist aus Abbildung 3 ersichtlich. Der für Vögel erwartete S-förmige Verlauf kann auch für

den Schwarzspecht bestätigt werden. Die zunächst langsame und etwa ab dem 10. Tag stark ansteigende Zunahme der Körpermasse erreicht um den 20. Lebenstag ein Maximum, um dann manchmal wieder abzusinken – ein auch von BLUME (1981) beobachteter Befund (vgl. auch BEZZEL & PRINZINGER 1990). Eine mathematische Darstellung dieser Entwicklung soll in einer anderen Arbeit versucht werden (KUNZMANN & MEYER in Vorbereitung).

Bei einem Alter unter 10 Tagen ist noch keine Geschlechtsbestimmung nach äußeren sekundären Merkmalen möglich. Daher erfolgt die Geschlechtsdifferenzierung (nach Abb. 3) erst nach dem 10. Lebenstag. Das Wachstum des Gefieders beginnt mit dem 10. Lebenstag. Es wurde an der Länge der aus der Spule herausgetretenen Fahne der längsten Handschwinge beurteilt. Die gemessenen Längen der Federfahnen wurden wie die Massezunahmen gemittelt. Abbildung 3 zeigt die Meßergebnisse. Ob ein statistisch signifikanter Unterschied in der Entwicklung zwischen den Geschlechtern besteht, ist schwer zu erkennen und soll noch untersucht werden.

Mit wachsender Fahnenlänge sieht der Vogel immer schwärzer aus, weil die helle Haut immer mehr bedeckt wird. Damit ergibt sich eine gute Möglichkeit, das ungefähre Alter der Jungspechte abzuschätzen. Es ist kein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern zu erkennen. Etwa vom 20. Tag an erscheinen die Jungvögel schon ganz schwarz, obwohl die Handschwinge erst zur halben Länge gewachsen sind. Jetzt werden die Jungen am Höhleneingang gefüttert. Die Altvögel schlüpfen nicht mehr ein, die Kotballen werden nicht mehr entfernt und es entsteht ein Kloakenmilieu in der Höhle. Mit dem 24. Tag beherrschen die Jungspechte den Gleitflug. An den letzten Tagen vor dem Ausfliegen wird die Rufaktivität erheblich erhöht, und man hört im weiten Umkreis die verschiedensten Rufe der Jungen.

Tab. 2. Geschlechterverhältnis der Nestlinge des Schwarzspechtes *Dryocopus martius* nach verschiedenen europäischen Quellen.

Autoren	Jahr	Gebiet	Untersuchte Nestlinge	Männchen / Weibchen
CUISIN	1975	Frankreich	40	1,50 : 1
MÖCKEL	1979	Westerzgebirge	94	1,29 : 1
RUDAT et al.	1981	Thüringen, Saale	77	1,03 : 1
ROST et al.	1992	Schwäbische Alb	445	1,09 : 1
LANGE	1996	Thüringen, Ilm	302	0,93 : 1
CHRISTENSEN, briefl.	2002	deutsch / dän. Grenzgebiet	327	0,89 : 1
MEYER & MEYER	2004	Thüringen, Saale	1.141	0,98 : 1

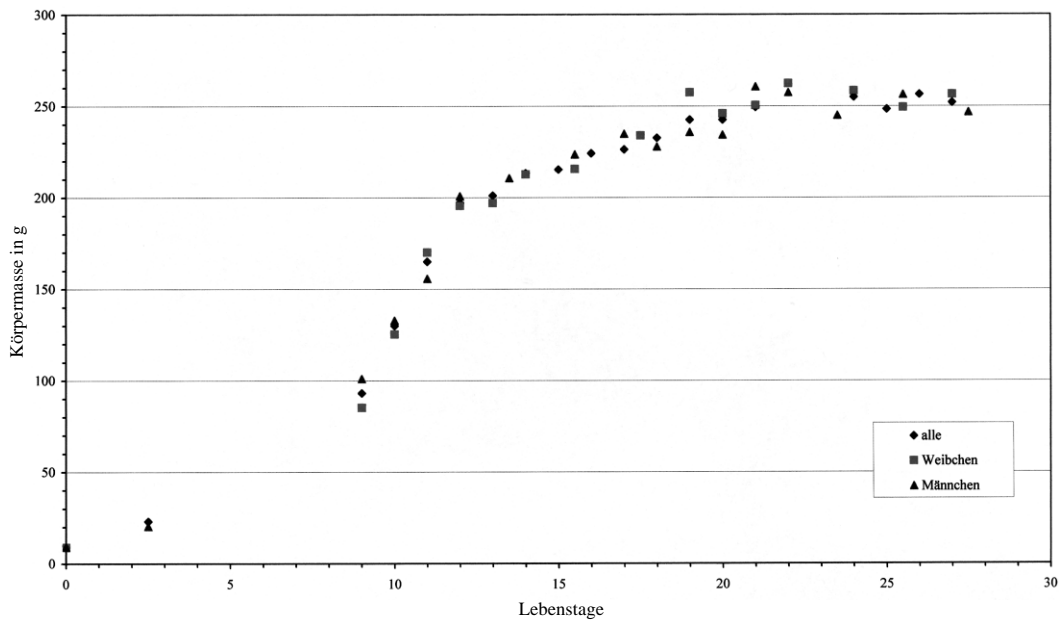


Abb. 3.  
Die Entwicklung der Körpermasse von Nestlingen des Schwarzspechtes *Dryocopus martius*.

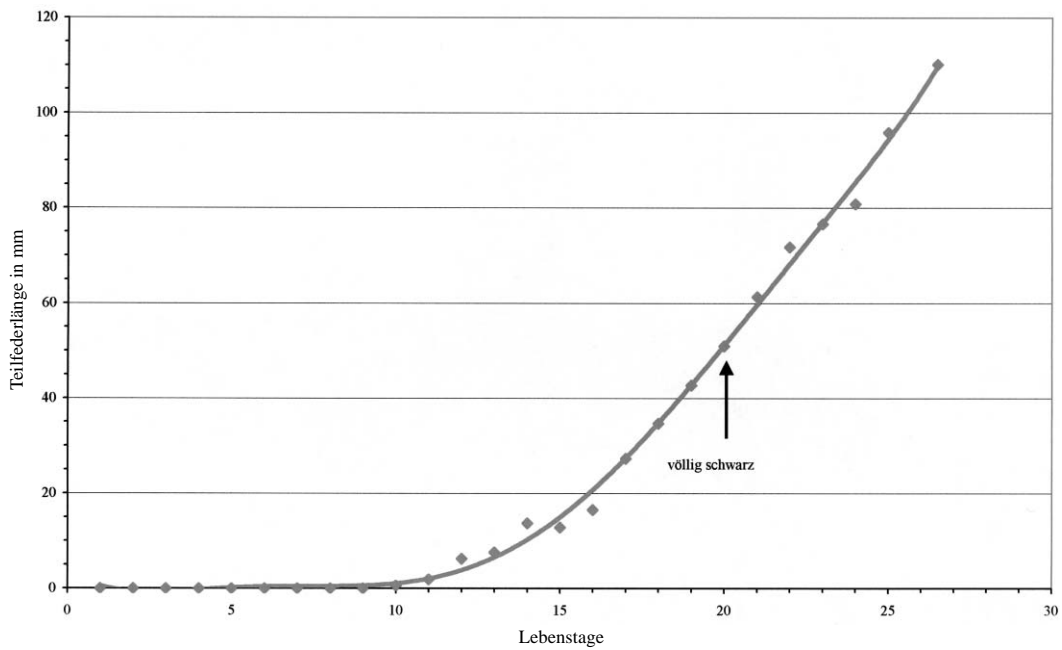






Abb. 4.  
Die Entwicklung der Befiederung von Nestlingen des Schwarzspechtes *Dryocopus martius*. Gemessen wurde die längste Handschwinge.

Tab. 3.  
Die Entwicklung verschiedener Merkmale der Nestlinge des Schwarzspechtes *Dryocopus martius*.

Alter in Tagen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28								
Masse in g	9	20 - 40					80			130 - 150		200								bis 280							250 - 265									
Gefieder	Junge sind nackt						Feder- spulen ab 10. Tag brechen die Fahnen aus den Spulen						die helle Haut ist durch die Federn zu sehen						Fahnen ganz aus den Spulen																	
Augen	geschlossen						Lider trennen sich						Schlitz- augen						Mandel- augen						Augen nicht ganz rund						Augen ganz rund					
							.....																													
Laute	ständige Bettelrufe, verstärkt beim Kratzen am Höhlenbaum						Bettelrufe, verstärkt beim Verdunkeln der Höhle						Bettelrufe, verstärkte beim Verdunkeln der Höhle						laute Bettelrufe beim Verdunkeln der Höhle						Bettelrufe verstummen beim Verdunkeln der Höhle						laute verschiedene Rufe vor dem Ausfliegen					
Verhalten															Fütterung am Flugloch														Jungvögel sind gleitflugfähig							
In der Höhle	warm und trocken														Kotballen, Kloakenmilieu																					



Ein gutes Altersmerkmal ist auch die Entwicklung der Augen. Bis um den 10. Lebenstag sind die Jungen blind und reagieren auf das Kratzen am Höhlenbaum mit Verstärkung der ständigen Bettelrufe. Auf das stille Verdunkeln des Höhleneingangs mit einer Stange, an deren Spitze ein Tuch geknotet ist, reagieren sie in dieser Altersphase nicht. Bis etwa zum 18. Lebenstag reagieren die Jungspechte mit verstärktem Geschrei auf Kratzgeräusche und vor allem auf das Verdunkeln der Höhle. Die Jungen reagieren so auf das Erscheinen des fütternden Altvogels. Nach dem 18. Lebenstag kehrt sich die Reaktion um. Beim Verdunkeln des Höhleneingangs verstummen schlagartig die Bettelrufe, vermutlich als Reaktion auf einen am Höhleneingang auftauchenden Feind.

Etwa vom 24. Tag an sind die jungen Schwarzspechte gleitflugfähig und könnten bei Gefahr mit einer gewissen Überlebenschance aus der Höhle fliehen und durch ihre schon früh ausgeprägte Kletterfähigkeit den Erdboden wieder verlassen. Die Entwicklungsphasen sind in der Tabelle 3 zusammengestellt.

### Maßnahmen zum Schutz des Schwarzspechtes

Wer Schwarzspechte und ihre zahlreichen Höhlennachnutzer schützen will, muß den Lebensraum erhalten. Einer seiner wichtigsten Bestandteile sind Höhlenbäume und für den Höhlenbau geeignete Bäume. Je nach Wüchsigkeit erreichen z. B. Fichten geeignete Dimensionen erst nach etwa 100 Jahren, bei anderen Waldbaumarten sind die Verhältnisse ganz ähnlich. Die große Zahl in der Höhle abgebrochener Nadelbäume ist als Zeichen zu werten, daß Bäume mit einem ausreichend großen Stammdurchmesser in Höhlenhöhe in solchen Waldflächen fehlen. Wenn man bedenkt, daß wir in allen Höhlenbuchen, dem häufigsten Höhlenbaum in unserem Untersuchungsgebiet, eine starke Kernverfärbung durch Pilzbefall festgestellt haben, dürfte es nicht schwer fallen, auf die Nutzung dieser nicht mehr zum Wertholz zählenden Bäume zu verzichten.

Um versehentliche Fällungen zu verhindern, hat sich die eindeutige und für den Waldbesucher möglichst unauffällige Kennzeichnung in der Praxis sehr bewährt. Von der Thüringer Landesforstverwaltung wurde 2001 eine Kennzeichnungsverordnung erlassen, die unter anderem besagt, daß grün gekennzeichnete Bäume (Horst-, Höhlen-, Grenz- und Zukunftsbäume) zu schonen sind. Die Verordnung ist damit recht einfach handhabbar. Ebenso bewährt hat sich für diesen Zweck die vertrauensvolle Zu-

sammenarbeit von Forstbehörden und Ornithologen (MEYER 2001). Für einen dauerhaften Schutz müssen auch für den Höhlenbau geeignete Starkbäume in ausreichender Zahl (2–3 auf 100 ha) vorgehalten werden. Zusammengefaßt ergibt sich für Thüringen:

- Landeseinheitliche Kennzeichnung möglichst aller Höhlenbäume zumindest vor Durchforstungsmaßnahmen. Dazu ist die vorherige Kartierung in der unbelaubten Zeit erforderlich.
- Schonung aller Höhlenbäume, sie sind gesetzlich geschützt (WENGERODT 2003).
- Die Freistellung von Höhlenbäumen ist unbedingt zu vermeiden.
- Wo die Fichte einziger möglicher Höhlenbaum ist, muß die Umtriebszeit auf mindestens 100 Jahre erhöht werden.
- Starkbäume in Bachsprungstälern, an Quellhorizonten und an Orten erschwerter Holzbringung (Steilhänge) sind zu schonen.
- Duldung von Todholz, vor allem stehendem (vgl. Merkblatt 6 des TMLNU 2000).
- Förderung der Ameisen; dabei sollen die Nester nicht mit Drahtgittern verbaut werden.

**Dank:** Besonderen Dank schulden wir für die Genehmigungen zum Befahren der Waldwege den Thüringischen Forstämtern Leutenberg, Marktglöitz, Paulinzella, Rudolstadt und Schwarzburg. Die umfangreiche Freilandarbeit über Jahrzehnte wäre ohne die tätige Hilfe von Gleichgesinnten nicht möglich gewesen. Für die Hilfe bei Kartieren und Kontrollen der Schwarzspechthöhlen sind wir ANNE MELLE und MARIO MELLE (beide Wittmannsgereuth), den Mitgliedern der NABU-Kreisgruppe Saalfeld/Rudolstadt, HELMUT SCHULZ, JOACHIM ANGERMANN, NORBERT GLÄSEL und RAINER HÄMMERLING sowie GERHARD FÖRTSCH, GÜNTER BIEWALD, HOLGER MÜLLER und JENS RITSCHKE zu großem Dank verpflichtet.

### Literatur

- BEZZEL, E. & R. PRINZINGER (1990): Ornithologie. 2., völlig neubearbeitete. u. erweiterte Auflage. – Stuttgart; pp. 343–345.
- BLUME, D. (1961): Über die Lebensweise einiger Spechtarten. – J. Ornithol. **102**, 6–115.
- (1981): Schwarzspecht, Grauspecht, Grünspecht. – Neue Brehm-Bücherei (Wittenberg Lutherstadt) **300**. [Wiederabdruck 1996]
- (1983): Schwarzspecht und Altholzinselprogramm. – Forst- u. Holzwirt **38**, 307–310.
- (1994): *Dryocopus martius* – Schwarzspecht. pp. 964–988. – In GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (Bearb.): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 9 Columbiformes – Piciformes. 2. durchgeseh. Auflage. – Wiesbaden.

- CUISIN, M. (1975): Observations sur le Pic noir (*Dryocopus martius* L.) dans le département de l'Aube. – Oiseau **45**, 197–206.
- (1981): Note sur le nid et les jeunes du Pic noir (*Dryocopus martius* L.). – Oiseau **51**, 287–295.
- HIEKEL, W. (1994): Wissenschaftliche Beiträge zum Landschaftsprogramm Thüringens. – Schriftenreihe der Thüringer Landesanstalt für Umwelt, Jena, Nr. N2/94.
- LANG, E. & R. ROST (1990): Brutaktivität, Bruterfolg und Schutz des Schwarzspechtes (*Dryocopus martius*). – Vogelwelt **111**, 28–39.
- LANGE, U. (1996): Brutphänologie, Bruterfolg und Geschlechterverhältnis der Nestlinge beim Schwarzspecht *Dryocopus martius* im Ilmkreis (Thüringen). – Vogelwelt **117**, 47–56.
- MEYER, W. (2001): Sie brauchen Schutz in unseren Wäldern: Schwarzspechthöhlen. – Das Blatt Die Grünen Seiten, s. 10, Mitarbeiterinformationen der Thüringer LFV 3/2001.
- & B. MEYER (2001b): Bau und Nutzung von Schwarzspechthöhlen in Thüringen. – Abh. Ber. Mus. Heineanum **5**, 121–31.
- MÖCKEL, R. (1979): Der Schwarzspecht (*Dryocopus martius*) im Westerzgebirge. – Ornithol. Jber. Mus. Heineanum **4**, 77–86.
- PYNNÖNEN, A. (1939): Beiträge zur Kenntnis der Biologie finnischer Spechte, Teil I. – Ann. zool. Soc. Vanamo **7** (2), 110–ff.
- ROST, R., E. LANG & H. W. LEY (1992): Männchen-Überschuß bei Schwarzspechtnestlingen (*Dryocopus martius*)? – J. Ornithol. **133**, 203–208.
- RUDAT, V., W. MEYER, D. KÜHLKE & S. KEUTSCH (1981): Bruterfolg, Jungenzahl und Geschlechterverhältnis der Nestlinge beim Schwarzspecht (*Dryocopus martius*) in Thüringen. – Ornithol. Jber. Mus. Hein. **5/6**, 61–64.
- SCHERZINGER, W. (1981): Zur Verbreitung des Schwarzspechtes (*Dryocopus martius*) im Nationalpark Bayerischer Wald. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **20**, 51–57.
- Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (Hrsg., 2000): Merkblatt Nr. 6, Totholz und Forstwirtschaft. – Gotha.
- Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (Hrsg., 2001): Verfügung der Landesforstdirektion Oberhof: Regelung für die Anbringung dauerhafter Farbmarkierungen im Wald; vom 05.11.2001, Az C 02-811.1/kr-bl. – Gotha.
- WENGERODT, F. (2003): Schutz von Höhlenbäumen – Rechtsgrundlagen. – Informationsschrift zur 4. gemeinsamen Arbeitertagung der deutschen Vogelwarten 08./09.03.2003 in Bad Blankenburg/Thüringen.