

Grauspechtökologie – Eine Literatursichtung und Diskussion über zu schließende Wissenslücken

Ecology of Grey-faced Woodpecker – A literature review and discussion about knowledge gaps

Alex Grendelmeier und Gilberto Pasinelli

Summary

The Grey-faced Woodpecker (*Picus canus*) has declined in many parts of Europe, especially in Western Europe, but the reasons for this decline remain unclear. This study aimed to review the current scientific literature about this species' ecology and to derive possible evidence-based conservation actions. Of 340 publications found, only 53 contained relevant information for this review. Based on the small sample sizes in many of the studies, only a general picture of the Grey-faced Woodpecker's ecology can be drawn. We briefly summarize the state-of-knowledge about habitat use, cavity tree ecology, breeding biology, home range and territory size, foraging ecology, competition and movement ecology. One important finding is that only very superficial conclusions for species conservation can be drawn. For instance, while it seems evident that in Europe, outside of Fennoscandia, large old Eurasian beech trees (*Fagus sylvatica*), dead-wood and open areas are important, many details about the necessary amounts of these habitat features or how to best promote them to help the Grey-faced Woodpecker are unclear. Finally, we outline important knowledge gaps and open questions, which need to be answered to allow implementation of evidence-based conservation measures.

1. Einleitung

Während Grauspechtbestände in Osteuropa z. T. stabil sind oder sogar zunehmen, verzeichnen mehrere Länder Westeuropas seit Jahrzehnten deutliche Bestandsrückgänge (Bauer et al. 2012). In Frankreich ist der Bestandstrend stark negativ, der Bestand wird auf 2.000 bis 4.000 Brutpaare geschätzt (Issa 2015). In den letzten 40 Jahren ist die Art vor allem in den westlichen Regionen Frankreichs rar geworden oder ganz verschwunden. In Deutschland ist der Gesamttrend negativ, obwohl sich der Grauspecht nach Nordosten

ausbreitet; der Bestand wird auf 10.500 bis 15.500 Reviere geschätzt (Gedeon 2014). Die Bestandsabnahme ist durch den Rückgang der Art in verschiedenen Bundesländern, überwiegend im Westen des Landes, zu erklären. Während der Bestand in Österreich seit 1998 relativ stabil ist (Teufelbauer & Seaman 2019), kommt der Grauspecht in Italien nur im Nordosten vor, wobei keine Aussage zur Bestandsentwicklung gemacht werden kann. In der Schweiz hat der Grauspechtbestand in den letzten 20 Jahren um etwa zwei Drittel abgenommen (Knaus et al. 2018). Wegen des stark rückläufigen Bestandstrends und der sehr

kleinen Populationsgröße von geschätzten 300 bis 700 Brutpaaren wird die Art auf der Roten Liste der Schweizer Brutvögel als „verletzlich (VU)“ geführt (Keller et al. 2010).

Über mögliche Rückgangsursachen kann bislang nur spekuliert werden, da wissenschaftlich fundierte Untersuchungen größtenteils fehlen. Dieser Mangel könnte darauf zurückzuführen sein, dass der Grauspecht vergleichsweise heimlich (Cramp 1985, Klaus & Christner 2014) und in großen Revieren von 1 bis 2 km² (Bauer et al. 2012) lebt. Diese Umstände erschweren es, ohne hohen Aufwand auf eine große Stichprobe bei Untersuchungen jeglicher Art zu kommen.

Im Rahmen der jährlichen Tagung der Fachgruppe Spechte der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft in Kammerforst, Deutschland, wurde 2004 ein Workshop durchgeführt, um Wissenslücken bezüglich der Grauspechtbiologie zu schließen (<https://www.fachgruppe-spechte.de/tagungen/kammerforst-d-2004/>). Wissenslücken zeigten sich vor allem 1) bei der Nahrungswahl und der Ökologie der Nahrungstiere (v. a. Ameisen, die Hauptnahrung des Grauspechts), 2) betreffend der Art und Stärke zwischenartlicher Interaktionen mit dem oft sympatrisch vorkommenden Grünspecht, und 3) bei der Habitatnutzung bezüglich Nahrung und in Abhängigkeit verfügbarer Waldstrukturen. Des Weiteren zeigte eine Literatursichtung im Rahmen der Tagung der Fachgruppe Spechte (DO-G) in Mekrijärvi, Finnland, dass auch bezüglich Brutbiologie und populationsbiologischen Parametern wissenschaftliche Erkenntnisse größtenteils fehlen (Pasinelli 2006).

Mit der vorliegenden Literaturarbeit soll der Wissensstand zur Grauspechtökologie aktualisiert und vervollständigt werden. Obwohl in einem ersten Schritt sämtliche Literatur, welche den Grauspecht thematisiert, zusammengetragen wurde, sind wir auf Publikationen betreffend Vorkommen und Verbreitung nicht weiter eingegangen. Diese Informationen werden in aktuellen Atlanten der verschiedenen europäischen Länder gut und umfangreich dargestellt. Der Schwerpunkt dieser Arbeit

liegt vielmehr auf Themengebieten der Ökologie und der Populationsbiologie, um Antworten zu den Rückgangsursachen des Grauspechts zu finden. Aufgrund der gefundenen Literatur werden Wissenslücken identifiziert und schließlich sollen, falls möglich, erste Ansatzmöglichkeiten für die Artenförderung vorgeschlagen werden.

2. Literatursichtung

Die Literatursuche erfolgte am 8. März 2018 anhand von Stich- oder Schlagworten in den Online-Datenbanken Web of Science, JSTOR Life Science Collection, Wiley Online Library, SwisOnline und Iluplus. Abhängig von der Datenbank wurde folgende Begriffsreihe mit Trunkierung (*), Phrasen („“) und dem Kombinierteswort „OR“ wie folgt eingegeben: „Picus canus“ OR Grauspecht* OR „Grey-headed woodpecker“ OR „Grey-faced woodpecker“ OR „Pic* cendré“ OR „Picchio cenerino“. In der Datenbank SwisOnline wurde nur mit dem Schlagwort „Grauspecht“ gesucht, welches als einziger der oben aufgeführten Begriffe akzeptiert wurde. Auch berücksichtigt wurden Literaturverzeichnisse der Werke Cramp (1985), Glutz von Blotzheim et al. (1991), del Hoyo et al. (2002) und HBW Alive (Winkler & Christie 2018). Weitere relevante Publikationen wurden später aus den Publikationslisten der gesammelten Studien extrahiert. Lediglich eine weitere Arbeit (Schneider 2018) wurde der Liste zu einem späteren Zeitpunkt hinzugefügt.

Während der Literatursuche wurde in Excel ein Suchprotokoll geführt. Für jede Datenbankabfrage wurden das Zugriffsdatum, die Datenbank-Subselektion (ganze oder reduzierte Datenbank), der Suchbereich (z. B. nur im Abstract), der Suchbegriff/die Suchbegriffsreihe und die resultierenden Literaturnachweise notiert. Sämtliche in den Datenbanken gefundenen Literaturnachweise wurden in eine Citavi-Datenbank („Grauspecht_raw“) importiert. Citavi entfernte automatisch Literaturnachweisduplikate, deren Anzahl ebenfalls im Suchprotokoll notiert wurde. Die

Datenbank „Grauspecht_raw“ wurde kopiert und „Grauspecht_cleaned“ benannt. Aufgrund von Titel, Zusammenfassung und/oder Stichworten wurden folgende Literaturnachweise komplett aus „Grauspecht_cleaned“ gelöscht:

1. Sämtliche Arten von Journal- oder Literaturindizes
2. Sämtliche Beringungsberichte
3. Sämtliche Studien, bei denen klar ersichtlich war, dass es nicht um *P. canus* geht. Literaturnachweise, bei denen dies nicht klar war, wurden in diesem Schritt beibehalten, um später über den Volltext nochmals evaluiert zu werden.
4. Sämtliche Studien, bei denen aus der Zusammenfassung ersichtlich war, dass das Untersuchungsgebiet nicht mit dem Verbreitungsgebiet von *P. canus* übereinstimmt (z. B. eine Studie mit Untersuchungsgebiet New York, USA).

Die verbleibenden Literaturnachweise wurden dann aufgrund von Titel, Zusammenfassung und/oder Stichworten den folgenden Kategorien zugeordnet: allgemeine Ökologie, Brutbiologie, Habitatnutzung, Höhlenökologie, Hybridisation, Konkurrenz, Nahrungs-

ökologie, Parasitenwirt, Schädlingskontrolle, Phylogenie, Physiologie, Verhaltensbeobachtungen, Vorkommensberichte und Winterökologie.

3. Resultate und Diskussion

3.1 Übersicht der Literatur

Die ursprüngliche Suche ergab 815 Literaturnachweise („Grauspecht_raw“), exklusive 47 durch Citavi erkannte und entfernte Duplikate. Die 815 Literaturnachweise wurden dann, wie oben beschrieben, auf letztendlich 340 reduziert und den verschiedenen Themenbereichen zugeordnet (Tab. 1). Insgesamt wurden für diese Arbeit relevante Informationen und/oder Daten in 53 von 340 Literaturnachweisen gefunden, während 287 Literaturnachweise nicht weiter verwendet wurden.

3.2 Habitatnutzung

Insgesamt 22 Studien enthielten relevante Informationen zur Habitatnutzung, 20 von ihnen behandelten die Habitatnutzung im europäischen Verbreitungsgebiet. Demnach benötigt

Tab. 1. Übersicht über die Anzahl berücksichtigter und nicht berücksichtigter Publikationen und Themenbereiche.

Berücksichtigte Themenbereiche	Anzahl Studien	Nicht berücksichtigte Themenbereiche	Anzahl Studien
Allgemeine Ökologie	8	Akustik	11
Brutbiologie	5	Diverse	29
Habitatnutzung	22	Hybridisation	14
Höhlenökologie	6	Parasitenwirt	2
Konkurrenz	5	Schädlingskontrolle	3
Nahrungsökologie	3	Phylogenie	2
Übersicht*	4	Physiologie	10
		Populationsentwicklung	12
		Verhaltensbeobachtungen	15
		Vorkommensberichte	167
		Übersicht*	22
TOTAL	53	TOTAL	287

* Von 26 als Übersichtsartikel kategorisierten Dokumenten wurden Informationen aus 4 für diese Literatursichtung genutzt.

der Grauspecht einerseits große alte Bäume (Rolstad & Rolstad 1995, Jentsch 2002, Schluckebier 2006) und andererseits warme trockene Habitats wie aufgelichtete Waldbestände, frühe Sukzessionsstadien, Waldränder oder extensives Offenland (Spitznagel 1990, Schluckebier 2006, Kosinski & Kempa 2007). Große Bäume scheinen über das ganze Verbreitungsgebiet, also auch außerhalb Europas, wichtig zu sein. So korrelierten Grauspechtvorkommen in Südkorea positiv mit dem mittleren Brusthöhendurchmesser (BHD > 25 cm) der Bestände (Hong et al. 2013), in Nordindien positiv mit der „Basalfläche“, also der Baumbestandsgrundfläche (Kumar et al. 2014).

Grauspechte kamen u.a. in reinen Buchenwäldern (Pavlik 1996, Kristin 2003, Rassati 2014), Buchen-Tannen-Fichten-Wäldern (Kristin 2003) oder buchendominierten Mischwäldern vor (Imhof 1984, Jentsch 2002, Rassati 2014). Tabelle 2 fasst die bevorzugten Habitatcharakteristika zusammen. Dass Grauspechtreviere bezüglich Bestandesalter und -typ vielseitig sein können, zeigt sich darin, dass in seinen Revieren alle Baumaltersklassen und Waldtypen vorkommen können (z. B. Kosinski & Kempa 2007). Bereits das generelle Vorkommen von Laubbäumen in nadelholzdominierten Wäldern scheint einen positiven Effekt auf Grauspechtvorkommen zu haben. In Estland nahm die Anzahl Brutpaare pro km² mit zunehmendem Anteil an Laub- oder Mischwald in allen Waldtypen zu (Löhmus et al. 2016). Auch in Sachsen (Deutschland) stieg die Vorkommenswahrscheinlichkeit des Grauspechts mit steigendem Anteil an altholzreichen Buchenwald und Eichenmischwald (Jentsch 2002). Die Verbreitung der Art in Niedersachsen korrelierte positiv mit dem Vorkommen von Laubwald im Bestandsalter von mehr als 200 Jahren (Schneider 2018). Gängige forstliche Umtriebszeiten betragen jedoch nur etwa die Hälfte dieser Zeit, sodass die für Grauspechte wichtigen alten Bäume gar nie entstehen können (Tab. 3). Außerdem können Durchforstungsmassnahmen in geeigneten alten Waldbeständen einen negativen

Einfluss auf den Grauspecht haben, wie beispielsweise für hemiboreale Wälder gezeigt wurde. Grauspechte konnten nur in Regionen ohne intensive Nutzung und in natürlichen Waldsukzessionen nach Landaufgabe (Angelstam et al. 2002 zitiert in Angelstam et al. 2003) oder in Wäldern mit höchstens 10 % forstwirtschaftlich bewirtschafteter Fläche nachgewiesen werden (Stenberg & Hogstad 1992). Die Vorkommen korrelierten dabei positiv mit der Totholzmenge und der Menge an großen Laubbäumen mit großen toten Ästen.

Obwohl intensive Forstwirtschaft den Grauspecht negativ zu beeinflussen scheint, könnten Eingriffe, die die angesprochenen warmen trockenen Habitats schaffen, auch eine positive Wirkung haben. So fand man in Westpolen und in Südwestdeutschland Grauspechtbruten in großen Bäumen alter Bestände, die Nahrungssuche nach Ameisen erfolgte jedoch in offenen Jungbeständen, lichten Niederwäldern und generell in aufgelichteten Beständen (Spitznagel 1990, Kosinski & Kempa 2007). Die Wichtigkeit von offenen, lichten Flächen wird auch durch auf Telemetrie basierenden Resultaten bestätigt. In Westnorwegen an der Grenze zu Schweden schien die Habitatnutzung eines Grauspechtpaars stark von der Nahrungsverfügbarkeit abzuhängen. Im Vergleich zum verfügbaren Habitat war die Nutzung von jungen Koniferenplantagen im Sommer viermal höher und kann durch das dort erhöhte Vorkommen von *Serviformica* und anderen bodenbewohnenden Ameisen erklärt werden. Im Winter wurden Waldbestände von über 100 Jahren fünfmal häufiger genutzt, als im Vergleich zur Verfügbarkeit zu erwarten war (Rolstad & Rolstad 1995). Auch in Österreich wurden im Vergleich zum Angebot Bestände mit mindestens 30 % Buchenanteil, einem hohen Anteil an Blößen und einer geringen Überschildung (20-60 %) bevorzugt. Der Präferenzindex für stehendes Totholz war in dieser Studie tief. Ebenfalls wurden Bestände mit starker vertikaler Strukturierung gemieden (Pfandl et al. 2014). Dass der Grauspecht auch in Fennoskandinavien flexibel bezüglich des Waldtyps ist, zeigt sich beispielsweise an-

Tab. 2. Angaben zu den bevorzugten Habitatcharakteristika. Es sind nur Studien aufgeführt, bei denen ein statistischer Vergleich zwischen Habitatnutzung und -angebot gemacht wurde. GB = Gesamtbestand; Nutzungspräferenz = Habitattyp/-charakteristika wurde signifikant mehr genutzt als dieser im Gesamtbestand vorhanden war.

Studie	Zeitpunkt der Untersuchung	Bevorzugte Habitatcharakteristika/-typen	Details zu den Habitattyp/-charakteristika
Domokos & Cristea (2014)	Sommer	Bestände mit hohem Vorkommen von Espen, Hagebuche und Stieleiche	
Gjerde et al. (2005)	Sommer	Bestände mit Präsenz von grossen (BHD > 20 cm) Espen	
Jentsch (2002)	Sommer	Buchen-(Misch-)wälder, Eichendominierte Laubmischwälder	Baum- bis Altholz (nicht näher definiert)
Löhmus et al. (2016)	Sommer	Laub- und Mischwald	70 % des GB
Pfandl et al. (2014)	Sommer	Mischwald mit >30 % Buchenanteil >30 % Blössen 20–60 % Überschirmung	Baumholz (nicht näher definiert)
Rolstad & Rolstad (1995)	Sommer Winter	Junge Koniferenplantagen, <i>Pinus</i> dominierte Bestände	10–20 jährig 100–200 jährig
Schluckebier (2006)	Sommer	Buchenbestand ab 121 Jahren Eichenbestand ab 121 Jahren	~50 % Nutzungspräferenz ~19 % Nutzungspräferenz
Schneider (2018)	Ganzjährig	Bäume mit BHD > 50 cm	Anteil im Revier 92,7 % höher als in GB
		Grobborkige Bäume > 75 cm	Anteil im Revier 60 % höher als in GB
		Bäume mit Totholzästen	66 % höhere Grundfläche im Revier als in GB
		Liegendes Totholz	6,6 Stämme (Buche, 25 cm stark) / ha

hand einer Studie aus Südnorwegen, wo sich Bruthöhlenbäume in Laubwald (n = 3), Laub-Nadel-Mischwald (n = 4) und Nadelwald (n = 3) befanden (Hågvar et al. 1990). In Niedersachsen wurden verglichen mit dem Vorkommen im Gesamtbestand Bäume mit einem Brusthöhendurchmesser von 50 bis 100 cm bevorzugt (Schneider 2018). In Grauspechtrevieren gab es mehr stehendes und liegendes Totholz sowie mehr lebende Bäume mit toten Ästen und Astabbrüchen (> 20 cm) als im Gesamtbestand. Ebenfalls kamen Bäume mit tiefrissiger Borke zu einem größeren Anteil in

besetzten Revieren vor, als dies im Gesamtbestand der Fall war (Schneider 2018).

Bei Untersuchungen durch Schluckebier (2006) in Westdeutschland zeichneten sich Höhlenzentren (mindestens eine Grobhöhle und mehr als zwei Kleinhöhlen) verglichen mit Kontrollflächen durch hohe durchschnittliche Baumabstände, einen hohen Brusthöhendurchmesser der Bäume, stehendes Totholz, Futterbäume (Bäume mit Spechthackspuren), einen hohen durchschnittlichen Krautanteil an der Bodenbedeckung sowie durch die Präsenz von Wur-

Tab. 3. Bruthöhlenbäume des Grauspechts mit Baumart, -durchmesser, -höhe und -status. Wenn mehrere Baumarten aufgeführt werden, es aber nur eine Angabe zu z. B. BHD gibt, wurden keine artspezifischen Angaben erwähnt. σ = Standardabweichung, v = vital/lebend, s = sterbend, t = tot.

Studie	Baumart (Stichprobe)	BHD in cm (σ /Spannweite)	Höhlenhöhe in m (σ /Spannweite)	Baumstatus
Domokos & Cristea (2014)	Espe (7) <i>Q. petraea</i> (1)	34,6 (σ = 11,9)	5,8 (σ = 2,7)	v = 3, t = 5
Hågvar et al. (1990)	Espe (10), <i>F. excelsior</i> (1)	35,0 (σ = 2,2)*	24,3 (σ = 1,5)	mehrheitlich lebend
Januschke (2009)	Buche (58) [#]	54,8 (41,4–67,8)	-	?
Kosinski & Kempa (2007)	Buche (5)	56,1 (σ = 13,6)	9,3 (σ = 4,0)	v = 5
Schluckebier (2006)	Buche (2) Eiche (1)	54,0 (35,3–66,2) 54,4	-	v = 1, s = 1 s = 1
Südbeck (2009)	Buche (16) [^] Eiche (5) [^]	-	10,5 (4–20)	alle lebend ⁺

* = auf 50 cm Höhe gemessen

[#] = Höhlenbäume, die potentiell, aber nicht ausschliesslich vom Grauspecht benutzt wurden

[^] = Errechnet aus Gesamtzahl Bruthöhlen und Prozentangaben der Abb. 2 in Südbeck (2009)

⁺ = manchmal mit Schadstellen

zeltellern und Baumstümpfen aus. Zehn vom Grauspecht benutzte Höhlenbäume befanden sich in Buchen-Eichen-Altbeständen mit einem Eichenanteil von über 10 % und Waldbeerenarten als dominanter Bodenvegetation. Während der Studie wurde ein Grauspecht-Weibchen telemetriert, welches im Vergleich zum Angebot zwei Flächentypen bevorzugte. Der erste Flächentyp zeichnete sich durch einen hohen durchschnittlichen Bruthöhendurchmesser der Bäume, einen hohen Buchen- und Eichenanteil in der das Kronendach bildenden Baumschicht, viele Höhlenbäume, ein dichtes Kronendach, eine hohe Laubstreu-schicht sowie einen dreischichtigen Aufbau (1. und 2. Baumschicht und Strauchschicht) aus. Der zweite Flächentyp zeichnete sich durch hohe Belichtungswerte (Juni–August), einen hohen Krautanteil, Baumstümpfen und eine ausgeprägte Strauchschicht aus. Ohne die Telemetrie sind Erkenntnisse wie aus Schluckebier (2006) extrem schwierig zu gewinnen, da Grauspechte bei der Nahrungsaufnahme am Boden im Wald sehr schwierig zu beob-

achten sind. Dieser Auffassung war auch Imhof (1984), dem es in der Schweiz gelang, die Habitatnutzung von drei Grauspechten per Telemetrie zu studieren. Bei 43 % der Signalkontakte befanden sich die Vögel zur Nahrungssuche auf Waldlichtungen.

Aus der in den Datenbanken mit den verwendeten Suchbegriffen gefundenen Literatur ist kaum ersichtlich, dass der Grauspecht auch Auenwälder, Bruchwälder, Ufergehölze und Sekundärhabitats wie Streuobstwiesen, Gärten oder Parkanlagen nutzt (Hölzinger & Mahler 2001, Gedeon 2014, Issa 2015). Wie im nachfolgenden Beispiel wird die Nutzung dieser Lebensräume oft in Atlanten oder Berichten aus Überwachungsprogrammen beschrieben. Beispielsweise befanden sich in Baden-Württemberg etwa 40 % der Nisthöhlen in Obstbäumen außerhalb des Waldes, gefolgt von Buchen und Eichen (Hölzinger & Mahler 2001). Wie die Autoren der letztgenannten Arbeit aber selbst betonen, ist die Entdeckungswahrscheinlichkeit von Höhlen in Streuobstwiesen viel höher als im Wald,

was das Resultat verfälschen kann. Wenn Lebensraumbeschreibungen nicht mit Angebot-Nutzung-Analysen einhergehen, können keine Aussagen gemacht werden, ob ein Habitat oder eine Baumart bevorzugt genutzt wird oder nicht.

3.3 Höhlenbaumökologie

Welche Baumarten für Höhlen genutzt wurden, hing stark von der geographischen Lage der Untersuchungsgebiete ab. In West- und Osteuropa wurde die Buche als meistgenutzte Höhlenbaumart ermittelt (Conrads 1964, Imhof 1984, Pavlik 1996, Jentsch 2002, Kristin 2003, 2003, Schluckebier 2006, Kosinski & Kempa 2007, Südbeck 2009, Rassati 2014). Vor allem in Fennoskandinavien (Hägvar et al. 1990, Stenberg & Hogstad 1992, Edenius et al. 1999, Angelstam et al. 2004b, Angelstam et al. 2004a, Gjerde et al. 2005), vereinzelt auch an anderen Orten wie in Zentralrumänien (Domokos & Cristea 2014), trat die Espe (*Populus tremula*) als meistgenutzter Höhlenbaum auf. Eichen scheinen als Bruthöhlenbaum weniger bedeutend zu sein als Buchen und Espen. Die aus den gefundenen Studien ermittelten Charakteristika der Bruthöhlenbäume sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Grauspechtpaare scheinen jedes Jahr eine neue Bruthöhle zu bauen (Rolstad & Rolstad 1995, Südbeck 2009), wodurch beispielsweise bei Südbeck (1993a) pro Brutpaar und Jahr 1,4 neue Höhlen entstanden, also mehr Höhlen als der Grauspecht zur Fortpflanzung braucht. Südbeck (2009) gibt als einzige Studie eine Distanz zwischen Bruthöhle und Waldrand an (es wurde nicht zwischen innerer und äusserer Waldgrenze differenziert), welche im Median 58 m betrug. In Westnorwegen befanden sich 41 % (n = 22) der vom Grauspecht benutzten Bruthöhlenbäume am Waldrand oder im Offenland, oftmals mehr als 50 m vom Waldrand entfernt. Dieser relativ hohe Anteil an Bruthöhlen im Offenland wird in der Studie mit der dortigen Absenz des Baumratters erklärt (Stenberg 1996). Ob die Nutzung von Höhlenbäumen im Offenland im Zusammenhang mit dem Grauspecht steht, wurde nicht diskutiert.

Als Schlafhöhlen, welche der Grauspecht womöglich häufiger wechselt als andere europäische Spechtarten (Blume & Jung 1959), dienten bei Südbeck (2009) oft alte Höhlen (94,1 % von 17 Schlafhöhlen) in durchschnittlich 10,5 m (6-18 m) Höhe, mit einer Median-distanz zum Waldrand von 22 m. Bei Schluckebier (2006) befanden sich Schlafhöhlen in 10,3 m (8-13 m, n = 10) Höhe, 90 % davon in vitalen Bäumen. Zukünftige Studien müssen sich neben der Bruthöhlenökologie stärker der Schlafhöhlenökologie widmen. Da Grauspechte jedes Jahr neue Bruthöhlen bauen, ist es möglich, dass nicht die Verfügbarkeit von Brut-, sondern von Schlafhöhlen, speziell außerhalb der Brutzeit, ein limitierender Faktor für die Anwesenheit der Art ist. Diese Hypothese ist an die postulierte Unterlegenheit des Grauspechtes gegenüber vielen Höhlenkonkurrenten (Imhof 1984) angelehnt.

Bei Balzhöhlen (Höhlen, die während der Paarbildung aufgesucht werden), welche eine Median-distanz zum Waldrand von 35 m hatten, war die Verteilung auf Buche und Eiche je 50 % (Südbeck 2009).

Die meisten Studien benutzen die Formulierung „bevorzugt genutzt“, obwohl meist kein quantitativer Vergleich zwischen Angebot und Nutzung verschiedener Baumarten gemacht wurde, und wenn doch, ist die Stichprobe sehr klein. Somit kann keine wissenschaftlich begründete Aussage zur tatsächlichen Höhlenbaumpräferenz gemacht werden. Es scheint aber, dass in allen Studien Grauspechtreviere in Mischwäldern mit diversen Laub- und Nadelbaumarten vorkamen, jedoch fast immer Buchen (West- und Osteuropa) oder Espen (Fennoskandinavien) als Höhlenbäume gewählt wurden. Somit könnte man tendenziell darauf schließen, dass in Fennoskandinavien die Espe und in West-/Osteuropa die Buche die bevorzugten Höhlenbäume sind.

3.4 Brutbiologie

Die Gelegegröße ist der am besten dokumentierte Brutparameter (Tab. 4), sie beträgt meist 7 bis 9 Eier (Spannweite 4-10 Eier). Glutz von Blotzheim et al. (1991) geben zusätzlich

Gelege von 11 Eiern an. Zum Ausflugerfolg der Nestlinge gibt es praktisch keine Daten (Tab. 4).

Zum Nesterfolg beim Grauspecht gibt es eine quantitative Studie von Deng & Gao (2005). Von 125 gefundenen Bruten in Ostchina waren nur 14 erfolglos (also keine flüggen Jungvögel), wobei nur je eine Brut prädiert bzw. verlassen wurde (bei zwei Bruten war die Ursache nicht bekannt). Bei zehn Bruten wurde die Höhle nach Beginn der Eiablage von anderen Arten, meist dem Weißwangensstar (*Sturnus cineraceus*), übernommen. Der Nesterfolg \pm Standardfehler (Stichprobengröße, Jahr) betrug $0,91 \pm 0,02$ (28, 1998), $0,88 \pm 0,06$ (30, 1999), $0,84 \pm 0,09$ (35, 2000), $0,9 \pm 0,11$ (32, 2001).

3.5 Streifgebiets- und Reviergrößen

Reviergrößen während der Brutzeit belaufen sich in der Regel auf etwa 100 ha, variieren aber je nach Studie zwischen 31 und 208 ha (Tab. 5; Glutz von Blotzheim et al. 1991). Im Winter können sich die Streifgebiete um ein Vielfaches vergrößern (bis zu 54 km²; Rolstad & Rolstad 1995) oder in etwa gleich bleiben wie während der Brutzeit (Schneider 2018).

Die Streifgebiets- und Reviergrößen in Tabelle 5 wurden mit Polygonmethoden ermittelt. Dadurch lassen sich die Angaben zwischen den Studien gut vergleichen, müssen aber in Bezug auf die tatsächlich genutzte Fläche mit Vorsicht behandelt werden. Ein anschauliches Beispiel gibt Schluckebier (2006) für ein Grauspechtrevier basierend auf Telemetrie. Das ermittelte Papierrevier hatte eine Größe von 208 ha. Die Ortungspunkte liefern jedoch wenig Hinweise dafür, dass ein großer Teil der Offenlandfläche auch tatsächlich genutzt wurde (Abb. 1).

3.6 Nahrungsökologie

Die Zusammensetzung der Nahrung scheint durch klimatische und geographische Faktoren sowie durch die verfügbaren Habitats in den Aktionsräumen beeinflusst zu werden. Die generell bevorzugte Nahrung des Grauspechts sind Ameisen in verschiedenen Stadien (Tab. 6). In schneefreien Monaten liegt der Anteil an Ameisen in der Grauspechtnahrung meist über 90 % der gesamten Beutebiomasse (Matsuoka 1979, Imhof 1984, Matsuoka & Kojima 1985, Won & Koo 1986, Rolstad & Rolstad 1995). Andere Ameisen- und Insektenarten sowie Sämereien kommen zu kleinen Bestandteilen in

Tab. 4. Angaben zu Brutparametern des Grauspechts.

Studie	Gelegegröße	Brutdauer (Tage)	Nestlingszeit (Tage)	Flüge Jungvögel	Stichprobe
Blume & Ogasawara (1980)	5–7	14–15	23	4 (n = 1 Nest)	4
Bussmann (1944)	7	17 oder 18	24–25	3 (n = 1 Nest)	1
Conrads & Herrmann (1963)	-	17	24–28	4 (n = ?)	2
Frielingshaus*	7	-	-	-	-
Heinroth*	8–9	-	-	-	-
Hogstad (2008)	8	15.5	25	-	-
Mielke (1895)*	6–7	-	-	-	-
Niethammer (1983)*	5	-	-	-	-
Nilsson (1942)*	7–10	-	-	-	-
Schmaus (1935)*	8–9	16	-	-	-
Won & Koo (1986)	-	-	24	-	-

* zitiert in Conrads & Herrmann (1963)

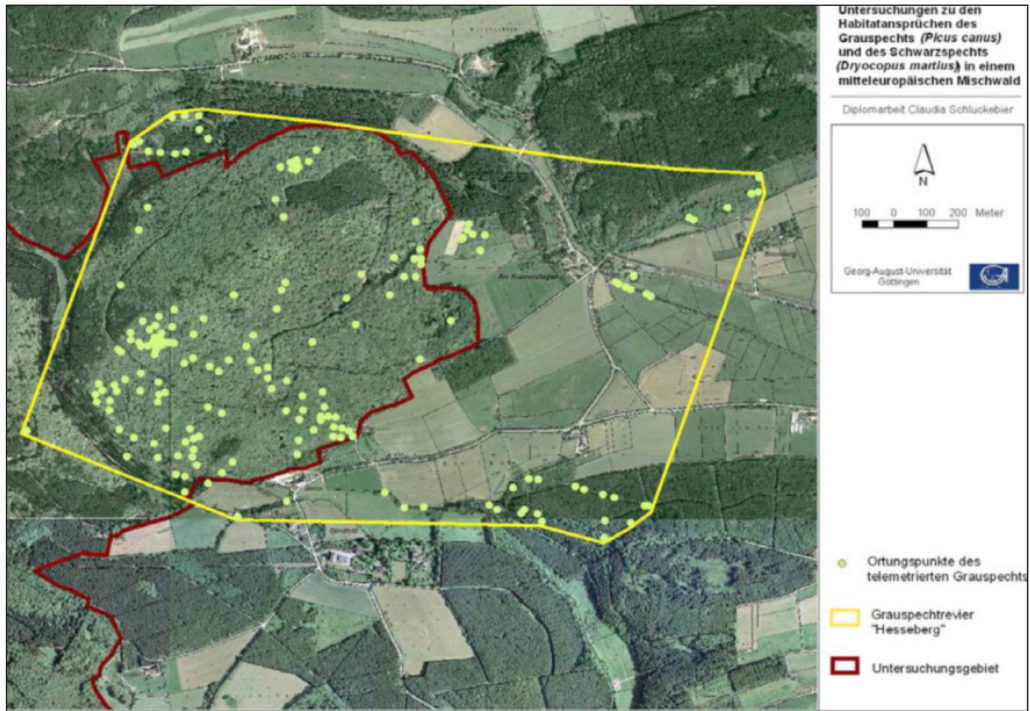


Abb. 1. Grauspechtrevier basierend auf Telemetrie mit Lokalisationspunkten, aus Schluckebier (2006).

Tab. 5. Streifgebiets- und Reviergrößen beobachteter und telemetrierter Grauspechte

Studie	Methode	Saison	Stichprobe	Mittelwert ± Standardabweichung (Minimum–Maximum) in ha
Edenius et al. (1999)	Telemetrie	Dez–April	5	900 (♂), 2.000 (♀)
Imhof (1984)	Beobachtung [#]	Brutzeit	19	105 ± 32 (72-210)
	Telemetrie	Brutzeit	3	110 ± 24,2 (85-139)
Januschke (2009)	Beobachtung	Brutzeit	2	127 ± 4 (124–130)
Rolstad & Rolstad (1995)	Telemetrie	März–Okt	3	73 ± 25 (50-100)
		Nov–Feb	2	4.950 ± 636,4 (4.500-5.400) ⁺
Schluckebier (2006)	Telemetrie	Feb–Mai	1	208
		Frühling	1	31.01
		Sommer	1	59.56
		Herbst	1	66.21
Schneider (2018)	Telemetrie	Winter	1	60.19
		Winter	1	60.19
Südbeck (1989)	Beobachtung*	Feb–Juni	6	118 ± 39 (90–195)

[#] Alle Grauspechtreviere aller Jahre

⁺ Winterreviere überlappen

der Nahrung vor (Matsuoka 1979, Imhof 1984, Matsuoka & Kojima 1985, Won & Koo 1986, Rolstad & Rolstad 1995).

Wenn Schnee und Frost den Zugang zu vielen Ameisenarten blockieren, ändert sich oft die Nahrungszusammensetzung. Der Anteil an bodenbewohnenden Ameisen in der Nahrung nimmt ab und wird durch baumbewohnende *Camponotus*-Arten und andere Insektenarten sowie Sämereien ersetzt. Doch auch Vertreter der Gattung *Camponotus* konnten während schneereicher Perioden nur dann in großen Zahlen erbeutet werden, wenn Kolonien bereits durch Schwarzspechte (*Dryocopus martius*) geöffnet worden waren (Autolykismus) (Rolstad & Rolstad 1995). Vor allem die Schneehöhe (Matsuoka 1979, Rolstad & Rolstad 1995) und die Temperatur (Rolstad & Rolstad 1995) scheinen die treibenden Faktoren bei der Nahrungswahl zu sein.

3.7 Konkurrenz

Die vermutete Konkurrenz zwischen Grau- und Grünspecht wird oft im Rahmen mög-

licher Rückgangsursachen des Grauspechts diskutiert (z.B. Müller 2011). Zu interspezifischem Konkurrenzverhalten gibt es aber größtenteils nur Anekdoten, nur eine quantitative Studie wurde gefunden (Keicher 2007). Aufgrund zeitversetzter Tagesaktivitätsenden ist der Grünspecht abends früher in der Schlafhöhle als der Grauspecht, und somit traten interspezifische Auseinandersetzungen zwischen Grau- und Grünspecht selten und in der Regel nur im Frühling und Herbst auf (Keicher 2007). Weder in Nordrhein-Westfalen (Liesen 2012) noch in der Schweiz (Imhof 1984) gab es Beobachtungen von direkter Konkurrenz zwischen Grau- und Grünspecht am Nahrungsplatz. Im Kampf um Höhlen ist der Grünspecht aber konkurrenzstärker und vertreibt den Grauspecht (Imhof 1984). Reviere beider Arten überschneiden sich geringfügig (Imhof 1984, Liesen 2012). Grau- und Grünspecht kamen bei Rassati (2014) in Friuli-Venezia Giulia (Italien) praktisch nie syntop vor. Auch sind direkte

Tab. 6. Beuteart mit dem höchsten Anteil in der Nahrung in Bezug zu Schneebedeckung und Periode. Es wurde nicht nach Jahreszeit unterteilt, da die ausschlaggebenden Faktoren für die Nahrungssuche die Schneehöhe und die Temperatur sind, weshalb auch in schneefreien Perioden im Winter bevorzugt bodenbewohnende Ameisen erbeutet wurden.

Generelle Schnee- verhältnisse	Periode	Bevorzugte Art oder Artgruppe	Anteil in Nahrung in % (Anteil Biomasse in %); n = Anzahl Vögel	Studie
schneefrei	Generell	<i>Serviformica</i>	88 (89), n = 3	Rolstad & Rolstad (1995)
	Brutzeit*	<i>Serviformica</i>	~58 (89), n = 3	Rolstad & Rolstad (1995)
	April	<i>Formica rufa</i>	~30, n = 3	Rolstad & Rolstad (1995)
	März–Juni	<i>Formica</i>	27–56, n = ?	Imhof (1984)
	Herbst & Frühling	<i>Lasius niger</i>	88–100, n = 4	Matsuoka & Kojima (1985)
	Herbst & Frühling	<i>Lasius niger</i>	88–99; n = 1	Matsuoka (1979)
schnee- bedeckt	Generell	<i>Camponotus</i>	~68, n = 3	Rolstad & Rolstad (1995)
	Dez–März	<i>Lasius niger</i>	26–79, n = 4	Matsuoka & Kojima (1985)
	Dez–März	<i>Lasius niger</i>	75–92, n = 1	Matsuoka (1979)

* Nahrung identifiziert durch übriggebliebene Nahrungsbestandteile im Nest

? Anzahl beprobter Tiere nicht definiert, Kotproben an Nahrungsplätzen dreier Reviere gesammelt

physische Konfrontationen zwischen gleichgeschlechtlichen Individuen des Grauspechts (Südbeck 1993b) oder zwischen Grau- und Schwarzspechten (Haila & Järvinen 1977) selten. Konkurrenz muss sich nicht in direkten Auseinandersetzungen manifestieren. Allerdings fehlen Studien über indirekte kompetitive Effekte völlig, auch wenn zumindest die Hauptnahrung (Ameisen) beider Arten diese Möglichkeit zuließe.

Die oft diskutierte Konkurrenz-Hypothese scheint auf negativ korrelierenden Bestands- und Verbreitungsänderungen zwischen Grau- und Grünspecht zu basieren. Es ist aber unklar, ob es sich hierbei nicht nur um Scheinkorrelationen handelt. Quantitative Ergebnisse, welche eine Kausalität belegen, fehlen unseres Wissens komplett.

3.8 Wanderungen und Strichbewegungen

Fernfunde beringter Grauspechte sind keine bekannt (Gatter 1977, Bauer et al. 2012), obwohl es Berichte über zugähnliche Bewegungen gibt. Doch kann es vor allem im Norden (Fennoskandinavien) zu Strichbewegungen von bis zu 65 km kommen (Glutz von Blotzheim et al. 1991). Auch vier von Edenius et al. (1999) besenderte Grauspechte verließen innerhalb einer Woche Anfang April ihren Winteraktionsraum und wanderten mindestens 12 km (ein Männchen) ab, während die besenderten Weibchen auch mit Hilfe der Telemetrie nicht mehr auffindbar waren. Dass aber in derselben Studie ein Männchen und zwei Weibchen im folgenden Winter (November-Dezember) in die vorjährigen Wintergebiete zurückkehrten, weist ebenfalls auf Strichbewegungen hin.

4. Wissenslücken

4.1 Habitatnutzung

Bei der Habitatnutzung auf der Ebene des Streifgebiets oder Reviers braucht es mehr quantitative Studien mit größeren Stichproben und längeren Untersuchungszeiträumen, um generelle Aussagen machen zu können.

Es existieren nur wenige Studien, welche quantifizierbare Größen (z. B. von Bestandstypen in Revieren) oder Dichteangaben (z. B. von Bäumen einer bestimmten Größe) angeben. Solche Angaben sind für die Artenförderung unabdingbar, da es sonst für Praktiker schwierig ist, ein gewünschtes Habitat bereitzustellen. Abgesehen von der Habitatnutzung auf der Ebene des Streifgebiets (z. B. welcher Waldtyp und welches Bestandsalter) ist wenig bekannt über die Habitatnutzung in Abhängigkeit von der Habitatverfügbarkeit und über die kleinräumige Habitatnutzung (welche Bereiche des Reviers bevorzugt genutzt werden und wozu). Hier ist die Telemetrie unabdingbar, da Grauspechte nur so einigermaßen effizient verfolgt und präzise geortet werden können. Letztlich gibt es keine quantitativen Studien über Grauspechte in Auenwäldern, Bruchwäldern oder Sekundärhabitaten, mit welchen er oft in Verbindung gebracht wird (Bauer et al. 2012, Winkler & Christie 2018).

Offene Fragen:

1. Unterscheiden sich heute besetzte Grauspechtreviere bezüglich Habitattypen, Strukturen, etc. von früher besetzten Revieren, welche heute aber verwaist sind?
2. Unterscheiden sich heute besetzte Reviere von unbesetzten Nachbarflächen?
3. Unterscheiden sich heute besetzte Reviere abhängig von der Existenz angrenzender Grünspechtreviere?
4. Welche Mikrohabitate nutzt der Grauspecht im Vergleich zum Angebot im Jahresverlauf?
5. Hängt die Nutzung von Offenland von der (zu geringen) Verfügbarkeit von Ameisen und sonstiger Arthropoden im Waldesinnern ab?
6. Wie unterscheidet sich die Habitatzusammensetzung von Grauspechtrevieren zwischen verschiedenen Waldtypen?

4.2 Nahrungsökologie

Bei der Nahrungswahl kann man zumindest bezüglich der Ameisen relativ genau sagen, welche Arten und Familien erbeutet werden.

Generelle Aussagen sind jedoch noch nicht möglich zu den Zusammenhängen zwischen Grauspecht- und Ameisenvorkommen sowie, vor allem im Winter, dem Vorkommen anderer Beuteinsekten, und wie diese die Habitatnutzung und Revierwahl prägen.

Offene Fragen:

1. Haben Ameisenpopulationen der wichtigen Beutearten abgenommen?
2. Ist die Verfügbarkeit von Ameisen und sonstiger Arthropoden im Jahresverlauf ein limitierender Faktor für die Revierbesetzung und die individuelle Überlebenswahrscheinlichkeit?
3. Unterscheidet sich die Nahrungszusammensetzung von Altvögeln und Nestlingen?

4.3 Konkurrenz

Zur interspezifischen Konkurrenz gibt es nur eine und zur intraspezifischen Konkurrenz gar keine quantitative Studie. Es ist bis heute unklar, ob der Grauspecht irgendwie durch den Grünspecht beeinflusst wird. Auch weitestgehend ungeklärt sind mögliche Konkurrenzsituationen zu Schwarzspecht und sekundären Höhlennutzern.

Offene Fragen:

1. Herrscht interspezifische Nahrungs- und/oder Höhlen-Konkurrenz zwischen Grau- und Grünspecht sowie zwischen Grau- und Schwarzspecht und wird diese durch Umweltfaktoren beeinflusst?
2. Welche Höhlendichte ist notwendig, damit sekundäre Höhlennutzer keine potenziellen Konkurrenten für den Grauspecht darstellen?

4.4 Brutbiologie, Populationsdynamik, Dispersion

Bei der Brutbiologie gibt es fast keine Studien zum Nesterfolg und zur Nestlingsmortalität sowie zum Bruterfolg (Anzahl flügge Junge). Auch zu den übrigen populationsdynamisch wichtigen Parametern (lokale Rekrutierung, Immigration, Emigration, Mortalität) gibt es keine Daten. Letztlich fehlt es auch an Studien zur Jugend- und Adultdispersion.

Offene Fragen:

1. Welche Faktoren beeinflussen die Nestlingsmortalität sowie den Nesterfolg und wie hoch sind diese?
2. Welche Faktoren beeinflussen den Bruterfolg?
3. Welche Überlebensrate haben juvenile Grauspechte nach dem Flüggewerden und welche Dispersionsdynamik liegt vor?
4. Wie sieht die Dispersion von juvenilen Grauspechten aus und von welchen Habitatfaktoren ist eine anschließende Ansiedlung abhängig?
5. Welche Überlebensrate haben adulte Grauspechte?

5. Erkenntnisse für die Artenförderung in Mitteleuropa

Da in Europa außerhalb Fennoskandinaviens große und somit alte Buchen (BHD > 50 cm) als Bruthöhlenbäume genutzt werden (Rolstad & Rolstad 1995, Angelstam et al. 2003, Schluckebier 2006, Kosinski & Kempa 2007, Januschke 2009, Schneider 2018), müssen Wälder dahingehend bewirtschaftet werden, dass Buchenaltbestände erhalten bleiben und geschaffen werden. Altbestände mit grobborkigen Bäumen und Totholz sind zudem wichtig als Futterplätze im Winter. Totholz, Biotopbäume und Höhlenbäume außerhalb und innerhalb von Altholzbeständen sollten für die Zerfallsphase mit dauerhaften Markierungen mittels Reißhaken, zusätzlich zum Farbspray, gekennzeichnet werden (Liesen 2012). Allgemein sollten Habitate in bekannten Grauspechtrevieren von forstlichen und landwirtschaftlichen Eingriffen ausgeschlossen werden.

Obwohl forstliche Maßnahmen in Altbeständen vermieden werden sollten, kann der Grauspecht auch von gewissen forstlichen Eingriffen profitieren. Dies ist der Fall, wenn Flächen im Waldesinneren geschaffen werden, die offen bleiben. Solche Flächen sind für Ameisen wichtig und für den Grauspecht gut zugängliche Futterplätze (Imhof 1984,

Rolstad & Rolstad 1995). Lichte Wälder können auch durch die Waldbeweidung bereitgestellt werden (Pfandl et al. 2014). Generell benötigt der Grauspecht boden- und baumbewohnende Ameisen sowie andere baumbewohnende Arthropoden, die beiden letzteren primär im Winter.

An den Wald angrenzendes Offenland nutzt der Grauspecht meist im Rahmen des Nahrungserwerbes (Ameisen). Höchste Dichten an Ameisennestern in Offenlandhabitaten fanden sich auf süd- und südwestexponierten Trockenrasenflächen, welche mit flachen Steinen bedeckt waren und sich an Saumbiotopen wie Hecken, trockenen Waldrändern und Gebüsch angeschlossen (Raqué & Ruge 1999). Vor allem von trockenen Waldrändern dürfte der Grauspecht als primär waldbewohnende Art profitieren. Starkes Pflanzenwachstum durch Düngung schadet Ameisennestern durch erhöhte Beschattung. Ameisennester, besonders die Hügelnester gewisser Arten, werden außerdem durch häufiges Mähen mit niedrig eingestellten Messerbalken zerstört. Extensiv bewirtschaftete Wiesen mit wenigen Mahden können also den Ameisen und daher vermutlich dem Grauspecht helfen.

Nebst groben Habitatcharakteristika für generelle und erhaltende Maßnahmen liefert die Gesamtheit der Studien in diesem Bericht nicht die erforderlichen Informationen, um konkrete, auf Zahlen basierende Artenförderungsmaßnahmen zu planen. Es ist beispielsweise nicht gut genug belegt, in welchen Dichten und welcher räumlichen Verteilung wichtige Habitatelemente vorkommen müssen. Da der Grauspecht vielen Arten (Schwarzspecht, Grünspecht, Star) im Konkurrenzkampf um Höhlen unterlegen ist, braucht es wohl eine eher hohe Dichte an potenziellen Höhlenbäumen. Doch welche Dichte notwendig ist, bleibt unklar. Zuerst müssen Wissenslücken bezüglich der Interaktion zwischen Grau- und Grünspecht geschlossen werden, da sonst unklar ist, welche der beiden Arten mehr von „Habिताufwertungen für den Grauspecht“ profitiert.

6. Zusammenfassung

Der Grauspecht (*Picus canus*) verzeichnete in vielen Teilen Europas, so auch in Deutschland und in der Schweiz, drastische Bestandseinbußen während der letzten Jahrzehnte. Über mögliche Rückgangsursachen kann bislang nur spekuliert werden, da es insgesamt nur wenige wissenschaftlich fundierte Untersuchungen gibt.

Mit dieser Literatursichtung soll der Wissensstand bezüglich Grauspechtökologie dokumentiert werden. Außerdem sollen aufgrund der vorhandenen Literatur Wissenslücken offengelegt werden. Letztlich sollen, falls möglich, erste Ansatzmöglichkeiten für die Artenförderung vorgeschlagen werden.

Es wurden 340 Publikationen, welche den Grauspecht betreffen, gefunden. Dabei enthielten 53 Publikationen Informationen, welche für diese Arbeit relevant waren. Aufgrund dieser Studien ergibt sich folgendes Bild der Ökologie des Grauspechts, das jedoch in Anbetracht der kleinen Stichproben mit Vorsicht zu genießen ist.

Generell benötigt der Grauspecht zwei Habitattypen in seinem Revier: Altbestände mit Buchen (*Fagus sylvatica*) und Totholz sowie offene Gebiete wie junge Sukzessionsstadien oder extensiv genutztes Offenland. Die Präferenz für diese zwei Habitattypen hat mit der Brutbiologie und der Nahrungsökologie zu tun. Der Grauspecht baut seine Bruthöhlen in West- und Osteuropa primär in große, alte Buchen. Für seine Winterahrung ist er auf Totholz und Baumarten mit grobrissiger Borke angewiesen, da er dort während der schnee- und frostreichen Monate baumbewohnende Ameisen und andere Arthropoden findet. In schneefreien Monaten bevorzugt er jedoch bodenbewohnende Ameisen, welche ihrerseits offene, trockene und warme Standorte benötigen. Wo der Grauspecht keine Buchen als Brutbaum findet, wird die Espe (*Populus tremula*) genutzt, so z. B. in borealen Wäldern Fennoskandiaviens. Obwohl die Habitatnutzung des Grauspechts zumindest auf Revier- und Landschaftsebene von allen hier besprochenen Themenbereichen am

besten erforscht ist, braucht es mehr Daten zu den Dimensionen und der Zusammensetzung der genutzten Waldbestände. Außerdem fehlt es an genauen Angaben zu Habitatfaktoren wie z. B. der Höhlenbaumdichte. Letztlich ist die Stichprobe für Aussagen über die kleinräumige Habitatnutzung nicht ausreichend und somit kann nicht evaluiert werden, wie oft welche Strukturen genutzt werden.

Die restliche Ökologie des Grauspechts ist noch weniger erforscht. Die besten Erkenntnisse gibt es zur Nahrungswahl, gestützt auf mindestens fünf Studien, welche Kotproben analysiert haben. Die Ergebnisse dieser Studien sind sehr heterogen, stimmen aber darin überein, dass der Grauspecht bei der Nahrungswahl verschiedene Stadien der Arten der Familie *Formicidae* bevorzugt. *Formica*- und *Serviformica*-Arten sowie *Lasius niger* kommen in der Nahrung am häufigsten vor, verschiedene andere Ameisen- und Arthropodenarten zu kleinen Anteilen. Wichtig ist der Nahrungswechsel während der schnee- und frostreichen Monate, in denen Arten der Gattung *Camponotus* und andere baumbewohnende Arthropoden oder anthropogene Nahrungsquellen genutzt werden.

Zur Brutbiologie des Grauspechtes ist nur wenig bekannt. Die Gelegegrößen belaufen sich meist auf 7-9 Eier. Aufgrund der kleinen Datenmenge können jedoch keine generellen Rückschlüsse auf den Bruterfolg (Anzahl flügger Nestlinge) gemacht werden. Über den Nesterfolg (mindestens ein ausfliegender Jungvogel) gibt es nur eine Studie aus Ostchina, bei welcher ein Wert von 0,89 ($n = 125$ Nester) gefunden wurde. Letztlich fehlen Informationen zur oft diskutierten Konkurrenz mit dem Grünspecht sowie zu sämtlichen populationsdynamischen Parametern.

Obwohl die Habitatpräferenzen und die Nahrungswahl des Grauspechts grob bekannt sind, fehlen ausreichende Daten zu Angebot und Nutzung (Habitat und Nahrung), zur Dimension und Zusammensetzung eines benötigten Waldbestandes und zur kleinräumigen Nutzung innerhalb des Revieres. Aufgrund dessen werden momentan keine konkreten Artenförderungsmaßnahmen vorgeschlagen.

Literatur

- Angelstam, P. K., R. Büttler, M. Lazdinis, G. Mikusiński & J.-M. Roberge (2003): Habitat thresholds for focal species at multiple scales and forest biodiversity conservation - dead wood as an example. *Annales Zoologici Fennici* 40: 473-482.
- Angelstam, P. K., T. Edman, M. Dönz-Breuss & M. F. W. DeVries (2004a): Land management data and terrestrial vertebrates as indicators of forest biodiversity at the landscape scale. *Ecological Bulletins* 333-349.
- Angelstam, P. K., J.-M. Roberge, A. Löhmus, M. Bergmanis, G. Brazaitis, M. Dönz-Breuss, L. Edenius, Z. Kosinski, P. Kurlavicius, V. Lärmanis, M. Lūkins, G. Mikusiński, E. Račinskis, M. Strazds & P. Tryjanowski (2004b): Habitat modelling as a tool for landscape-scale conservation: a review of parameters for focal forest birds. *Ecological Bulletins* 427-453.
- Bauer, H., E. Bezzel & W. Fiedler (2012): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas: ein umfassendes Handbuch zu Biologie, Gefährdung und Schutz, Einbändige Sonderausgabe der 2. vollst. überarb. Auflage 2005. Aula-Verlag, Wiebelsheim, Hunsrück.
- Blume, D. & G. Jung (1959): Beobachtungen an Grauspechten (*Picus canus*) im Hessischen Hinterland. *Vogelwelt* 80: 65-74.
- Blume, D. & K. Ogasawara (1980): Zur Brutbiologie des Grauspechtes (*Picus canus*). *Ornithologische Mitteilungen* 32: 208-212.
- Bussmann, J. (1944): Beitrag zur Kenntnis der Brutbiologie des Grauspechts. *Schweizerisches Archiv für Ornithologie* 2: 105-123.
- Conrads, K. (1964): Über das ‚Drohschwenken‘ und einige Rufe beim Grauspecht (*Picus canus*). *J. Ornithol.* 105: 182-185.
- Conrads, K. & A. Herrmann (1963): Observation of the grey woodpecker (*Picus canus* Gmelin) at breeding time. *J. Ornithol.* 104: 205-248.
- Cramp, S. (1985): *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Oxford University Press.
- del Hoyo, J., A. Elliott & J. Sargatal (2002): *Handbook of the birds of the world. Vol. 7. Jacamars to Woodpeckers*. Lynx Editions, Barcelona.
- Deng, W. H. & W. Gao (2005): Edge effects on nesting success of cavity-nesting birds in fragmented forests. *Biological Conservation* 126: 363-370.

- Domokos, E. & V. Cristea (2014): Effects of managed forests structure on woodpeckers (Picidae) in the Niraj valley (Romania): Woodpecker populations in managed forests. *North-Western Journal of Zoology* 10: 110-117.
- Edenius, L., T. Brodin & P. Sunesson (1999): Winter behaviour of the grey-headed woodpecker *Picus canus* in relation to recent population trends in Sweden. *Ornis Svecica* 9: 65-74.
- Gatter, W. (1977): Zug und Jahresperiodik nord- und mitteleuropäischer Schwarzspechte (*Dryocopus martius*): Mit Bemerkungen zum Zug der Gattung *Picus*. *Anz. Orn. Ges. Bayern* 16(2/3): 141-152.
- Gedeon, K. (Hrsg.) (2014): Atlas Deutscher Brutvogelarten: Atlas of German breeding birds. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland, Münster.
- Gjerde, I., M. Saetersdal & T. Nilsen (2005): Abundance of two threatened woodpecker species in relation to the proportion of spruce plantations in native pine forests of western Norway. *Biodiversity and Conservation* 14: 377-393.
- Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer & E. Bezzel (1991): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. 3. Aufl. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- Hågvar, S., G. Hågvar & E. Mønness (1990): Nest site selection in Norwegian woodpeckers. *Ecography* 13: 156-165.
- Haila, Y. & O. Järvinen (1977): Competition and habitat selection in 2 large woodpeckers. *Ornis Fennica* 54: 73-78.
- Hogstad, O. (2008): Reproductive correlates of eggshell thickness in European woodpeckers. *Ornis Norvegica* 31(1): 116-122.
- Hölzinger, J. & U. Mahler (2001): Die Vögel Baden-Württembergs Band 2.3 - Nicht-Singvögel 3 - Pteroclididae (Flughühner) bis Picidae (Spechte). 2.3. Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart.
- Hong, S.-H., J.-S. Kim, K.-S. Ki, S.-G. Park & K. Kurosawa (2013): Woodpeckers Appearance and Forest Vegetation Type in Urban Forests of Seoul Area, Korea. *Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University* 58: 253-258.
- Imhof, T. (1984): Zur Methodik der quantitativen Erfassung der Brutbestände von Grün- und Grauspecht (*Picus viridis* & *P. canus*). Lizentiatsarb. Univ. Bern.
- Issa, N. (2015): Atlas des oiseaux de France métropolitaine: Nidification et présence hivernale. Delachaux et Niestlé, Paris.
- Januschke, K. (2009): Strukturmerkmale und Grauspecht-Besiedlung (*Picus canus*) des Nationalparks Hainich. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz - Band 3: 56-68.
- Jentsch, A. (2002): Einfluss der Landschaftsstrukturen auf das Vorkommen von ausgewählten Vogelarten in Sachsen. Diplomarbeit, Hochschule für Technik und Wirtschaft, Dresden.
- Keicher, K. (2007): Vergleichende Untersuchungen zum Nüchternungsverhalten von Grauspecht (*Picus canus*) und Grünspecht (*Picus viridis*) in Ostwürttemberg (Ostalbkreis). *Ornithologisches Jahreshft für Baden-Württemberg* 23: 3-27.
- Keller, V., A. Gerber, H. Schmid, B. Volet & N. Zbinden (2010): Rote Liste Brutvögel. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Umwelt-Vollzug 1019. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- Klaus, S. & A. Christner (2014): Gesangsaktivität von Grünspecht *Picus viridis* und Grauspecht *Picus canus* in der Saaleeue Jenas. *Anzeiger des Vereins Thueringer Ornithologen* 8: 21-28 -.
- Knaus, P., S. Antoniazza, S. Wechsler, J. Guélat, M. Kéry, N. Strebel & T. Sattler (2018): Schweizer Brutvogelatlas 2013-2016. Verbreitung und Bestandesentwicklung der Vögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- Kosinski, Z. & M. Kempa (2007): Density, distribution and nest-sites of woodpeckers picidae, in a managed forest of Western Poland. *Polish Journal of Ecology* 55: 519-533.
- Kristin, A. (2003): Woodpecker distribution and abundance along a vertical gradient in the Pol'ana Mts. (central Slovakia). *Nationalpark Berchtesgaden Forschungsbericht* 48: 119-125.
- Kumar, R., G. Shahabuddin & A. Kumar (2014): Habitat determinants of woodpecker abundance and species richness in sub-Himalayan dipterocarp forests of north-west India. *Acta Ornithologica* 49: 243-256.
- Liesen, J. (2012): Der Grauspecht *Picus canus* im Kottenforst bei Bonn - historische und aktuelle Verbreitung sowie Diskussion möglicher Rückgangsursachen. *Charadrius* 48(1): 12-22.
- Löhmus, A., R. Nellis, M. Pullerits & M. Leivits (2016): The potential for long-term sustainability in seminatural forestry: a broad perspective based on woodpecker populations. *Environmental Management* 57: 558-571.
- Matsuoka, S. (1979): Stomach contents of a nestling of Grey-headed Green Woodpecker *Picus canus*. *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology* 11: 121-122.
- Matsuoka, S. & K. Kojima (1985): Studies on the food habits of four sympatric species of woodpeckers. 1. Grey-headed green woodpecker *Pi-*

- cus canus* in winter. *Tori Bulletin of the Ornithological Society of Japan* 33: 103-111.
- Müller, J. (2011): Mögliche Ursachen von Bestandsveränderungen beim Grauspecht *Picus canus*. *Charadrius* 47: 35-42.
- Pasinelli, G. (2006): Population biology of European woodpecker species: A review. *Annales Zoologici Fennici* 43: 96-111.
- Pavlik, S. (1996): Habitat distribution of woodpeckers (Aves, Picidae): Beech and oak forests. *Biologia* 51: 213-217.
- Pfandl, B., R. Lentner & E. Hochbichler (2014): Siedlungsdichten und Habitatpräferenzen ausgewählter Waldvogelarten (Auerhuhn, Haselhuhn, Dreizehenspecht und Grauspecht) in den Brandenberger Alpen (Tirol) als Entscheidungshilfe für forstliche Planungen im Bergmischwald. *Egretta* 53: 100-112.
- Raqué, K.-F. & K. Ruge (1999): Bedeutung von Ameisen für die Ernährung von Grün- und Grauspecht, *Picus viridis* und *Picus canus* und die Auswirkung der Bewirtschaftung auf die Ameisenfauna. *Tichodroma* 12: 151-162.
- Rassati, G. (2014): Responsiveness to acoustic stimulation, distribution and habitat preferences of the Grey-headed Woodpecker, *Picus canus*, and the Three-toed Woodpecker, *Picoides tridactylus*, in Friuli-Venezia Giulia (North-eastern Italy). *Rivista Italiana Di Ornitologia* 84: 41-52.
- Rolstad, J. & E. Rolstad (1995): Seasonal patterns in home range and habitat use of the grey headed woodpecker *Picus canus* as influenced by the availability of food. *Ornis Fennica* 72: 1-13.
- Schluckebier, C. (2006): Untersuchungen zu den Habitatansprüchen des Grauspechts (*Picus canus*) und des Schwarzspechts (*Dryocopus martius*) in einem mitteleuropäischen Mischwald. Diplomarbeit Univ. Göttingen.
- Schneider, M. (2018): Untersuchung der Lebensraumansprüche des Grauspechts *Picus canus* und seiner Verbreitungsgrenze in Niedersachsen. Dissertation, Georg-August-Universität, Göttingen.
- 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. & Auldn, G. (eds .) . Conservation and management of woodpecker populations. *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Goerlitz Report* 17: 117-145.
- Stenberg, I. (1996): Nest site selection in six woodpecker species. *Fauna Norvegica Series C Cinclus* 19: 21-38.
- Stenberg, I. & O. Hogstad (1992): Habitat use and density of breeding woodpeckers in the 1990's in Møre og Romsdal county, western Norway. *Fauna Norvegica Series C Cinclus* 15: 49-61.
- Südbeck, P. (1989): Untersuchungen zur Revierbildung und Paarbindung beim Grauspecht (*Picus canus* Gmelin, 1788). Diplomarbeit, Christian-Albrechts-Universität, Kiel.
- Südbeck, P. (1993a): Zur Höhlenbauaktivität des Grauspechtes *Picus canus*. *Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen* 25: 92-97.
- Südbeck, P. (1993b): Zur Territorialität beim Grauspecht (*Picus canus*). Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 67: 143-156.
- Südbeck, P. (2009): Beitrag zur Höhlenökologie des Grauspechts *Picus canus*. *Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen* 35: 263-274.
- Teufelbauer, N. & B. Seaman (2019): Monitoring der Brutvögel Österreichs - Bericht über die Saison 2018. *BirdLife Österreich*.
- Winkler, H. & D. A. Christie (2018): Grey-faced Woodpecker (*Picus canus*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona. (retrieved from <https://www.hbw.com/node/56316> on 29 May 2018).
- Won, P.-O. & T.-H. Koo (1986): The reproductive success of the grey-headed green woodpecker, *Picus canus griseoviridis* (Clark). *Bulletin of the Institute of Ornithology Kyung Hee University* 1: 57-67.

Dr. Alex Grendelmeier &
 PD Dr. Gilberto Pasinelli
 Schweizerische Vogelwarte
 Seerose 1
 CH-6204 Sempach
alex.grendelmeier@vogelwarte.ch