

**Die Auswirkungen dreier trocken-heißer Sommer
und des Waldsterbens auf Bunt- und Mittelspecht
Dendrocopos major, *Dendrocoptes medius* –
Ergebnisse einer Langzeitstudie in einem hessischen
Mischwald**

**The effects of three hot and dry summers and wood dieback on
Great and Middle Spotted Woodpeckers *Dendrocopos major*,
Dendrocoptes medius –
Results of a long-term study in an Hessian mixed forest**

Rolf Hennes

Summary

On a study plot in southern Hessa the colour-ringed populations of Great (GSW) and Middle Spotted Woodpecker (MSW) *Dendrocopos major*; *Dendrocoptes medius* have been monitored since 2006.

Between 2018 and 2020 the study area experienced three extremely hot and dry summers leading to an increase in dead wood. Whereas the population of the MSW remained within the range of the previous decade, GSW population thrived and nearly tripled. The potential reasons for this divergence between these species are being discussed:

- Only GSW benefits from increased availability of excessive tree crops (“mast”) due to weather conditions.
- GSW is dominant in the competition for food and nesting trees.
- The climate change affects different tree species in different ways and the oak *Quercus spec.* specialist MSW is disadvantaged compared to the generalist GSW.

As heat and drought have affected mature trees more than younger ones, and as some tree species like Oak have a particularly high mortality rate, structure and tree species composition of the wood will change significantly in medium term. Therefore, the outlook for both woodpecker species, preferring oaks as breeding and foraging tree, is less prosperous.

1. Einleitung

Während bereits Anfang des Millenniums der IPCC (2001) auf die Folgen der Erderwärmung für die Biodiversität aufmerksam gemacht hatte, dauerte es nochmals fast 20 Jahre, bis drei heiße und trockene Sommer (2018–2020) die Öffentlichkeit und die Politik das durch die Klimaveränderung induzierte Waldsterben wahrnahmen. Seit diesem Zeitpunkt sind die von IPCC prognostizierte Veränderungen der Witterung nicht mehr ignorierbar. Diese umfassen u.a. die Zunahme der Durchschnittstemperaturen, der Extremereignissen wie Gewitter und Stürme sowie die Verlagerung der Niederschläge in das Winterhalbjahr.

Die Folgen für die Wälder sind selbst für Laien unübersehbar, insbesondere die Plantagen aus Fichten *Picea abies* sind durch Wasserdefizit ein Opfer des Borkenkäfers geworden und teilweise abgestorben. Aber auch viele Laubbaumarten sind trockenheitsbedingt geschädigt. Quasi als letztes Aufbäumen gegen den baldigen Klimatot reagieren viele Baumarten mit besonders reicher Samenproduktion („Notmasten“).

Der Zustand des Waldes wird mit Schwerpunkt auf forstwirtschaftlich relevante Baumarten seit einigen Jahren systematisch erfasst und z. B. im Waldzustandsbericht für Hessen beschrieben (HMUKLV 2021). Hiernach weisen landesweit mehrere Baumarten im Jahr 2020 die stärksten Schäden seit dem Beginn der Erfassung auf: 6,9 % der Buchen *Fagus sylvatica* und 2,6 % der Eichen *Quercus spec.* sind stark geschädigt. Selbst auf Ebene dieses Bundeslandes gibt es regional große Unterschiede in der Ausprägung des Waldsterbens. Das Untersuchungsgebiet liegt am Rand der Rhein-Main-Ebene, für die innerhalb Hessens die höchsten Schäden festgestellt wurden.

Die hier untersuchten Spechte leben praktisch das ganze Jahr in einem eng begrenzten Gebiet, welches sie nur für gelegentliche Nahrungsflüge verlassen (eigene Beob.). Totholz bzw. darin vorkommende Insekten sind eine wichtige Nahrungsgrundlage (z. B. SCHERZINGER 2011). Jedoch kann sich der Buntspecht

besonders im Winterhalbjahr überwiegend vegetarisch ernähren. Speziell Baumsamen, die in Mastjahren reichlich zur Verfügung stehen, können bis zu hundert Prozent seiner Nahrung ausmachen (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980).

Spechte eignen sich somit als Indikator für den Waldzustand – ein bundesweites Programm zum Monitoring der Bestandstrends einiger Spechtarten in Deutschland ist 2020 erfolgreich angelaufen (BUSCH 2021). Dass der Buntspecht auf Klimaveränderung mit einer Vorverlegung des Brutbeginns reagiert, wurde bereits beschrieben (HENNES 2018) und mittlerweile auch für andere Länder und Spechtarten bestätigt (SMITH et al. 2019, WESOŁOWSKI et al. 2021). Die vorgenannten Autoren weisen darauf hin, dass die Vorverlegung langfristig den Reproduktionserfolg gefährden könnte, vor allem hohe Jungensterblichkeit während Schlechtwetterlagen und abnehmende Synchronisierung mit dem Raupenangebot („mismatch“).

Seit 2006 führt der Verfasser in Bad Homburg auf einer Untersuchungsfläche eine Studie zur Populationsdynamik von Bunt- und Mittelspecht durch. In diesem Rahmen wird jährlich der Brutbestand und -erfolg der überwiegend farbberingten Populationen beider Arten erfasst (HENNES 2007). Die untersuchte Fläche liegt in einem Bereich, der in den Jahren 2018 bis 2020 auf Hessen bezogen deutlich überdurchschnittliche Temperaturen aufwies (HMUKLV 2021). Nach den hier veröffentlichten Karten lag 2018 die Durchschnittstemperatur in der Vegetationsperiode im Taunus über 3,25 C°, 2019 mehr als 3,5 C° und im Jahr 2020 mehr als 2 C° über dem Mittelwert der Referenzperiode. Gleichzeitig gab es ein erhebliches Regendefizit in Höhe von über 30 % (2018), 5 % (2019) und 25 % (2020) im Vergleich zum langjährigen Mittel. Einige klimabedingte Änderungen zeigen sich somit hier vielleicht in einer ausgeprägten Form und lassen erahnen, was anderen Regionen bei der Fortsetzung der Erwärmung noch bevorsteht.

In diesem Beitrag soll die Bestandsentwicklung der beiden Spechtarten dargestellt und

mit Fokus auf die direkten Auswirkungen der Witterung der Jahre 2018 bis 2020 sowie deren indirekte Wirkungen über das Waldsterben diskutiert werden.

2. Gebiets- und Vegetationsbeschreibung

Das Untersuchungsgebiet liegt am Ortsrand von Bad Homburg-Dornholzhausen in Hessen (220–240 m üNN). Es ist ein Randgebiet des Hochtaunus, einem Mittelgebirge, dessen Hochlagen über 500 m üNN überwiegend mit Nadelwald bestanden sind bzw. waren. Es weist aber nur nach einer Seite eine Grenze zu dem geschlossenen Taunusforst auf. An den anderen Seiten grenzt es an Streuobstwiesen, Ortsränder bzw. landwirtschaftliche Flächen. Das Gebiet war zwar bis in das 19. Jahrhundert Teil des durch die Nutzungsgemeinschaft der „Hohen Mark“ bewirtschafteten Waldfläche, doch dürfte ein geschlossener Waldbestand erst im Rahmen der Anlage der „Landgräflichen Gartenlandschaft“ zu Beginn des 18. Jahrhunderts entstanden sein. Die anderen Teile sind vermutlich erstmals zu Ende des 19. Jahrhunderts durch preußische Forstbeamte aus der Allgemeinnutzung herausgenommen und in Wald überführt worden. Die Untersuchungsfläche hat eine Größe von 41 ha.

Der aktuelle Waldvegetation ist äußerst heterogen. Bestände von Altbuchen *Fagus sylvatica* und Eichen *Quercus robur*, *Q. petraea* gemischt mit Hainbuchen *Carpinus betulus*, Birken *Betula spec.*, Wildkirschen *Prunus avium*, Bergahorn *Acer pseudoplatanus* und Linden *Tilia spec.* sind für Teilflächen charakteristisch. Einzelne über 100 Jahre alte Eichen lassen durch ihre Wuchsform erkennen, dass sie ursprünglich wohl freistehend waren. Einige Teilflächen sind in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts mit gemischten Laubhölzern (Bergahorn, Roteichen *Quercus rubra*, Buchen) aufgeforstet worden. Daneben gibt es einen ca. 1,5 ha großen Bestand von Douglasien *Pseudotsuga menziesii*, der zu Ende des 19. Jahrhunderts als preußische Versuchspflan-

zung angelegt wurde (Stadtforst Bad Homburg persönl. Mitt.) und vermutlich der älteste Deutschlands ist. An mehreren Stellen finden bzw. befanden sich einzelne Douglasien- und Fichtenhorste. Markant sind weiter Gruppen von Riesenthujen *Thuja plicata* und Japanischer Sichelanne *Cryptomeria japonica*. Diese werden bevorzugt vom Buntspecht als Brutbäume genutzt (HENNES i. Vorb.). In allen Teilflächen des Gebiets gibt es Altbäume (Buche, Eiche, Douglasie, Linde) mit einem Alter von schätzungsweise 80 Jahre und mehr, teils als frühere Überhälter. Auf der Grundlage einer Stichprobe an 51 Rasterpunkten durch den Autor bilden Buchen ca. 33 %, Bergahorn 16 %, Douglasie 11 %, Eiche 7 %, Esche 6 % und Hainbuche 5 % des Baumbestandes, 20 andere Baumarten die restlichen 22 %.

Der Waldbestand wird nur mit Einschränkungen forstlich bewirtschaftet, da ihm als Teil der „Landgräflichen Gartenlandschaft“ Bad Homburg kulturhistorische Bedeutung beigemessen wird. Forstlichen Aktivitäten in der Untersuchungszeit beschränkten sich auf Verkehrssicherungsmaßnahmen, der teilweisen Beseitigung von Rußrindenbäumen und Windwurf sowie einer einmaligen leichten Durchforstung in der nördlichen Hälfte des Untersuchungsgebiets. Sie können als eher gering eingestuft werden. Die intensiven Freizeitaktivitäten (Spaziergehen, Joggen, Reiten, Hundausführen, Mountainbiking etc.), Besuche durch mehrere Waldkindergartengruppe sowie ein öffentlicher Grillplatz auf einer Waldwiese, haben direkt nur geringe Auswirkungen auf Spechte (eine Brutaufgabe am Grillplatz nach einer Veranstaltung ist bekannt). Dadurch ist aber eine erhöhte Verkehrssicherung erforderlich, die indirekt durch die Entnahme von stehendem kranken oder abgestorbenem Holz entlang der Wege und im Bereich des Grillplatzes erhebliche Auswirkungen hat.

Viele Brutbäume wurden im auf die Brut folgenden Winter gefällt, in einigen Fällen fielen auch Bäume mit begonnenen Höhlen den Verkehrssicherungsmaßnahmen, die gemäß Arbeitsplanung in den Frühjahrsmonaten

durchgeführt werden, zum Opfer. Stämme und Äste aus diesen Maßnahmen und Windwurf werden nur im geringen Maße durch Selbstwerber genutzt und bleiben somit im Wald.

Der Buntspecht und im geringeren Umfang der Mittelspecht nutzen Futterstellen in den angrenzenden Wohngebieten. Zunehmend werden hier Fett- und Insektenfutter auch ganzjährig angeboten. Die Nutzung des Futters durch Spechte schwankt aber saisonal sehr stark. Sie ist am höchsten vor Beginn der Brutzeit und nach dem Flüggewerden der Jungvögel, am geringsten im Sommer und Herbst/Frühwinter, wobei die Nutzungsintensität bei einem reichlichen Angebot von Baumsamen sehr gering ist. An Regentagen werden Futterstellen verstärkt aufgesucht. Auch bei Schlechtwettereinbrüchen während der Brutzeit besuchen Buntspechte vermehrt die Futterstellen; teilweise unternehmen sie hierzu Nahrungsflüge von bis zu einem Kilometer (HENNES unveröff.).

Auf dem Gebiet brüten ca. 20 Paare Stare *Sturnus vulgaris*, fast ausschließlich in alten Spechthöhlen. Eine erfolgreiche Übernahme einer zur Brut genutzten Spechthöhle durch Stare konnte nie beobachtet werden. Deshalb kann ein Einfluß der Starenpopulation auf den Spechtbestand für das Gebiet ausgeschlossen werden.

2.1 Waldschäden auf der Untersuchungsfläche

Bereits im trocken-heißen Sommer 2003 kam es bei Alteichen zu einem Absterben von rund einem Fünftel des Bestands. Während ein Teil der Eichen direkt abstarb, starben andere erst in den Folgejahren. Teilweise war das Wurzelwerk geschädigt, was bei einigen noch lebenden, aber geschädigten Eichen zum Umfallen führte. Andere Eichen, deren Astwerk teils abgestorben war, haben sich auch wieder regeneriert. Allerdings weisen sie oft Totäste und Astabbrüche auf.

Seit 2018 sind schätzungsweise ca. 80 % der Fichten, 40 % der Sichel-tannen und 25 % der Thuja, aber nur einzelne Douglasien abgestor-

ben. Im nördlichen Gebietsteil zeigen zudem alle diese Baumarten erhebliche Kronenverlichtungen auf. Während die meisten toten Fichten noch stehen, wurden die toten Sichel-tannen gefällt, das Holz aber wegen mangelnder Vermarktbarkeit im Wald belassen. Nur wenige hundert Meter entfernt von der Untersuchungsfläche befinden sich Borkenkäfer-Kalamitätsflächen, die intensiv von Bunt- und Schwarzspechten *Dryocopos martius* genutzt werden.

Von den verbliebenen 6 Alteichen mit einem Brusthöhendurchmesser (BHD) über 1,20 m sind 2 abgestorben, bei den jüngeren Eichen mit einem BHD von 40–80 cm rund jede fünfte, insgesamt ca. 20–30. Ein Teil dieser Eichen steht noch, andere sind umgefallen oder gefällt, das Holz aber überwiegend noch nicht abtransportiert. Besonders betroffen ist auch der Bergahorn. Auf Teilflächen ist seit 2018 jeder zweite nach Befall mit der Rußrindenkrankheit abgestorben. Nachdem zunächst wegen der Gefahr von Atemwegserkrankungen durch diese Baumkrankheit, hervorge-rufen durch Sporen des Pilzes *Cryptostroma corticale*, diese unter hohen Arbeitsschutzstandards gefällt und entsorgt wurden, ist der Bewirtschafter des Waldes, der Magistrat der Stadt Bad Homburg, auf Basis einer reduzierten Risikoeinschätzung seit 2020 dazu übergegangen, nur die Ahorne entlang der Wege zu fällen, das Holz aber im Wald zu belassen. Der Anteil der abgestorbenen Buchen wird auf 5 % geschätzt, allerdings sind dies überwiegend die älteren Bäume. Einzelne Eschen weisen Anzeichen des Eschentriebsterbens auf, aber ein Absterben im größeren Umfang konnte noch nicht beobachtet werden. Birke und Kirsche weisen ebenfalls hohe Anteile von toten Bäumen auf, allerdings ist offen, inwieweit das Absterben durch die Trockenheit oder mangelnde Konkurrenzfähigkeit gegenüber Douglasie und Buche zurückzuführen ist. Bei Linde und Hainbuche gab es dagegen kaum Verluste.

Regelmäßig kommt es bei Stürmen zu Ast- und Kronenabbrüchen oder auch zum Umfallen geschädigter Bäume, besonders wurzel-

geschädigter Eichen und kernfauler Fichten. Ein singuläres Ereignis war ein Sturm am 24.04.2019, der eine in der Summe ca. 400 m lange und 50 m breite Schneise durch Entwurzeln und Stammabbruch von meist älteren Buchen, Eichen, Thujen und Douglasien schuf. Das Sturmholz wurde 2020 während der Brutzeit (!) aufgearbeitet und abtransportiert. Das Volumen an liegendem und stehendem Totholz wurde noch nicht quantifiziert, ist aber deutlich höher als in normalen Wirtschaftswäldern, allerdings nicht gleichmäßig über die Fläche verteilt.

Mastjahre sind in den letzten Jahren verstärkt aufgetreten: 2018 gab es Masten bei Fichte, Buche, Hainbuche und Esche, 2019 bei der Hainbuche und 2020 bei Buche, Fichte und Douglasie. Dagegen war Raupenfraß an Eichen und damit das Angebot an Raupen in den Jahren 2019–2021 nur gering.

3. Material und Methode

Seit November 2005 werden Spechte alljährlich im Winterhalbjahr an Futterstellen gefangen und zusätzlich zu einem Ring der Vogelwarte Helgoland mit zwei Farbringen markiert. Etliche Flügglinge des Buntspechts und viele Altvögel werden auch nach dem Flüggeworden ebenfalls an Futterstellen und Tränken gefangen und markiert. In allen Jahren gelang es 80–95 % aller in der Vorbrut- bzw. Brutzeit anwesenden Spechte zu markieren.

Ab Januar, also bereits mit Beginn der Balzzeit, ist der Verfasser mindestens einmal pro Woche, später fast täglich im Gebiet unterwegs und versucht farbberingte Spechte abzulesen. Koordinaten der Beobachtungen und Verhalten von Spechten wie z. B. Art und Substrat der Nahrungssuche werden notiert. Die Feldarbeit erfolgt in der Regel ohne Einsatz einer Klangattrappe, um das natürliche Verhalten der Spechte und deren räumliche Verteilung nicht zu beeinflussen. Nur zur gezielten Nachsuche, z. B. wenn trotz mehrerer Kontrollgänge eine Ablesung nicht gelang, und zur Feststellung, ob eine Höhle besetzt

ist, wird eine Klangattrappe verwendet. Viele Spechte können so während der Balz, bei der Nahrungssuche, der Revierverteidigung oder an der Höhle mit Hilfe von Fernglas, Spektiv oder Kamera mit Teleobjektiv abgelesen und identifiziert werden. Die Zuordnung von Vögeln zu Paaren erfolgt ausschließlich durch Ablesung an Bruthöhlen. Die Farbmarkierung stellt ein wesentliches Hilfsmittel bei der Brutbestandserfassung dar, da insbesondere in den letzten Jahren Bruthöhlen des Buntspechts oft weniger als 100 m, im Minimum 35 m, auseinander lagen.

Bei den Kontrollgängen wird versucht, möglichst frühzeitig die Bruthöhlen zu finden. Mit wenigen Ausnahmen konnten alle erfolgreiche Bruten sowie zahlreiche weitere Bruten z. T. mit Beteiligung markierter Vögel in der Umgebung der Untersuchungsfläche gefunden werden. Besonders bei Bruten unter Beteiligung polyandrischer Weibchen (HENNES unveröff.) gestaltete sich die Identifizierung der Weibchen schwierig und machte oft mehrere Stunden lange Ansitz erforderlich. In einigen wenigen Fällen wurde nur ein Partner, in der Regel das Männchen, an einer Höhle festgestellt. Die wahrscheinlichste Ursache hierfür ist neben Polyandrie der Tod des anderen Partners, wenn die vermissten Vögel auch später nicht mehr beobachtet wurden. Regelmäßig beobachtete Paare oder Einzelvögel ohne Brutnachweis werden als „nichtbrütend“ bezeichnet, obwohl es möglich ist, dass es in einigen Fällen zu einer früh gescheiterten Brut gekommen ist.

Die Höhlensuche wird so lange fortgesetzt, bis alle während der Brutzeit durch Fang oder Ringablesung bekannten Vögel an Höhlen festgestellt werden können (Positivnachweis) oder ein Negativnachweis erbracht wurde. Letztere Nachweise, d.h., dass ein in der Vorbrutzeit anwesender Vogel auf der Untersuchungsfläche nicht mehr anwesend ist oder nicht brütet, sind wesentlich schwieriger zu erbringen. Zu diesem Zweck wurde in den betreffenden Revieren zur Nestlingszeit intensiv bei mehreren Beobachtungsgängen nach Futter suchenden Altvögeln, bettelnden

Jungvögeln oder Junge führende Altvögel bis zum Ende der Nestlingszeit gesucht.

Die Kontrollen wurden bis zum Ausfliegen der Jungvögel fortgeführt. Als „erfolgreich“ wurden Bruten bezeichnet, wo große Junge am Flugloch beobachtet wurden, dann aber nach einigen Tagen keine Aktivität mehr an der Höhle festzustellen war. Als gescheiterte Bruten werden solche bezeichnet, bei denen offensichtlich brütende Vögel mehrfach in der Höhle festgestellt wurden, oder bei denen bereits Futter tragende Altvögel beobachtet wurden. Zur Ermittlung der Jungenzahl werden seit 2018 mit einer an einer Teleskopstange von 8,5 m Länge befestigten Nestkamera der Firma Wildlife Window die Höhlen kurz vor dem Ausfliegen kontrolliert, sofern diese mit dieser Technik erreichbar waren. Allerdings gelang das an den meisten Höhlen nicht.

4. Ergebnisse

4.1 Brutbestand

Der Bestand des Mittelspechts fluktuierte im gesamten Untersuchungszeitraum zwischen 3 und 6 Paare (Abb. 1). Somit liegt der Bestand von 5, 4 bzw. 5 Paaren in den Jahren 2019–2021 in dieser Spanne. Ein deutlicher Bestandsanstieg ist nicht feststellbar.

Anders dagegen die Bestandsentwicklung beim Buntspecht. Hier hat sich die Revierzahl, die zwischen 2006 und 2016 zwischen 6 und 10 Revieren nur in einem engen Bereich schwankte und keine klare Tendenz erkennen lässt, seit 2017 auf zuletzt 22 Reviere in etwa verdreifacht (Abb. 2). Besonders groß war die Bestandszunahme nach dem ersten trocken-heißen Sommer im Jahr 2018. Nach zwei weiteren trocken-heißen Sommern hat der Bestand sogar weiter, wenn auch im geringeren Umfang zugenommen. Mit 5 Paare pro 10 Hektar in 2021 kann die Abundanz als „sehr hoch“ bezeichnet werden (vgl. MICHALEK & MIETTINEN 2003).

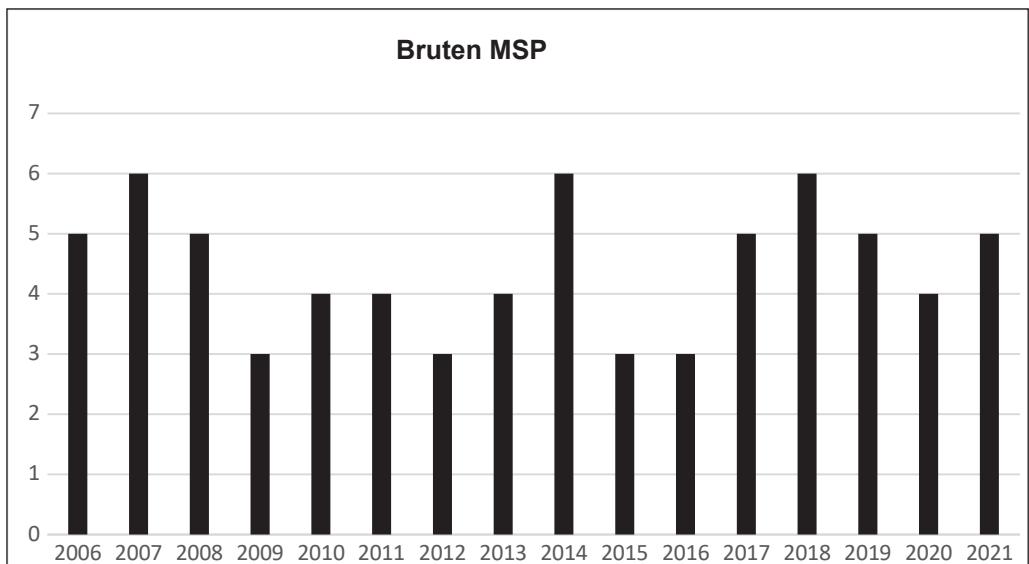


Abb. 1. Entwicklung des Brutbestands des Mittelspechts (MSP) 2006–2021. Beim MSP entspricht die Anzahl der Bruten in der Regel der Zahl der anwesenden Paare. Überschüssige Männchen sind selten, Polyandrie wurde nur einmal nachgewiesen (HENNES unveröff.).

Fig. 1. Number of broods per year of Middle Spotted Woodpeckers. Excess males are uncommon, and polyandry was recorded only once.

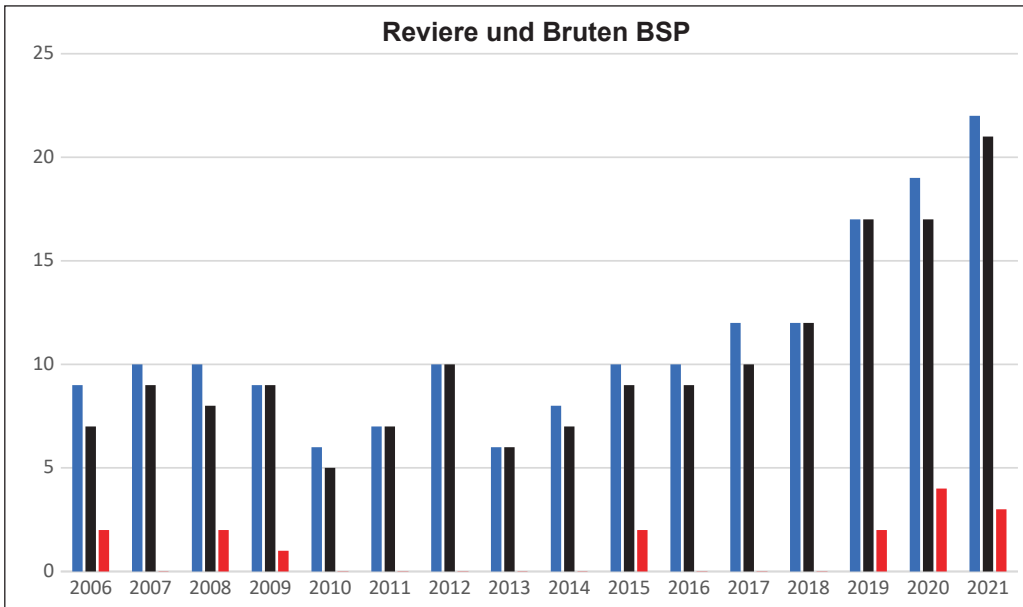


Abb.2: Entwicklung der Anzahl der Reviere (blau), Bruten (schwarz) ohne Ersatzbruten und der gescheiterten Bruten (rot) des Buntspechtes BSP). Beim BSP kommt es regelmäßig zu einem Männchenüberschuss, weshalb es trotz Polyandrie (HENNES 2017) mehr Reviere als Bruten gibt.

Number of territories, broods and failed broods of Great Spotted Woodpecker in the study area. This species quite regularly has an excess of male resulting in more territories than broods despite polyandry (HENNES 2017)

4.2 Bruterfolg

Auffallend war die relativ hohe Zahl nicht erfolgreicher Bruten des Buntspechtes zwischen 2019 und 2021; 9 von 16 dieser Bruten in 16 Jahren wurden zwischen 2019 und 2021 festgestellt. Mehrere Bruten gingen kurz nach dem Schlupf der Jungvögel offensichtlich während Schlechtwetterperioden verloren, in drei Fällen ging die Höhle durch Absturz bei einem Sturm verloren. In mehreren Fällen kam es dann

zu erfolgreichen Ersatzbruten desselben Paares, was belegt, dass offensichtlich das Wetter die Verlustursache war und nicht der Tod eines Altvogels durch Prädation.

Die Anzahl der ausgeflogenen Jungvögel bei erfolgreichen Bruten (Tab. 1), die mittels Nestkamera kurz vor dem Ausfliegen kontrolliert wurden, lag im Mittel der Jahre 2018–2021 bei 3,13 für den Buntspecht und 4,44 beim Mittelspecht und zeigt zumindest beim Buntspecht keine großen Schwankungen.

Jahr Year	Buntspecht Great Spotted Woodpecker	Mittelspecht Middle Spotted Woodpecker
2018	2,80 n = 5	5,00 n = 1
2019	2,75 n = 4	3,75 n = 4
2020	3,17 n = 6	4,50 n = 2
2021	3,44 n = 9	5,50 n = 2
Mittelwert/Average	3,13 n=19	4,44 N = 9

Tab. 1. Anzahl ausgeflogener Jungvögel pro erfolgreicher Brut für die Jahre 2018 bis 2021 von BSP und MSP auf der Probestfläche und Randzonen. F

Number of fledging per successful brood by year in the study and adjacent areas of Great Spotted. and Middle Spotted Woodpeckers

Brutzeit <i>Breeding season</i>	2018	2019	2020	2021
Beringte BSP-Männchen <i>Banded GSW males</i>	12	14	15	18
Beringte BSP Männchen aus dem Vorjahr <i>Banded GSW males from previous year</i>		8	12	12
In %		57,1 %	80,0 %	66,7 %
Gewichtetes Mittel 2019–2021 <i>Weighted Average</i>				68,1 %
Beringte BSP-Weibchen <i>Banded GSW females</i>	8	14	11	14
Beringte BSP Weibchen aus dem Vorjahr <i>Banded GSW females from previous year</i>		6	7	12
In %		42,9 %	63,6 %	85,7 %
Gewichtetes Mittel 2019–2021 <i>Weighted Average</i>				64,1 %

Tab. 2. Überlebensrate farbberingter brütender BSP nach Geschlecht bis zum Folgejahr für den Zeitraum 2019–2021

Survival rate of colour-banded Great Spotted Woodpeckers by year and sex till next breeding season for the years 2019–2021

4.3 Brutvogelmortalität

In den Jahren 2019 bis 2021 konnten im Mittel 68,1 % der beringten Buntspecht-Männchen und 64,1 % der beringten Buntspecht-Weibchen aus dem Vorjahr im Folgejahr wieder brütend festgestellt werden (Tab. 2). Während dieser Wert bei den Männchen ziemlich genau dem Wert von 69,1 % entspricht, den HENNES & SALEWSKI (2018) für die Population anhand der Daten von 2006–2017 berechnet haben, ist die Überlebenswahrscheinlichkeit bei den Weibchen deutlich höher als der Vergleichswert von 58,3 %.

5. Diskussion

5.1 Bestandsentwicklung

Da die Untersuchungen mit der extrem aufwendigen Methode der Farbmarkierung und Nestsuche durchgeführt wurden, dürften die angegebenen Revierzahlen die aktuelle Bestandsentwicklung widerspiegeln. Methodische Schwächen, die anderen Erfassungsmethoden wie Revierkartierungen innewohnen, sind weitestgehend auszuschließen (vgl. HENNES 2012).

Bei der Bestandsentwicklung der beiden Arten sind zwei Aspekte bemerkenswert:

1. Die starke Bestandszunahme des Buntspechts seit dem ersten trocken-heißen Sommer
2. Die Tatsache, dass der Mittelspecht keine entsprechende Entwicklung zeigt.

Während großräumig sowohl für Deutschland (GEDEON et al. 2014) wie für die Schweiz (GRENDELMEIER et al. 2021) für beide Arten langfristig ein positiver Bestandstrend beschrieben wird, konnten in anderen Langzeitvergleichen bei den beiden Spechten nicht nur Bestandszunahmen festgestellt werden. So beschrieben bereits GÜNTHER (2004) und KREUZIGER (1999) eine Verdopplung der Abundanz des Buntspechts innerhalb weniger Jahre, die sie mit einer Erhöhung des Totholzanteils in Verbindung brachten. Im schweizerischen Niderholz hat sich die Dichte des Buntspechts zwischen 1976 und 1996 mehr als verdreifacht (BACHMANN, & PASINELLI 2002). Während bei GÜNTHER (2018) und BACHMANN & PASINELLI (2002) keinen klaren Bestandstrend beim Mittelspecht registrierten, konnte KREUZIGER (1999) sogar eine Vervielfachung der Mittelspecht-Dichte feststellen. Auch FROELICH-SCHMITT (2018) ermittelte nach 40 Jahren sogar eine Verfünffachung des Mittelspecht-Bestands, während der des Buntspechts praktisch konstant blieb.

Die bestandsregulierenden Faktoren unterscheiden sich offensichtlich für beide Arten. Die in den vorgenannten Untersuchungen immer wieder genannten Gründe wie Klimaerwärmung, mildere Winter, Zunahme des Alters des Baumbestands und des Totholzanteils scheinen sich somit unterschiedlich auf beide Arten und vermutlich auch auf deren lokale Populationen auszuwirken. Zudem scheinen die langfristigen Bestandstrends für die Untersuchungsfläche nur eine geringe Bedeutung zu haben, da bis zu den drei trocken-heißen Sommern die Bestände nur in einem engen Bereich fluktuieren. Der Zusammenhang des Bestandsanstiegs beim Buntspecht mit dem Auftreten von drei trocken-heißen Sommern ist naheliegend, zumal der größte Anstieg nach dem ersten eintrat.

5.2 Mögliche Ursachen für die Zunahme des Buntspechts

Da die Zahl der ausgeflogenen Jungen für den Buntspecht im Vergleich zu Daten in MICHALEK & MIETTINEN (2003) relativ gering ist, kann eine erhöhte Jungenproduktion, z. B. durch die trockene Witterung als Faktor für die Bestandszunahme, ausgeschlossen werden. In Anbetracht der relativ hohen Brutverluste und des Ausbleibens guter Raupenjahre ist eine gestiegene Jungenproduktion auch nicht wahrscheinlich. Dagegen weisen die Überlebensraten zu mindestens bei den Weibchen auf eine geringere Mortalität hin. Da diese überwiegend außerhalb der Brutzeit auftritt (HENNES & SALEWSKI 2018), könnte das bessere Nahrungsangebot durch die Mastjahre eine Ursache für die Bestandszunahme sein. In der Tat konnte in den letzten Jahren eine intensive Nutzung der Baumsamen beobachtet werden. Bäume mit intensivem Fruchtbehang wie z. B. Hainbuchen werden täglich mehrfach aufgesucht und gegen Artgenossen und anderen Nahrungskonkurrenten wie Kernbeißer *C. coccothraustes* verteidigt (eigene Beob.). Bis in den Mai hinein werden Douglasienzapfen geerntet. Gleichzeitig wurden die zum Fang eingerichteten Futterstellen durch den

Buntspecht bis in den März hinein weniger als in früheren Jahren genutzt.

Als Generalist bei der Nahrungssuche mit einem sehr breiten Spektrum von animalischer und vegetarischer Nahrung, der sich aber bei reichlichem Angebot auf wenige ergiebige Nahrungsquellen spezialisieren kann (GRUEBLER & PASINELLI 1999), ist der Buntspecht in der Lage, das reichliche Samenangebot der letzten Jahre zu nutzen. Dass das Samenangebot die Bestandsentwicklung von Samen fressenden Vögel, speziell des Buntspechts, maßgeblich beeinflusst, beschreiben FLADE & SCHWARZ (2004). GATTER (2004) geht von einer Zunahme der Masterträge und -frequenz infolge Eutrophierung, zunehmendem Bestandsalter und wohl auch der Klimaveränderung aus. Die trocken-heißen Sommer haben im Untersuchungsgebiet zu einer Reihe von Mastjahren mit abwechselndem Beitrag der verschiedenen Baumarten geführt. Dies dürfte maßgeblich zu einem Bestandsanstieg des Buntspechts beigetragen haben.

5.3 Warum keine Bestandszunahme beim Mittelspecht?

Während der Bestand des Buntspechts angestiegen ist, schwankte der Mittelspecht-Bestand in einem engen Band. Mit einer Abundanz von 1 bis 1,5 Paaren/10 ha ist dieser hoch und entspricht der Dichte anderer guter Mittelspecht-Vorkommen (FROEHLICH-SCHMITT 2018, KOSINSKI & WINIECKI 2005, KREUZIGER 1999, PRZYBYCIN 2004), allerdings noch deutlich unter den Spitzenwert von 4 Paaren/10 ha auf besonders dicht besiedelten Teilflächen bei KREUZIGER (1999). Eine Bestandszunahme auf der Untersuchungsfläche wäre somit grundsätzlich noch möglich, selbst unter Berücksichtigung der Tatsache, dass einige ha Nadelwald nur marginal vom Mittelspecht genutzt werden.

Entsprechend den Ergebnissen von z. B. HERTEL (2003) und KREUZIGER (1999) und vor dem Hintergrund eines generellen Bestandsanstieg in Deutschland und der Schweiz (GEDEON et al 2014, GREDELMEIER et al. 2021), wäre ein Anstieg des Bestandes durch die

Zunahme des stehenden Totholzes zu erwarten gewesen. Mögliche Erklärungen könnten für den Mittelspecht ungünstige Witterungsbedingungen, geringe Produktivität oder die Konkurrenz mit dem Buntspecht sein. Jedenfalls kann der Mittelspecht offensichtlich von den Habitatveränderungen im Untersuchungsgebiet nicht profitieren.

Die generelle Zunahme des Mittelspechts in Mitteleuropa wird von mehreren Autoren mit der Klimaerwärmung und dem Ausbleiben harter Winter in Verbindung gebracht (GEDEON et al 2014, GRENDELMEIER et al. 2021, KOSINSKI & WALCZAK 2020, KREUZIGER 1999). Mit Durchschnittstemperaturen von 3,1°C–3,7 °C und 27–48 Frost- und Eistagen für eine in der Nähe gelegene Wetterstation (OBERURSEL-WETTER), lagen die Winter vor den drei letzten Brutzeiten eher im Normal- bis Warmbereich, so dass ein negativer Einfluss des Winterwetters auf die Bestandsgröße ausgeschlossen werden kann.

Die Jungenproduktion war mit 4,44 Jungvögel pro erfolgreiches Paar eher hoch und somit keine Erklärung für die nicht erfolgte Bestandszunahme. Zum Vergleich, PASINELLI (2001) ermittelte in der Schweiz 3,2 Jungvögel pro erfolgreiches Paar.

Bunt- und Mittelspecht sind potentielle Konkurrenten um Nahrung und Bruthöhlen. Kämpfe um Bruthöhlen wurden von verschiedenen Autoren beschrieben (s. BACHMANN & PASINELLI 2002) und konnten auch hier regelmäßig beobachtet werden. Nahrungskonkurrenz besteht besonders in der Brutzeit, wenn beide Arten überwiegend Imagines und Raupen von Insekten sammeln, während in Herbst, Winter und teilweise im Frühjahr der Buntspecht sein Nahrungsspektrum durch Baumsamen erweitert (z.B. GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980, GRÜBLER & PASINELLI 1999). An von Menschen eingerichteten Futterstellen treffen beide Arten aufeinander; der Mittelspecht weicht dem Buntspecht hier sofort aus und überlässt ihm das Futter kampflos (eigene Beob.). Kämpfe an Futterstellen, die über ein Drohen hinausgingen, wurden nie beobachtet, und werden offenbar vom Mittelspecht

vermieden, da er gegenüber dem größeren Buntspecht chancenlos wäre. Es ist denkbar, dass der Mittelspecht als der eindeutig unterlegene Specht dieses Verhalten auch bei der Nahrungssuche im natürlichen Habitat an den Tag legt. Dies würde erklären, dass GRÜBLER & PASINELLI (1999) kaum Auseinandersetzungen feststellen konnten.

Der Mittelspecht zeigt im Untersuchungsgebiet eine enge Bindung an Eichen (vgl. PASINELLI & HEGELBACH 1997): Fast 50 % (n = 69) der Bruthöhlen und sogar rund 60 % (n = 236) der nahrungssuchenden Mittelspechte wurden in Eichen festgestellt (HENNES unveröff.). Durch die heißen und trockenen Sommer ist einerseits der Anteil der abgestorbenen oder teilabgestorbenen Eichen und damit das Nahrungsangebot an holzzersetzenden Insekten gestiegen, andererseits sinkt seit Beginn der Beobachtungen die Gesamtzahl der Eichen durch Windbruch und Maßnahmen zur Verkehrssicherung. Auch das höhere Angebot an toten oder kranken Bäumen anderer Arten und liegendes Totholz, obwohl sie auch vom Mittelspecht zur Nahrungssuche genutzt werden, tragen offensichtlich nicht zu einer signifikanten Verbesserung seiner Lebensbedingungen bei.

5.4 Der Buntspecht als Indikator und Vektor für das Waldsterben

Die Populationsveränderungen des Buntspechts in einem Mischwald sind mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die vergangenen drei trocken-heißen Sommer zurückzuführen. Die durchgeführten Untersuchungen ergaben keine Hinweise darauf, dass es maßgebliche direkte Einflüsse des Wetters gab; vielmehr sind die Ursachen in indirekten Effekten wie die Verbesserung des Nahrungsgrundlage durch Zunahme von geschädigten Bäumen und Totholz und eine Folge von Mastjahren zu sehen. Deshalb kann der Buntspecht grundsätzlich als Indikator für Veränderungen des Waldzustands herangezogen werden. Allerdings ist hierbei zu berücksichtigen, dass wesentliche Wirkungen nicht nur in der Brutzeit, sondern auch in den anderen Jahreszeiten, wie die

Variation des Nahrungsangebots im Winter, auftreten können. Ein weiterer zu berücksichtigender Faktor ist die Tatsache, dass es einige wenige Baumarten mit Schlüsselfunktionen gibt, die offensichtlich einen maßgeblichen Einfluss auf die Bestandsdichte haben. Im Untersuchungsgebiet sind dies für beide Spechtarten vor allem Eichen als wichtigster Höhlen- und Nahrungsbaum. Für den Buntspecht sind Sichelanne und Riesenthuja weitere favorisierte Höhlenbäume (24 % seiner Bruten fanden sich in Eichen, weitere 25 % in Thuja und Sichelanne statt, obwohl die drei genannten Baumarten nur 12 % des Baumbestands ausmachen). Rund 40 % der Nahrungssuchaktivitäten des Buntspechts konnten auf Eichen festgestellt werden. Beim Mittelspecht ist mit 48 % der Bruten und fast 60 % bei der Nahrungssuche die Präferenz für die Eiche noch stärker ausgeprägt, die nur 7 % der Anzahl der Bäume ausmacht. Auch der Bergahorn, der

nach der Eiche die zweithäufigste genutzte Baumart zur Nahrungssuche in der Brutzeit ist, gehört wie Eiche, Sichelanne und Thuja zu den besonders bevorzugten Baumarten (HENNES in Vorb.). Ein Verschwinden dieser Baumarten wird sich unvermeidbar negativ auf die Bestandsdichte auswirken.

Buntspechte eignen sich auch als Anzeiger für das Vorkommen der Rußrindenkrankheit, da hierdurch das Gefieder schwarz eingefärbt wird. Ein erster Fall, wo über die Verfärbung eines Buntspechts das Auftreten dieser Baumkrankheit in einem Wald in Baden-Württemberg unter Beteiligung des Verfassers festgestellt werden konnte, gibt es bereits.

Ein erheblicher Anteil der Population der Untersuchungsfläche weist eine auffallende schwarze Verfärbung besonders der hellen Partien des Bauch- und Stirngefieders auf (Abb. 3), die beim Absuchen oder Entrinden von Ahornen mit dem Stamm in Kontakt kommen.



Abb. 3. BSP Männchen DEW 7975630 am 02.06.2021 und am 05.06.2021. Bauch- und Stirngefieder zeigen eine Verrußung, die offensichtlich durch die zu diesem Zeitpunkt aufgetretene Rußrindenkrankheit verursacht wird.

Fig. 2. Great Spotted Woodpecker DEW 7975630 on 02.06.2020 and on 05.06.2021. Breast and front had turned nearly black, apparently by spores of sooty bark disease *Cryptostroma corticale* which prevailed at the study period at that period of time.

Die Verfärbung kann nach einiger Zeit wieder verschwinden. Bei dem „Ruß“ handelt es sich um die Sporen des Pilzes *Cryptostroma corticale*, die auf diese Weise auf andere Bäume übertragen werden können. Buntspechte und vermutlich andere den Baumstamm absuchende Vogelarten wie Kleiber *Sitta europaea* und Baumläufer *Certhia spec.* können somit als Vektoren für mit dem Waldsterben in Verbindung stehenden Pilzkrankungen dienen. Dass Spechte Vektoren für Pilze sind, wurde kürzlich auch mikroskopisch belegt (JOHANSSON et al. 2021).

5.5 Langzeitperspektive

Die aktuellen Folgen des Waldsterbens haben die Population des Buntspechts gefördert, für den Mittelspecht sind zumindest keine negativen Wirkungen erkennbar. Auch wenn Prognosen immer mit großen Unsicherheiten behaftet sind, lässt sich bereits heute auf Grundlage der eingetretenen Schäden voraussagen, dass sich sowohl die Struktur wie die Baumartenzusammensetzung des Waldes ändern werden. In Übereinstimmung mit dem Waldschadensbericht für Hessen (HMUKLV 2021) sind besonders ältere Bäume betroffen. Im Untersuchungsgebiet sind dies besonders Eichen und Buchen. An vielen dieser Bäume zeigt sich ein massiver Pilzbefall besonders im Stammfußbereich, der früher oder später zum Absterben oder Windwurf führen dürfte. Durch die bereits abgestorbenen Bäume hat sich der Kronenschluss erheblich reduziert und vermehrt ist Naturverjüngung von Bergahorn, Buche und Hainbuche, sowie im geringeren Umfang von Birke, Douglasie und Weißtanne zu beobachten. Bei der Eiche gibt es auch wegen des massiven Wildverbiss seit Jahrzehnten keine Verjüngung. Das bedeutet, dass die als Nahrungs- und Brutbäume präferierten alten Bäume zunehmend verschwinden werden. Es wird sich voraussichtlich ein offener, mehrschichtiger Wald ausbilden.

In diesem Wald werden verstärkt gegen Hitze und Trockenheit resistente Baumarten dominieren, während andere zurückgedrängt

werden. Überproportional betroffen sind neben der Fichte, (Alt)-Eichen, Bergahorn, Thuja und Sichelanne. Wie bereits ausgeführt, sind die letztgenannten Baumarten für beide Spechte von besonderer Bedeutung. Damit sind die wichtigsten Baumarten für Bunt- und Mittelspecht verstärkt betroffen; ein mittelfristiger negativer Einfluss auf die Bestandsgröße ist somit wahrscheinlich. Es ist deshalb geplant, die Untersuchungen fortzuführen, um die weitere Entwicklung zu verfolgen.

Danksagungen

Mein Dank gilt allen, die mich bei der Durchführung insbesondere bei der Beringungsarbeit unterstützt haben, sowie besonders meiner Frau und meinen Kindern. Bedanken möchte ich mich auch bei den Mitgliedern der DO-G Fachgruppe Spechte für die vielen anregenden Diskussionen und Erfahrungsaustausch, bei Oli Conz für die Bereitstellung der Nestkamera in 2018, Volker Salewski für die Durchführung der MARK-Berechnungen, sowie bei der Markierungszentrale des Instituts für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“.

Zusammenfassung

In dem Untersuchungsgebiet in Südhessen werden seit 2006 die farbberingten Populationen von Buntspecht und Mittelspecht untersucht.

Zwischen 2018 und 2020 gab es eine Serie von drei aufeinander folgenden extremen trocken-heißen Sommern und in Folge massive Waldschäden („Waldsterben 2.0“). Während sich der Bestand des Buntspechts in etwa verdreifachte, blieb der Bestand des Mittelspechts praktisch konstant. Die möglichen Gründe für die unterschiedliche Entwicklung werden diskutiert:

Nur der Buntspecht profitiert von der erhöhten Verfügbarkeit von Baumsamen in aufeinander folgenden Mastjahren

Der Buntspecht ist gegenüber dem Mittelspecht dominant bei der Nahrungssuche und der Konkurrenz um Höhlenbäumen.

Die Klimaeffekte wirken sich auf manche Baumarten wie z.B. Alteichen stärker aus als auf andere, weshalb der Eichenspezialist Mittelspecht nicht von dem gestiegenen Totholzanteil profitieren kann.

Baumartenzusammensetzung und Struktur des Waldes werden sich mittelfristig ändern. Da für Bunt- und Mittelspecht wichtige Baumarten seltener werden, ist die zukünftige Bestandsentwicklungen nach der aktuellen Periode mit teilweise bestandsfördernden Faktoren eher als ungünstig einzuschätzen.

Literatur

- BACHMANN, S. & G. PASINELLI (2002): Raumnutzung syntop vorkommender Buntspechte *Dendrocopos major* und Mittelspechte *D. medius* und Bemerkungen zur Konkurrenzsituation. Ornithol. Beob. 99: 33-48.
- BUSCH, M. (2021): DDA-Aktuell: Großer Fortschritt beim Monitoring von Spechten. Vogelwelt 140: III-IV.
- FLADE, M. & J. SCHWARZ (2004): Bestandsentwicklung von Waldvögeln in Deutschland 1989-2003. Vogelwelt 125: 177-213.
- FROELICH-SCHMITT, B. (2018): Spechte in der Hörlder Rheinaue nach 40 Jahren. Ornithol. Anz. 57: 65-67.
- GATTER, W. (2004): Deutschlands Wälder und ihre Vogelgesellschaften in Rahmen von Gesellschaftswandel und Umwelteinflüssen. Vogelwelt 125: 151-176.
- GEDEON, K., C. GRÜNEBERG, A. MITSCHKE, C. SUDFELD, W. EIKHORST, S. FISCHER, S. FRICK, I. GEIERSBERG, B. KOOP, M. KRAMER, T. KRÜGER, N. ROTH, T. RYSLAVY, S. STÜBING, S.R. SUDMANN, R. STEFFENS, F. VÖKLER & K. WITT (2014): Atlas Deutscher Brutvogelarten. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland und Dachverband Deutscher Avifaunisten, Münster.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. & K.M. BAUER (1980): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 9. Wiesbaden.
- GREDELMEIER, A., G. PASINELLI, P. MOLLEZ, K. FELLER, R. GRAF, M. LANZ, N. STREBEL, T. SATTLER & P. KRAUS (2021): Entwicklung der Brutvögel im Schweizer Wald: Gewinner und Verlierer. Forum für Wissen 2020: 89-97.
- GRÜBLER, M. & G. PASINELLI (1999): Nahrungsökologie von rindenabsuchenden Vogelarten im Winter in einem Eichen-Hagebuchenwald in der Nordostschweiz. Tichodroma 12 (Suppl. 1): 164-190.
- GÜNTHER, E. (2004): Zur Bestandsentwicklung der Spechte (*Picidae*) im nordöstlichen Harz (Sachsen-Anhalt) unter dem Einfluß des Eichensterbens und der forstlichen Nutzung. Ornithol. Jber. Mus. Heineanum 22: 37-47.
- GÜNTHER, E. (2018): Der Mittelspecht im nordöstlichen Harz – Ergebnisse 40jähriger Forschung. Ornithol. Anz. 57: 70-73.
- HENNES R (2007) Eine Langzeituntersuchungsprogramm an Bunt- und Mittelspecht (*Picoides major*; *P. medius*). Schriftenreihe des Landesamts für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern 2007/1: 52-55.
- HENNES, R. (2012): Fehlermöglichkeiten bei der Kartierung von Bunt- und Mittelspecht *Dendrocopos major*, *D. medius* – Erfahrungen mit einer farbberingten Population. Vogelwelt 133: 109-119.
- HENNES, R. (2018): Zur Populationsbiologie des Buntspechts – Der Einfluss der Witterung auf Brutbeginn und -erfolg. Ornithol. Anz. 57: 73-75.
- HENNES, R. & V. SALEWSKI (2018): Neues zur Populationsbiologie des Buntspechts. Vortrag auf der Tagung der DO-G Fachgruppe Spechte, 10.03.2018, Kloster Banz.
- HERTEL, F. (2003): Habitatnutzung und Nahrungserwerb von Buntspecht *Picoides major*, Mittelspecht *Picoides medius* und Kleiber *Sitta europaea* in bewirtschafteten und unbewirtschafteten Buchenwäldern des nordostdeutschen Tieflandes. Vogelwelt 124: 111-132.
- HMUKLV – HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMASCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2021): Waldzustandsbericht 2021 und Vorjahre: https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/wzbhessen2021_internet.pdf;
- IPCC (2001): TAR Climate Change 2001: Synthesis Report — IPCC <https://www.ipccc.ch/reports/?tp=ar/>
- JOHANSSON, N., U. KAASALAINEN & J. RIKKINEN (2021): Woodpeckers can act as dispersal vectors for fungi, plants, and microorganisms. Ecology and Evolution. 2021; 11: 7154-7163.
- KOSINSKI, Z. & L. WALCZAK (2020): Population dynamics and regulation of the Middle Spotted Woodpecker in strictly protected and managed forests in Western Poland. J. Ornithol. 161: 739-751.

- KOSINSKI, Z. & A. WINIECKI (2005): Factors affecting the density of the middle spotted woodpecker *Dendrocopos medius*: a microhabitat approach. *J. Ornithol.* 146: 263-270.
- KREUZIGER, J. (1999): Starke Reduzierung forstlicher Maßnahmen auf die Spechte in einem der größten Auwaldgebiete Deutschlands (NSG Kühkopf-Knoblochsau, Kreis Groß-Gerau). *Vogel und Umwelt* 10: 21-38.
- MICHALEK, K. & J. MIETTINEN (2003): *Dendrocopos major* Great Spotted Woodpecker in BWP Update Vol.5/2 101-184
- PASINELLI, G. (2001): Breeding performance of the Middle Spotted Woodpecker *Dendrocopos medius* in relation to weather and territory quality. *Ardea* 89 (2) 353-361.
- PASINELLI, G. & J. HEGELBACH (1997): Characteristics of trees preferred by foraging Middle Spotted Woodpecker *Dendrocopos medius* in Northern Switzerland. *Ardea* 85: 203-209.
- OBERURSEL-WETTER: Datenabfrage 11.07.2021 www.oberursel-wetter.de/index.php
- PRZYBYCIN, P. (2004): Die Bedeutung der Wälder des Odertals für den Mittelspecht *Dendrocopos medius*. *Vogelwelt* 125: 105-107.
- SCHERZINGER, W. (2011): Totholz, essentielle Ressource im Spechtrevier. In: Nationalpark O.ö Kalkalpen Ges.m.b.H.: Bericht „Jahrestagung der Arbeitsgruppe Spechte der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft 2009“-Band 10; Schriftenreihe Nationalpark Kalkalpen 77-82.
- SMITH, K.W. & L. SMITH (2019): Does the abundance and timing of defoliating caterpillars influence the nest survival and productivity of the Great Spotted Woodpecker *Dendrocopos major*? *Bird Study* 66: 188-197.
- WESOŁOWSKI, T., G. HEBDA & P. ROSINSKI (2021): Variation in timing of breeding of five woodpeckers in a primeval forest over 45 years: role of food weather and climate. *J. Ornithol.* 162: 89-108.

Dr.-Ing. Rolf Hennes
Tannenwaldweg 47
D-6150 Bad Homburg
Hennes-keidel@t-online.de