

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 142 (1991)
Heft: 9

Artikel: Naturschutz im Wald am Beispiel von Vogelarten
Autor: Müller, Werner
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-766504>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 30.11.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Naturschutz im Wald am Beispiel von Vogelarten¹

Von Werner Müller

FDK: 907.13

Der Wald stellt für Vögel einen vielfältigen Lebensraum dar. In weiten Kreisen des Forstdienstes ist die Meinung verbreitet, dass im Rahmen eines naturnahen Waldbaus zugleich auch die Ansprüche der Vögel und anderer Tiere befriedigt werden können. Diese Aussage stimmt für einen Teil der Vogelarten, insbesondere jene mit breiten Lebensraumansprüchen. Sie gilt aber nur bedingt oder gar nicht für die Spezialisten unter den Vögeln.

Der Natur- und Vogelschutz, der sich lange Zeit auf die Schutzprobleme ausserhalb des Waldes konzentrierte, begann sich erst vor kurzem eingehend mit Fragen um den Arten- und Lebensraumschutz im Wald zu beschäftigen. Immer wieder wird vermutet, dass es dem Umstand, dass die offene Landschaft immer stärker ausgeräumt wurde und sich damit der Wald gewissermassen zum «Rückzugsgebiet» vieler Arten entwickelte, zuzuschreiben ist, dass der Naturschutz zunehmend Interesse am Wald zeigt. Dies stimmt jedoch nur sehr bedingt: Einerseits können sich Tiere gar nicht in einen Lebensraum zurückziehen, an den sie nicht angepasst sind und den sie damit nicht ohnehin bereits besiedeln, und andererseits verlief die Entwicklung für viele Arten der halboffenen Landschaft parallel, indem die Kulturlandfläche ausgeräumt und die Waldfläche immer dichter wurde. Der Natur- und Vogelschutz begann im Laufe der siebziger Jahre, aufgrund von Untersuchungen über den Landschaftswandel und Analysen der Artenspektren und Roten Listen, seine Tätigkeit von Spezialstandorten und besonderen Arten auf die ganze Landschaft und auf alle gefährdeten Arten und damit auch auf den Wald auszudehnen.

Ein erstes grossflächiges Inventar ornithologisch bedeutender Waldflächen hat der Zürcher Vogelschutz (ZVS) 1978/79 im Kanton Zürich erarbeitet, nachdem bei früheren Inventaren der naturschützerisch wichtigen Flächen der Wald wie bei ähnlichen Vorhaben in anderen Gebieten ausgeklammert worden war. Der Schweizer Vogelschutz (SVS) und der Schweize-

¹ Überarbeitetes Referat, gehalten am «Forum für Wissen» an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) in Birmensdorf am 31. Januar 1991.

rische Bund für Naturschutz (SBN) starteten 1986 eine Kampagne zum Natur- und Vogelschutz im Wald, um die pionierhafte Tätigkeit vieler Forstleute auf diesem Gebiet zu unterstützen und die Naturschutzanliegen im Wald vermehrt zu fördern (W. Müller, G. Schwager, 1986; G. Schwager, 1988; J. Rohner, 1990).

1. Bedeutung des Waldes für Vögel

Die Wälder in der Schweiz bieten etwa 100 Brutvogelarten Lebensraum. Das sind 57% der 175 regelmässig in unserem Land brütenden Arten. Rund 40 Brutvogelarten benötigen den Wald während der Brutzeit sowohl als Brut- als auch als Nahrungsplatz, besiedeln also praktisch keine anderen Lebensräume. Rund 10 Vogelarten brüten im Wald, suchen ihre Nahrung aber hauptsächlich ausserhalb. Und etwa 50 Arten besiedeln neben dem Wald auch andere Lebensräume wie Hecken, Obstgärten, Siedlungen oder Zwergstrauchgebiete.

Während des Winterhalbjahres ist die Artenzahl im Wald reduziert: 40% der Brutvogelarten ziehen ganz weg, während 60% auch zur kalten Jahreszeit im Wald anzutreffen sind. Bei den letzteren handelt es sich entweder um eigentliche Standvögel (zum Beispiel Sperlingskauz, Dreizehenspecht) oder um Arten, bei denen unsere Populationen wegziehen und durch solche aus nördlicheren und östlicheren Gebieten ersetzt werden (zum Beispiel Rotkehlchen).

Im Gegensatz etwa zu den Gewässern unseres Landes, welche im Winter grosse Wasservogelpopulationen beherbergen, kommt den Wäldern als Überwinterungsgebiete für Gastvögel geringere Bedeutung zu. Erwähnenswert ist hier vor allem der Bergfink, welcher in guten Buchenmastjahren die Schweiz im Winter in vielen Millionen Individuen aufsucht und zum Nächtigen in spektakulären Flügen gemeinsame Schlafplätze mit ganz bestimmten Eigenschaften aufsucht.

2. Ansprüche der Vögel an den Wald

Die Besiedlung der einzelnen Waldtypen durch Vögel weist markante Unterschiede auf (N. Zbinden, H.P. Pfister, 1986). Eine generelle Tendenz besteht darin, dass die Artenzahl von den tieferen Lagen zu den höher gelegenen Wäldern abnimmt (P. Mosimann et al., 1987). Diese Tendenz überlagert Unterschiede, welche sich zum Beispiel aus Struktur und Zusammensetzung der Wälder ergeben. In standortfremden, weitgehend reinen

Fichtenbeständen im Mittelland können durchaus gleich viele Arten brüten wie in natürlichen subalpinen Fichtenwäldern. Das Artenspektrum des standortfremden Fichtenwaldes ist jedoch um mindestens einen Drittel kleiner als jenes von Eichenwäldern, welche in der gleichen Höhenstufe liegen.

Eine weitere grundsätzliche Aussage ist für die waldbauliche Praxis von Bedeutung: In den meisten Fällen ist für Vogelarten weniger die Einheit der potentiell natürlichen Vegetation wichtig als vielmehr die tatsächliche aktuelle Zusammensetzung und Struktur des Waldes. Für den Mittelspecht zum Beispiel ist entscheidend, dass er Bestände der einheimischen Eichenarten findet, unabhängig davon ob diese nun auf natürlichen Eichen-Hagebuchenstandorten stehen oder auf Buchenstandorten, wie das an vielen Orten der Fall ist (W. Müller, 1982).

2.1 Lebensraumansprüche einzelner Arten

Der Spezialisierungsgrad der einzelnen Arten ist ganz unterschiedlich (U.N. Glutz von Blotzheim, 1962). Eine erstaunlich hohe Anzahl von Arten, allen voran der Buchfink, besiedelt einen grossen Teil der Waldtypen. Für einzelne, sehr unterschiedliche Waldtypen lassen sich zwar Arten nennen, die in diesen Waldtypen eine hohe Stetigkeit erreichen (P. Mosimann *et al.*, 1987): Für den subalpinen Fichtenwald etwa Auerhuhn (*Abbildung 1*), für den Buchenwald der Trauerschnäpper oder für den Eichenwald Mittelspecht und Schwanzmeise. Die Unterschiede in den Vogelartenspektren von Waldtypen, welche in der gleichen Höhenstufe liegen, sind jedoch weit geringer (W. Christen, 1983; K. Eiberle, J. Hirschheydt, 1985). Das bedeutet, dass von



Abbildung 1. Der Auerhuhn-Bestand hat stark abgenommen. Dieses Raufusshuhn benötigt ungestörte Wälder ab 1200 m ü.M., die seinen ganz besonderen Lebensraumansprüchen genügen müssen. Foto: Reto Hug.

den rund 100 Wald-Brutvogelarten nur etwa deren 35 besonders enge Biotopansprüche aufweisen (*Tabelle 1*).

Tabelle 1. Spezialisierte Brutvogelarten sowie Rote-Liste-Arten (*) des Waldes und ihre besonderen Ansprüche an den Wald (unter anderen A. Schifferli et al., 1980).

<i>Vogelart</i>	<i>Höhenverbreitung m. ü. M.</i>	<i>Einige Lebensraumansprüche</i>
Wespenbussard*:	bis 1500	Laub- und Mischwälder in der Nähe von warmen, wespenreichen und offenen Gebieten
Schwarzmilan*:	bis 1000	Wälder mit hohen Bäumen, in Gewässernähe
Rotmilan*:	bis 1000	Lichte Wälder mit grossen frei anfliegbaren Laub- und Nadelbäumen
Habicht:	bis 1800	Geschlossene Hochwälder mit grossen Bäumen
Sperber:	bis 1900	Dichtes Stangenholz, vor allem aus Fichten
Baumfalke*:	bis 1100	Waldränder und lichte Wälder mit überragenden Bäumen mit alten Nestern von Krähenvögeln
Haselhuhn*:	600–1600	Unterholzreiche, grosse Wälder mit starker horizontaler und vertikaler Gliederung in mosaikartiger Verteilung
Birkhuhn*:	1200–2100	Lebt in aufgelockerten Bergwäldern und im Bereich der oberen Waldgrenze in offenen, reich gegliederten Lebensräumen mit gut ausgebildeter Zwergstrauchvegetation
Auerhuhn*:	1000–1900	Lückige, vielstufige Tannen-Buchen-, Fichten- und Föhrenwälder mit hohem Altholzanteil (biologisches Altholz!) und gut ausgebildeter Zwergstrauchvegetation
Waldschnepfe:	bis 1700	Ausgedehnte, stufige und feuchte Wälder mit lichten oder offenen Stellen
Hohltaube*:	bis 1200	Wälder mit Schwarzspechthöhlen, heute besonders hallenartige Buchenwälder
Turteltaube*:	bis 800	Wälder der tieferen Lagen mit gut ausgebildeter Strauchschicht, insbesondere Buschwälder und Auenwälder
Sperlingskauz*:	1000–2100	Alte, vielfältige und abwechselnd dichte und aufgelockerte Nadelwälder
Waldohreule*:	bis 2000	Jegliche Art von Gehölzen, vor allem in der Nähe von Waldrändern
Rauhfußkauz*:	1000–1900	Buchen- und Nadelwälder mit Schwarzspechthöhlen, oft in Buchen
Ziegenmelker*:	bis 1500	Sehr trockene, heisse, lockere Baumbestände mit grossen offenen Flächen
Grauspecht*:	bis 1600	Auenwälder und Baumbestände in Ufernähe
Grünspecht*:	bis 2000	Aufgelockerte Wälder und ähnliche Baumbestände in halboffener Landschaft
Schwarzspecht:	bis 2100	Grosse Waldkomplexe mit alten, dicken Buchen und/oder Weissstannen und anderen Arten, Baumalter für Höhle ab rund 120 Jahren

<i>Vogelart</i>	<i>Höhenverbreitung m ü. M.</i>	<i>Einige Lebensraumansprüche</i>
Mittelspecht*:	bis 700	Eichenwälder, hoher Eichenanteil wichtig, insbesondere in Mittelwäldern und in Überführung begriffenen Mittelwäldern
Kleinspecht:	bis 1000	Wälder mit grossen Laubbäumen, insbesondere Eichen- und Auenwälder
Dreizehenspecht*:	1200–1900	Lichte, gestufte Nadelwälder mit hohem Fichtenanteil
Nachtigall:	bis 600	Dichte, niedere Gebüschwälder, im Wallis bis 1100 m ü.M.
Ringamsel*:	1200–2000	Nadel- und Mischwälder
Gelbspötter*:	bis 900	Randbereiche frischer Laubwälder mit hohen Büschen
Berglaubsänger:	bis 2000	Sonniger, lockerer Wald mit lichten Stellen, welche von Gebüsch oder dichter Krautschicht bewachsen sind
Fitis:	bis 1500	Einzelstehende höhere Bäume mit anschliessender dichter Strauchschicht und gut ausgebildeter Krautschicht
Halsbandschnäpper*:	500–1000	Kastanienhaine in der Südschweiz
Schwanzmeise:	bis 1800	Offene Laubwälder mit Unterholz
Mönchsmeise:	bis 2100	Hoher Anteil an morschen, noch stehenden Baumstämmen
Pirol:	bis 600	Laubwälder, insbesondere Auen- und Eichenwälder
Dohle*:	bis 1300	Wälder mit Schwarzspechthöhlen, heute insbesondere hallenartige Buchenwälder
Zitronzeisig*:	1200–2200	Lichte, offene Nadelwälder
Kernbeisser:	bis 1300	Wälder mit grossem Anteil an hohen Laubbäumen

2.2 Zusammensetzung der Vogelwelt unterschiedlicher Waldtypen

Die artenreichsten Waldtypen sind Auenwälder und Eichenwälder mit gegen 60 Brutvogelarten. Es folgen mit abnehmender Artenzahl: Buchenwälder und Tannen-Buchenwälder mit rund 50 Arten, montane Fichtenwälder, Föhrenwälder, Lärchen-Arvenwälder und subalpine Fichtenwälder mit rund 35 Arten.

Im schlagweisen Hochwald verändert sich die Vogelwelt von der Jungwaldfläche bis zum Altholzbestand in charakteristischer Weise (W. Christen, 1989): Auf offener Freifläche mit erst kleinen Jungbäumen leben Arten der offenen und halboffenen Landschaft, wie Baumpieper, Neuntöter und Goldammer. Diese Vorkommen verschwinden mit dem Aufwachsen der jun-

gen Bäume nach wenigen Jahren wieder. Jungwüchse und Dickungen sind der Lebensraum der Buschbrüter, insbesondere der Grasmücken und der Heckenbraunelle. Im Stangenholz, welches weder eine dichte Kraut- und Strauchschicht noch dicke Bäume aufweist, ist die Artenzahl meist gering. Die höchste Artenzahl wird im allgemeinen in Altholzbeständen erreicht (Y. Muller, 1985).

Ganz entscheidend für die Vorkommen von Vögeln ist die waldbauliche Praxis. Es seien nur zwei Beispiele erwähnt: Der Anteil an Dürholz hat einen entscheidenden Einfluss auf die Häufigkeit von höhlen- und nischenbrütenden Vogelarten (R. Luder et al., 1983). Bei einer Untersuchung der Mittelspecht-Vorkommen (Abbildung 2) in Eichenwäldern wurden in Mittelwäldern bzw. ehemaligen Mittelwäldern, welche ihre Struktur noch weitgehend erhalten haben, deutlich höhere Dichten gefunden als in Hochwäldern (U. Bühler, 1976).

2.3 Flächenanspruch

Während Kleinvögel mit einer oder wenigen Hektaren Waldfläche auskommen können, haben andere Arten überaus flächenintensive Ansprüche an die Grösse ihres Lebensraumes: Ein Schwarzspechtpaar benötigt 1 bis 4 km² Wald, der allerdings auch in mehrere Flächen aufgeteilt sein kann (Artenschutzsymposium Schwarzspecht, 1981). Ein Habichtpaar braucht noch grössere Flächen, allerdings nicht Wald allein: Auf 100 km² wurden in der Schweiz 1,5 bis 7 Paare festgestellt, was einer Fläche pro Paar von 14 bis 70 km² entspricht (U. Bühler, P.-A. Oggier, 1987).



Abbildung 2. Der Mittelspecht ist auf einheimische Eichenarten angewiesen. Im Eichen-Mittelwald erreicht er eine höhere Dichte als im Eichen-Hochwald.
Foto: Andreas Schulze.

Diese Zahlen betreffen je nur ein Paar. Wie gross die Population einer Art und ihr Areal sein muss, damit sie langfristig überleben kann und dies auch bei vorübergehend ungünstigen Verhältnissen (zum Beispiel regnerische Witterung zur Brutzeit) oder bei Katastrophen (zum Beispiel Sturmschäden an Wäldern), ist noch weitgehend unbekannt. Dazu ein interessantes Detail: In Schweden starb eine Population des Mittelspechts von rund 30 Vögeln aus, welche von anderen Vorkommen isoliert worden war, ohne dass sich der Lebensraum entscheidend verändert hätte (*B. Pettersson*, 1984). Sehr wichtig ist demnach, dass im Sinne einer genügenden Vorsorge ausreichend grosse Flächen für den Artenschutz zur Verfügung stehen. Wissenslücken um genaue Ansprüche und Grenzwerte müssen im Sinne einer Risikoverminderung dazu führen, dass diese Flächen um so grösser bemessen werden.

2.4 Anspruch an die «Vernetzung»

Die Vögel als flugfähige Organismen sind normalerweise in der Lage, für sie günstige Habitate zu besiedeln, auch wenn diese inselförmig ohne direkte Verbindung und über grössere Flächen in der Landschaft verteilt liegen. Einige Arten stellen jedoch aufgrund ihres Verhaltensmusters auch in Hinsicht auf die räumliche Lage und insbesondere die Vernetzung ihrer Lebensräume ganz spezielle Ansprüche an ihren Lebensraum.

Dabei handelt es sich um Arten, welche wenig Mobilität zeigen: Der Bestand balzender Hähne des Auerhuhns hat von Ende der sechziger Jahre bis Mitte der achtziger Jahre um rund die Hälfte abgenommen (*C. Marti*, 1986). In vielen Gebieten sind Verinselungstendenzen erkennbar: Hauptsächlich Randgebiete wurden aufgegeben, insbesondere schon bisher isolierte Vorkommen. Unterdessen haben weitere Restpopulationen den Kontakt zu grösseren Populationen verloren. Verbindungen zwischen den noch grösseren Vorkommen gerade über kleinere Vorkommen sind jedoch sehr wichtig.

Auch beim Mittelspecht zeigt das Verbreitungsbild die Bedeutung von Kernvorkommen und Verbindungen. Im Kanton Zürich liess sich zeigen, dass schon ein Abstand von wenigen Kilometern von Kerngebieten dazu führen kann, dass kleinere Eichenwälder nicht mehr besiedelt werden (*W. Müller*, 1982).

2.5 Anspruch bezüglich Störungen durch Anwesenheit von Menschen

Im Gegensatz zu Pflanzen und vielen Kleintieren sind Vögel auf Störungen durch Menschen besonders anfällig. Deshalb drängen gerade Vogelschutzorganisationen oft darauf, dass Wälder zurückhaltend erschlossen

werden und dass ungestörte Bereiche erhalten bleiben. Die Fluchtdistanzen sind von Art zu Art unterschiedlich und hängen auch stark von den lokalen Gegebenheiten ab.

Längere Anwesenheit von Menschen in unmittelbarer Nestnähe stört praktisch alle Vögel, insbesondere aber empfindliche Arten wie Greifvögel. Störungen, welche regelmässig und ausschliesslich an ganz bestimmten Stellen auftreten, zum Beispiel auf Wegen, sind für einige Vögel berechenbar und damit weniger schlimm als häufige, unberechenbare Störungen. Besonders gravierend sind Störungen bei Arten, wo sich die Geschlechter auf komplizierte Weise an ganz bestimmten Orten treffen. Auer- und Birkhähne besetzen Balzplätze, welche besonderen Ansprüchen genügen müssen. Störungen an diesen Balzplätzen können für die Fortpflanzung fatal sein. Ebenso negativ sind Störungen bei Arten, welche natürlicherweise im Winter ihre Aktivität reduzieren, um so den Energieverbrauch zu vermindern. Wiederum betrifft dies vor allem die Raufusshühner.

3. Bestandesveränderungen der waldbewohnenden Vogelarten

Auf der neusten Roten Liste der gefährdeten Vogelarten stehen 27 Bewohner der Wälder, wobei fünf davon in den heutigen Wäldern nicht mehr zu finden sind (N. Zbinden, 1989; *Tabelle 2*).

3.1 Veränderungen ausserhalb des Waldes

Die Veränderungen der Vogelwelt des Waldes gehen nur zum Teil auf das Konto des Wandels im Wald selber. Insbesondere das Landwirtschaftsgebiet und die Siedlungen haben sich noch stärker verändert als der Wald. Die intensive Landwirtschaft trägt dazu bei, dass Vogelarten, welche im Wald brüten und ihre Nahrung ausserhalb des Waldes suchen, im Bestand abnehmen. Die Hohltaube etwa hat nicht nur im Wald Brutplätze verloren, sondern auch im Kulturland Nahrungsgebiete – sie ernährt sich hauptsächlich von Unkrautsamen aus Ackerrändern.

Ebenso wirkt die allgemeine Umweltverschmutzung auch auf die Vögel des Waldes. So nahm der Habicht in den sechziger Jahren zum grossen Teil wegen der Vergiftung der Umwelt durch resistente Pestizide ab. Sein Bestand erholt sich aber seit Ende der siebziger Jahre wieder (U. Bühler, P.-A. Oggier, 1987).

Tabelle 2. Vogelarten des Waldes (ohne Waldrand) auf der Roten Liste (Stand 1989).

<i>Gefährdungskategorie</i>	<i>Arten</i>
<i>A: Arten aktueller Waldtypen</i>	
Arten mit kritischer Bestandesgrösse	(keine Art)
Arten mit regional starker Abnahme	Auerhuhn, Hohltaube, Waldohreule, Ziegenmelker, Grauspecht, Grünspecht, Gelbspötter, Dohle
Arten mit kleinem Bestand	Wespenbussard, Baumfalke, Turteltaube, Mittelspecht, Halsbandschnäpper
Arten mit besonderer Verantwortung der Schweiz	Schwarzmilan, Rotmilan, Haselhuhn, Birkhuhn, Sperlingskauz, Rauhfusskauz, Dreizehenspecht, Ringamsel, Zitronzeisig
<i>B: Weitere Arten, welche früher den Wald ebenfalls besiedeln konnten</i>	
Arten mit kritischer Bestandesgrösse	Zwergohreule
Arten mit regional starker Abnahme	Kuckuck, Wendehals, Baumpieper, Gartenrotschwanz.
Arten mit kleinem Bestand	(keine Art)
Arten mit besonderer Verantwortung der Schweiz	(keine Art)

3.2 Veränderungen des Waldes durch Umweltverschmutzung

Die unter dem Begriff «Waldsterben» zusammengefassten Veränderungen des Waldes haben einen Einfluss auf die Zusammensetzung der Avifauna. Allerdings steht die Erforschung dieser Zusammenhänge erst am Anfang (*B. Naef-Daenzer, M. Blattner, 1989*). Einige Beispiele sollen mögliche Ansätze aufzeigen:

Im Harz ist die Tannenmeise als typischer Nadelwaldbewohner aus vielen Gebieten verschwunden. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass Baumläuse, welche die Hauptnahrung der Tannenmeisen bilden, schon in einem frühen Stadium des Waldsterbens stark abnehmen. Bei den Goldhähnchen, welche ihre Nester in dichten Nadelzweigen verstecken, kann schon eine relativ geringe Auslichtung der Kronen zu Problemen beim Nestbau oder vermehrten Verlusten durch Beutegreifer führen. Geschwächte Bäume können einen stärkeren Insektenbefall aufweisen und so zu einem grösseren Nahrungsangebot für Insektenfresser beitragen. Veränderungen, insbesondere bei Arten mit Vorliebe für lichte und wenig bewachsene Stellen, sind durch die zunehmende Eutrophierung zu erwarten, welche die ganze Landschaft erfasst hat.

3.3 Veränderungen durch waldbauliche Massnahmen

Seit Beginn des vergangenen Jahrhunderts hatten vor allem vier Entwicklungen entscheidenden Einfluss auf den Wald als Lebensraum für Vögel:

Der Aufbau von vorratsreichen Hochwäldern führte zum zunehmenden Verschwinden von Vogelarten, welche auf lichte Wälder angewiesen sind. Der Baumpieper zum Beispiel lebte in der ersten Hälfte des Jahrhunderts auch in der kollinen Stufe «öfter auch in lichten Laub- und Nadelwäldern, seltener dagegen in dichten geschlossenen Hochwäldern» (U. N. Glutz von Blotzheim, 1962). Heute gibt es praktisch nur noch in der montanen und subalpinen Stufe Baumpieper-Brutvorkommen im Wald. Die Förderung vorratsreicher Hochwälder begünstigte auf der anderen Seite Arten, welche diesen Lebensraum bevorzugen. Die Zunahme des Schwarzspechts seit Ende der vierziger Jahre könnte mindestens teilweise mit dieser Entwicklung in unseren Wäldern zusammenhängen.

Die starke Förderung der Fichte und anderer nicht standortgerechter Baumarten führte zur Ausbreitung von Vogelarten des Nadelwaldes wie Haubenmeise und Fichtenkreuzschnabel im Mittelland. Wenn wir als Ziel des Vogelschutzes im Wald eine möglichst grosse Vielfalt auf kleiner Fläche hätten, könnte diese Entwicklung als Bereicherung betrachtet werden. Sie ging aber auf Kosten von Arten, die grossflächige Laubwälder benötigen.

Spätestens in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts wurden die vorher weit verbreiteten Betriebsformen des Nieder- und Mittelwaldes (*Abbildung 3*) weitgehend aufgegeben. Der Eichenmittelwald ist mit seinen mächtigen Kernwüchsen und der dichten Strauchschicht ein günstiger Lebensraum für Vögel. In Überführung in Hochwälder begriffene Mittelwälder haben noch etwas von dieser Struktur erhalten können und gehören mit zu den artenreichsten Lebensräumen. Viele Mittelwälder wurden jedoch im Laufe der letzten Jahrzehnte umgewandelt.

Starke Erschliessung der Wälder in den tieferen Lagen und immens zunehmender Erholungsbetrieb führten zur Aufgabe vieler Wälder durch störungsempfindliche Arten. Bis in die zwanziger Jahre war zum Beispiel im Sihlwald noch das Auerhuhn heimisch. Besonders gravierend ist die Tatsache, dass feste Erschliessungseinrichtungen in Wäldern nicht mehr rückgängig zu machen sind, sondern dass jede neue Strasse den Anteil unerschlossener und ungestörter Waldflächen bis in die weite Zukunft definitiv verkleinert.

3.4 Der naturnahe Waldbau begünstigt nur einen Teil der Avifauna

Aus den bisherigen Ausführungen wird klar, dass die Entwicklung und Verbreitung des naturnahen Waldbaus, wie ihn *H. Leibundgut*, 1990 defi-



Abbildung 3. Niederwälder stellen einen naturschützerisch interessanten Waldtyp dar; in der Nordschweiz ist diese Bewirtschaftungsform gänzlich verschwunden.
Foto: Schweizer Vogelschutz (SVS).

niert, zwar positive Auswirkungen auf die Vogelwelt haben kann, insbesondere verglichen mit Wäldern, deren Pflege ausschliesslich auf wirtschaftliche Gesichtspunkte ausgerichtet ist. Ein solchermassen naturnah bewirtschafteter Wald weist eine Vielfalt der häufigsten Arten und eine recht hohe Vogel-dichte auf. Allerdings kann der naturnahe Waldbau nur einen begrenzten Teil der Ansprüche der waldbewohnenden Vogelarten befriedigen:

- Baumartenwahl: Die Baumartenmischung ist gegenüber dem Naturwald oft zugunsten wirtschaftlicher Gesichtspunkte verändert.
- Umtriebszeit: Auch im naturnah bewirtschafteten Wald fehlt die zweite «Hälfte» des natürlichen Waldes, nämlich die Alters- und Zerfallsphase.
- Jungwuchspflege: Sie wird sofort auf die wirtschaftlich interessanten Baumarten ausgerichtet. Natürlicherweise würden die Jungbäume der ersten Verjüngungsphase jedoch oft Pionierarten angehören und erst spä-

ter von den Bäumen der Optimalphase abgelöst (Mosaik-Zyklus-Konzept, H. Remmert, 1990).

- Totholz: Dieses ist in den meisten bewirtschafteten Wäldern selten, insbesondere noch stehendes.
- Verjüngung: Sie erfolgt meist kleinflächig, was oft gegen die Nachzucht von Lichtbaumarten wie Eichen spricht.
- Erschliessung: Waldbewirtschaftung verlangt nach Erschliessungen, wodurch ungestörte Flächen verloren gehen.
- Grossflächigkeit: Die Wälder werden kleinflächig gemischt (zum Beispiel Nadel-/Laubholz). Genügend grosse Areale gehen verloren.
- Bewirtschaftungsformen: Der Hochwald wird als einzige Betriebsform flächendeckend durchgesetzt.
- Arbeiten im Wald: Sie können Störungen zur Balz- oder Brutzeit mit sich bringen (zum Beispiel Holzerei im Spätwinter, Jungwuchspflege).

3.5 Neuste Entwicklungen in der Forstwirtschaft

Im Zusammenhang mit dem Waldsterben ab etwa 1983 und neu jetzt auch mit den Sturmschäden vom Februar 1990 (M. F. Broggi, 1990) stehen der Waldwirtschaft zusätzliche Mittel zur Verfügung. Die Subventionen sind normalerweise desto höher, je grössere Kosten anfallen, das heisst je stärker eingegriffen wird: totale Räumung der Windwurfflächen, grossflächige Pflanzungen, massiver Erschliessungsschub usw.

4. Ziele des Vogelschutzes im Wald

Der Vogelschutz hat zum Ziel, die für unser Land typische Brut- und Gastvogelwelt zu erhalten und zu fördern. Nachdem wir gesehen haben, dass ein beträchtlicher Teil der Vogelarten des Waldes weite Flächen besiedeln kann und vorläufig nicht als gefährdet zu gelten hat, ist der heutige Schwerpunkt für den Vogelschutz im Wald klar: Der Wald muss als Lebensraum für Spezialisten und gefährdete Arten erhalten werden. Erst als zweites Ziel und nur dann, wenn mit dem Schwerpunktsziel kein Konflikt entsteht, kommt auch die allgemeine Förderung der Vielfalt.

Dazu ein Beispiel: Es hat aus der Sicht des Natur- und Vogelschutzes keinen Sinn, in einem noch grossflächigen Eichenwald Fichten beizumischen. Zwar könnte man damit die Vielfalt erhöhen, doch würde dadurch das übergeordnete Ziel der Sicherung des Lebensraumes der Spezialisten (zum Beispiel Mittelspecht, Pirol (*Abbildung 4*), Kernbeisser) gefährdet.

Die Natur- und Vogelschützer sind sich bewusst, dass die Naturschutzanliegen nur einen der Ansprüche darstellen, welche unsere Gesellschaft an den Wald stellt. In vielen Wäldern kann es möglich sein, Anforderungen der Vogelwelt mit anderen Anliegen (Holzproduktion, Schutzfunktionen, Erholung) auf der gleichen Fläche zur gleichen Zeit zu kombinieren. Auf vielen Waldflächen muss der Natur- und Vogelschutz aber als Ziel an erster Stelle gestellt werden.



Abbildung 4. Der Pirol bewohnt grossflächige Laubwälder, mit besonders grosser Dichte in Auenwäldern. Foto: Andreas Schulze.

5. Massnahmen des Vogelschutzes im Wald

Die Natur- und Vogelschutzmassnahmen im Wald lassen sich also in zwei Bereiche aufteilen:

(1) Jene Flächen, auf denen andere Anliegen als der Naturschutz an erster Priorität stehen, sollen naturnah bewirtschaftet werden, wobei zugunsten des Natur- und Vogelschutzes der naturnahe Waldbau weiterzuentwickeln ist (*Tabelle 3*).

Tabelle 3. Einige generelle Natur- und Vogelschutzmassnahmen in Wäldern, in denen Naturschutz nicht an erster Stelle steht. Für die einzelnen Waldflächen sollen dabei Prioritäten gesetzt werden.

<i>Bereich</i>	<i>Massnahmen</i>
Bewirtschaftungsformen	– In jedem Wald einen Anteil als Naturwald aus der Bewirtschaftung nehmen – Ein Netz von Altholzflächen anlegen – Umtriebszeit auf einzelnen Flächen erhöhen – Vielfalt an Bewirtschaftungsformen anstreben, zum Beispiel solche mit langfristig ähnlichem Waldbild (plenterwaldähnliche Bewirtschaftungsformen), aber auch viel offenere Wälder als wir sie heute kennen – Besondere Bewirtschaftungsformen (Mittelwald, Niederwald) auf geeigneten Flächen wiederaufnehmen
Durchforstungsmassnahmen	– Förderung von seltenen und ornithologisch wichtigen Baumarten (zum Beispiel Eichen, Vogelbeere) – Erhaltung aller Spechtbäume (besonders wichtig: Schwarzspechthöhlen) und Horstbäume – Förderung eines Anteils von stehendem Totholz – Auch liegendes Totholz belassen – Äste nicht verbrennen, sondern an Ort liegenlassen
Baumartenwahl	– Generell: Arten gemäss potentiell natürlicher Vegetation verwenden, Ausnahme: starke Förderung der Eichen; höchstens wenige Gastbaumarten, keine Exoten – In tieferen Lagen grossflächige Laubwälder anlegen, diese nicht durch Laub-/Nadelmischwald ersetzen
Erschliessung	– So wenig wie möglich; nicht-feste Alternativen prüfen – Unerschlossene Bereiche belassen, Ruhezone – Wenn Erschliessung mit Strasse nötig, forstfremden Verkehr unterbinden (Kontrollen!)
Waldrand	– Stufige Ausbildung der Waldränder, insbesondere in süd-exponierter Lage, mit vorgelagertem breitem, extensiv bewirtschaftetem Krautsaum, Lücken als Durchlass zum Waldesinnern vorsehen
Arbeiten im Wald	– Zur Brutzeit (Mai/Juni) möglichst keine Jungwuchspflege – Keine Holzschläge in der Nähe empfindlicher Bereiche (Reiherkolonien, Greifvogelhorste, Raufusshühnervorkommen) zwischen Mitte März und Ende Juli
Veranstaltungen	Keine Massenveranstaltungen im Wald

(2) Auf ausreichend grossen Flächen soll der Natur- und Vogelschutz Priorität haben. Das kann zum Beispiel für die Waldpflege bedeuten, dass die Bewirtschaftung ganz aufgegeben wird, dass einige gezielte Pflegeeingriffe gemacht werden oder auch dass wie bei der Mittelwaldbewirtschaftung mas-

siv eingegriffen wird. Merkmale von Wäldern, in denen der Natur- und Vogelschutz an erster Stelle stehen sollte, sind in *Tabelle 4* zusammengefasst.

Tabelle 4. Waldobjekte, in denen der Natur- und Vogelschutz Priorität haben sollte.

<i>Objektyp</i>	<i>Objekt</i>
Waldtypen	– Alle natürlichen/naturnahen Waldtypen, speziell repräsentative, grosse Flächen von: – Laubwäldern – Auenwäldern, Bruchwäldern – Eichenwäldern (auch auf Nicht-Eichenstandorten) – Buchenwäldern, Tannen-Buchenwäldern – Natürlichen Föhrenwäldern
Natur-/Urwald	– Repräsentative, grosse nicht (mehr) bewirtschaftete Flächen
Bewirtschaftungstyp	– Mittelwälder bzw. ehemalige Mittelwälder – Niederwald – Kastanienhaine – Aufgelockerte, offene Bestände – Plenterwälder
Alter	– Altholzbestände in biologischem Sinn
Ungestörte Flächen	– Repräsentative, grosse unerschlossene Flächen
Strukturen	– Stufige Bestände – Stehendes Totholz – Liegendes Totholz
Waldrand	– Stufige Waldränder mit/ohne Krautsaum
Für einzelne Arten wichtige Merkmale:	
– Rauhfusshühner	– Zwergstrauchflächen – Alte Bäume (Schlaf-/Balzbäume) – Balzplätze – Äsungsbäume
– Greifvögel, Reiher	– Horstbäume
– Grosse Höhlenbrüter	– Schwarzspechthöhlen, grosse natürliche Höhlen
– Andere Höhlenbrüter	– Alle Spechthöhlen, natürliche Höhlen
– Weitere Merkmale	– Quellen, Gräben, vernässte Stellen – Lichtungen, Riede, Trockenwiesen

Die Wälder unseres Landes sind so vielgestaltig, dass jede Fläche im Prinzip als Einzelfall zu behandeln ist. Ebenso vielfältig sind die entsprechenden Massnahmen (*Arbeitskreis forstliche Landespflege*, 1984; *J. Blab*, 1984; *K. Eiberle*, 1990).

5.1 Nötige Grundlagen

Einerseits sollten Bestandes- und Vegetationskarten zur Verfügung stehen. Andererseits sind ornithologische Angaben nötig:

- Inventar der ornithologisch wichtigen Waldobjekte (dieses kann sich zum Beispiel nach der Liste in *Tabelle 4* richten).
- Bestandesaufnahme von wichtigen waldbewohnenden Vogelarten (mindestens der Spezialisten gemäss *Tabelle 1*; Kartierungen der Brutvorkommen aller Vogelarten sind im Wald sehr aufwendig und oft nur auf Flächen von 10 bis 30 ha möglich).

Gut ist zudem, wenn ein Inventar der allgemein naturkundlich bedeutenden Waldobjekte zur Verfügung steht, damit sich allfällige inner-naturschützerische Zielkonflikte rechtzeitig erkennen lassen und eine entsprechende Interessenabwägung möglich ist.

5.2 Flächensicherung für den Vogelschutz und Dynamik

Wichtigstes Anliegen des Vogelschutzes ist die Sicherung ausreichender Flächen. Dabei müssen die qualitativen und quantitativen Lebensraumansprüche der Vogelarten, die naturschützerisch Priorität haben, erfüllt sein.

Ein Teil der Waldobjekte ist ortsgebunden. Ein Graben, eine als Balzplatz dienende Kuppe oder ein Waldrand lassen sich nicht verschieben. Sie können gebietsmässig festgelegt und langfristig gesichert werden. In diese Kategorie von Waldobjekten gehören auch alle Flächen, welche als Naturwald im Hinblick auf eine Entwicklung zu Urwald aus der Bewirtschaftung entlassen werden.

Andere Waldobjekte hängen stark mit der momentan bestehenden Waldvegetation und -struktur zusammen, welche der Dynamik (von Natur aus oder durch menschliche Eingriffe) unterliegen. Hier ist entscheidend, dass immer ausreichende Flächen zur Verfügung stehen. Flächen, welche für den Artenschutz wichtig sind, dürfen zum Beispiel erst geräumt werden, wenn unmittelbar benachbart genügend Ersatzflächen mit den gleichen Merkmalen verfügbar sind. Diese Anforderung setzt eingehende waldbauliche Planungen voraus, doch könnte ein Unterbruch zum definitiven Verschwinden der zu schützenden Arten führen: Bei den Eichenwäldern besteht eine Verjüngungslücke von mehreren Jahrzehnten. Wenn nun in nächster Zeit viele bestehende alte Eichenwälder verjüngt werden, besteht die Gefahr, dass der Mittelspechtbestand zusammenbricht. Bei der wenig mobilen Art wäre eine Rückbesiedlung über längere Distanzen fraglich. Die Lösung besteht darin, die heutigen Eichenwälder zu erhalten und gleichzeitig auf benachbarten Nicht-Eichenflächen Eichen nachzuziehen. Die Räumung der bestehenden

Eichenwälder ist solange aufzuschieben, bis die neuen Flächen in quantitativer und qualitativer Hinsicht deren Funktion übernehmen können.

5.3 Rahmenbedingungen für Massnahmen

Entscheidend für die Realisierung von Natur- und Vogelschutzanliegen ist eine gute Zusammenarbeit zwischen Forstdienst, Waldbesitzern, staatlichem Naturschutz und privaten Natur- und Vogelschutzorganisationen sowie die Unterstützung von Bevölkerung, Behörden und Politikern. Aufgabe des Natur- und Vogelschutzes ist es, die Bevölkerung und Behörden für die Massnahmen zu gewinnen. Es gilt etwa zu zeigen, dass ein nicht aufgeräumter Wald eben naturschützerisch wichtig ist oder dass zur Neubegründung von wertvollen Eichenwäldern grössere Verjüngungsflächen nötig sein können.

Mit dem neuen eidgenössischen Waldgesetz sollen die gesetzlichen Grundlagen für den Naturschutz im Wald verbessert werden. Das eidgenössische Natur- und Heimatschutzgesetz gibt zudem die Möglichkeit für die finanzielle Abgeltung von Naturschutzmassnahmen im Wald, was speziell bei Privatwald oder bei öffentlichem Wald im Besitz von Körperschaften, welche nicht über eigene Steuereinnahmen verfügen, wichtig ist.

5.4 Umsetzung der Massnahmen in die Praxis

Dem Forstdienst kommt bei der Umsetzung der Naturschutzanliegen eine Schlüsselstellung zu. Allerdings sind Abläufe zu entwickeln, die eine Beteiligung des Natur- und Vogelschutzes ermöglichen und eine ausgewogene Abwägung der einzelnen Anforderungen an den Wald ausserhalb der heutigen Interessengruppen erlauben. Im öffentlichen Wald könnte der Waldwirtschaftsplan unter solchen Rahmenbedingungen auch zu einem wichtigen Naturschutzinstrument werden. Im privaten Wald und auch im öffentlichen Wald dann, wenn unersetzliche Naturwerte gefährdet sind, muss zugleich die Möglichkeit der Flächensicherung auf dem Verordnungswege offen sein.

6. Beispiele einzelner Vogelschutzanliegen

6.1 Altholzflächen

Der Begriff wird sowohl in der forstlichen Terminologie als in der naturschützerischen verwendet. Naturschützerische Althölzer sind Waldflächen, welche weit über die übliche Umtriebszeit hinaus stehengelassen werden. Althölzer können entweder grundsätzlich in der Nutzung belassen und erst dann verjüngt werden, wenn sie die ihnen vom Naturschutz zugewiesene Funktion nicht mehr erfüllen können. Eine andere Möglichkeit besteht darin, Altholzflächen aus der Nutzung zu entlassen und sie als Naturwald sich langfristig zu einem Urwald entwickeln lassen.

6.2 Höhlenbäume

Höhlenbäume stellen wichtige Lebensraum-Elemente dar, nicht nur für die Ersteller (Spechte), sondern auch für Nachfolge-Nutzer. Besonders wichtig ist die Erhaltung aller Schwarzspechthöhlen. Der Schwarzspecht erschliesst den Wald als Brutplatz für gefährdete Vogelarten wie Hohltaube und Dohle (*C. Vogel*, 1990), für Säuger und Insekten. Der Schwarzspecht brütet mehrmals in der gleichen Höhle. Pro Revier entsteht im Durchschnitt nur alle 10 Jahre eine neue Höhle (*E. Lang, R. Rost*, 1990). Höhlen können während Jahrzehnten von den verschiedensten Tierarten genutzt werden. Zudem benötigt der Schwarzspecht selber mehrere Höhlen. Schwarzspecht-bäume sollten wenn immer möglich nicht nur als einzelne Bäume, sondern als Altholzflächen von 2 bis 5 ha gesichert werden.

Einzelne Höhlenbäume (alle Spechtarten) sollten in Absprache mit dem Forstdienst markiert werden, da beim Anzeichnen Höhlen leicht übersehen werden. Die Markierung darf aber nicht unnötige Neugier von Erholungsuchenden wecken.

6.3 Mittelwälder

Mit ihrer besonderen Struktur stellen Eichen-Mittelwälder für viele Vogelarten einen ausgezeichneten Lebensraum dar. Die Kronen der Eichen-Kernwüchse sind gut besonnt und weisen ein reiches Insektenleben auf, welches als Nahrungsbasis für viele Arten von grosser Bedeutung ist. Die Hausschicht wird dank der regelmässigen Nutzung sehr dicht, was strauchbrütende Arten begünstigt. Wirtschaftliche Gründe sprechen gegen die Wiederaufnahme des Mittelwaldbetriebs auf grösseren Flächen. Allerdings wird vielerorts gerade auch von Natur- und Vogelschutzorganisationen darauf hingearbeitet,

dass in öffentlichen Gebäuden Holzschnitzelheizungen eingerichtet werden. Damit kann ein Produkt des Mittelwaldes sinnvoll eingesetzt werden.

6.4 Waldrand

Ein stufiger Waldrand (*Abbildung 5*) mit breitem Krautsaum lässt sich wohl am besten mit einer «Opfersymmetrie» erreichen: Die Waldbäume werden vom Rand her zurückgenommen, so dass sich ein dichter Strauchgürtel entwickeln kann. Für die allfällige Abgeltung möglicher Verluste im Wald wie auch besonders des beträchtlichen Mehraufwandes bei der Pflege sind noch Lösungen zu finden. Der Krautsaum dagegen wird im anschliessenden Landwirtschaftsland realisiert. In vielen Kantonen gibt es Entschädigungsregelungen für die Erhaltung und Pflege solcher Magerwiesen.

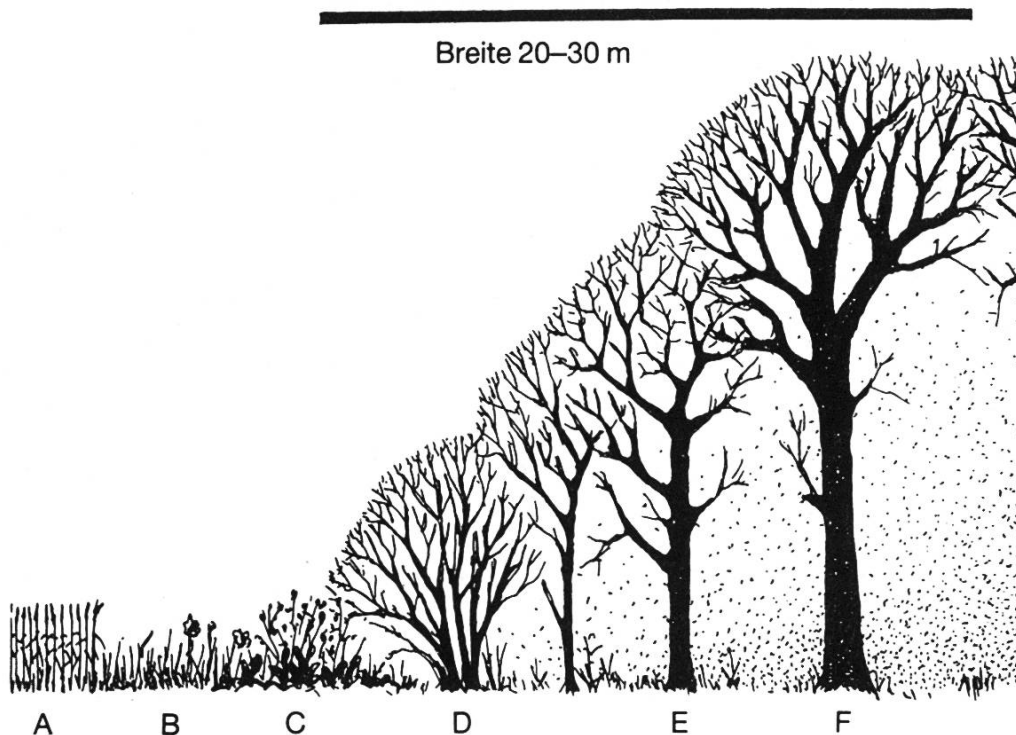


Abbildung 5. Der ideale Waldrand: Besonders wichtig ist der den Gehölzpflanzen vorgelagerte breite, extensiv bewirtschaftete Krautsaum. Zeichnung: Tobias Salathé. Aus: «Naturschutz im Wald. Was der Waldbesitzer tun kann». Schweizer Vogelschutz (SVS) und Schweiz. Bund für Naturschutz (SBN).

7. Schlussbemerkung

Vogelschutz im Wald geht heute weit über das traditionelle Aufhängen von künstlichen Nisthilfen hinaus. Es gilt Entwicklungen zu vermeiden, wie sie in den letzten Jahrzehnten im Kulturland stattgefunden haben: Reduktion der naturschützerisch wertvollen Flächen auf kleine Inseln und Intensivierung der Landbewirtschaftung dazwischen. Das hier vorgestellte Konzept – einerseits die vogelschützerische Weiterentwicklung des naturnahen Waldbaus und andererseits die Ausscheidung naturschützerischer Vorranggebiete – versucht dem Rechnung zu tragen. Wenn Forstdienst, Waldbesitzer, Natur- und Vogelschutz, Behörden, Politiker und Bevölkerung zusammenarbeiten, ist es möglich, die nötigen Massnahmen in die Tat umzusetzen.

Résumé

Protection de la nature dans la forêt: l'exemple des oiseaux

La forêt représente l'espace vital d'environ 1000 espèces d'oiseaux. Quelques 35 espèces, espèces qui sont soit spécialisées soit menacées, attendent de la forêt qu'elle remplisse des exigences particulièrement strictes. Les critères importants des forêts sont entre autres: le type et la structure, la forme d'exploitation, l'âge, la composition du peuplement, la taille de la forêt, la possibilité de passer d'une forêt à l'autre et enfin la tranquillité. 27 espèces sont sur la Liste Rouge, elles sont menacées ou ont une importance sur le plan européen de par leur population en Suisse. Le but de la protection des oiseaux est de maintenir et de soutenir la diversité des espèces peuplant la forêt. Cela signifie en premier lieu d'assurer l'espace vital des espèces spécialisées parmi les oiseaux de la forêt. Une analyse des exigences posées à la forêt par ces espèces, montre que la sylviculture proche de la nature pratiquée aujourd'hui ne peut y satisfaire qu'en partie. C'est pourquoi le concept de protection est basé en deux parties 1) amélioration de la sylviculture du point de vue ornithologique 2) distinction des forêts dans lesquelles la protection de la nature et des oiseaux a la priorité. Cela signifie par exemple, renoncer à l'exploitation de telles surfaces ou au contraire réintroduire l'exploitation des taillis-sous-futaie. Des propositions concrètes sont faites pour les deux parties du concept. Le meilleur moyen de réaliser les mesures de protection de la nature et des oiseaux en forêt est que les Services Forestiers, les propriétaires de forêts et la Protection de la Nature et des Oiseaux collaborent.

Traduction: *Stéphane Croptier*

Literatur

Arbeitskreis forstliche Landespflege (1984): Biotop-Pflege im Wald. Kilda-Verlag, Greven, 230 S.
Artenschutzsymposium Schwarzspecht (1981). Hg.: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe, 123 S.

- Blab, J. (1984): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. Bonn-Bad Godesberg, 257 S. (Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 24).
- Broggi, M. F. (1990): Wald, Sturm, Aufrüsten und Borkenkäfer - Gedanken hierzu einige Zeit danach. Schweiz. Z. Forstwes. 141, 12: 1037–1044.
- Bühler, U. (1976): Untersuchung über die Rolle der waldbaulichen Betriebsart und der Waldstruktur für die Verbreitung des Mittelspechtes (*Dendrocopos medius* L.). Diplomarbeit ETH Zürich, Zürich, 98 S.
- Bühler, U., Oggier, P.-A. (1987): Bestand und Bestandsentwicklung des Habichts *Accipiter gentilis* in der Schweiz. Orn. Beob. 84: 71–94.
- Christen, W. (1983): Brutvogelbestände in Wäldern unterschiedlicher Baumarten- und Alterszusammensetzung. Orn. Beob. 80: 281–291.
- Christen, W. (1989): Veränderungen des Brutvogelbestandes einer Jungwaldfläche zwischen 1982 und 1989. Orn. Beob. 86: 329–336.
- Eiberle, K. (1990): Die Bedeutung des Waldes für die Tierwelt. Viertelj.schr. Naturforsch. Ges. Zürich 135: 117–127.
- Eiberle, K., Hirschheydt, J. (1985): Zur Bedeutung der Baumartenmischung für den Brutvogelbestand. Schweiz. Z. Forstwes. 136: 581–590.
- Glutz von Blotzheim, U.N. (1962): Die Brutvögel der Schweiz. Aargauer Tagblatt, Aarau, 648 S.
- Lang, E., Rost, R. (1990): Höhlenökologie und Schutz des Schwarzspechtes (*Dryocopus martius*). Vogelwarte 35: 177–185.
- Leibundgut, H. (1990): Waldbau als Naturschutz. Verlag Paul Haupt, Bern und Stuttgart, 123 S.
- Luder, R., Schwager, G., Pfister, H.P. (1983): Häufigkeit höhlen- und nischenbrütender Vogelarten auf Wald-Testflächen im Kanton Thurgau und ihre Abhängigkeit von Dürrolzorkommen. Orn. Beob. 80: 273–280.
- Marti, C. (1986): Verbreitung und Bestand des Auerhuhns *Tetrao urogallus* in der Schweiz. Orn. Beob. 83: 67–70.
- Mosimann, P., Naef-Daenzer, B., Blattner, M. (1987): Die Zusammensetzung der Avifauna in typischen Waldgesellschaften der Schweiz. Orn. Beob. 84: 275–299.
- Müller, W. (1982): Die Besiedlung der Eichenwälder im Kanton Zürich durch den Mittelspecht *Dendrocopos medius*. Orn. Beob. 79: 105–119.
- Müller, W., Schwager, G. (1986): Natur- und Vogelschutz im Wald. Schweizer Vogelschutz (SVS), Zürich, 24 S.
- Muller, Y. (1985): L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord. Sa place dans le contexte médio-européen. Thèse, Université de Dijon, 318 S.
- Naef-Daenzer, B., Blattner, M. (1989): Die räumliche Verteilung waldbewohnender Vogelarten in Abhängigkeit von Waldstruktur und Schädigung. I Eichenreiche Laubmischwälder der Region Basel. Orn. Beob. 86: 307–327.
- Pettersson, B. (1984): Ecology of an isolated population of the middle spotted woodpecker, *Dendrocopos medius* (L.), in the extinction phase. Swedish Univ. Agricultural Sciences, Uppsala, 139 S.
- Remmert, H. (1990): Das Mosaik-Zyklus-Konzept der Ökosysteme. NNA Ber. 3/3: 110–117.
- Rohner, J. (1990): Wald und Waldwirtschaft aus der Sicht des Naturschutzes. Schweiz. Z. Forstwes. 139: 1001–1011.
- Schifferli, A., Géroudet, P., Winkler, R. (1980): Verbreitungsatlas der Brutvögel der Schweiz. Schweiz. Vogelwarte, Sempach, 462 S.
- Schwager, G. (1988): Naturschutz im Wald. Was der Waldbesitzer tun kann. Schweizer Vogelschutz (SVS)/Schweiz. Bund für Naturschutz (SBN), Zürich/Basel, 20 S.
- Vogel, C. (1990): Brutverbreitung und Bestand 1989 der Dohle *Corvus monedula* in der Schweiz. Orn. Beob. 87: 185–208.
- Zbinden, N. (1989): Die Entwicklung der Vogelwelt in der Schweiz. Freundebericht Schweiz. Vogelwarte, Sempach, 42 S.
- Zbinden, N., Pfister, H. P. (1986): Vogel im Wald. Schweiz. Vogelwarte, Sempach, 42 S.

Verfasser: Werner Müller, Geschäftsführer, Schweizer Vogelschutz (SVS), Postfach, CH-8036 Zürich.