

# Wozu biodiversitätsfördernde Massnahmen im Lebensraum Wald?

Kurt Bollmann<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, WSL (CH)

## Abstract

Der Schutz der Biodiversität ist neben Naturvorranggebieten auf aktive Fördermassnahmen in der genutzten Landschaft angewiesen. Solche Fördermassnahmen haben das Ziel, die Qualität und Funktionalität von verarmten Ökosystemen und Lebensräumen zu verbessern und wiederherzustellen, natürliche Prozesse anzustossen und gute Bedingungen für artenreiche Lebensgemeinschaften zu schaffen. Beispiele zeigen, dass die interdisziplinäre Herangehensweise bei solchen Projekten ein wichtiger Erfolgsfaktor ist. Für den Wald heisst das, dass biodiversitätsfördernde, waldbauliche Massnahmen im Dialog zwischen Wald- und Biodiversitätsfachleuten und Waldbesitzerinnen und Waldbesitzern festgelegt werden sollten. Eine gute Projektdokumentation ermöglicht es, die Wirkung der getroffenen Massnahmen periodisch zu überprüfen und weitere Massnahmen an neue Gegebenheiten anzupassen. Damit wird die Grundlage für eine effektive und evidenzbasierte Biodiversitätsförderung im bewirtschafteten Wald ausserhalb der Schutzgebiete geschaffen.

**Keywords:** biodiversity, forest, conservation, restoration, integrated forest management

**doi:** 10.3188/szf.2021.0344

\* Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf, E-Mail kurt.bollmann@wsl.ch

Der Begriff Naturschutz umfasst in der Schweiz alle Massnahmen, welche die Erhaltung und Förderung der Natur in der ganzen Landschaft zum Ziel haben (Rohner et al 2001). Dazu gehört auch der Erhalt der biologischen Vielfalt im Sinne der Konvention von Rio. Bei der Umsetzung kommen Massnahmen des Artenschutzes, zur Erhaltung, Pflege und Aufwertung von Lebensräumen, des Schutzes und Managements von Ökosystemen sowie der Sicherung und Wiederherstellung von ökologischen Wechselwirkungen zum Einsatz (Bollmann et al 2002). In diesem Zusammenhang sind Natürlichkeit und Unversehrtheit zwei wichtige Referenzen im Naturschutz, die in Urwäldern beispielhaft erfüllt werden und das Ergebnis einer langen naturhistorischen Entwicklung und Anpassung an die vorherrschenden Umweltbedingungen sind. Diese Unikate haben sich über Jahrtausende ohne menschlichen Einfluss entwickelt. In der Neuzeit wurden die Urwälder in Mitteleuropa praktisch vollständig in die Nutzung überführt. Heute befinden sich die meisten verbleibenden Ur-

waldreste im Norden und Osten des Kontinents (Sabatini et al 2018). Andernorts, so auch in der Schweiz, muss man heute mit Kopien vorliebnehmen.

Naturwaldreservate, in denen keine Waldnutzung mehr stattfindet und wo natürliche, selbstregulierende Prozesse Vorrang haben, sind eine Möglichkeit, um biologisch alte, urwaldähnliche Wälder zu fördern und Lebensraum für anspruchsvolle Arten zu schaffen. Auf diese Weise bildet der Prozessschutz ein wichtiges Standbein und eine eigenständige Kategorie im internationalen Naturschutz (Dudley 2008).

Gleichzeitig setzt sich zunehmend die Erkenntnis durch, dass viele der weltweiten Ökosysteme durch den Menschen derart verändert wurden, dass es nicht möglich sein wird, die Biodiversität alleine durch die Ausscheidung von Prozessschutzgebieten wie Naturwaldreservaten zu erhalten. Die stark begrenzte räumliche Ausdehnung von Reservaten und Schutzgebieten limitiert ihre Funktion als Refugium und als Quelle von Arten. Schutzgebiete sind verletzlich gegenüber äusseren Einflüssen wie Klimawan-



**Abb 1** Waldbaulicher Eingriff für die Artenförderung. Der Holzschlag wurde so angelegt, dass das einfallende Licht die Entwicklung der Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), der Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) und der Tanne (*Abies alba*) im oberen Bereich des Hangs und auf der Hangschulter begünstigt. Davon profitieren Auerhuhn (*Tetrao urogallus*) und Haselhuhn (*Bonasa bonasia*). Foto: Kurt Bollmann

del, Stickstoffeintrag und invasiven Arten. Zudem brauchen nicht alle waldbewohnenden Arten urwaldähnliche Bedingungen. Dies trifft insbesondere auf das stark besiedelte Mitteleuropa zu, wo sich Artengemeinschaften seit der letzten Eiszeit an bestimmte vom Menschen beeinflusste oder geprägte Waldtypen und Wald-Offenland-Ökotope angepasst haben, z.B. an lichte Waldhabitate wie Selven, Waldweiden und Waldränder (z.B. Schiess & Schiess-Bühler 1997, Wermelinger et al 2007).

### Restaurierung als Ergänzung

Deshalb müssen Naturschutzbestrebungen auch ausserhalb der Schutzgebiete, also in den bewirtschafteten Flächen, Wirkung erzielen. Das ist die grosse Mehrheit der Fläche, und es besteht dort ein steter Zielkonflikt zwischen Nutzung und Schutz. Dies mag mit ein Grund sein, warum die Vereinten Nationen (UNO) die Jahre 2021 bis 2030 zum Jahrzehnt der Restoration Ecology ernannt haben. Die Restaurierungsökologie hat sich als eigenständige Disziplin in der Naturschutzforschung etabliert. Sie ist im Unterschied zur Naturschutzbiologie (Conservation Biology) vor allem vorwärtsorientiert und experimentell (Young 2000). Sie hat das Ziel, die Funktionalität von verarmten oder zerstörten Ökosystemen und Lebensräumen durch gezielte Massnahmen zu verbessern, ökologische Prozesse anzustossen, die Artenvielfalt zu erhöhen und gute Lebensbedingungen für die Zukunft zu schaffen. Typische Beispiele dafür sind Auenrenaturierungen

oder die Ansaat von artenreichen Wiesen. Aber auch die Begrünung von Innenstädten zur Verbesserung der Lebensbedingungen der Menschen gehört dazu. Dieses Vorgehen führt aber nicht immer zum Ziel. Wissenschaftliche Publikationen unterstreichen, wie anspruchsvoll Renaturierung oder ökologische Restaurierung ist. Man bedenke nur schon die zahlreichen Wechselwirkungen in einem Ökosystem, die parallel zueinander gesteuert werden müssen. Zudem ist beim Umgang mit Restaurierungsmassnahmen und Lebensraumaufwertungen mit Unsicherheiten zu rechnen (Higgs 2003, Chadzon 2014). Weiter können laufende Umweltveränderungen wie Klimawandel und Stickstoffeintrag die Wirkung von Massnahmen beeinträchtigen (Hobbs et al 2011).

Umso wichtiger ist es, solche Unterfangen und Projekte interdisziplinär anzugehen und sich an gewissen Prinzipien zu orientieren (Suding et al 2015). Dazu gehört unter anderem die Berücksichtigung von historischen Rahmenbedingungen und zukünftigen Entwicklungen. So wird es beispielweise kaum möglich sein, historische Mittelwälder mit ihren vielfältigen, überlagerten Nutzungsformen wiederherzustellen. Aber die typischen, lockeren Strukturen in der Kronenschicht und die mikroklimatischen Bedingungen in der Strauchschicht und in Bodennähe können in zukünftigen Eichenwäldern waldbaulich gefördert werden. Die Integration solcher ökologischen Nischen in moderne Nutzungsformen, die Stark- und Brennholznutzung auf der gleichen Fläche kombinieren, kann ein wichtiges Standbein bei der Förderung von Arten des lichten Waldes werden. Das aktive Tun zugunsten der Biodiversität und der nachhaltigen Ressourcennutzung ist also das Kernstück der Restaurierungsökologie. Sie ist ergebnisorientiert und kann hinsichtlich ihrer Wirkung und Zielerreichung gemessen werden. Dadurch werden erfolgreiche Projekte zu Good-Practice-Beispielen, die als evidenzbasierte Vorbilder für weitere Schutzbestrebungen dienen können.

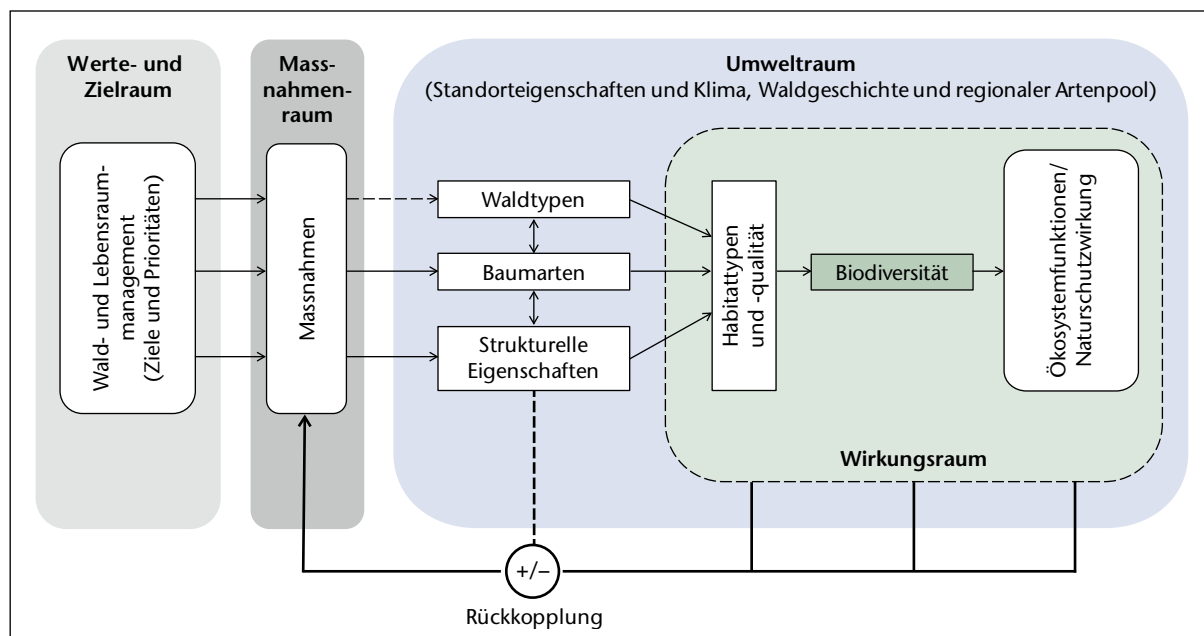
Die Bedeutung von Restaurierungsmassnahmen ist auch im Waldnaturschutz gross (Bollmann et al 2020), sei es bei der Förderung von lichten Wäldern, der Renaturierung von Auenwäldern, der Aufwertung von artenreichen Waldrändern oder der Förderung von seltenen Arten wie dem Auerhuhn (*Tetrao urogallus*; Abbildung 1), dem Gelbringfalter (*Lopinga achine*), dem Eremiten (*Osmoderma eremita*), der Lungenflechte (*Lobaria pulmonaria*) oder von Orchideen. Auch die Förderung konkurrenzschwacher Baumarten wie der Eichen oder der Elsbeere (*Sorbus torminalis*) zählen dazu. In Föhrenwaldgebieten im Mittelmeerraum oder in der borealen Zone gehört auch Feuer zum Instrumentarium der Restaurierungsmassnahmen. Und das Ringeln von Bäumen oder das Anlegen von Baumhöhlen sind Massnahmen, um das Totholz- und Höhlenangebot in genutzten Wäldern innert nützlicher Frist zu verbessern.

Diese Beispiele machen deutlich, dass dem Faktor Zeit in der Restaurierungsökologie eine grosse Bedeutung zukommt, indem Konkurrenzverhältnisse zugunsten seltener Arten verändert (z.B. durch Auflichtung) oder (fehlende) natürliche Prozesse imitiert oder angestossen werden (z.B. durch Bodenvernässung oder Ringeln). Die Massnahmen sollen die Dauer von Entwicklungen und Veränderungen hin zum Zielzustand kürzer machen, als diese unter natürlichen Bedingungen wäre (Gann et al 2019). Selbstverständlich soll dies nach dem Gebot der Effektivität und prioritär an Orten geschehen, wo ein grosses Potenzial für die Wiederherstellung von seltenen Lebensräumen und die Besiedlung durch Zielarten besteht. Die interdisziplinäre Planung solcher Massnahmen und deren sachgerechte Dosierung sind wichtige Voraussetzungen für erfolgreiche Projekte. Ob das Ziel innert nützlicher Frist erreicht wird, muss über eine Wirkungskontrolle periodisch ermittelt werden. Dies bedingt das Festlegen von messbaren Zielen am Anfang, danach die Herleitung von Massnahmen durch Artexpertinnen und Waldfachleute und schliesslich eine genaue Dokumentation der getroffenen Massnahmen und deren Wirkung. Falls sich das gewünschte Ziel beziehungsweise die Wirkung nicht einstellt, müssen die Massnahmen, deren Stärke und Priorisierung überdacht und angepasst werden. Damit wird eine positive Rückkoppelung im Management erreicht, die das Erfahrungswissen von einer zur nächsten Managementperiode erweitert und die Wirkung zukünftiger Massnahmen verbessert (Abbildung 2).

## Festlegen der Ziele und Massnahmen

Die Zivilgesellschaft beziehungsweise die Politik definieren die Rahmenbedingungen, Ziele und Werte des Naturschutzes. Letztere haben sich über die Zeit verändert und müssen auch zukünftig im gesellschaftlichen Diskurs ausgehandelt werden. Um den geeigneten Weg zur Erreichung des Ziels festzulegen, braucht es anschliessend Fachwissen. Dieser Weg wird von Expertinnen und Experten festgelegt, die auch die Massnahmen herleiten. Am besten geschieht dies in interdisziplinären Gruppen im Austausch zwischen Forschung und Praxis. Beispiele, bei denen dies in den letzten 15 Jahren konsequent gemacht wurde, sind das Sonderwaldreservat Amden in den Voralpen (Mollet & Ehrbar 2021, dieses Heft) oder die naturschutzorientierte, integrative Waldnutzung im Steigerwald in Franken (Mergner 2018). In beiden Gebieten wurden auch Wirkungskontrollen durchgeführt, die zeigen, ob sich Erfolg eingestellt hat oder ob mit abweichenden Entwicklungen zu rechnen ist. Wirkungskontrollen geben auch Hinweise, wo oder wie der Wirkungsgrad von Massnahmen verbessert werden kann und ob die Mittel effizient eingesetzt worden sind. Auch der zusätzliche Handlungsbedarf wird über Wirkungskontrollen sichtbar.

Finanzielle Anreize sind hilfreich, um Naturschutz- und Restaurierungsprojekte anzustossen. Es braucht aber auch initiative Personen und die Offenheit von Waldbesitzerinnen und Waldbewirtschaftern, um neue Ansätze und Massnahmen in



**Abb 2** Wirkungsbasierendes Biodiversitätsmanagement im Wald. Aktive Biodiversitätsförderung basiert auf einer Interaktion zwischen Zielen und Massnahmen und auf der periodischen Überprüfung der Wirkung. Die Ziele werden in einem gesellschaftlichen Diskurs festgelegt und entsprechen den gängigen Wertvorstellungen zu dieser Zeit. Die Herleitung der Massnahmen zum Erreichen der Ziele basiert auf Forschungs- und Erfahrungswissen und wird mit Vorteil im interdisziplinären Austausch zwischen Fachleuten festgelegt. Eine periodische Wirkungskontrolle und Dokumentation ermöglichen es den beteiligten Fachleuten, die Wirkung der getroffenen Massnahmen zu überprüfen und den bisherigen Massnahmenkatalog bei Bedarf an die neuen Gegebenheiten anzupassen. Dadurch entsteht eine Rückkopplung im Entscheidungs- und Managementkreislauf.





**Abb 3** Restaurierter, artenreicher Eichen-Mittelwald in Bad Windsheim. Hier gibt es eine Population des Wald-Wiesenvögelchens (Abbildung 4). Foto: Kurt Bollmann

Testgebieten anzuwenden und deren Wirkung periodisch zu überprüfen. Dabei braucht es auch die Bereitschaft, das bisherige Tun stets zu hinterfragen und allenfalls anzupassen. Dadurch entsteht eine positive Rückkopplung im Managementkreislauf und ein Lernprozess wird angestoßen (Abbildung 2). Managementkonzepte von Fallbeispielen, die sich bewähren, können in anderen Regionen übernommen und an die dortigen Gegebenheiten angepasst werden.

### Fallbeispiele aus ganz Europa

Während die Förderung von biologisch alten Beständen und der damit assoziierten Lebensgemeinschaften vor allem über den Prozessschutz mit dem Instrument des Naturwaldreservats angestrebt wird (Bollmann & Müller 2012), wird die Artengemeinschaft des lichten Waldes über die Restaurierung traditioneller Nutzungsformen wie Waldweide, Mittelwald und Selve gefördert. Ein namhaftes Beispiel mit gut dokumentierter Biodiversität ist der Mittelwald von Bad Windsheim im nordwestlichen Bayern. Mittelwaldwirtschaft hat dort eine grosse Tradition, wurde aber über 60 Jahre ausgesetzt und im Jahr 2010 in angepasster Form wieder aufgenommen (Abbildung 3). Im Waldgebiet mit einer Flora und Fauna von nationaler Bedeutung (Bussler 2016) wurden unter anderem 560 xylobionte Käfer- und 800 Grossschmetterlingsarten nachgewiesen – mehrheitlich Arten, die an warme und lichte Waldinnenränder gebunden sind. Darunter auch das in Bayern

stark gefährdete und in der Schweiz vom Aussterben bedrohte Wald-Wiesenvögelchen (*Coenonympha hero*; Abbildung 4). Förderprojekte für lichten Wald (Föhrenwälder, Lärchenwälder, Flaumeichenwälder, Lindenmischwälder, spezielle Buchenwälder) gibt es in zahlreichen Kantonen der Schweiz, wobei sie meistens an wenig produktiven Standorten an kargen Hängen oder Moorrändern stattfinden, die einen geringen Kronenschluss und ein gutes Lichtangebot begünstigen. Die Kombination von Licht, Wärme und Nährstoffarmut ermöglicht eine artenreiche Krautvegetation, von der viele Insektenarten profitieren. Dies wird auch in der Wirkungskontrolle des Kantons Baselland bestätigt (Bühler et al 2021, dieses Heft). Aber auch Standorte von ehemaligen Selven (Moretti et al 2021, dieses Heft) oder Waldbrandflächen eignen sich für Projekte für lichte Wälder.

Kürzlich wurden 32 Fallbeispiele für Biodiversitätsförderung im genutzten Wald aus ganz Europa in einem Buch veröffentlicht (Krumm et al 2020). Die Ziele und Massnahmenkataloge sind dabei so vielfältig wie die topografisch-klimatischen, sozio-ökonomischen und historischen Rahmenbedingungen dieser Beispiele. Naturverjüngung und Strukturvielfalt, der Schutz und die Förderung von Habitatbäumen und Totholz sowie die Förderung der Baumartenvielfalt sind häufig genannte Gemeinsamkeiten dieser Projekte. Das Schaffen von Rahmenbedingungen für die Förderung von natürlichen Störungen oder die Wiedereinführung von historischen Nutzungsformen sind Massnahmen in weniger als einem Drittel der Projekte.



**Abb 4** Das Wald-Wiesenvögelchen (*Coenonympha hero*) ist eine Tagfalterart, welche die mikroklimatischen Bedingungen in lichtungsreich strukturierten Wäldern mit lückiger Wiesenvegetation bevorzugt. Hohe Luftfeuchtigkeit, gute Besonnung und Windschutz sind wichtig. In besiedelten Habitaten sind Einzelbäume, Sträucher und Wiesenflächen oft eng verzahnt. Die Art ist in Mitteleuropa wegen der Trockenlegung vieler ursprünglicher Lebensräume und der Aufgabe von Waldweiden und der Mittelwaldnutzung sehr selten geworden. Foto: André Rey

## Restaurierung in Schutzgebieten

Restaurierungsmassnahmen kommen auch in Schutzgebieten zur Anwendung, wenn die Baumartenzusammensetzung historisch stark zugunsten von kommerziellen Baumarten verändert wurde. So wird beispielsweise im Nationalpark Schwarzwald der Fichtenanteil in der Entwicklungszone über einen Zeitraum von 30 Jahren waldbaulich reduziert und der Bergmischwald gefördert, bevor diese Bestände im Jahr 2044 in die Kernzone integriert und natürlichen Prozessen überlassen werden. In Finnland hat man über 20 Jahre Erfahrungen mit Naturschutzmassnahmen in Waldreservaten gesammelt (Similä & Junninen 2012). Eine Stuserhebung hat dort ergeben, dass sich nur eines von fünf Reservaten in Südfinnland in einem natürlichen oder naturnahen Zustand befindet. Gründe dafür waren die ehemalige Nutzung beziehungsweise Präventionsmassnahmen zum Verhindern von Feuer. Die Analyse hat gezeigt, dass die Seltenheit von natürlichen Feuern ein limitierender Faktor für die Artenvielfalt in den betroffenen Moorföhrenwäldern ist. Deshalb ist das kontrollierte Abbrennen eine verbreitete Restaurierungsmassnahme in solchen Waldreservaten. Auch der kontrollierte Einsatz von Rindern, Ziegen und Pferden ist eine Möglichkeit, um Strukturen und trophische Beziehungen von historischen Waldweiden zu imitieren und die daran gebundenen Artengemeinschaften zu fördern (z.B. offene Lärchenwälder in den Alpen).

## Schlussfolgerungen

Grundsätzlich ist das Original immer besser als seine Kopie. Deshalb müssen Primärhabitats wie Urwälder oder biologisch alte und durch den Menschen wenig beeinflusste Wälder umfassend geschützt und in ein weltweites Netzwerk von Schutzgebieten integriert werden. Europa besitzt nur noch 0.7% Urwaldfläche (Sabatini et al 2018). In der Schweiz sind es deutlich weniger (0.01%). Entsprechend gross ist die Bedeutung von Naturwaldreservaten (Stand 2019: 3.6% der Schweizer Landesfläche), die in die 17% Schutzgebietsfläche integriert werden sollen, die in den sogenannten Aichi-Biodiversitätszielen weltweit und auch in der Schweiz vorgesehen sind (Schweizerische Eidgenossenschaft 2012). Der Schutz der Biodiversität und die Förderung von funktionellen und resilienten Ökosystemen erfordern aber auch zwingend Massnahmen in den genutzten Wäldern ausserhalb der Schutzgebiete. Ökosysteme, die strukturell, kompositionell und funktionell vielfältig sind, sind eher in der Lage, sich an zukünftige Herausforderungen wie Klimawandel, eingeschleppte Arten und Störungen anzupassen. Die Erwartungen dürfen aber nicht zu hoch angesetzt werden. Waldökosysteme sind sehr komplex, und dynamische Phasen wechseln mit langen Entwicklungszeiten ab. Zudem kann nur auf wenige Wechselwirkungen aktiv eingewirkt werden.

Zahlreiche Waldnaturschutzprojekte im In- und Ausland zeigen, dass die aktive Förderung von Biodiversität im Wald funktioniert. Der Ausgangszustand, die Ziele, die Massnahmen und die Zielerreichung müssen aber dokumentiert werden, wenn sie als Vorlage für andere Projekte und einen evidenzbasierten Naturschutz dienen sollen. Wirkungskontrollen sind immer noch selten, was den effizienten Einsatz der Mittel beeinträchtigt. Fortschritt im Naturschutz geht oft von innovativen Persönlichkeiten aus und entsteht häufig von der Basis her. Dazu braucht es Offenheit, neue Ideen und kooperative Waldbesitzer, Forstdienste, Waldfachleute und Biodiversitätsexpertinnen.

Seit 2015 bildet die Arbeitsgruppe Waldbiodiversität des Schweizerischen Forstvereins eine wichtige Plattform für den Dialog zwischen den unterschiedlichen Akteurinnen und Akteuren. Der jährliche Austausch an Fachtagungen und auf Exkursionen zu jeweils einem Schwerpunktthema wie dem lichten Wald bietet gute Voraussetzungen, um sich das theoretische Wissen anzueignen, biodiversitätsfördernde Massnahmen und Problemstellungen im Wald zu diskutieren und allgemeine Empfehlungen abzuleiten. Solche Weiterbildungsmöglichkeiten für Waldfachleute und Nachwuchskräfte vor Ort und im Austausch zwischen Forschung und Praxis sind eine wichtige Voraussetzung für Weichenstellungen für die Zukunft. ■

Eingereicht: 3. Juni 2021 akzeptiert (ohne Review): 8. Juli 2021



## Literatur

- BOLLMANN K, KELLER V, MÜLLER W, ZBINDEN N (2002)** Prioritäre Arten für Artenförderungsprogramme in der Schweiz. *Ornithol Beob* 99: 301–320.
- BOLLMANN K, KRAUS D, PAILLET Y, JONSSON BG, GUSTAFSSON L ET AL (2020)** A unifying framework for the conservation of biodiversity in multi-functional European forests. In: Krumm F, Schuck A, Rigling A, editors. *How to balance forestry and biodiversity conservation – A view across Europe*. Birmensdorf: European Forest Institute, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research. pp. 27–45.
- BOLLMANN K, MÜLLER J (2012)** Naturwaldreservate: welche, wo und wofür? *Schweiz Z Forstwes* 163: 187–198. doi: 10.3188/szf.2012.0187
- BÜHLER C, ROTH T (2021)** Biodiversitätsförderung im Wald durch Eingriffe: eine Wirkungskontrolle anhand von Fallstudien. *Schweiz Z Forstwes* 172: 358–367. doi: 10.3188/szf.2021.0358
- BUSSLER H (2016)** Eichenwälder und Biodiversität in der Windheimer Bucht. *AFZ/Wald* 20: 33–34.
- CHAZDON RL (2014)** *Second Growth: The Promise of Tropical Forest Regeneration in an Age of Deforestation*. Chicago: University of Chicago Press. 472 p.
- DUDLEY N (2008)** *Guidelines for Applying Protected Area Management Categories*. Gland: IUCN. 86 p.
- GANN GD, MCDONALD T, WALDER B, ARONSON J, NELSON CR ET AL (2019)** *International principles and standards for the practice of ecological restoration*. Second edition. *Restor Ecol* 27: S1–S46.
- HIGGS E (2003)** *Nature by Design: People, Natural Process, and Ecological Restoration*. Cambridge: MIT Press. 358 p.
- HOBBS RJ, HALLETT LM, EHRlich PR, MOONEY HA (2011)** *Intervention ecology: Applying ecological science in the twenty-first century*. *BioScience* 61: 442–450.
- KRUMM F, SCHUCK A, RIGLING A, EDITORS (2020)** *How to balance forestry and biodiversity conservation – A view across Europe*. Birmensdorf: European Forest Institute, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research. 640 p.
- MERGNER U (2018)** *Das Trittsteinkonzept: Naturschutz-integrative Waldbewirtschaftung schützt die Vielfalt der Waldarten*. Rauhenbrach-Fabrikschleichach: Euerbergverlag. 136 p.
- MOLLET P & EHRBAR R (2021)** Wirkt die Förderung des Auerhuhns mit waldbaulichen Massnahmen? *Schweiz Z Forstwes* 172: 368–375. doi: 10.3188/szf.2021.0368
- MORETTI M, DUELLI P, OBRIST MK (2021)** La biodiversité des châtaigneraies dans le canton du Tessin et du Misox (GR). *Schweiz Z Forstwes* 172: 376–379. doi: 10.3188/szf.2021.0376
- ROHNER J, STUBER A, HAUSER-STROZZI E (2001)** *Natur-, Landschafts- und Heimatschutz. Begriffe*. Bern: Bundesamt Umwelt Wald Landschaft, Umwelt-Materialien 123. 83 p.
- SABATINI FM, BURRASCANO S, KEETON WS, LEVERS C, LINDNER M ET AL (2018)** Where are Europe's last primary forests? *Divers Distrib* 24: 1426–1439.
- SCHIESS H, SCHIESS-BÜHLER C (1997)** Dominanzminderung als ökologisches Prinzip: die Neubewertung der ursprünglichen Waldnutzung für den Arten- und Biotopschutz am Beispiel der Tagfalterfauna eines Auenwaldes in der Nordostschweiz. *Mitt Eidgenöss Forsch.anst Wald Schnee Landsch* 72: 1–127.
- SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT (2012)** *Strategie Biodiversität Schweiz*. Bern: Bundesamt Umwelt. 89 p.
- SIMILÄ M, JUNNINEN K (2012)** Ecological restoration and management in boreal forests. *Vantaa: Metsähallitus, Natural Heritage Services*. 50 p.
- SUDING K, HIGGS E, PALMER M, CALLICOTT JB, ANDERSON CB ET AL (2015)** Committing to ecological restoration. *Science* 348: 638–640.
- WERMELINGER B, FLUECKIGER PF, OBRIST MK, DUELLI P (2007)** Horizontal and vertical distribution of saproxylic beetles (Coleoptera: Buprestidae, Cerambycidae, Scolytinae) across sections of forest edges. *J Appl Entomol* 131: 104–114.
- YOUNG TP (2000)** Restoration ecology and conservation biology. *Biol Conserv* 92: 73–83.

## Pourquoi des mesures de promotion de la biodiversité dans l'habitat forestier?

La protection de la biodiversité nécessite non seulement des zones protégées, mais aussi des mesures de promotion actives dans le paysage exploité. Ces mesures visent à améliorer et à restaurer la qualité et la fonctionnalité des écosystèmes et des habitats appauvris, à enclencher des processus naturels et à créer de bonnes conditions pour des communautés riches en espèces. Les exemples montrent que l'approche interdisciplinaire est un facteur de réussite important dans de tels projets. Pour la forêt, cela signifie que les mesures sylvicoles favorisant la biodiversité doivent être définies dans le cadre d'un dialogue entre les professionnelles et professionnels de la forêt et de la biodiversité et les propriétaires. Une bonne documentation du projet permet d'évaluer périodiquement l'impact des mesures prises et d'adapter les mesures ultérieures aux nouvelles conditions. Cette approche crée la base d'une promotion efficace de la biodiversité fondée sur des preuves dans les forêts exploitées en dehors des zones protégées.

## Why measures for biodiversity promotion in the forest habitat?

In addition to nature protection areas, the protection of biodiversity depends on active conservation measures in the used landscape. Such measures aim to improve and restore the quality and functionality of impoverished ecosystems and habitats, to trigger natural processes, and to create good conditions for species-rich communities. Evidence shows that the interdisciplinary approach to such projects is an important success factor. With regard to the forest, this means that biodiversity conservation by forestry measures should be defined in a dialogue between forest and biodiversity experts and forest owners. A good project documentation makes it possible to periodically evaluate the impact of the measures taken and to adapt further measures to the new conditions. This creates the basis for effective and evidence-based biodiversity promotion in managed forests outside protected areas.