

Wald ohne Bewirtschaftung: Sinnvoll oder überflüssig?

Unter dem Titel „Unser Wald braucht kein Ruhekitzen“ erläuterte Ernst Detlef Schulze in der Frankfurter Allgemeinen Zeitung vom 24.8.2018, warum es aus seiner Sicht unsinnig ist, Wald aus Naturschutzgründen nicht zu bewirtschaften.

Auch die Naturwaldforschung in Hessen beschäftigt sich mit den Auswirkungen der Waldbewirtschaftung auf die Biodiversität. Sie kommt nach drei Jahrzehnten allerdings zu ganz anderen Schlussfolgerungen.

Peter Meyer

Das 1988 begründete hessische Forschungsprogramm in Naturwaldreservaten zeichnet sich durch intensive Untersuchungen der Artenvielfalt, Waldstruktur und Vegetation aus. Zusätzlich zu nicht mehr bewirtschafteten Totalreservaten werden bewirtschaftete Vergleichsflächen untersucht. Mit dem Programm sollen die Auswirkungen der forstlichen Bewirtschaftung bzw. der Nutzungsaufgabe aufgeklärt werden. Dies geschieht durch den Aufbau langfristiger Zeitreihen aus komplexen Untersuchungsdaten (Tab. 1).

Unter Koordination der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (NW-FVA) und ihrer Vorgängerorganisationen werden seit 1990 faunistische Untersuchungen in Naturwaldreservaten durch die Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung (SGN) und weitere Forschungspartner durchgeführt [1, 2]. Erfasst werden die Tiergruppen Regenwürmer, Spinnen, Weberknechte, Wanzen, Käfer, Stechimmen, Großschmetterlinge, Vögel und Fledermäuse. Die Arthropoden werden mit unterschiedlichen Fallentypen über zwei Jahre erfasst. Die Fänge erfolgen strukturbezogen, um den Einfluss der Wald-, Boden- und Biotopstruktur auf die Artenzusammensetzung und -vielfalt untersuchen zu können. Darüber hinaus führt die NW-FVA das Monitoring der Waldstruktur und Vegetation auf Basis eines Stichprobenverfahrens durch.

Schneller Überblick

- Die Naturwaldforschung zeigt überwiegend positive Effekte einer natürlichen Waldentwicklung auf die biologische Vielfalt
- Vergleichsstudien bewirtschafteter und unbewirtschafteter Wälder ergeben hingegen inkonsistente Resultate
- Die Auswirkungen der Forstwirtschaft auf die biologische Vielfalt sind bisher nur z. T. eindeutig abzuschätzen
- Unbewirtschaftete Wälder sind nach gegenwärtigem Kenntnisstand als Element einer nachhaltigen multifunktionalen Waldbewirtschaftung sinnvoll

Die hessische Naturwaldforschung ist ein seltenes Positivbeispiel für komplex angelegte und kontinuierlich betriebene Langzeitforschung. Dieser Erfolg geht auf die dauerhafte Finanzierung aus Landesmitteln, die Partnerschaft vor allem zwi-

schen NW-FVA und SGN, den Rechtsrahmen des Programms sowie die steigende gesellschaftspolitische Relevanz des Waldnaturschutzes und der Biodiversitätsforschung zurück.

Forstwirtschaft und Biodiversität: Was wissen wir wirklich?

Bei der Lektüre von „Unser Wald braucht kein Ruhekitzen“ drängt sich die Frage auf, warum überhaupt eine aufwändige Langzeitforschung betrieben werden muss, wenn wir doch bereits wissen, dass nur im Wirtschaftswald alle Waldfunktionen optimal erfüllt werden. Eine nähere Betrachtung des Forschungsstandes ergibt jedoch ein anderes Bild. Dazu ist es zunächst erforderlich, die bisher angewandten Untersuchungsansätze genauer zu beleuchten.

Die zahlreichen Studien, die sich mit dem Einfluss der Forstwirtschaft bzw. einer natürlichen Waldentwicklung auf die Biodiversität beschäftigen, lassen sich vereinfacht in zwei Gruppen einteilen:

1. Variantenstudien in Form unechter Zeitreihen

In diese Gruppe fallen einmalige Untersuchungen von unterschiedlich intensiv bewirtschafteten Waldgebieten oder -beständen. Als Maß für die Bewirtschaftungsintensität werden entweder vorab definierte Naturnähestufen [3], verschiedene Bewirtschaftungsformen [4, 5, 6], die Zeit seit Einstellung der forstlichen Nutzung [7, 8] oder die Kategorien bewirtschaftet/nicht bewirtschaftet [9] benutzt. Naturwaldreservate, andere Wälder mit natürlicher Entwicklung (NWE) oder auch echte

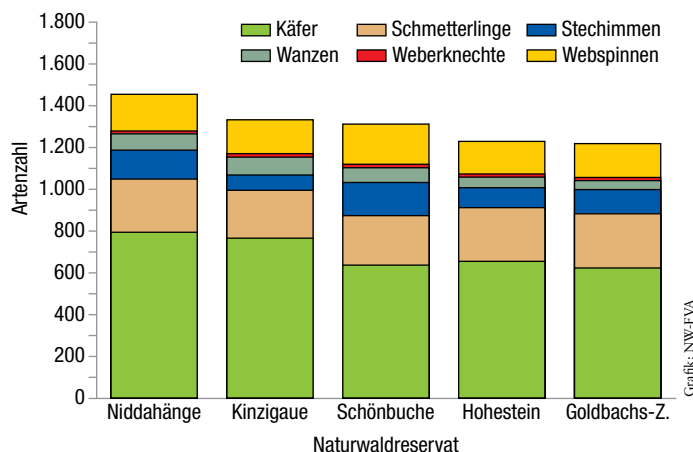


Abb. 1: Artenreichtum der verschiedenen Artengruppen in den untersuchten Naturwaldreservaten

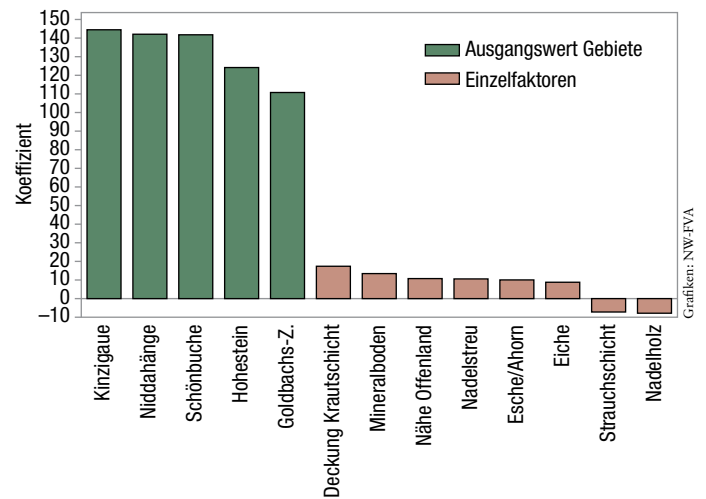
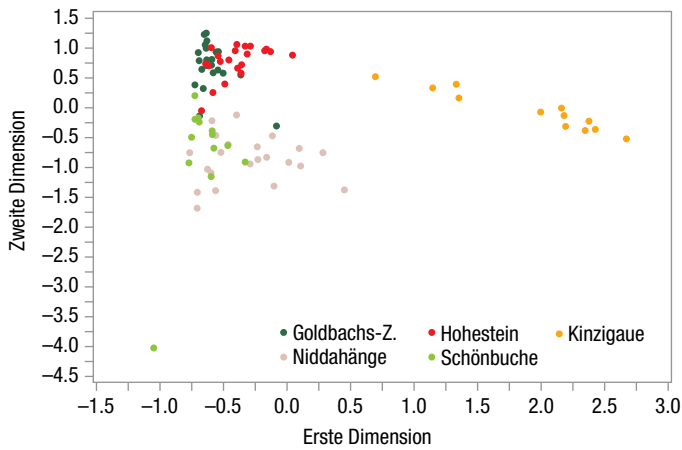


Abb. 2: Kanonische Korrespondenzanalyse der Artenzusammensetzung in den Bodenfallen der untersuchten Naturwaldreservate. Der Punkt in der linken unteren Ecke ist eine Bodenfalle in einem Fichten-Jungbestand.

Abb. 3: Koeffizienten der verschiedenen Einflussfaktoren in einem linearen Modell des Artenreichtums einer Bodenfalle

Urwälder sind Teil des Untersuchungsansatzes. Die bisherigen Ergebnisse sind im Hinblick auf die Auswirkungen der Waldbewirtschaftung auf die Biodiversität widersprüchlich. Dies wird anhand von zwei Metastudien mit gegensätzlichen Schlussfolgerungen deutlich [10, 11].

2. Echte Zeitreihen

Langzeitforschung in Naturwaldreservaten oder anderen vergleichbaren Wäldern mit natürlicher Entwicklung wird in Deutschland überwiegend durch die Forstlichen Versuchsanstalten und durch Großschutzgebiete (Nationalparke, Biosphärenreservate) betrieben. Die bisher publizierten Ergebnisse behandeln vor allem die Entwicklung der Vegetation [12] und Waldstruktur [13]. Zeitreihen zur Entwicklung der Biodiversität artenreicher Organismengruppen wie Arthropoden (= Gliederfüßer, Anm. d. Red.), Moose, Flechten oder Pilze fehlen noch immer. Dieser Forschungsansatz erfordert zwar einen hohen Aufwand und einen langen Atem, es besteht jedoch ein weitgehender wissenschaftlicher Konsens, dass echte Zeitreihen für die Aufklärung vieler Prozesse im Wald unverzichtbar sind.

Auch wenn wir in Deutschland bisher nur wenige Jahrzehnte einer eigendynamischen Waldentwicklung überblicken können, zeigen die bisherigen Studien überwiegend einen positiven Effekt auf die Biodiversität (Tab. 2). Eine negative

Untersuchungsbereich	NWR erfasst	davon wiederholt
Waldstruktur	30	29
Vegetation	24	4
Vögel	7	5
Fledermäuse	14	–
Arthropoden und Regenwürmer		
Fänge abgeschlossen	8	1
Bestimmung abgeschlossen	5	–

Tab. 1: Erfassungsstand des regulären Forschungsprogramms in hessischen Naturwaldreservaten im Jahr 2018. Das Naturwaldreservat Jossa-Aue bei Mernes bleibt als überwiegend unbewaldetes Gebiet unberücksichtigt.

Entwicklung ist hingegen für licht- und wärmebedürftige sowie an bewirtschaftungsbedingte Störungen, wie Bodenverdichtung, angepasste Arten festzustellen.

Dieser Befund gibt aber noch keine Auskunft darüber, ob sich die Biodiversität in den heutigen Wirtschaftswäldern von derjenigen in Wäldern mit natürlicher Entwicklung unterscheidet. Um sich dieser Frage zu nähern, müssen wir zunächst definieren, was genau unter Bewirtschaftung zu verstehen ist. Die forstliche Bewirtschaftung umfasst verschiedenste Maßnahmen, von der Einrichtung und Erhaltung der Wege, der Pflanzung, Fällung und Ernte von Bäumen bis zur Einführung von nicht standortheimischen Baumarten. Viele Vergleichsstudien unterscheiden lediglich zwischen bewirtschaftetem und nicht bewirtschaftetem Wald. Dieser vereinfachende Ansatz wird der Komplexität des Bewirtschaftungsregimes jedoch nicht gerecht.

Der Vergleich stillgelegter und bewirtschafteter Wälder setzt zudem voraus,

dass die Standorte und die historische Entwicklung der Waldbestände ausreichend vergleichbar sind und dass ein angemessener Zeitrahmen angesetzt wird. Beispielsweise brauchen viele Habitatstrukturen Entwicklungszeiträume jenseits von 50 bis 100 Jahren [8]. Wenige Jahrzehnte aus der Nutzung entlassene Wälder sind naturgemäß nicht geeignet, um Prozesse zu untersuchen, die sich in deutlich längeren Zeiträumen vollziehen.

Die inkonsistenten Ergebnisse der echten Zeitreihenstudien gehen vermutlich darauf zurück, dass das Bewirtschaftungsregime zu pauschal betrachtet wird, die Vergleichbarkeit der Varianten nicht ausreichend sichergestellt ist oder ein zu kurzer Zeitrahmen angesetzt wurde. Insgesamt können wir daher die langfristigen Wirkungen unserer heutigen Forstwirtschaft auf die Biodiversität nur teilweise beurteilen, während die Auswirkungen einer Waldstilllegung auf die Biodiversität bereits recht gut abgeschätzt werden können. Eine Weiterentwicklung der Ansätze zur Untersuchung der Auswirkungen der Forstwirtschaft erscheint notwendig. Hierzu können die Erfahrungen aus der Langzeitforschung Beiträge liefern.

Untersuchungsansatz der hessischen Naturwaldforschung

So wird in der hessischen Naturwaldforschung ein multifaktorieller Ansatz

Merkmal	naturschutzfachliche Wertentwicklung	minimaler Wirkungszeitraum [Jahrzehnte]	Sicherheit der Einschätzung
Totholz		2-3	!!
Habitatbäume und Kleinstrukturen		>3	!
Habitats licht- und wärmeliebender Arten		1-2	!
Lichtbaumarten		>3	!!
Kronendachlücken		2-3	!
größere belassene Störungsflächen		>3	?
Reichtum der Arten reifer Wälder		>5	?
typische Ausbildung der Pflanzengesellschaft		1-2	!!
Artenreichtum Gefäßpflanzen		1-2	!!

Tab. 2: Einschätzung der Entwicklung naturschutzfachlich wichtiger Kenngrößen nach Einstellung der forstlichen Nutzung in älteren Laubwäldern (auf der Grundlage von [14, 15]): grün, rot = positive bzw. negative Entwicklung; !! = sehr sicher; ! = wahrscheinlich; ? = noch nicht sicher abzuschätzen

Fallentyp	Anzahl Fallen	Artengruppen						
		Webspinnen	Käfer	Wanzen	Stechimmen	Schmetterlinge	Weberknechte	gesamt
Bodenfalle	92	35.128	257.534	348	9.089	30	6.179	308.308
Farbschalen	27	226	17.603	424	4.652	1.483	55	24.443
Lichtfang	11	–	–	–	–	11.185	–	11.185
Eklektor Dürrständer	16	12.661	40.168	1.275	2.075	3.234	1.842	61.255
Eklektor lebender Baum	18	23.147	78.636	3.921	4.834	8.867	3.621	123.026
Eklektor liegendes Totholz außen	15	3.742	25.257	80	771	576	164	30.590
Eklektor liegendes Totholz innen	15	1.184	25.813	31	164	12	12	27.216
Totholzelektor	9	521	4.252	33	34	4	4	4.848
gesamt	203	76.609	449.263	6.112	21.619	25.391	11.877	590.871

Tab. 3: Anzahl Fallen und Individuen je Fallentyp in den untersuchten Naturwaldreservaten

verfolgt, um die wichtigsten natürlichen und bewirtschaftungsbedingten Einflussfaktoren einzeln zu quantifizieren. Damit ist die Loslösung von den vereinfachenden Varianten bewirtschaftet/unbewirtschaftet verbunden und eine Prüfung auf Vergleichbarkeit kann entfallen. Die Varianten dienen dazu, einen weiten Gradienten der Einflussfaktoren aufzuspannen, um kausale Beziehungen aufdecken zu können. Der Untersuchungsansatz wird derzeit weiterentwickelt, um sowohl die standörtliche Situation [16], die forstlichen und natürlichen Störungen (s. den Beitrag auf S. 20 in dieser Ausgabe) und die Bestandesgeschichte [17] genauer zu

fassen. Schlussfolgerungen zu den Auswirkungen der forstlichen Bewirtschaftung werden im Kontext der Gesamtheit der Einflussfaktoren gezogen.

Artenzusammensetzung und -vielfalt der Arthropoden

Ein Test dieses Untersuchungsansatzes erfolgte mit den Daten der Arthropodenfänge aus den hessischen Buchen-Naturwaldreservaten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbach-Ziebachsrück sowie dem Eichenwaldgebiet Kinzigaue. Die Felderhebungen wurden in den Jahren 1990 bis 1996 (Buchenwälder) bzw. 2000 und 2001 (Kinzigaue) und damit

erst wenige Jahre nach der Ausweisung der Naturwaldreservate durchgeführt. Insgesamt standen für die Datenanalyse Nachweise von knapp 591.000 bis zur Art bestimmten adulten Arthropoden der Standardtiergruppen zur Verfügung (Tab. 3). Es wird den Fragen nachgegangen, wie ähnlich die Artenzusammensetzung der Naturwaldreservate ist und welche Faktoren die Artenzusammensetzung und -vielfalt wie stark beeinflussen.

Insgesamt wurden in den fünf Gebieten 2.763 Arten nachgewiesen, wobei die Käfer, Schmetterlinge und Webspinnen überall die artenreichsten Gruppen darstellten (Abb. 1). Für eine nähere Analyse wurden nur die Ergebnisse der 92 Bodenfallen ohne die Schmetterlinge herangezogen. Für jede einzelne Falle wurde ein Datensatz mit Variablen zu Standort, Waldstruktur, Biotopausstattung und Landschaftsstruktur (Nähe zu Wegen, Nähe zum Offenland) erzeugt. Mit einer Kanonischen Korrespondenzanalyse wurden die Ähnlichkeit der Artenzusammensetzung der fünf Untersuchungsgebiete sowie die Einflussstärke der Faktoren auf die Artenzusammensetzung quantifiziert.

Die Artenzusammensetzung der Buchenwaldgebiete ist vergleichsweise ähnlich und weicht von der des Eichenwaldes Kinzigaue deutlich ab. Die einzige Bodenfalle in einem Fichtenjungbestand im Naturwaldreservat Schönbuche unterscheidet sich erheblich von allen anderen (Abb. 2). Die Bedeutung der Faktoren Bodenfeuchte und Geländehöhe ist für alle Artengruppen groß (Tab. 4). Bei starker Variation zwischen den Artengruppen zeichnen sich zudem die Nähe zu Gewässern und die Baumartenzusammensetzung als weitere bedeutende Faktoren ab. Insgesamt wird also die Artenzusammensetzung bisher durch die standörtlichen Rahmenbedingungen, das Vorhandensein von Gewässern, die Baumartenzusammensetzung und gruppenspezifische weitere Faktoren bestimmt.

Der Einfluss der einzelnen Faktoren auf die Artenvielfalt einer Bodenfalle wurde mit einem allgemeinen linearen Modell ohne Achsenabschnitt untersucht, in das zusätzlich auch die Naturwaldreservate als kategoriale Variable eingingen. Nach dem Modell ist das Ausgangsniveau der Artenvielfalt der Gebiete recht ähnlich (Abb. 3). Positiv auf den Artenreich-

tum wirken sich u. a. die Deckung der Krautschicht, das Vorhandensein von offenem Mineralboden und die Nähe zum Offenland aus, während das Vorhandensein von Nadelholz und einer Strauchschicht eine negative Wirkung haben. Bodenfeuchte und Höhenlage sind für die Artenvielfalt, nicht aber die Artenzusammensetzung von Bedeutung.

Schlussfolgerungen

Schon die faunistischen Erstaufnahmen in den hessischen Naturwaldreservaten zeigen wichtige Einflüsse der Forstwirtschaft auf die Biodiversität, beispielsweise im Hinblick auf die Baumartenzusammensetzung oder den Umgang mit Waldbiotopen wie Gewässern. Beim Kronenschlussgrad, der Totholzmenge, der Nähe zu Rückewegen oder der Entwicklungsreife des

Literaturhinweise:

[1] DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G.; KOPELKE, J.-P. (1992): Naturwaldreservate in Hessen: Zoologische Untersuchungen Konzept, Band 3. Mitteilungen Der Hessischen Landesforstverwaltung 26, 159. [2] SCHMIDT, M.; MEYER, P.; SUNDERMANN, M. (2013): 25 Jahre Naturwaldreservate in Hessen – Ziele, Forschungskonzept und Stand der Forschung. AFZ-DerWald 24, S. 4-6. [3] Ammer, U.; Detsch, R.; Schulz, U. (1995): Konzepte der Landnutzung. Forstwissenschaftliches Centralblatt 114, S. 107-125. [4] MÜLLER, J.; HOTHORN, T.; PRETZSCH, H. (2007): Long-term effects of logging intensity on structures, birds, saproxylic beetles and wood-inhabiting fungi in stands of European beech *Fagus sylvatica* L. Forest Ecology and Management 242, 297-305. [5] TABAKU, V. (1999): Struktur von Buchen-Unwäldern in Albanien im Vergleich mit deutschen Buchen-Naturwaldreservaten und Wirtschaftswäldern. Cuvillier Verlag, 206 S. [6] AMMER, C.; SCHALL, P.; GOSSNER, M. M.; FISCHER, M.; HEINRICH, S.; BOCH, S.; PARTI, D.; JUNG, K.; BAUMGARTNER, V.; BLASER, S.; et al. (2017): Waldbewirtschaftung und Biodiversität: Vielfalt ist gefragt! AFZ-DerWald 17, S. 20-25. [7] WINTER, S. (2006): Naturnähe-Indikatoren für Tiefland-Buchenwälder. Forstarchiv 77, S. 94-101. [8] LARRIEU, L.; CABANETTES, A.; DELARUE, A. (2012): Impact of silviculture on dead wood and on the distribution and frequency of tree microhabitats in montane beech-fir forests of the Pyrenees. European Journal of Forest Research 131, 773-786. [9] DURAK, T. (2012): Changes in diversity of the mountain beech forest herb layer as a function of the forest management method. Forest Ecology and Management 276, 154-164. [10] PAILLET, Y.; BERGÈS, L.; HJÄLTÉN, J.; ÓDOR, P.; AVON, C.; BERNHARDT-RÖMERMANN, M.; BJULSMA, R. J.; DE BRUYN, L.; FUHR, M.; GRANDIN, U. et al. (2010): Biodiversity differences between managed and unmanaged forests: meta-analysis of species richness in Europe. Conservation Biology 24 (1), 101-112. [11] DIELER, J.; UHL, E.; BIBER, P.; MÜLLER, J.; RÖTZER, T.; PRETZSCH, H. (2017): Effect of forest stand management on species composition, structural diversity, and productivity in the temperate zone of Europe. European Journal of Forest Research 136, 739-766. [12] SCHMIDT, M.; SCHMIDT, W. (2007): Vegetationsökologisches Monitoring in Naturwaldreservaten. Forstarchiv 78, S. 205-214. [13] MEYER, P. (2013): Reifungsprozesse in Buchen-Naturwaldreservaten: Wie schnell werden Wirtschaftswälder zu Unwäldern? AFZ-DerWald 24, S. 11-13. [14] MEYER, P.; BÜCKING, W.; SCHMIDT, S.; SCHULTE, U.; WILLIG, J. (2004): Stand und Perspektiven der Untersuchung von Naturwald-Vergleichsflächen. Forstarchiv, 75, S. 167-179. [15] MEYER, P.; SCHMIDT, M.; SPELLMANN, H.; BEDARFF, U.; BAUHUS, J.; REIF, A.; SPÄTH, V. (2011): Aufbau eines Systems nutzungsfreier Wälder in Deutschland. Natur & Landschaft 86(6): S. 243-249. [16] SCHMIDT, M.; MEYER, P. (2018, Red.): Hessische Naturwaldreservate im Portrait: Wattenberg und Hundsberg, im Druck (download unter: <https://www.nw-fva.de/index.php?id=430>). [17] SCHMIDT, M.; MÖLDER, A.; SCHÖNFELDER, E.; ENGEL, F.; FORTMANN-VALTINK, W. (2016): Welche Auswirkungen hatte die frühindustrielle Köhlerlei auf hessische Wälder? Eine vergleichende Untersuchung im Reinhardswald und im Nationalpark Kellerwald-Edersee. Jahrb. Natursch. Hessen 16, S. 21-27.

Parameter	Alle Arten	Webspinnen	Käfer	Wanzen	Stechimmen	Weberknechte
Bodenfeuchte	●	●	●	●	●	●
Höhe ü. NN	●	●	●	●	○	●
Esche/Ahorn	●	●	○	○	●	○
Nähe Fließgewässer	●	○	○	○	○	●
Buche	○	○	●	•	●	○
Nähe Stillgewässer	○	○	○	○	○	●
Strauchschicht	○	○	○	○	○	○
Nährstoffversorgung	○	●	○	•	●	○
Eiche	○	○	○	●	○	•
Entwicklungsphase	○	○	○	○	○	○
liegendes Totholz	○	○	●	○	○	○
offener Mineralboden	○	○	•	○	•	○
Nadelholz	○	○	○	○	•	○
Krautschichtdeckung	○	•	○	•	○	○
Schlussgrad	○	○	○	○	•	○
Nähe Rückeweg	○	•	•	●	○	•
stehendes Totholz	○	○	○	○	○	•
Nadelstreu	•	•	○	•	•	○
Nähe Offenland	•	•	•	○	○	○
Nähe befestigter Weg	•	○	•	○	○	•

Tab. 4: Bedeutung der Einflussfaktoren für die Artenzusammensetzung der verschiedenen Arthropodengruppen in den fünf untersuchten Naturwaldreservaten (Bedeutung: ● = sehr groß, ○ = groß, ○ = mäßig, ○ = gering • = unbedeutend). Die Bedeutung wurde anhand der Faktorenladungen auf den ersten beiden Achsen (Dimensionen) der Korrespondenzanalyse bestimmt.

Baumbestandes ist jedoch vermutlich die Spannweite der Faktoren noch zu gering, um ihre Wirkung ausreichend beurteilen zu können.

Die Ergebnisse lassen erwartungsgemäß eine hohe Komplexität der Zusammenhänge erkennen und zeigen damit, dass einfache Vergleiche von bewirtschafteten und stillgelegten Wäldern nicht ausreichend sind, um den Einfluss der Forstwirtschaft auf die Biodiversität zu verstehen. Zukünftig dürften die Naturwaldreservate immer bessere Untersuchungsmöglichkeiten bieten, da sich die Spannweite der Faktoren, beispielsweise hinsichtlich des Schlussgrades der Baum- schicht oder der Totholzmenge, deutlich erhöht. Vor diesem Hintergrund wird auch die zurzeit laufende erste Wiederholung der faunistischen Erfassungen im Naturwaldreservat Hasenblick mit Spannung erwartet, um Veränderungsprozesse durch Bewirtschaftungsmaßnahmen im Vergleich zur eigendynamischen Entwicklung untersuchen zu können.

Welches Fazit lässt sich im Hinblick auf die Aussage „Unser Wald braucht kein Ruhekitzen“ ziehen? Zunächst, dass nicht der Wald Bedürfnisse hat und etwas braucht, sondern dass wir den Wald brauchen. Die Hauptfrage ist daher vielmehr, wie wir unsere Wälder heute nutzen sollten, ohne ihren Wert für künftige Generationen einzuschränken. Mit Blick auf die Erkenntnisse der Naturwaldforschung haben wir weiterhin allen Grund anzunehmen, dass auch unbewirtschaftete Wälder zu einer nachhaltigen und multifunktionalen Waldwirtschaft gehören. Der Beweis des Gegenteils steht hingegen noch aus.



Dr. Peter Meyer, Peter.Meyer@nw-fva.de, leitet das Sachgebiet Waldnatur-schutz/Naturwaldforschung der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (NW-FVA) in Göttingen.