

# Vegetationsentwicklung in Buchenwäldern nach Aufgabe der forstlichen Nutzung

Marcus Schmidt

Die hessischen Naturwaldreservate und ihre weiterhin naturnah bewirtschafteten Vergleichsflächen werden nach einem standardisierten Verfahren an fest markierten Rasterpunkten vegetationskundlich erfasst [1, 2]. Die dabei gewonnenen Daten geben Auskunft darüber, wie sich die Aufgabe der forstlichen Nutzung in den Totalreservaten sowie die Weiterführung der Bewirtschaftung in den Vergleichsflächen auf die Pflanzenartenzusammensetzung und -vielfalt auswirken. Die Anwendungsmöglichkeiten für die Forst- und Naturschutzpraxis sollen hier am Beispiel der Ableitung von Störungszeigerlisten für verschiedene Buchenwaldtypen aufgezeigt werden.

Als Datengrundlage dienen 584 Vegetationsaufnahmen, die zwischen 2007 und 2013 auf 100 m<sup>2</sup> großen Probestellen in neun Buchen-Naturwaldreservaten mit Vergleichsfläche erstellt wurden (293 Vegetationsaufnahmen aus Totalreservaten, 291 aus Vergleichsflächen). In fünf dieser Gebiete herrscht der Hainsimsen-Buchenwald, in zwei Gebieten der Waldmeister-Buchenwald und in weiteren zwei Reservaten der Waldgersten-Buchenwald vor. Dies sind die am weitesten verbreiteten Buchenwald-Gesellschaften in Hessen, deren unterschiedliche Pflanzenartenzusammensetzung und -vielfalt in erster Linie durch die Basenversorgung ihrer Böden bestimmt wird (Abb. 1).

## Ergebnisse

In allen Buchenwaldgesellschaften ist die Deckung der oberen Baumschicht in den Totalreservaten signifikant höher als in den bewirtschafteten Vergleichsflächen. Umgekehrt verhält es sich bei der im Wesentlichen von Baumverjüngung geprägten Strauchschicht, die in den Vergleichsflächen einen höheren Deckungsgrad erreicht als im Totalreservat (Abb. 2, 3).

Dr. M. Schmidt ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Sachgebiet Waldnaturschutz/ Naturwaldforschung der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (Göttingen).



**Marcus Schmidt**  
 Marcus.Schmidt@nw-fva.de

Die forstlich bedingte Auflichtung der oberen Baumschicht zeigt sich auch in einer signifikant höheren mittleren Lichtzahl nach ELLENBERG [5]. Zwischen der Eingriffsstärke in den Vergleichsflächen und der Pflanzenartenvielfalt besteht ein enger Zusammenhang (Abb. 4). Durch das höhere Lichtangebot sowie durch heterogenere Bodenbedingungen infolge der Bewirtschaftung weisen die Vergleichsflächen insgesamt eine höhere Gefäßpflanzen- und Moosartenvielfalt auf als die Totalreservate. Zudem kann durch Bodenstörungen bei Fäll- und Rückearbeiten die Samenbank des Bodens aktiviert werden, in der langlebige Samen von Waldpflanzen enthalten sind.

Von der Bewirtschaftung profitieren auch „Störungszeiger“, die auf ein verändertes Ressourcenangebot (z. B. Licht, Wasser, Stickstoff) in den bewirtschafteten Waldbeständen schnell reagieren können (Abb. 3). Ihr Auftreten ist meist reversibel, da sie mit dem Aufkommen einer Gehölzverjüngung oder nach Wiederaufforstung ausgedunkelt werden und verschwinden. Eine Ausnahme können Zeigerarten für Bodenverdichtung bilden, da die Veränderungen des Bodenwasserhaushalts durch Verdichtung meist lange anhalten [6]. Wenn stickstoffliebende Störungszeiger in Buchenwäldern über lange Zeiträume und mit hohem Deckungsgrad vorkommen, dürfte dies hingegen ein Hinweis auf eine Stickstoff-Übersättigung durch anhaltend hohe anthropogene Stickstoffeinträge aus der Luft sein [7].

## Ableitung von Störungszeigerlisten und ihre Anwendung

Störungszeiger müssen für jede Waldgesellschaft gesondert definiert werden. So gelten Flatter-Binse oder Winkel-Segge in Buchenwäldern als Störungszeiger (veränderter Wasserhaushalt durch Bodenverdichtung), während sie in verschiedenen Feuchtwäldern zur typischen Artenausstattung gehören.

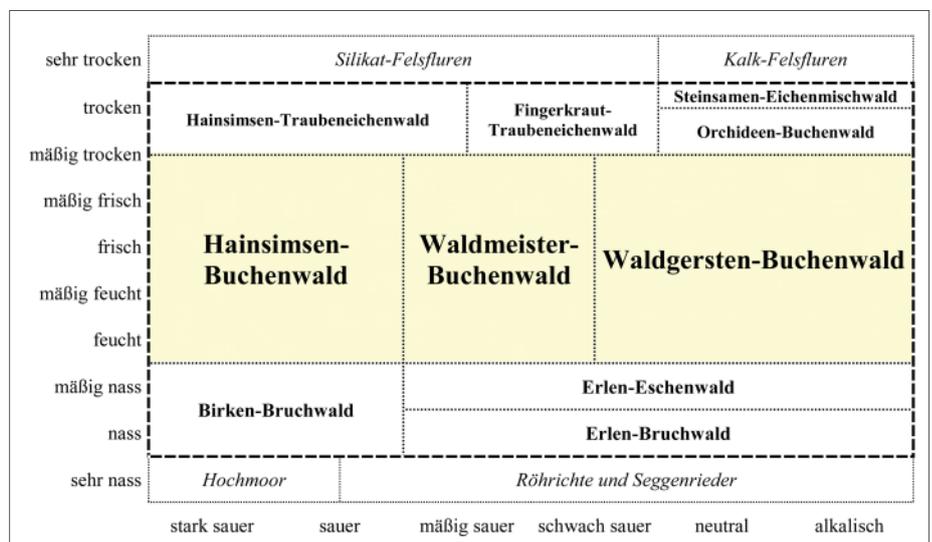


Abb. 1: Das Ökogramm (verändert nach [3, 4]) zeigt die Abhängigkeit der in Hessen vorkommenden natürlichen Waldgesellschaften vom Basen- und Wasserhaushalt der Böden. Die untersuchten Buchenwaldtypen sind gelb hinterlegt.

Die Vegetationsdaten aus den hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen sind sehr gut zur Ableitung von Störungszeigerlisten geeignet. Dies erfolgt über mehrere Schritte:

- Zunächst werden mithilfe eines gemischten linearen Modells die Pflanzenarten mit signifikanter Häufung in der Vergleichsfläche bestimmt. Dies betrifft insgesamt 62 Farn- und Blütenpflanzenarten.
- Nachfolgend werden mithilfe der Zeigerwertespektren der verschiedenen Buchenwaldgesellschaften Zeigerarten für untypische Bedingungen herausgefiltert. Dies sind beispielsweise Halblicht- und Lichtzeigerarten, Nässezeigerarten oder Zeigerarten stickstoffreicher Standorte [5].

Im Ergebnis lassen sich für den Hainsimsen-Buchenwald 39 Arten, für den Waldmeister-Buchenwald 33 Arten und für den Waldgersten-Buchenwald 29 Arten als Störungszeiger identifizieren. Beispiele sind für den Hainsimsen-Buchenwald das Land-Reitgras, das Wald-Weidenröschen (Licht, Stickstoff), der Riesen-Schwengel und der Blut-Ampfer (Feuchte, Stickstoff) sowie die Große Brennnessel (Stickstoff).

Störungszeigerlisten können in der Forst- und Naturschutzpraxis in Monitoringprogrammen eingesetzt werden. Als Beispiel dient hier das im Rahmen der permanenten Stichprobeninventur erfasste Vorkommen von Hainsimsen-Buchenwäldern im Nationalpark Kellerwald-Edersee. An insgesamt 165 von 283 Rasterpunkten war hier 2008/2009 dieser Buchenwaldtyp durch Vegetationsaufnahmen belegt worden [8]. In dem 2004 ausgewiesenen Nationalpark lassen sich schon zu diesem Zeitpunkt größere Bereiche ohne oder mit nur sehr wenigen Störungszeigern identifizieren (Abb. 5). Es ist zu erwarten, dass die Anzahl der Störungszeiger bei der 10 Jahre nach der Erstaufnahme geplanten Wiederholungsinventur abnehmen wird. Für Rasterpunkte mit überdurchschnittlich vielen Störungszeigern kann eine vertiefende Analyse klären, durch welche Faktoren das Vorkommen dieser Pflanzenarten begünstigt wird.



Abb. 2: Seit 1988 unbewirtschafteter Hainsimsen-Buchenwald im Naturwaldreservat „Schönbuche“ (Forstamt Fulda). Die Kraut-, Strauch- und Mooschicht ist artenarm und erreicht nur in Bestandeslücken etwas höhere Deckungsgrade.

Fotos: U. Bedarff



Abb. 3: In der bewirtschafteten Vergleichsfläche des Naturwaldreservats „Schönbuche“ ist die Kraut-, Strauch- und Mooschicht deutlich artenreicher und weist höhere Deckungsgrade auf als im Totalreservat. Der aspektbildende Rote Fingerhut gehört zu den Störungszeigern.

## Folgerungen und Ausblick

Die in den hessischen Naturwaldreservaten erhobenen Vegetationsdaten bieten, insbesondere in Kombination mit weiteren Informationen (z. B. Waldstrukturdaten), vielfältigste Auswertungsmöglichkeiten. Von besonderem Wert ist die gleichzeitige Vegetationserfassung in den benachbart liegenden bewirtschafteten Vergleichsflächen. Durch die Gegenüberstellung von Vegetationsdaten bewirtschafteter und unbewirtschafteter Waldbestände lassen sich Moos- und Gefäßpflanzenarten identifizieren, die von Bewirtschaftung bzw. Stilllegung profitieren.

Naturwaldreservate können so als Referenzflächen zur Ableitung von Störungszeiger- oder Naturnähezeigerlisten dienen. Dabei ist auch die Frage von Interesse, welche der durch forstliche Bewirtschaftung hervorgerufenen Störungen in ihren Auswirkungen auf die Vegetation den natürlichen Störungen in Buchenwäldern entsprechen und welche nicht.

Anders als im benachbarten Österreich [9] existierten in Deutschland auf wissenschaftlicher Grundlage abgeleiteten Referenzlisten für Störungszeiger bisher nicht. Die mithilfe von Daten aus den hessischen

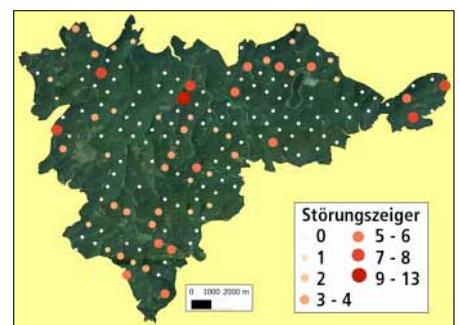


Abb. 5: Anwendung der über Vegetationsdaten aus Naturwaldreservaten abgeleiteten Störungszeigerliste auf Vegetationsaufnahmen von Hainsimsen-Buchenwäldern (n = 165) im Nationalpark Kellerwald-Edersee, die im Rahmen der Permanenten Stichprobeninventur (2008/09) erstellt wurden

Naturwaldreservaten erarbeiteten Störungszeigerlisten für Buchenwälder zeigen eine sehr hohe Übereinstimmung mit den in Österreich bestehenden Listen. Sie lassen sich in der Forst- und Naturschutzpraxis z. B. in Monitoringprogrammen einsetzen.

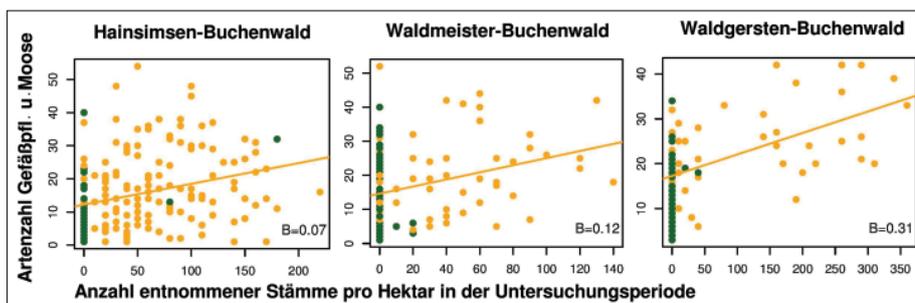


Abb. 4: Für alle untersuchten Buchenwaldtypen lässt sich ein signifikanter linearer Zusammenhang zwischen der Eingriffsstärke (gemessen als Anzahl entnommener Stämme pro Hektar in der Untersuchungsperiode) und der Artenvielfalt von Gefäßpflanzen und Moosen nachweisen. Grüne Punkte: Naturwaldreservate, gelbe Punkte: Vergleichsflächen. Die Berechnung erfolgte ausschließlich über die aus den Vergleichsflächen stammenden Werte.

## Literaturhinweise:

- [1] MEYER, P.; BRÖSSLING, S.; BEDARFF, U.; SCHMIDT, M. (2013): Monitoring von Waldstruktur und Vegetation in hessischen Naturwaldreservaten. unveröff. Aufnahmeanweisung. 63 S. ([http://www.nw-fva.de/fileadmin/user\\_upload/Sachgebiet/Waldnaturschutz\\_Naturwald/Aufnahmeanweisung\\_NWR\\_Hessen\\_2013.pdf](http://www.nw-fva.de/fileadmin/user_upload/Sachgebiet/Waldnaturschutz_Naturwald/Aufnahmeanweisung_NWR_Hessen_2013.pdf)). [2] SCHMIDT, M.; SCHMIDT, W. (2007): Vegetationsökologisches Monitoring in Naturwaldreservaten. Forstarchiv 78: 205-214. [3] LEUSCHNER, C. (1998): Mechanismen der Konkurrenzüberlegenheit der Rotbuche. Ber. Reinh.-Tüxen-Ges. 10: 5-18. [4] ELLENBERG, H.; LEUSCHNER, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 6. Aufl. Stuttgart. [5] ELLENBERG, H.; WEBER, H. E.; DÜLL, R.; WIRTH, V.; WERNER, W.; PAULISSEN, D. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 3. Aufl. – Scripta Geobot. 18: 1-262. [6] GAERTIG, T.; GREEN, K. (2008): Die Waldbodenvegetation als Weiser für Bodenstörungen. AFZ-DerWald 6/2008: 300-301. [7] SCHULZE, I.-M.; EICHHORN, J. (2000): Veränderungen im Stickstoffhaushalt von Buchenwäldern auf Basalt: Die Ausbreitung der Großen Brennnessel (*Urtica dioica*) und ihr Einfluss auf die natürliche Verjüngung der Buche. Forst- und Holz 55(14): 435-441. [8] SCHMIDT, M. (2010): Nationalpark Kellerwald-Edersee. Wie naturnah und artenreich ist die Waldvegetation? AFZ-DerWald 17/2010: 10-12. [9] GRABHERR, G.; KOCH, G.; KIRCHMEIR, H.; REITER, K. (1998): Hemerobie österreichischer Waldökosysteme. Veröff. Österr. MaB-Prog. 17: 1-493.