

Wie schnell werden Wirtschaftswälder zu Urwäldern?

Peter Meyer

Naturwaldreservate sollen sich zu „Urwäldern von morgen“ entwickeln können. Zwar ist die Wiederherstellung echter Urwälder wahrscheinlich nicht vollständig möglich, jedoch ist zu erwarten, dass sich in Naturwaldreservaten die wesentlichen Kennzeichen von Urwäldern im Laufe der Zeit immer stärker ausprägen. Im vorliegenden Beitrag wird untersucht, wie weit dieser Prozess in hessischen Buchen-Naturwaldreservaten bereits fortgeschritten ist und in welcher Hinsicht diese sich mittlerweile von bewirtschafteten Waldbeständen strukturell unterscheiden.

Dr. P. Meyer ist Leiter des Sachgebiets Waldnaturschutz/ Naturwaldforschung der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (Göttingen).



Peter Meyer
peter.meyer@nw-fva.de



Abb. 1: Buchenbestand im Naturwaldreservat Hasenblick

Old-Growth

Einen Bewertungsrahmen für den Transformationsprozess vom Wirtschaftswald zu einem natürlichen Wald bietet das international vielfach verwendete Old-Growth-Konzept [1]. Als „Old-Growth“ werden reife, natürliche Wälder bezeichnet, die sich bei einem kleinräumigen Regime natürlicher Störungen entwickeln. Da ein solches Störungsregime für unsere Breiten anzunehmen ist, entsprechen Old-Growth-Wälder in weiten Teilen auch dem Leitbild eines natürlichen mittlereuropäischen Waldes. Für einen größeren Ausschnitt der typischen Old-Growth-Merkmale liefern die Probekreisinventuren in Naturwaldreservaten relevante Strukturgrößen (Tab. 1).

Untersuchte Naturwaldreservate und Probeflächen

Im Rahmen des Monitorings von hessischen Naturwaldreservaten bildet die

Tab. 1: Typische Merkmale von Old-Growth-Wäldern (nach BAUHIUS et al. 2009 und WIRTH et al. 2009, verändert) und ihre Erfassung in der Waldstrukturaufnahme in Naturwaldreservaten

Merkmal	Erfassung
Baumartenzusammensetzung des Klimaxstadiums	Ja
hohes Bestandesvolumen, hohe Bestandesgrundfläche	Ja
hohe Anzahl und Grundfläche sterbender und toter Bäume und Baumstümpfe	Ja
hoher Totholzanteil	Ja
weite Zersetzungsgadverteilung des Totholzes	Ja
mehrere Kronenschichten	Ja
hohe Variation von Baumdimensionen	Ja
hohe räumliche Heterogenität der Baumverteilung	(Ja)
hohe Dichte an Habitatstrukturen wie Baumhöhlen, Asttotholz, Teilkronenbrüche etc.	Ja
unregelmäßig verteilte Kronendachlücken geringer bis mittlerer Größe	Nein
Vorhandensein von Vorverjüngung	Ja
mächtige Humusauflage	Nein

Tab. 2: Ergebnisse eines allgemeinen linearen Modells für die Wirkung verschiedener Einflussgrößen auf die Strukturparameter Vorrat, Gehölzverjüngung und Totholzmenge sowie deren Veränderung von Erst- zu Zweitaufnahme

Parameter	Signifikanz und Vorzeichen der Einflussfaktoren							R ²	TR vs. VF
	Nährstoffversorgung	Wasserversorgung	nutzungsfreier Zeitraum	Eingriffe vor der Ausweisung	Eingriffe Periode	natürliche Störungen	Alter		
Vorrat	+	+	+	n. s.	-	-	n. s.	0,43	TR ↑
Δ Vorrat	+	n. s.	+	+	-	-	-	0,52	TR ↑
Gehölzverjüngung	-	n. s.	-	n. s.	n. s.	n. s.	+	0,19	VF ↑
Δ Gehölzverjüngung	n. s.	n. s.	-	+	+	n. s.	+	0,16	VF ↑
Totholzmenge	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	+	+	0,17	TR ~ VF
Δ Totholzmenge	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	+	+	0,19	TR ~ VF

Abkürzungen: Δ = Veränderung, R² = Bestimmtheitsmaß, TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche, + = signifikant positiver Einfluss, - = signifikant negativer Einfluss, n. s. = nicht signifikant, ↑ = höher, ~ = etwa gleich hoch

Waldstruktur einen Schwerpunkt der Untersuchungen. Mittlerweile liegen für insgesamt 17 Naturwaldreservate Wiederholungsaufnahmen nach einem standardisierten Verfahren [3] auf systematisch verteilten Probekreisen vor [4]. Für die Untersuchung wurden 9 Buchen-Naturwaldreservate, die eine weiterhin bewirtschaftete Vergleichsfläche umfassen, ausgewählt (vgl. [5]). Der Untersuchungszeitraum beträgt im Mittel 20 Jahre (minimal 12 und maximal 24 Jahre). Der Datenanalyse liegen 550 Probekreise (Totalreservate: 284, Vergleichsflächen: 266) zugrunde, in denen der Buchenanteil bei der Erstaufnahme über 10 % lag.

Datenanalyse

Zur Beschreibung der Waldstruktur wurden insgesamt 34 Kenngrößen je Probekreis berechnet, die die verschiedenen Strukturaspekte, wie Dichte (Vorrat, Kreisfläche, Stammzahl je Hektar), Totholzmenge, Mitteldurchmesser, Schichtung, Anteil von Waldentwicklungsphasen oder Gehölzverjüngung abdecken. Variablen, die Unterschiede zwischen den Flächen

erklären können (Nährstoff- und Wasserversorgung, Bestandesalter, natürliche Störungen und forstliche Eingriffe) wurden aus der Standortkartierung, der Forsteinrichtung und den Waldstrukturdaten für jeden einzelnen Probekreis gewonnen. Der so entstandene multivariate Datensatz abhängiger (Kenngrößen der Struktur) und unabhängiger (erklärender) Variablen wurde einer Hauptkomponenten- und einer anschließenden Kanonischen Korrespondenzanalyse unterzogen, um erkennen zu können, wie sich die Lage des Datenkollektivs in diesem mehrdimensionalen Variablenraum im Laufe der Zeit verändert hat, ob sich stillgelegte und bewirtschaftete Probeflächen voneinander unterscheiden und, wenn ja, welche Faktoren hierfür verantwortlich sind.

Vergleich stillgelegter und bewirtschafteter Waldflächen

Nach der Hauptkomponentenanalyse weisen die Aufnahmeflächen hinsichtlich der 34 betrachteten Strukturvariablen im Ausgangszustand keine erkennbaren Unterschiede auf (Abb. 2a). Dies ändert sich

im Laufe des Untersuchungszeitraums deutlich (Abb. 2b). Die Punktwolken von unbewirtschaftetem Totalreservat und weiter bewirtschafteter Vergleichsfläche beginnen sich voneinander zu trennen.

Die wichtigsten Variablen, die diese Trennung hervorrufen, sind das Bestandesvolumen und die Kreisfläche in den unbewirtschafteten sowie die Gehölzverjüngung > 1,3 m Höhe und der Anteil des Stangenholzes in den bewirtschafteten Probeflächen.

Erwartungsgemäß akkumulieren die stillgelegten Buchenwälder zunächst Biomasse, sodass sich die Vorräte zwischen ihnen und den genutzten Probeflächen nach rund zwei Jahrzehnten deutlich unterscheiden (Abb. 3). Der lebende Vorrat des Derbholzbestandes erhöht sich in den Totalreservaten durchschnittlich um 5,8 m³ je Hektar und Jahr. Infolge der Nutzungen sinkt hingegen der entsprechende Vorrat in den bewirtschafteten Beständen im Mittel um 1,5 m³. Durch die nutzungsbedingte Auflichtung wird der Generationenwechsel im Wirtschaftswald eingeleitet: die Gehölzverjüngung kann aufwachsen und Jungbestände entwickeln sich.

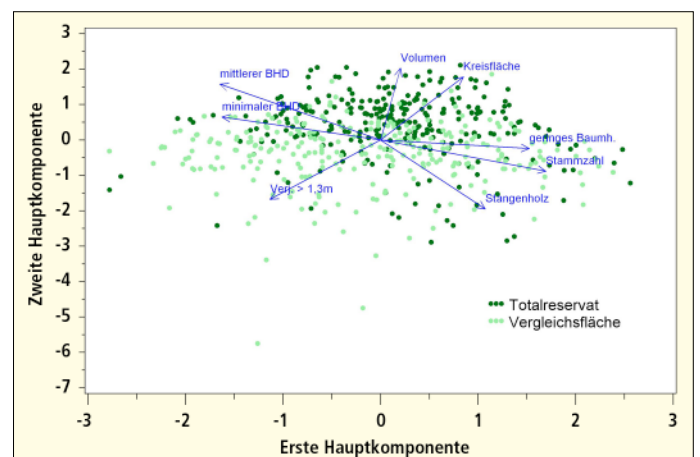
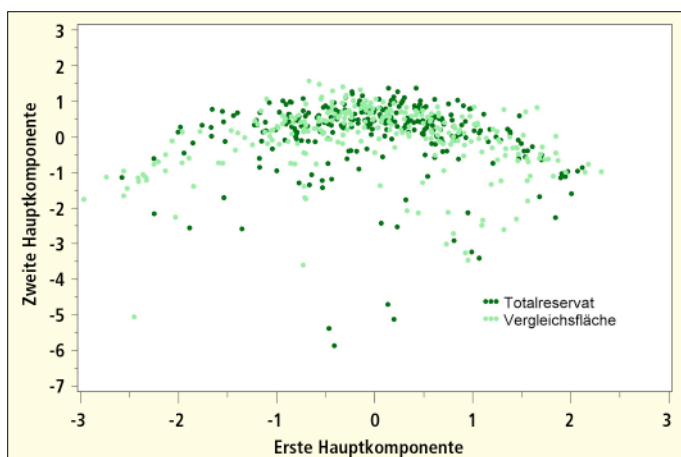
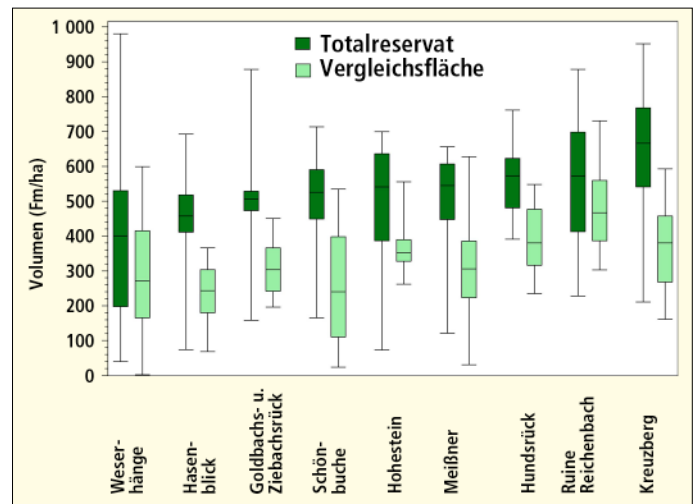


Abb. 2: Lage des Probeflächenkollektivs auf den beiden ersten Hauptkomponenten, a) bei der Erstaufnahme und b) bei der Zweitaufnahme. Die blauen Pfeile zeigen die Richtung und Stärke (Pfeillänge) der Korrelation zwischen den wichtigsten Strukturvariablen und den Hauptkomponenten.

Entgegen den landläufigen Erwartungen weisen die beiden Flächenkollektive bisher keine gesicherten Unterschiede bei den Totholz mengen und -qualitäten sowie bei den Habitatstrukturen, wie Höhlen oder Wurzeltellern, auf. Z. T. liegen die entsprechenden Werte im Wirtschaftswald auf einem höheren Niveau als im Totalreservat. Im Hinblick auf die Totholzmenge erklärt sich dies dadurch, dass im Zuge der Nutzungen die Nachlieferung kurzfristig ansteigen kann [6], während die Akkumulation im stillgelegten Wald ein langfristigerer Prozess ist [7]. In den kommenden Jahrzehnten ist daher ein deutlich steigender Totholzvorrat in den Totalreservaten zu erwarten.

Abb. 3: Vorrat des lebenden Derbholzbestandes in den neun untersuchten Naturwaldreservaten, differenziert nach Totalreservat und Vergleichsfläche. Die Box-Plots zeigen den Median (waagrechte Linie in der Box), die Grenzen der beiden mittleren Quartile (Ober- und Unterkante der Box) und das Minimum und Maximum der Werteverteilung



Ursachen für Unterschiede

Mithilfe einer Kanonischen Korrespondenzanalyse wurden die Ursachen für die Unterschiede zwischen den Probekreis-kollektiven näher beleuchtet. Von den verschiedenen Variablen, die für eine Erklärung der gesamten Variation zwischen stillgelegten und bewirtschafteten Beständen infrage kommen, erwiesen sich vor allem die forstlichen Eingriffe als bestimmende Größe.

Einzelne Modellrechnungen für Vorrat, Verjüngung und Totholz sowie deren Veränderung zeigen insgesamt eine plausible Wirkung der Einflussfaktoren (Tab. 2). Mit besserer Nährstoff- und Wasserversorgung steigt der Vorrat ebenso wie mit der Länge des nutzungs-freien Zeitraumes an. Die Gehölzverjüngung wird hingegen durch Nutzungsfreiheit (indirekt) gehemmt und durch forstliche Eingriffe gefördert. Mit zunehmenden natürlichen Störungen und höherem Alter nimmt die Totholzmenge signifikant zu. Der durch die Modelle erklärte Teil der Streuung ist beim Vorrat befriedigend, bei Gehölzverjüngung und

Totholz mit weniger als 20 % jedoch gering.

Folgerungen

Die Entwicklung der hessischen Buchen-Naturwaldreservate zeigt, dass Reifungsprozesse in Richtung der typischen Merkmale von Old-Growth-Wäldern in unterschiedlicher Geschwindigkeit verlaufen. Stillgelegte Buchenwälder unterscheiden sich zwar bereits nach rund 20 Jahren erkennbar von weiter bewirtschafteten Buchenwäldern. Sie nähern sich aber offenbar erst in längeren Zeiträumen vollständig an die Strukturausstattung von reifen natürlichen Wäldern an. Die wichtigste „Entwicklungslinie“ ist zunächst der Aufbau von Biomasse. Vorratsaufbau und Zunahme anderer „Old-Growth“-Eigenschaften sind dabei nicht zwangsläufig miteinander gekoppelt. Der lebende Holzvorrat ist aber das „Kapital“ für die Entwicklung in Richtung „Old-Growth“. Die Akkumulation von Totholz und die Zunahme von Habitatbäumen dürften in den kommenden Jahrzehnten die wich-

tigsten Reifungsprozesse sein [7, 8]. Erst sehr viel langfristiger sind die Herausbildung einer für „Old-Growth-Wälder“ typischen Waldtextur (räumliches Muster der Waldentwicklungsphasen), Durchmesserstruktur und Schichtung zu erwarten. Eine entscheidende Beschleunigung von Reifungsprozessen dürfte vor allem durch natürliche Störungen eintreten.

Literaturhinweise:

- [1] WIRTH, C.; GLEIXNER, G.; HEIMANN, M. (2009): Old-growth Forests - Function, Fate and Value. Ecological Studies, 207, Springer, Berlin-Heidelberg. [2] BAUHUS, J.; PUETMANN, K.; MESSIER, Ch. (2009): Silviculture for old-growth attributes. Forest Ecology and Management, 258, S. 525-537. [3] MEYER, P.; BRÖSSLING, S.; BEDARFF, U.; SCHMIDT, M. (2013): Monitoring der Waldstruktur und Vegetation in hessischen Naturwaldreservaten. URL: <http://www.nw-fva.de/index.php?id=229>. [4] SCHMIDT, M.; MEYER, P.; SUNDERMANN, M. (2013): 25 Jahre Naturwaldreservate in Hessen. Ziele, Forschungskonzept und Stand der Forschung. AFZ-DerWald, Nr. 24, S. 4-6. [5] SCHMIDT, M. (2013): Vegetationsentwicklung in Buchenwäldern nach Aufgabe der forstlichen Nutzung. AFZ-DerWald, Nr. 24, S. 14-15. [6] MEYER, P.; MENKE, N.; NAGEL, J.; HANSEN, J.; KAWALETZ, H.; PAAR, U.; EVERS, J. (2009): Abschlussbericht des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Projekts Entwicklung eines Managementmoduls für Totholz im Forstbetrieb. URL: <http://www.nw-fva.de/?id=234>. [7] MEYER, P.; SCHMIDT, M. (2011): Dead wood accumulation in abandoned beech (*Fagus sylvatica* L.) forests in northwestern Germany. Forest Ecology and Management, 261, S. 342-352. [8] WINTER, S.; MÖLLER, G. (2008): Microhabitats in lowland beech forests as monitoring tool for nature conservation. Forest Ecology and Management, 255, S. 1251-1261.