



Einfluss der Waldbewirtschaftung auf die Strukturvielfalt

Strukturvielfalt in Wäldern ist ein entscheidender Faktor für den Erhalt der walddispersiven Biodiversität. Wie sich in Wirtschaftswäldern deren Nutzung auf die Entwicklung von strukturgebenden Elementen in den Beständen auswirkt, untersuchte das Verbundvorhaben „BiCO₂“ in für Nordrhein-Westfalen repräsentativen Waldgesellschaften. Dabei wurden u. a. das Vorkommen und die Verteilung von Alt- und Totholz, Baummikrohabitaten sowie Waldentwicklungsphasen analysiert. Die Erkenntnisse dieser und weiterer Untersuchungen sollen in Empfehlungen für die Forstpraxis münden.

TEXT: LEA SANTORA, MAX FORNFEIST, JENS WÖLLECKE, MICHAEL ELMER

Eine starke Strukturierung der Wälder in Form von Totholz, Bäumen mit Mikrohabitaten und verschiedenen Waldentwicklungsphasen hat eine große Bedeutung für die Biodiversität [1]. Totholz verschiedener Baumarten und Dimensionen, stehend oder liegend, besonnt oder im Schatten, bietet zahlreichen holzbewohnenden Arten einen Lebensraum [2, 3]. Außerdem hält Totholz Wasser im Wald, speichert Kohlenstoff und kann somit die Auswirkungen des Klimawandels abmildern [4]. Die Biodiversität profitiert insbesondere von Sonderstrukturen an Bäumen, sogenannten Baummikrohabitaten. Das können z. B. Spechthöhlen, Kronentotholz oder Pflanzenbewuchs sein. In jedem dieser Kleinstlebensräume können viele

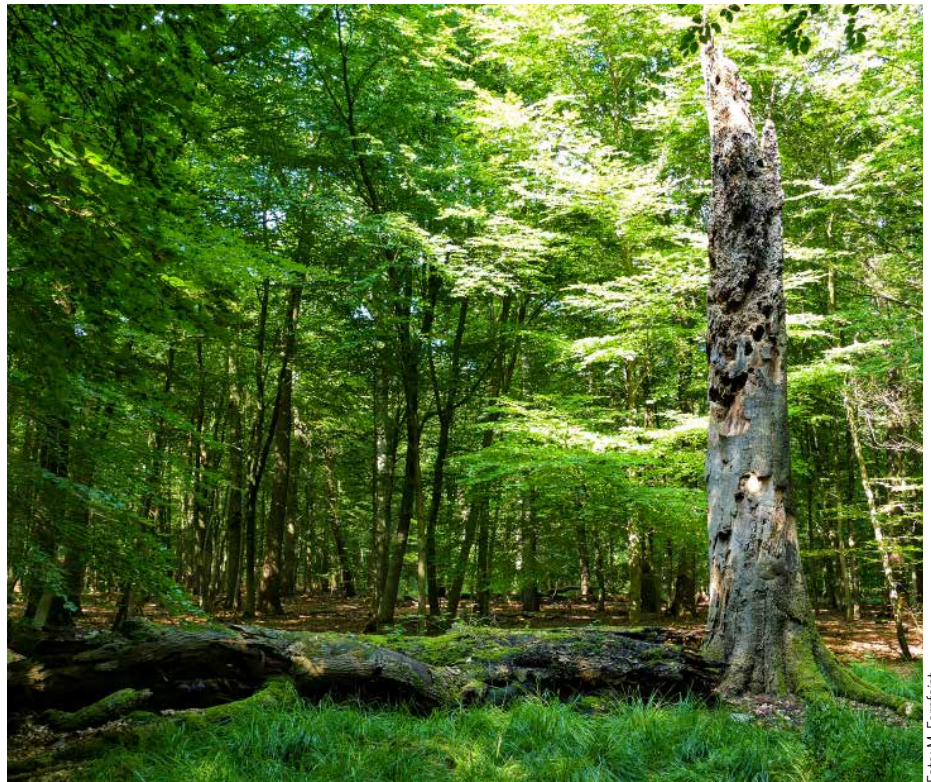


Foto: M. Fornfeist

Abb. 1: Liegendes und stehendes besonntes Totholz mit Höhlen in einem Wildnisentwicklungsgebiet im Reichswald Kleve

Schneller ÜBERBLICK

- » **Hohe Strukturvielfalt im Wald fördert die Biodiversität und die Ökosystemstabilität**
- » **Viele Artengruppen sind auf Baummikrohabitats, alte Bäume oder Totholzstrukturen als (Teil-)Lebensräume angewiesen**
- » **Weniger intensive Bewirtschaftung führt zu einer Zunahme von Strukturelementen wie Alt- und Totholz sowie Baummikrohabitaten**

Arten vorkommen, z. B. Fledermäuse und Spinnen in Höhlen, Pilze in Astabbrüchen oder Käfer im Efeu [5]. Waldentwicklungsphasen dagegen beschreiben das Stadium der Waldentwicklung, in dem sich Teilflächen des Bestandes befinden. Ein Mosaik aus Phasen mit viel Naturverjüngung, solchen eines geschlossenen Bestandes sowie solchen mit viel Alt- und Totholz und Bestandeslücken bietet jeweils unterschiedlichen Artengemeinschaften

einen Lebensraum [6, 7]. Eine große Vielfalt walddispersiver Arten wiederum wird auch als Faktor für die Stabilität von Waldökosystemen angesehen, was gerade in Zeiten des Klimawandels an Bedeutung für die Forstwirtschaft gewinnt.

Tot- und Altholz

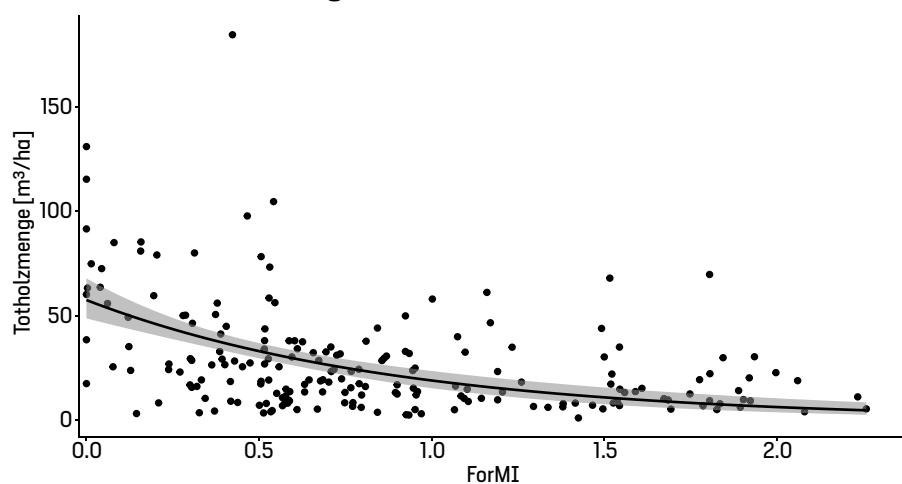
Die hohe Bedeutung von Totholz für die Funktion von Waldökosystemen

„Da walddtypische Arten auf zahlreiche Habitatbedingungen angewiesen sind, sollte bei der Waldbewirtschaftung die Strukturvielfalt sowohl auf Bestandes- als auch auf Landschaftsebene stärker berücksichtigt werden.“

LEA SANTORA

wurde durch die Erkenntnisse im Laufe der letzten Jahrzehnte immer deutlicher [8, 9], nachdem Totholz über Jahrhunderte systematisch aus ihnen entfernt wurde [10]. Für die Biodiversität in Wäldern ist Totholz jedoch von herausragender Bedeutung. Eine Vielzahl an Artengemeinschaften ist auf Totholz als (Teil-)Lebensraum angewiesen [8, 11, 12]. Insbesondere die Zersetzergemeinschaften sind für die Stoffflüsse im Ökosystem Wald essenziell, gerade auch für die Nährstoffversorgung der Bäume. Eine weitere Vorteilswirkung von Totholz stellt die Kohlenstoffspeicherung dar. Auch für die mikroklimatischen Bedingungen in den Beständen spielt Totholz eine wichtige Rolle [13–15]. Im BiCO₂-Projekt war die Menge an Totholz in Beständen mit geringer Bewirtschaftungsintensität, abgebildet durch den Forest Management Intensity Index (ForMI) [16], verglichen mit stärker genutzten Beständen deutlich erhöht (Abb. 1 + 2). Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass eine Erhöhung der Totholzmenge in einem Bestand zu höherer walddtypischer Biodiversität führt, da etwa ein Viertel der Arten, die die Biodiversität im Wald ausmachen, auf

Totholz und Waldnutzungsintensität



Grafik: L. Santora

Abb. 2: Totholz mengen pro Probestfläche in Abhängigkeit von der als ForMI dargestellten Nutzungsintensität (Berechnung als Generalized Linear Mixed Model, Signifikanz $p < 0,001$)

Totholz angewiesen ist [8]. Um möglichst viele Arten zu fördern, sollte Totholz unterschiedlicher Baumarten, Durchmesser, Positionen (vertikal und horizontal) und Zersetzungsgrade vorhanden sein [17, 18].

Hinsichtlich der Menge des gespeicherten Kohlenstoffs erreichte das Totholz mit einem Anteil von etwa 1,9 % am gesamten C-Vorrat im Wald im Vergleich zu den anderen C-speichernden Kompartimenten nur einen geringen Anteil (s. Hamer et al. [19] in diesem Heft), entspricht damit aber ungefähr dem europäischen Durchschnitt [20]. Während der Zersetzung des Totholzes kann dieser Kohlenstoff in gelöster Form in den Boden verlagert werden und erhöht somit den Gehalt des Bodenkohlenstoffs [13]. Durch dessen Bindung in Ton-Humus-Komplexen ist hier von einer besonders langfristigen Speicherung auszugehen [21, 22].

Ein weiteres wichtiges Strukturelement v. a. in Naturwäldern ist starkes bis mächtiges Baumholz (≥ 80 cm Brusthöhendurchmesser), das z. B. das Vorkommen vieler Vogelarten erst ermöglicht [7, 23]. Die 50 im Projekt kartierten Altholzexemplare wurden vorwiegend in Beständen mit geringer Bewirtschaftungsintensität gefunden. Aber auch das Bestandesalter beeinflusste das Vorkommen besonders starken Baumholzes positiv, denn mit Ausnahme von zwei Bäumen standen sie in den älteren Beständen ab 130 Jahren.

Baumkrohabitate

Im Rahmen der Ausweisung von Habitatbäumen kommt Baumkrohabitate (BMH) in der Waldbewirtschaftung bereits seit Jahren eine praktische Bedeutung zu. BMH sind definiert als klar abgegrenzte Strukturen auf lebenden oder stehenden toten Bäumen, auf die verschiedene walddtypische Arten mindestens während eines Teils ihres Lebenszyklus angewiesen sind – bspw. als Unterschlupf, Brutplatz oder zur Nahrungssuche [5]. Daher sind sie ein wichtiger Bestandteil für die Betrachtung der biologischen Vielfalt in Wäldern und außerdem entscheidend, wenn es darum geht, einzelne Bäume oder Baumgruppen von der weiteren Nutzung auszunehmen. Im Projekt wurden zwölf verschiedene BMH-Typen erfasst, die in sehr unterschiedlichen Häufigkeiten vorkamen (Abb. 3).

Die Untersuchungen zeigen bei steigender Bewirtschaftungsintensität einen sinkenden Anteil an Bäumen mit BMH. Dies entspricht den Erwartungen, da die Menge an BMH positiv u. a. mit dem Alter und dem Volumen des Baumes zusammenhängt [24]. Auch stehendes Totholz, das besonders häufig BMH aufweist, ist verstärkt in gering bis gar nicht forstlich genutzten Beständen zu finden [25, 26]. Der Zusammenhang zwischen der Nutzungsintensität und dem Vorkommen von BMH variiert, je nachdem, welche BMH-Typen man betrachtet. Die Hälfte



te der untersuchten Strukturen wurden bei intensiverer Bewirtschaftung merklich seltener, andere BMH-Typen schienen durch die Nutzungsintensität nicht deutlich beeinflusst zu werden. Nur ein BMH-Typ kam mit steigendem ForMI häufiger vor, was durch sein ausschließliches Vorkommen an Nadel-, d. h. standortfremden Bäumen zu erklären ist.

Waldentwicklungsphasen

Die Diversität von Waldentwicklungsphasen (WEP), die von der Verjüngungsphase über mehrere Optimal- bis zur Zerfallsphase reichen, kann als Indikator für die Strukturvielfalt innerhalb eines Waldbestands angesehen werden [6]. Sie wurden modifiziert nach Winter [27] auf 16 Quadraten pro Probekreis erfasst.

Insgesamt befand sich die große Mehrheit der Probekreise in der mittleren oder späten Optimalphase. Mit wenigen Ausnahmen konnte sich selbst in den Naturwaldzellen in der walddöologisch gesehen kurzen Zeit der ausbleibenden Bewirtschaftung noch keine nennenswerte Diversifizierung der Waldstruktur entwickeln. Dies wurde schon von anderen Autoren beobachtet [27, 28] und bietet eine Erklärung, weswegen insgesamt kein Zusammenhang zwischen der Vielfalt der WEP und der Bewirtschaftungsintensität gefunden werden konnte. Andererseits wurde in Einzelfällen erkennbar, dass die forstliche Bewirtschaftung dazu beitragen kann, stärker strukturierte Bestände auszubilden [6].

Fazit

Unsere Untersuchungen zeigen, dass die durch den ForMI beschriebene Intensität der forstlichen Bewirtschaftung einen deutlichen Einfluss auf Baummikrohabitate sowie Tot- und Altholzmassen ausübt. Dass eine Vielzahl an Arten auf diese Strukturen angewiesen ist, zeigen zudem die Untersuchungen zur Biodiversität [29] in diesem Heft. Allerdings muss bedacht werden, dass neben der Bewirtschaftungsintensität auch das Bestandesalter eine Rolle spielt und es sich bei den struktur- und totholzreichen Beständen in Naturwäldern in der Regel um die ältesten untersuchten Flächen handelt.

Baummikrohabitate

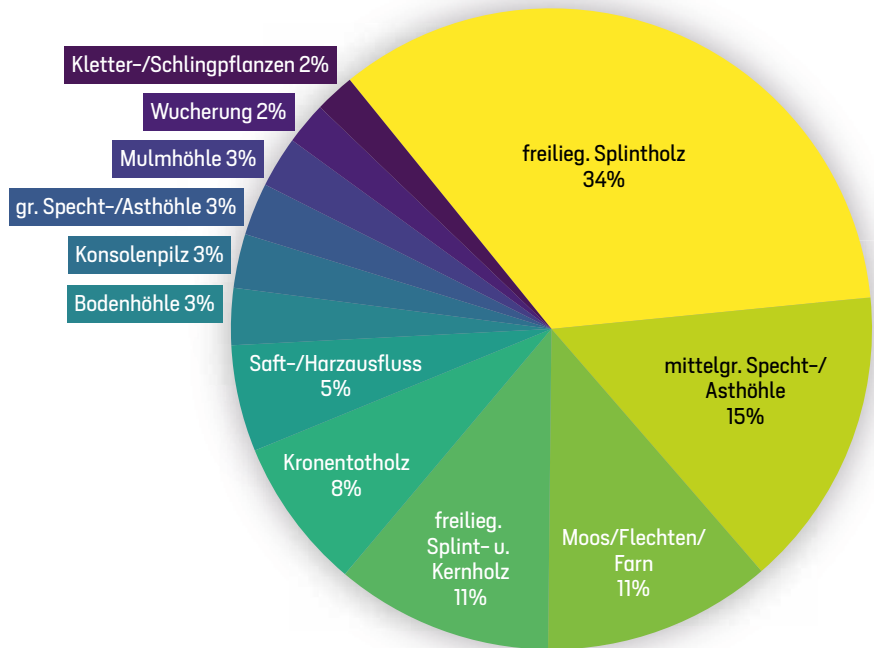


Abb. 3: Anteile einzelner Baummikrohabitatstypen an der Gesamtzahl der Baummikrohabitate

Die Unterschiede zwischen bewirtschafteten und aus der Nutzung genommenen Flächen werden vermutlich im Laufe der nächsten Jahrzehnte zunehmen. Die Bedeutung älterer Wälder mit natürlicher Entwicklung konnten auch Meyer et al. [30] nach 50 Jahren Naturwaldforschung belegen. Die vermehrte Ausweisung von Habitatbaumgruppen innerhalb bewirtschafteter Bestände wäre zielführend zur Erhöhung des Vorkommens seltener Baummikrohabitate und ebenso der Biodiversität [31]. Auch der Anteil an stark dimensionierten lebenden Bäumen, die ein hohes Potenzial für Mikrohabitate aufweisen, wird bspw. durch Altholzinseln vergrößert und sollte laut Großmann et al. [24] 5 % des Gesamtbestands ausmachen. Zur Förderung der Lebensgemeinschaften im Wald sollten die Totholzvorräte erhöht werden, die ihrerseits wiederum möglichst vielfältige Lebensraumbedingungen abdecken sollten [32, 33]. Da walddtypische Arten auf zahlreiche Ha-

bitatbedingungen angewiesen sind, die von der Baumart über das Alter hin zu Baumdurchmesser und Mikroklima reichen, sollte bei der Waldbewirtschaftung die Strukturvielfalt sowohl auf Bestandes- als auch auf Landschaftsebene stärker mitberücksichtigt werden.



Lea Santora

l.santora@nabu-station.de

ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Waldklimafonds-Projekt BiCO₂ bei der NABU-Naturschutzstation Münsterland e. V. **Max Fornfeist** ist ebenfalls Projektmitarbeiter und beim Landesbetrieb Wald und Holz NRW angestellt. **Dr. Jens Wöllecke** arbeitet als Projektleiter bei der NABU-Naturschutzstation Münsterland e. V. **Michael Elmer** ist Teamleiter Waldnaturschutz beim Landesbetrieb Wald und Holz NRW.

Literaturhinweise:

Download des Literaturverzeichnisses in der digitalen Ausgabe von AFZ-DerWald (<https://www.digitalmagazin.de/marken/afz-derwald>) sowie unter: www.forstpraxis.de/downloads