



Naturschutzziele und Bewirtschaftungsempfehlungen für reife Buchenwälder Nordostdeutschlands – ein Praxishandbuch

Martin Flade, Susanne Winter, Heike Begehold, Mathias Herrmann, Matthias Lüderitz, Georg Möller, Michael Rzanny

Biosphärenreservat
Schorfheide-Chorin





Forschungs- und Entwicklungsvorhaben

Umsetzung von Zielen der Nationalen Biodiversitätsstrategie in Wäldern:
Untersuchung des Einflusses von naturschutzorientierter
Bewirtschaftung auf Naturnähe und Biodiversität von Tiefland-

Buchenwäldern

(Jan. 2012 – Dez. 2014)

Biosphärenreservat
Schorfheide-Chorin



Vorgänger: Forschungs- und Entwicklungsvorhaben

Biologische Vielfalt und Forstwirtschaft: Naturschutzstandards für die
Bewirtschaftung von Buchenwäldern im nordostdeutschen Tiefland

(Dez. 1999 – Apr. 2003)

Landesanstalt für
Großschutzgebiete

Untersuchungsgebiete und Methoden

Biosphärenreservat
Schorfheide-Chorin



Kurzübersicht über das F+E-Vorhaben 1999-2003

- Untersuchungsansatz: Vergleich seit längerer Zeit nutzungsfreier Wälder mit Wirtschaftswäldern unterschiedlicher Bewirtschaftungsart und -intensität
- Untersuchungsobjekte: Waldentwicklungsphasen, Lebender Bestand, Totholz, Mikrohabitate, Vegetation inkl. Moose, xylobionte Pilze, xylobionte Insekten, Laufkäfer, Brutvögel
- Ergebnisse u.a.: Richtlinien/Empfehlungen für die naturschutzorientierte Bewirtschaftung von Tieflandbuchenwäldern; Berücksichtigung in den Waldbau-Richtlinien von Brandenburg; Definition der Erhaltungsziele für Natura-2000-Habitate;

Ausgewählte Fachpublikationen:

Winter et al. (2002): Beitr. Forstwirtschaft. u. Landschaftsökol. 36 (2): 69-76.

Winter et al. (2003): Forst u. Holz 58 (15-16): 450-456.

Rademacher & Winter (2003): Forstwiss. Centralbl.122: 337-357.

Hertel (2003): Vogelwelt 124: 111-132.

Winter et al. (2004): Forst u. Holz: 22-26.

Flade et al. (2004): Dauerwald 29: 15-28.

Christensen et al. (2005): Forest Ecol. Management 210: 267-282.

Winter et al. (2005): Forest, Snow and Landscape Research 79 (1/2): 127-144.

Winter (2005): Dissertation TU Dresden, 322 pp.

<http://hsss.slub-dresden.de/hsss/servlet/hsss.urlmapping.MappingServlet?id=1129722204456-7612>

Schumacher, H. (2006): Dissertation, Cuvillier Verlag, Göttingen, 179 pp. + Anhänge.

Flade et al. (2007): Natur & Landschaft 82 (*Biodiversity and age of lowland beech forests*): 410-415.

Winter & Möller (2008): Forest Ecology and Management 255: 1251-1261.

1. Bestandsstruktur (TU Dresden, S. Winter u. Mitarb.)
Waldentwicklungsphasen (LUGV BR-Verwaltung, H. Begehold)
Baumbestand, Vegetation, Verjüngung, Mikrohabitate und Totholz (TU Dresden, S. Winter u. Mitarb.)
3. Pilze: Holzbewohnende Pilze und Ektomykorrhiza-Pilze (M. Lüderitz)
4. Brutvögel (LUGV BR-Verwaltung, H. Begehold)
4. Säugetiere (ÖKO-LOG, M. Hermann, S. Stephan)
Fledermäuse: Netzfänge und Tonaufnahmen
Huftiere, Raubsäuger: paarweise Fotofallen
6. Xylobionte Insekten (G. Möller)

Ausgewählte Fachpublikationen:

Winter, S, Brambach, F (2011): Forest Ecology Management **262**: 2120–2132.

Winter, S (2012): Forestry **85**: 293–304.

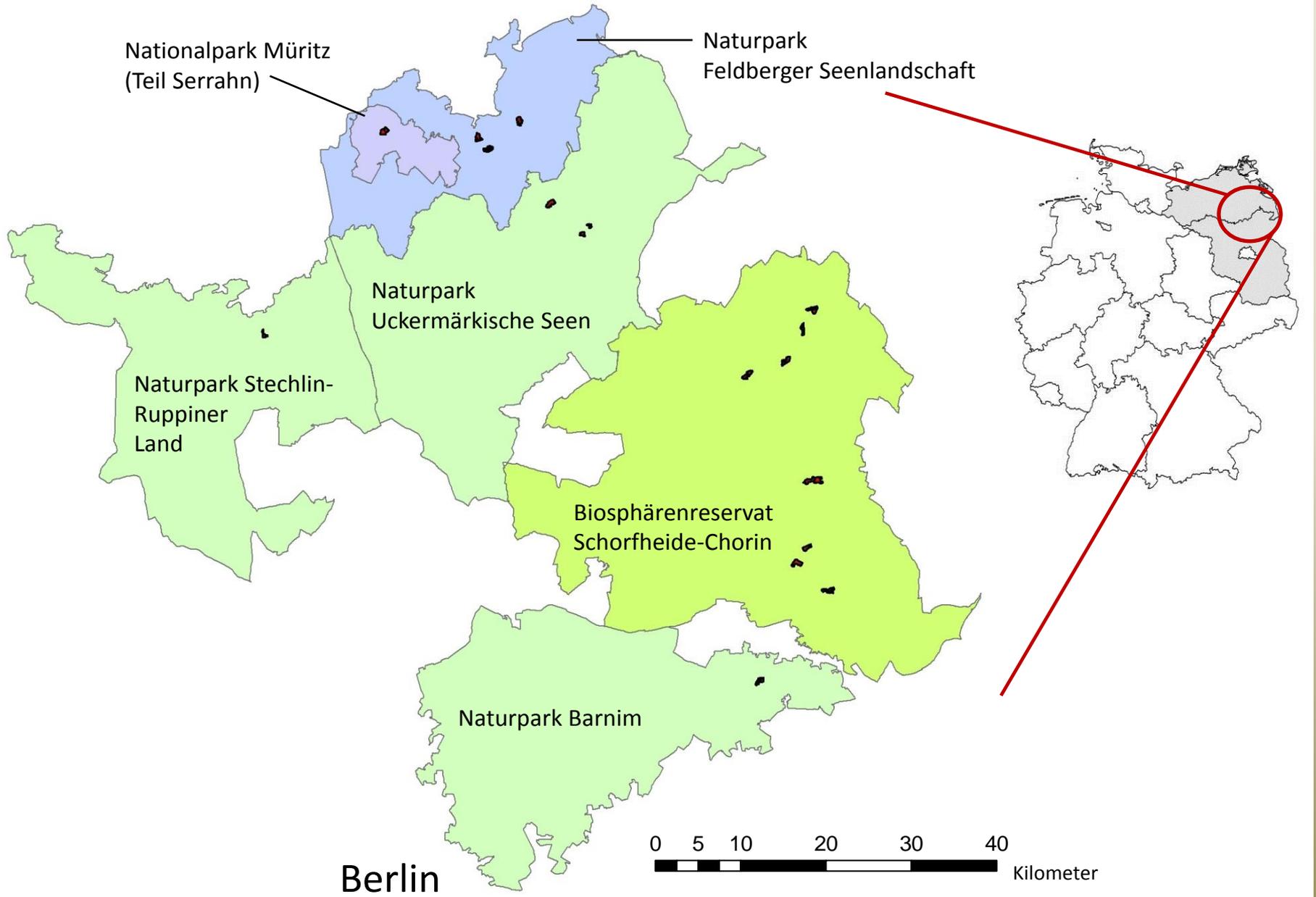
Winter, S, Vrška, T, Begehold, H (2013): In: Kraus, D & Krumm, F (eds). *Integrate – integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity* (European Forest Institute): 52–63.

Begehold H, Rzanny M, Flade M (2015): J. Ornithol. **156**: 19-29.

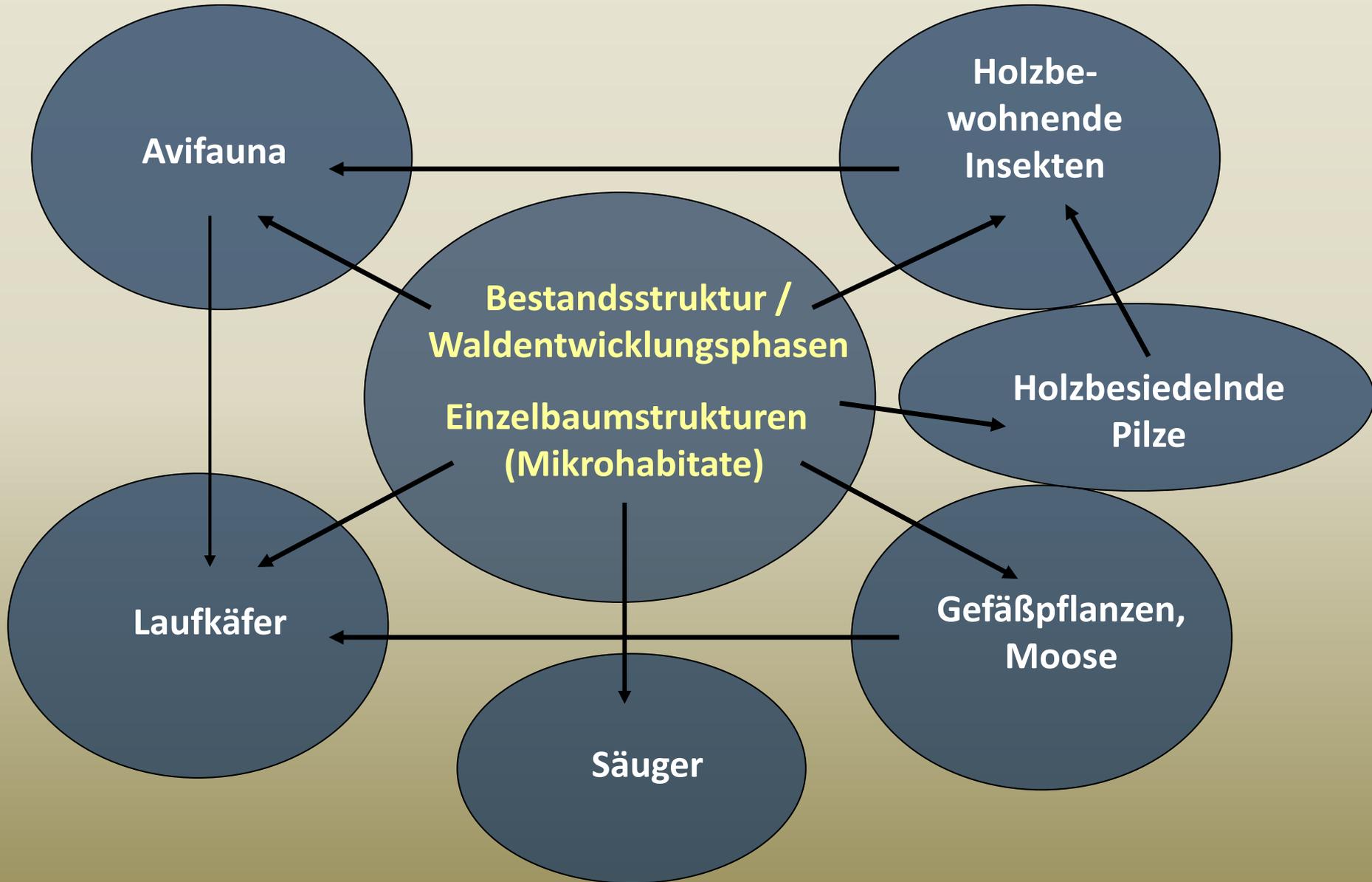
Begehold H, Rzanny M, Winter S (2016): Forest Ecology Management **360**: 69–79

Begehold H, Rzanny M & Winter S (in review): Impact of naturalness-promoting forest management on forest structure.

Untersuchungsgebiete (i.d.R. je ca. 40 ha)



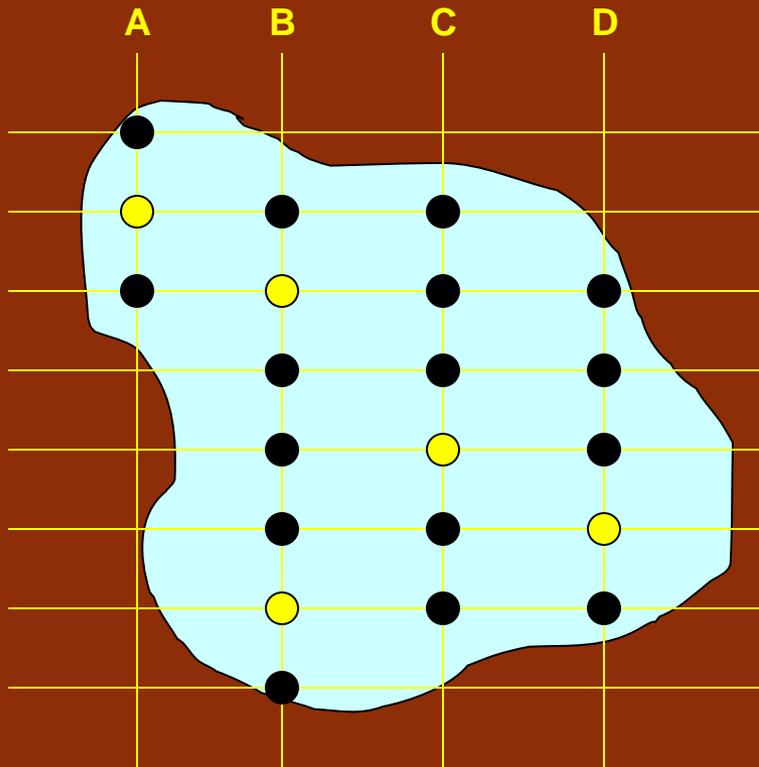
Projektteilbereiche



Methodik

Probekreislaufnahmen

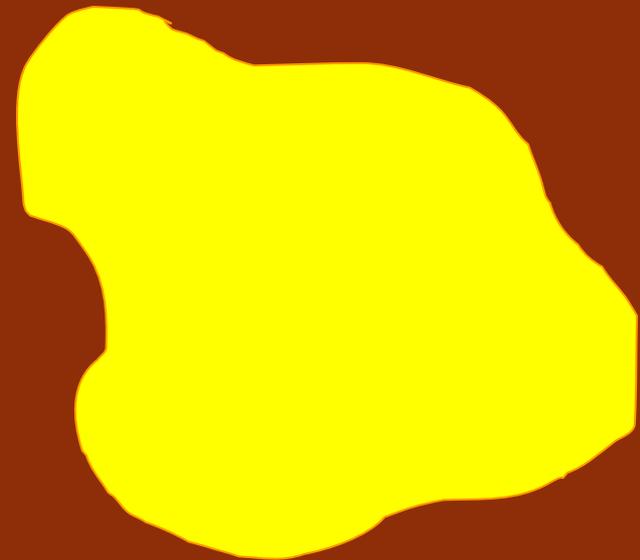
- ⇒ Vegetation
- ⇒ lebende Bestandesstruktur
- ⇒ Totholz
- ⇒ Mikrohabitate
- ⇒ Laufkäfer, Xylobionte, Pilze



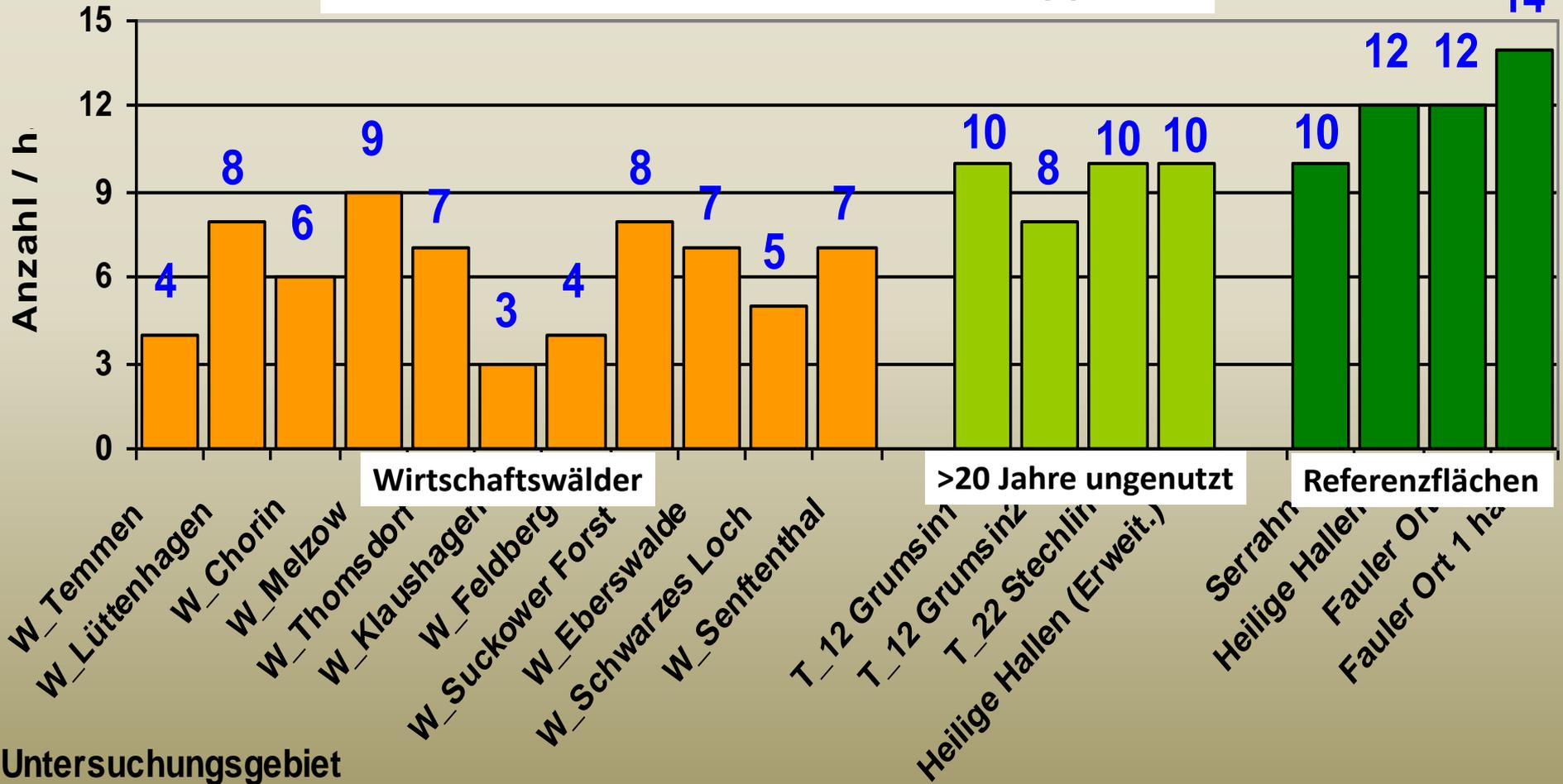
Großflächige Aufnahmen

- ⇒ Avifauna, Xylobionte (Zusatzfänge)
- ⇒ Waldentwicklungsphasen
- ⇒ stehendes Totholz > 20 cm
- ⇒ ausgewählte Sonderstrukturen

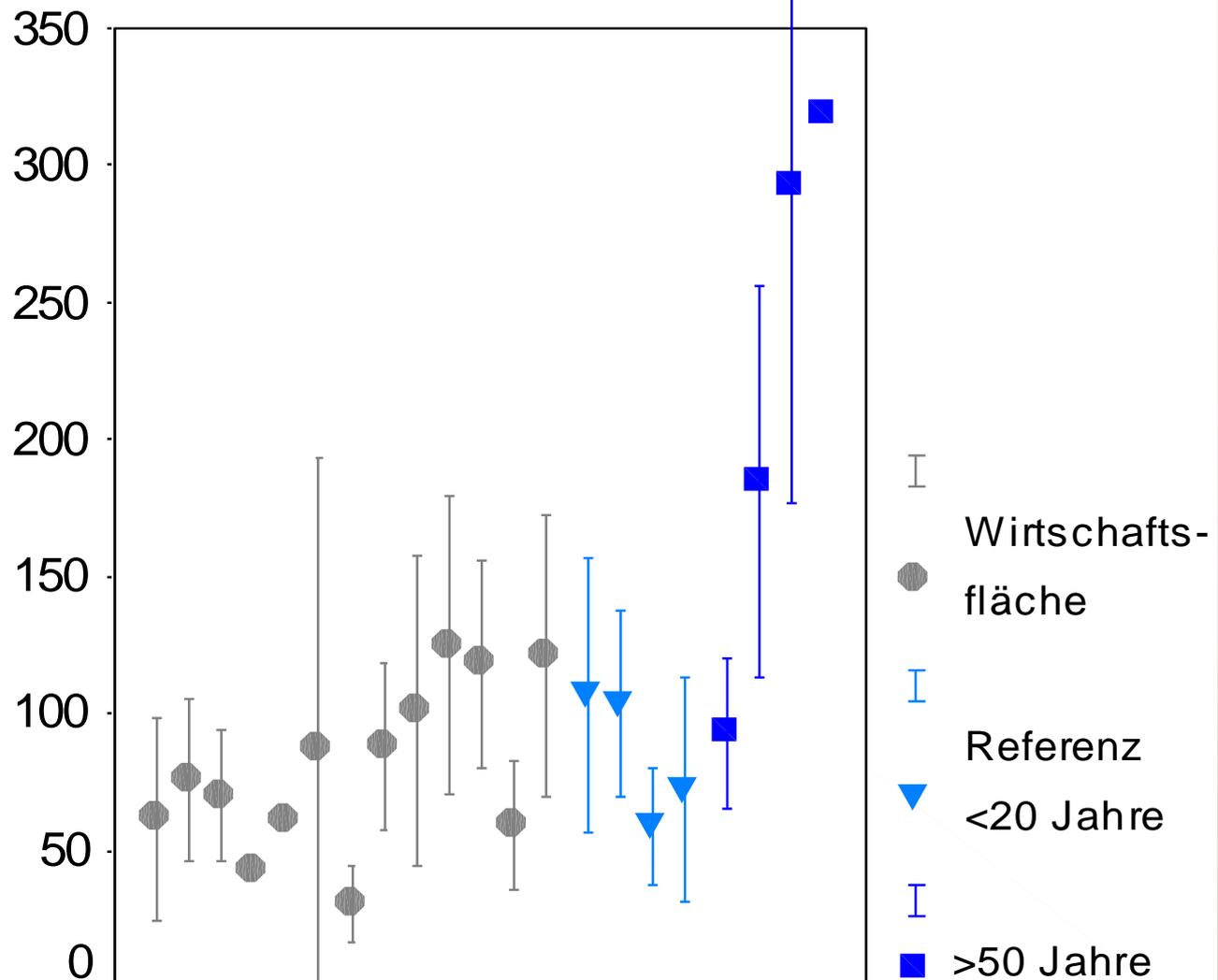
1
2
3
4
5
6
7
8

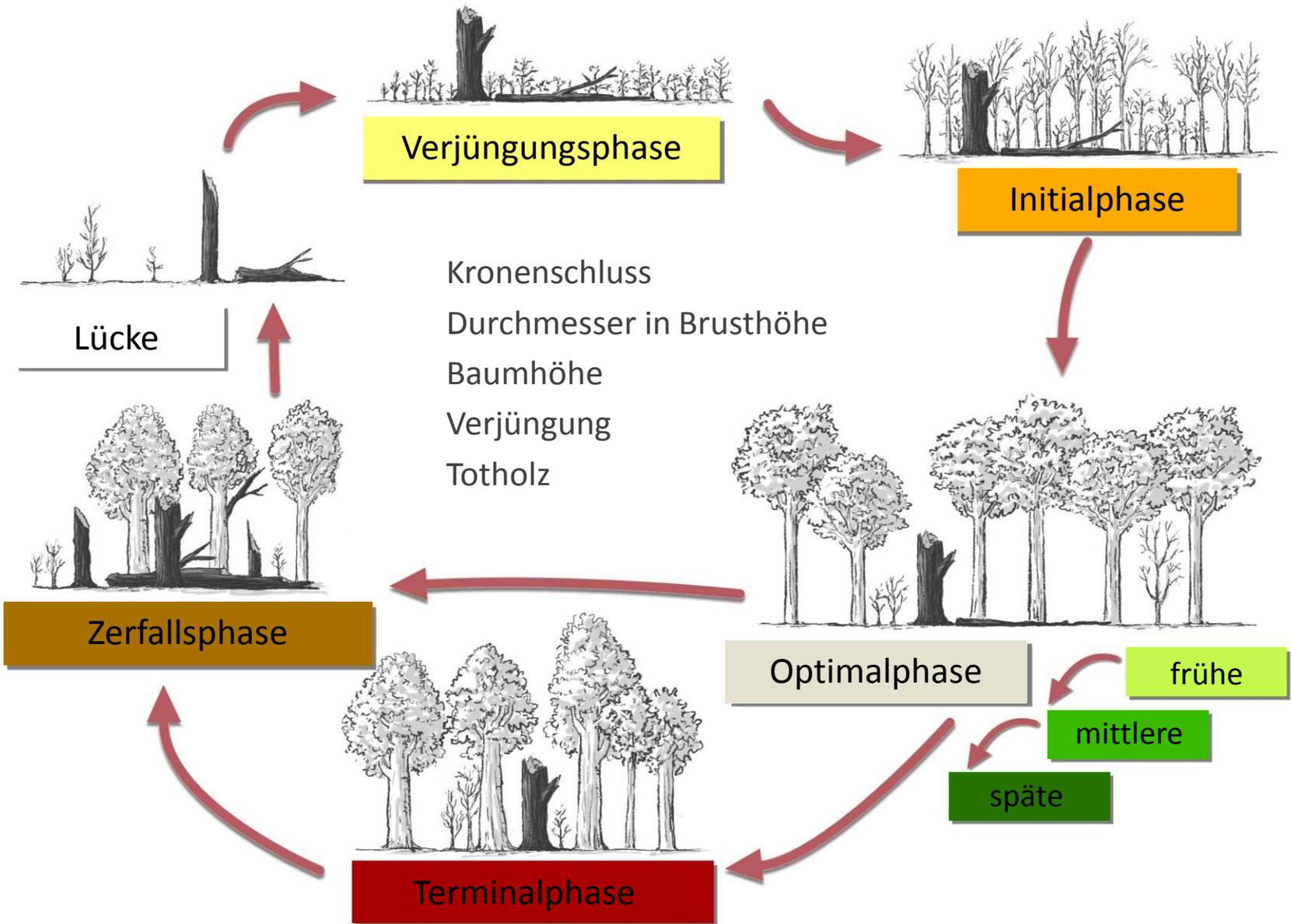


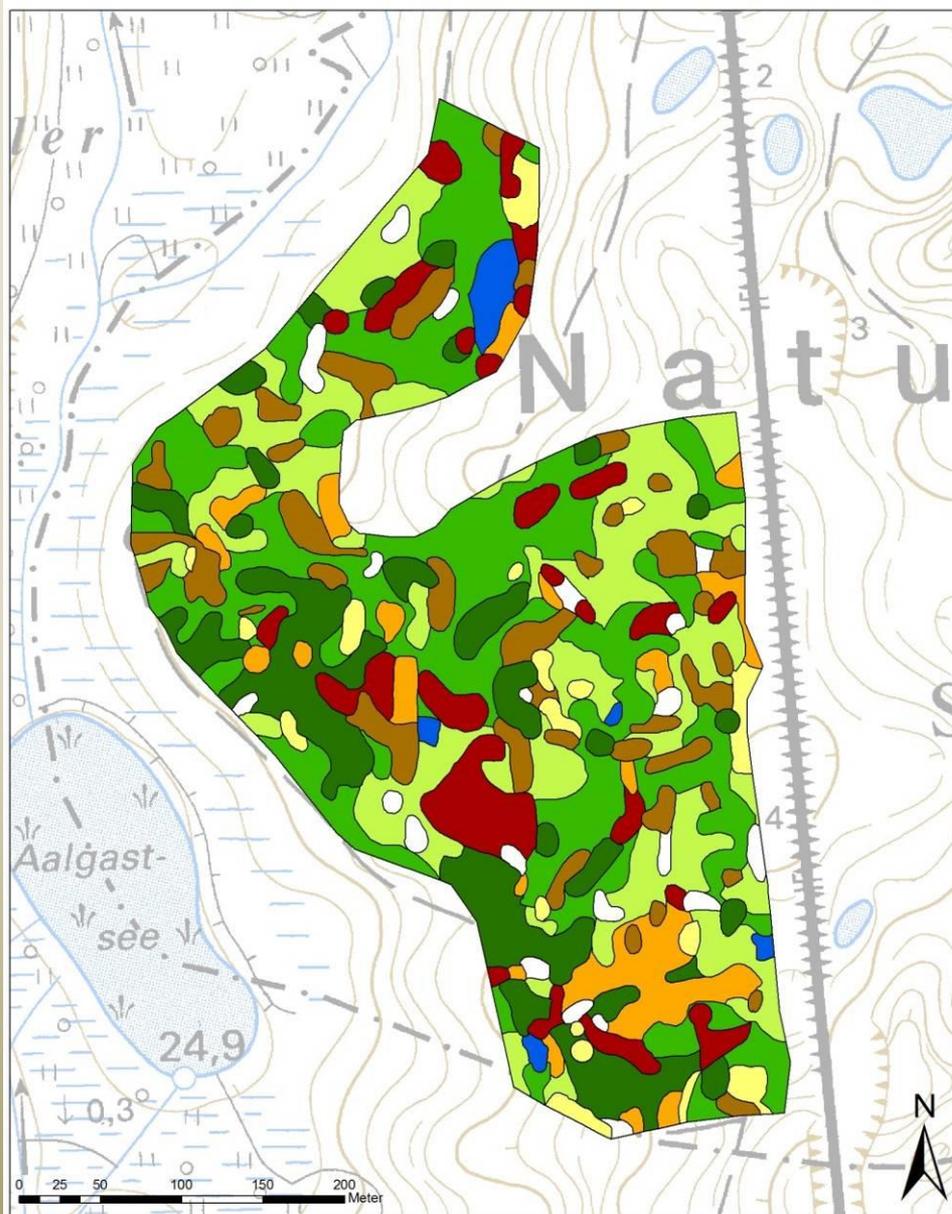
Vielfalt an Mikrohabitat-Typen



Anzahl Mikrohabitate pro ha







**WEP im Untersuchungsgebiet
r3 Fauler Ort**

2012

Legende Flächenanteile in ha

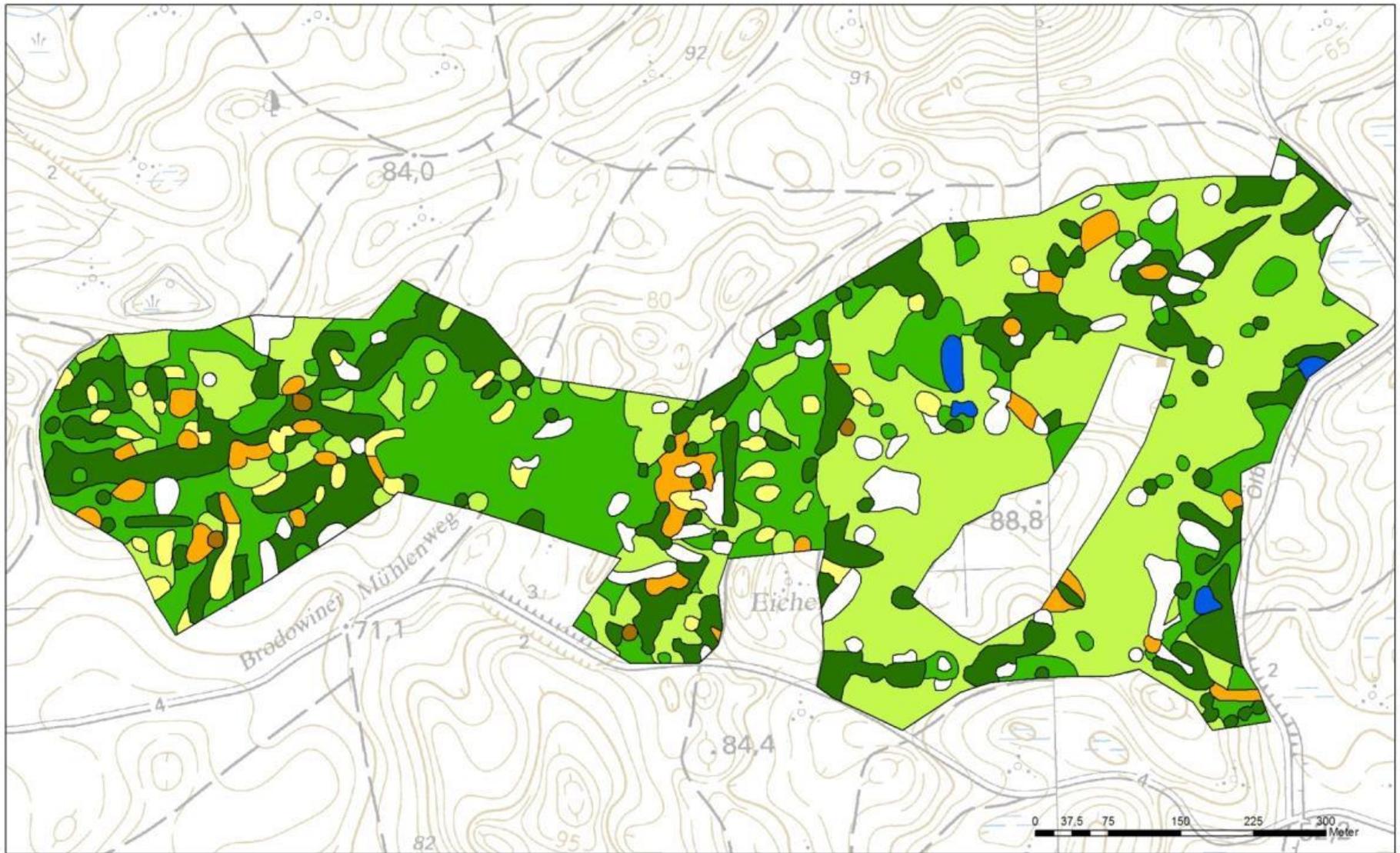
Wasser
Lücke

Verjüngung
Initialphase

Optimalphasen:

frühe
mittlere
späte

Terminalphase
Zerfallsphase



WEP im Untersuchungsgebiet w12 Chorin

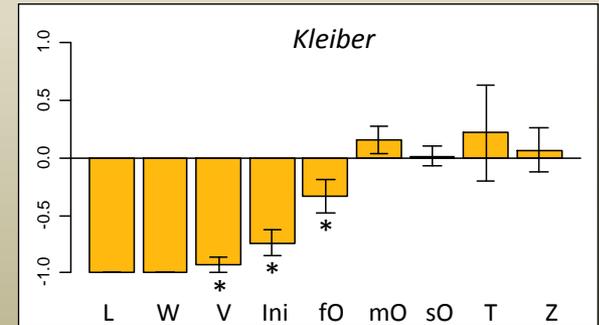
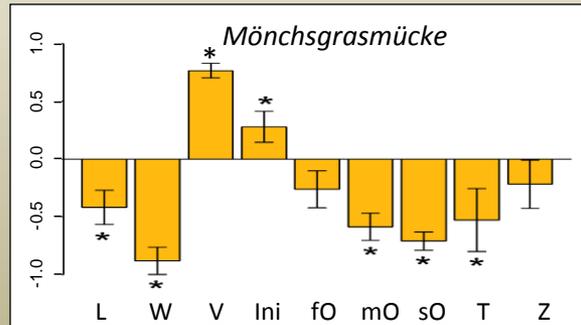
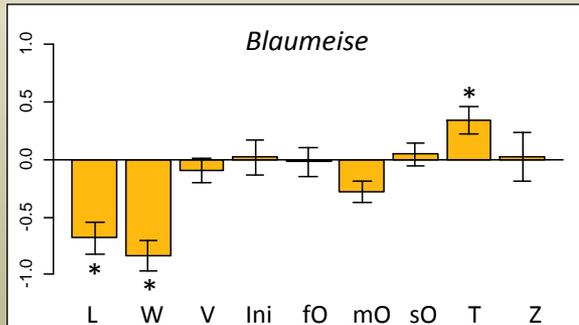
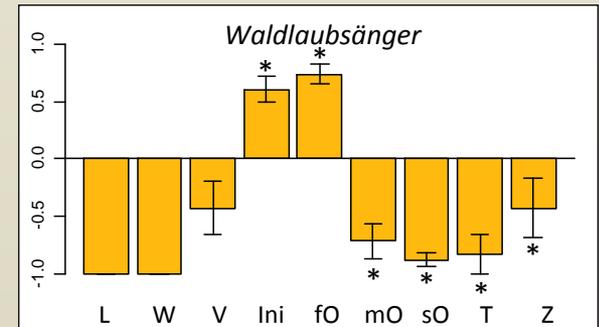
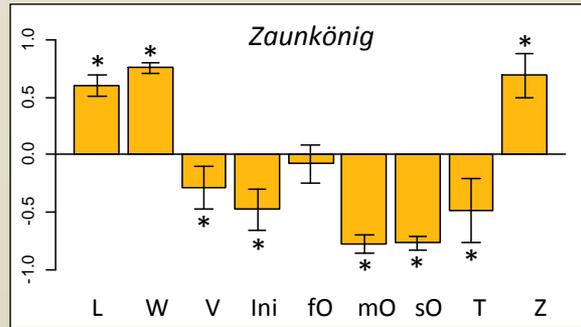
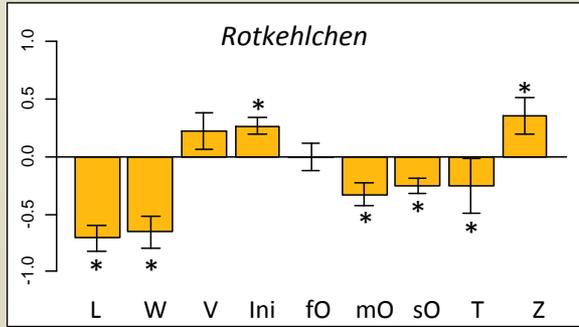
2012

Legende Flächenanteile in ha

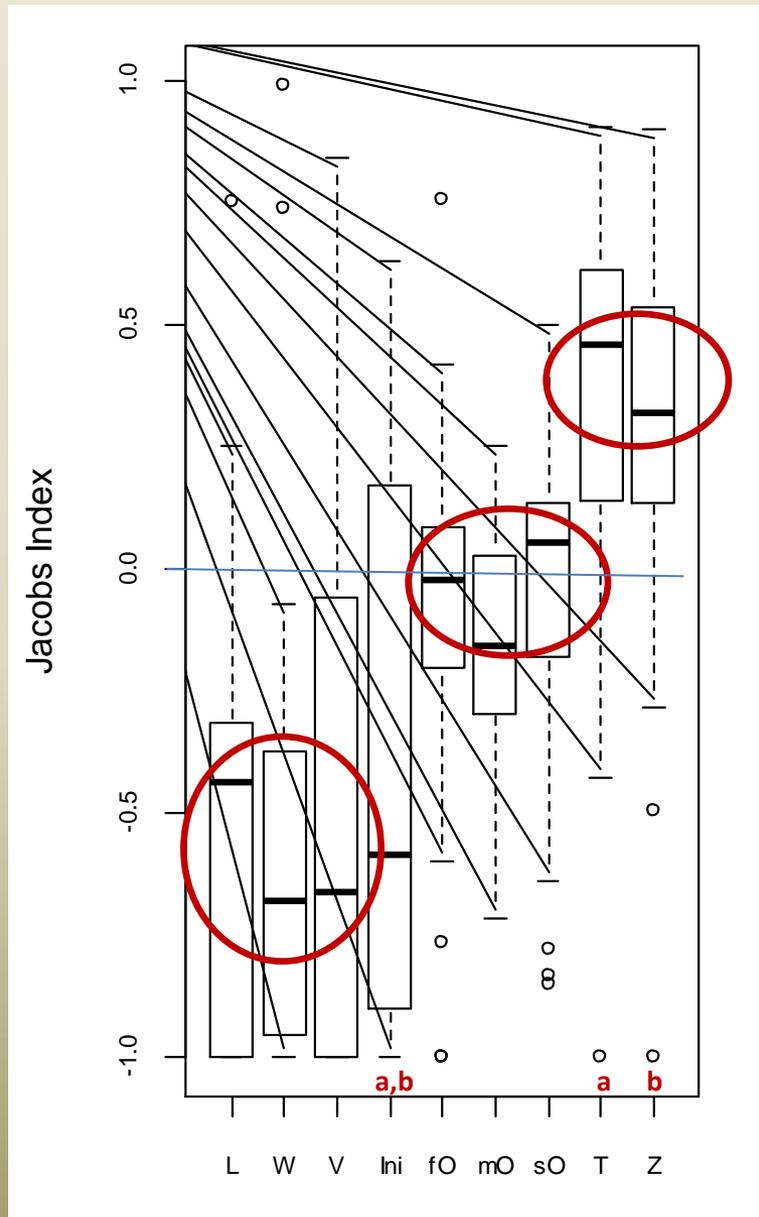


Optimalphasen:





Begehold H, Rzanny M, Flade M (2015): Forest development phases as an integrating tool to describe habitat preferences of breeding birds in lowland beech forests. *J Ornithol.* 156: 19-29.



Mann-Whitney-Test (R)

Datenbasis für alle Arten: 26 995 Einzelregistrierungen (davon 11 654 mit Zuordnung zu einer WEP)

Ergebnisse 10jähriger naturschutzorientierter Buchenwaldbewirtschaftung im BR Schorfheide-Chorin

w7 - Temmen, Revier Hessenhagen, Obf. Milmersdorf;
w10 - Schwarzes Loch, Revier Gr. Ziethen, Obf. Chorin
Untersuchung: LAGS 1998-2001/Fabian Frucht 2011

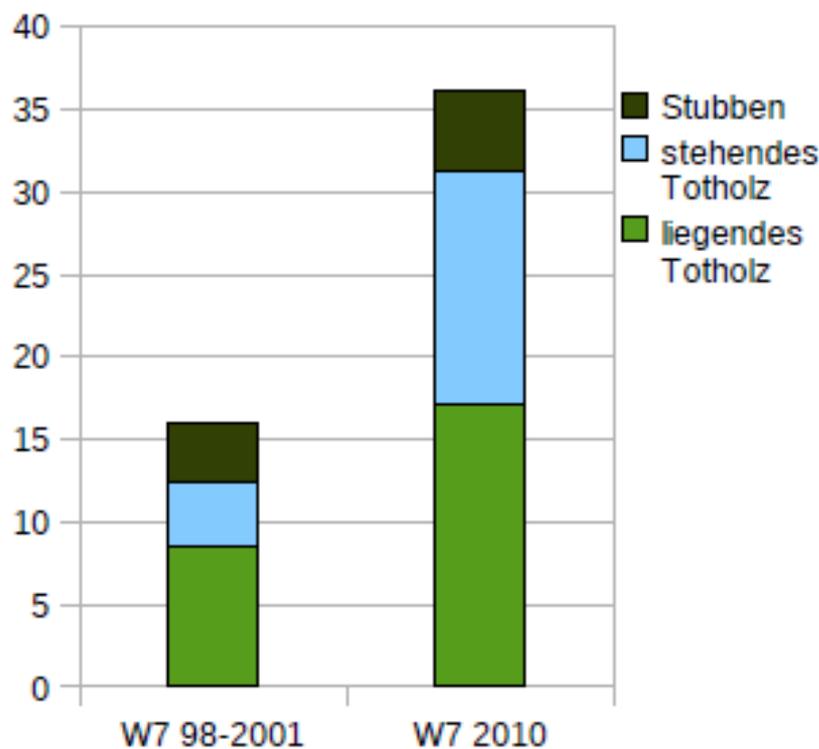


Abb. 31: Totholzvolumen in m³/ha nach Zeiträumen in Temmen (w7)

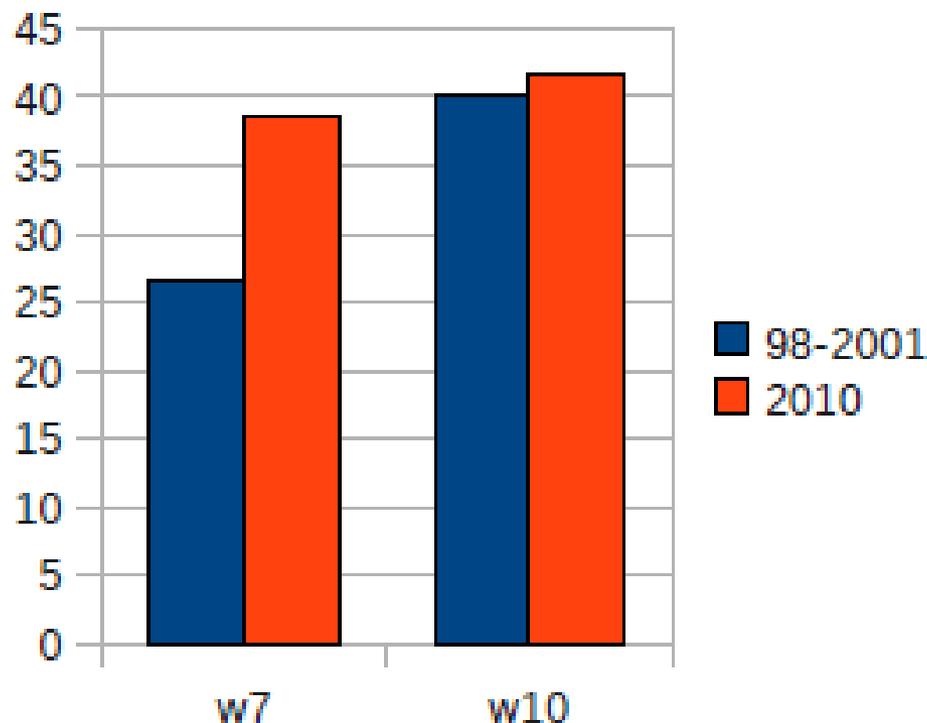


Abb. 23: Anzahl Sonderstrukturen/ha nach Gebiet und Zeitraum



Ministerium für Ländliche
Entwicklung, Umwelt und
Landwirtschaft



Buchgestaltung: Katrin Dobbrick (Stolzenhagen)



Biosphärenreservat
Schorfheide-Chorin

Praxishandbuch - Naturschutz im Buchenwald

Naturschutzziele und Bewirtschaftungsempfehlungen
für reife Buchenwälder Nordostdeutschlands

Susanne Winter, Heike Begehold,
Mathias Herrmann, Matthias Lüderitz,
Georg Möller, Michael Rzanny,
Martin Flade

Biosphärenreservat
Schorfheide-Chorin



Besonderer Dank an:

Fachliche Beratung:

Dr. Claus Bässler	Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald
Dr. Gernod Bilke	LFB (Landesbetrieb Forst Brandenburg)
Dr. Oliver Dürhammer	Moose Deutschland - Zentralstelle Deutschland, Pentling
Michael Duhr	MLUL (Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft) Brandenburg, Referat Wald und Forstwirtschaft
Prof. Dr. Werner Härdtle Daniel Kraus	Leuphana-Universität Lüneburg, Institut für Ökologie Integrate+-Projekt, European Forest Institute, Freiburg
Eberhard Luft	LFB, Oberförsterei Chorin
Dietrich Mehl	LFB, Oberförsterei Reiersdorf
Dr. Peter Meyer	Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt
Karin Müller	MLUL Brandenburg, Referat Wald und Forstwirtschaft
Ralf Neuss	MLUV (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz) Mecklenburg-Vorpommern, Abteilung Nachhaltige Entwicklung, Forsten und Naturschutz
Olaf Ruffer	LFB, Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde
Prof. Dr. Peter A. Schmidt	Technische Universität Dresden (ehem. Lehrstuhl für Landeskultur und Naturschutz)
Steffen Schmidt	LFB, Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde
Dr. Heiko Schumacher	Stiftung Naturlandschaften Brandenburg
Falk Stähr	LFB, Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde
Dr. Peter Wernicke	Naturpark Feldberger Seen

Fachbetreuung im Bundesamt für Naturschutz: Hagen Kluttig

Revierförster:

Frank Daher
Dietmar Discher
Jürgen Donath
Sebastian Greiser
Matthias Köller
Martin Krüger
Stefan Kruppke
Jan Lorenz

Oberförster:

Eberhard Luft
Dietrich Mehl
Sven Oldorff

Forstamtsleiter:

Klaus Borrmann
Frank Hartzsch

Schutzgebietsverwaltungen:

Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin
Nationalpark Müritz
Naturparke
Feldberger Seen
Stechlin-Ruppiner Land
Uckermärkische Seen
Barnim

3. Waldbauliche Empfehlungen für die Bewirtschaftung von Tieflandbuchenwäldern



3.1 Empfehlungen zur Förderung von Naturwaldelementen im Wirtschaftswald

3.2 Empfehlungen zur Minimierung negativer Einflüsse bei der Waldbewirtschaftung

3.3 Rahmenempfehlungen für eine naturnahe Waldwirtschaft

Auszug Praxishandbuch: Empfehlungen zur Förderung von Naturwaldelementen und der Habitatkontinuität im Wirtschaftswald (1)

1 - Waldentwicklungsphasen: Kleinräumige, dauerwaldartige Nutzung, die ein kontinuierliches Waldökosystem mit einem räumlichen Nebeneinander aller Waldentwicklungsphasen (inkl. Lücken, Terminal- und Zerfallsphase) gewährleistet.

- ✓ Homogene Teilflächen <1 ha (außer Katastrophenflächen)
- ✓ mind. 4 WEP/ha, auch Terminal- u. Zerfallsphase auf Teilflächen zulassen
- ✓ in Schutzgebieten mind. 10 Patches und mind. 5 versch. WEP/ha

2 - Bestandesaufbau: Schaffen von Kontinuität und Heterogenität des Bestandesaufbaus einschließlich Entwicklung von ein- bis zweischichtigen zu mehrschichtigen Beständen.

3 - Altbäume: Gewährleistung des Entstehens und Belassens von ungenutzten Altbäumen, Altbaumgruppen und -inseln.

- ✓ Mind. 5 Bäume mit >40 cm BHD pro ha
- ✓ in Schutzgebieten mind. 10 Bäume/ha

Empfehlungen zur Förderung von Naturwaldelementen und der Habitatkontinuität im Wirtschaftswald (2)

4 - Zielstärken: Größere Anteile der Nutzungsbäume alt werden lassen, so dass sich erste Altersstrukturen etablieren können (z.B. Rindenrauigkeit).

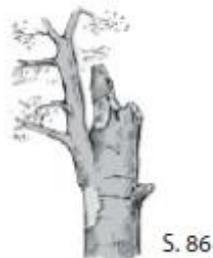
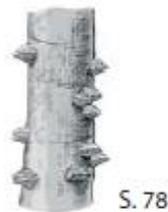
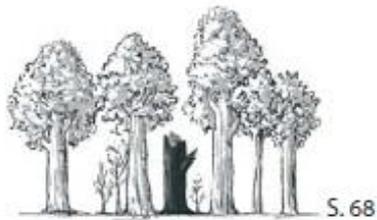
- ✓ mind. 5 Bäume mit mind. 65 cm BHD (ertragsschwach: 60 cm BHD)
- ✓ in Schutzgebieten mind. 7 Bäume mit mind. 65 cm (60 cm) BHD

5 - Mikrohabitatbäume: Gewährleistung des Entstehens und Belassens von Mikrohabitatbäumen..

- ✓ mind. 50 Mikrohabitate pro ha
- ✓ in Schutzgebieten mind. 70 Mikrohabitate/ha

6 - Erdgebundene Mikrohabitate und erdgebundene größere Strukturen: Erhalten von terricolen Strukturen (Wurzelteller, Quellen, Großsteine und Blöcke, große Moospolster, Erosionsstrukturn).

4. Wichtige Naturwaldstrukturen für die Biodiversität des Buchenwaldes - Steckbriefe mit strukturgebundenen Artengruppen und Schlüsselarten





S. 102



S. 104



S. 106



S. 108



S. 110



S. 112



S. 114



S. 116



S. 118

Zeichnungen: Lisa Apfelbacher



S. 122



S. 124



S. 126



S. 128



S. 132



S. 134



S. 136



S. 138



S. 140



S. 142



S. 146



S. 148



4.2.1 PILZBÄUME

Zunderschwammbäume



Empfehlungen für die Praxis

Mit Zunderschwamm besiedelte lebende Bäume erhalten. Aus phytosanitären Gründen bedarf es keiner Entnahme von Zunderschwammbäumen. Mindestens 2 lebende Zunderschwammbäume über 40 cm BHD pro Hektar entsprechen einer guten, über 4 einer hervorragenden Habitatausstattung des Wirtschaftswaldes.

Beschreibung



Bäume mit Fruchtkörpern des Zunderschwammes (*Fomes fomentarius*) nennen wir Zunderschwammbäume. Die ausdauernden Fruchtkörper sind huf- oder konsolenförmig, an der Oberseite konzentrisch rillig geformt, hellgrau bis fast schwarz und mit gelegentlich rötlichbrauner Zone am Rand¹⁸. Zunderschwämme treten meist gruppenweise oder etagenförmig an lebenden und toten Laubbäumen, vor allem Buche, Birke, Pappel und Ahorn auf.

Der Pilz kann sich nur in lebenden, oder z. B. Trockenstress, Immissionschäden und mechanische Verletzungen vorgeschädigten Bäumen ansiedeln. Der rasche Abbau der Zellulosefibrillen (Holzzersetzungstyp: simultane Weißfäule), die die Biegefestigkeit des Stammes gewährleisten, führt fast immer zu einem Sprödebruch des Stammes. So entsteht ein „Ensemble“ aus einem etwa 5 - 10 m hohen Hochstumpf und dem liegenden Kronenabschnitt. Dieses Totholzensemble macht den Zunderschwamm zum aspektbestimmenden Charakterpilz alter oder naturnah bewirtschafteter Buchenwälder⁸⁶.

Beispiel Steckbrief 1

Bedeutung für Naturschutz und Biol. Vielfalt

Der Zunderschwamm ist eine häufige und für den Erhalt der Biodiversität im Buchenwald entscheidende Art. Fehlt er durch Entnahme der Zunderschwammbäume im Wirtschaftswald, entsteht eine deutliche ökologische Lücke. Die Schlüsselstellung des Zunderschwammes für die walddtypische Biodiversität hat



Zunderschwamm besiedelt lebende Bäume

Charakteristische Arten (Beispiele verschiedener Taxa)

mehrere Gründe:

- 1) Die Substanz der großen, mehrjährigen Fruchtkörper ist eine ergiebige Nahrungsquelle, z. B. für Pochkäfer, Faulholzmotten und Rindenwanzen und viele monophage Arten.
- 2) Der Fruchtkörper stellt zusätzlich für die Alt- und Tothholz-biozöten millimeterdicke Schichten aus weißlichen Sporen bereit.
- 3) Über ein jahrelanges Zersetzungsstufen-Kontinuum hinweg bietet das besiedelte Holz zahlreichen anderen Arten eine Besiedlungsgrundlage. In Folge des Zunderschwamms treten z. B. regelmäßig der Laubholz-Harzporling (*Ischnoderma benzoinum*) und der Ästige Stachelbart (*Hericium coralloides*) auf.

Vom Zunderschwamm - wie auch von Hallimasch-Arten (*Armillaria*) - weiß man heute, dass ihre bodenbürtigen Nebenfruchtformen Mykorrhizen mit waldbewohnenden Orchideenarten eingehen können²⁸. Insofern sind häufige holzbewohnende Pilzarten wichtig für die Pflanzendiversität in Wäldern.



Zunderschwammbefall führt zum Stammbruch von Buchen. Am toten Hochstumpf kann er noch einige Jahre lang weiter wachsen.

Charakteristische

PILZE Olivfarbener Holzbecherling (*Catinella olivacea*, Ascomycet) - Der Olivfarbene Holzbecherling ist eine Signalart, die nur in naturnahen Wäldern vorkommt. Sie ist aufgrund der schwarzolivnen Farbe mit dem kontrastierenden gelblichen Rand kaum verwechselbar. Typischerweise kommt die Art an sehr alten, vom Zunderschwamm befallenen, absterbenden Buchen vor und zwar unter abblättrender Rinde, auf vermulmten Strukturen als auch als Folgepilz auf verrottenden Zunderschwamm-Fruchtkörpern.



Cis jacquemarti und der **Gewöhnliche Langhaar-Schwammfresser** (*Ropalodontus perforatus*) sind bevorzugte Bewohner des Zunderschwamms.

VÖGEL Kleinspecht (*Dendrocopos minor*) - Der kleinste einheimische Specht ist recht unauffällig und dadurch leicht zu übersehen. Er tritt regelmäßig in reifen Buchenbeständen auf und zimmert seine Bruthöhle, gern in Gewässernähe, z. B. in abgestorbene Äste, in Kronen von absterbenden Bäumen oder in Hochstümpfen. Häufig findet man seine Höhlen auch an durch Zunderschwamm geschwächten Bäumen direkt unterhalb der Pilzkonsolen. Typische Folgenutzer sind Meisenarten und Trauerschnäpper.



INSEKTEN Kerbhalsiger Baumschwammkäfer (*Bolitophagus reticulatus*) - Etwa 20 Arthropodenarten, vor allem Käfer - wie der Kerbhalsige Baumschwammkäfer und der **Große Schwammlochkäfer** (*Dorcatoma robusta*) - sind eng an die Zunderschwamm-Fruchtkörper gebunden. Das vom Pilzgeflecht (Myzel) durchzogene Holz wird von einer noch viel größeren Zahl von Arthropodenarten besiedelt.



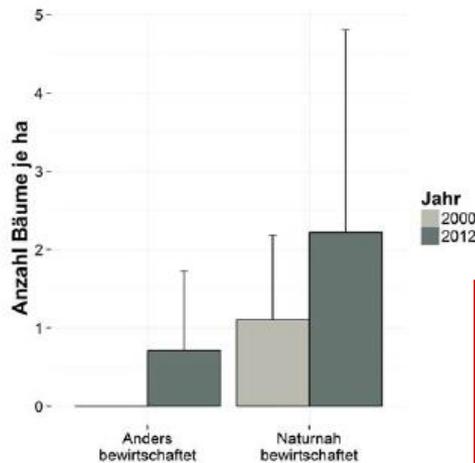
MOOSE Gewöhnliches Krausblattmoss (*Ulota crispata*) - Das Gewöhnliche Krausblattmoss kommt epiphytisch auf Zunderschwämmen und basenreicher Borke vor. Es ist eine Signalart^{100,101}, die naturnahe Laubwaldbiotope mit gewisser Kontinuität und hoher Luftfeuchtigkeit sowie reiner Luft anzeigt.



Es gibt aus der Gilde der myzelabhängigen Arten Überschneidungen mit dem Artenspektrum anderer Weißfäuleerreger wie z. B. den an Rotbuchen-Tothholz ebenfalls häufigen Trametes-Arten. Beispiele sind der **Balkenschröter** *Dorcus parallelepipedus* und der **Kopfhornschröter** *Sinodendron cylindricum*. Von den Larven und Puppen dieser beiden Arten lebt wiederum die Larve des für Rotbuchenwälder typischen Schnellkäfers *Ampedus rufipennis*.

Ergebnisse der F+E-Vorhaben

In Buchenwäldern mit naturnaher Waldbewirtschaftung haben sich die Zunderschwammbäume innerhalb von 12 Jahren verdoppelt. Die anders bewirtschafteten Flächen wiesen bei der Erstaufnahme keine Zunderschwammbäume auf. 12 Jahre später gibt es die ersten Nachweise.



**Beispielhafte
Ergebnisse der
F+E-Vorhaben**



Blitzrinnen



Empfehlungen für die Praxis

- Bäume, deren Splint durch Blitzeinwirkung freigelegt ist, werden als Initialstadium von Großhöhlenbildungen erhalten.
- Blitzeinschläge in Waldbestände hängen vom Ort des Gewitters und des Blitzabgangs sowie auch von der Kronenrauigkeit ab. Blitze schlagen in die jeweils höchste Struktur (z. B. höchste Krone) ein, so dass Altbäume überproportional häufig von Blitzen getroffen werden.

Kronen- und Stammbruchbäume



Freiliegender

Beschreibung



Höhlenbäume

Unter Blitzrinnen versteht man durch Blitzschlag verursachte Rinnen am Stamm, in denen der Splint freigelegt ist. Blitzrinnen durchlaufen oft große Teile der Stammlänge (mindestens 3 m). Nicht selten reicht eine Furche sogar tiefer in den Splintholzbereich hinein oder das Splintholz ist aufgesplittert^{88,142}.

Beispiel Steckbrief 2

Blitzschlag verursacht ganz ähnlich wie das Umstürzen von Nachbarbäumen am Stamm einen großflächigen Verlust des gegen potenzielle Pathogene (Arthropoden, Pilze, Bakterien, Viren) äußerst wirksam abschottenden Borkenmantels. Die umfassende Freilegung von Splintholz, oft einige Zentimeter tief, führt zwangsläufig zur Ansiedlung holzabbauender Pilze.

Innerhalb der Blitzrinne führen die Pilzaktivität, diverse nagende Insekten und der Bruthöhlenbau von Buntspechten zu einem Konglomerat der verschiedensten Mikrolebensräume. Die Ansammlung von Kleinhöhlen, Halbhöhlen, Höhlenetagen, Mulmtrümmern, Nistmaterial, Tierleichen, Pilzsubstrat und die Konzentration der gesamten Bandbreite von Holzzersetzungsstufen ergibt auf engstem Raum ein außerordentlich hohes Besiedlungspotenzial für eine Vielzahl von Wirbeltieren und Arthropoden^{87,88}.

Besondere Einzelbäume



Weitere biodiversitätsfördernde Baumeigenschaften



Terricole Strukturen



Totholz



Blitzschlagstellen sind in trockener Umgebung häufig Kleinstandorte mit erhöhtem Feuchteangebot in Luft und Boden. In einer ansonsten relativ homogen wirkenden Buchenwaldfläche können anhand der Blitzbäume Bodenbereiche mit besonders hohem Pilzreichtum prognostiziert werden. Reich und häufig vertreten sind hier Arten der Gattungen Schleierlinge (*Cortinarius*) und Rötlinge (*Entoloma*). Für die pilzliche Biodiversität ist dieser Aspekt wesentlich wichtiger als die Blitzrinne selbst. Man kann nur vermuten, dass die reiche Aktivität von Pilzen, Arthropoden, Bakterien und Viren durch das freigelegte Splintholz wie auch die konstant erhöhte Bodenluftfeuchte und damit auch relative Luftfeuchte an solchen Standorten begünstigt wird. Die hier häufig intensive und artenreiche Mykorrhizierung hilft stark geschädigten Blitzrinnenbäumen oft noch lange, zu überleben.

Wenn die Blitzrinne nicht mit Kallusgewebe überwallt werden kann, folgt eine oftmals Jahrzehnte lange Weiterentwicklung der Blitzrinnenstruktur. Wie bei den anderen Schlüssellebensräumen des Alt- und Totholzes besteht auch bei der biologischen Wirksamkeit von Blitzrinnenbäumen eine große Individualität in der Ausprägung durch die Gehölzart, Art der Pilzbesiedlung, Baumvolumen, Baumhabitus, Standort, Fortschritt der Abbausukzession und Intensität der Blitzeinwirkung.



Charakteristische Arten (Beispiele verschiedener Taxa)

PILZE Igel-Stachelbart (*Hericium erinaceum*) - Der unverwechselbare Igel-Stachelbart wächst häufig in Blitzrinnen, Zwieselabbrüchen oder Astwunden - meist an lebenden alten Buchen. Der Fruchtkörper besteht im Inneren aus einer großen, meist gestielten weißfleischigen Knolle, die auf der Vorderseite von 2 - 3 cm langen Stacheln bedeckt ist. Der sehr seltene Pilz ist ein Wundparasit an Buche, seltener Eiche. Der Igel-Stachelbart kann jedoch an umgebrochenen Stämmen noch einige Jahre saprophytisch weiterleben. Wie alle Stachelbärte ist die Art ein Naturnähezeiger.



Pochkäfer *Oligomerus brunneus* - Dieser Pochkäfer besiedelt trockenes Holzsubstrat, das durch Besonnung oder höchstens Halbschatten noch wärmebegünstigt ist. Der Käfer kann in Blitzrinnen der Buche wie auch von Eiche, Linde und Rosskastanie vorkommen.



Schwarzkäfer *Corticus unicolor* - Die Schwarzkäferart gehört zu den häufigeren Totholzbewohnern und jagt als Käfer wie Larve in den Gangsystemen anderer Käferarten, wie zum Beispiel der Pochkäfer. Die Käfer von *Corticus unicolor* kommen nachts ins Freie und können gesellig an Baumpilzen fressend angetroffen werden¹⁸.



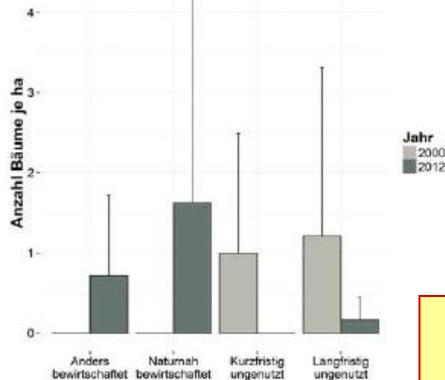
Rotbraune Trüffel (*Tuber rufum* ssp. *rufum*) - Die Rotbraune Trüffel ist eine zerstreut vorkommende Art aus der Gattung der Echten Trüffel (*Tuber*), die häufiger im Umfeld von Zwiesel- oder Blitzrinnenbäumen wächst. Sie bildet eine Ektomykorrhiza mit verschiedenen Laub- und Nadelbaumarten, gerne mit Buche und Eiche, und wächst meist in etwas nährstoffreicheren, auch kalkhaltigen Böden auf Lehm- oder Mergelsubstraten.



SÄUGER Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) - In alten Bäumen mit Blitzrinnen sind bei größeren Höhlenbildungen große Wochenstuben (bis mehrere 100 Tiere) von Zwergfledermaus, **Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)**, **Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)** und anderen Fledermausarten anzutreffen.



INSEKTEN Blitzrinnen werden von Rindenkäfern (*Colydiidae*), Pochkäfern (*Anobiidae*) und Schwarzkäfern (*Tenebrionidae*) besiedelt.



Ergebnisse der F+E-Vorhaben

Das Vorkommen von Blitzrinnen hat von 2000 bis 2012 vor allem in den Wirtschaftswäldern deutlich zugenommen.

Blitzrinnen entstehen unabhängig von der Bewirtschaftungsform. Das Vorkommen von Blitzrinnenbäumen hängt von der vom Blitz verursachten Schädigung, von der Lebensdauer des Baumes und im Wirtschaftswald vom Belassen dieser Strukturbäume im Wald ab.

Beispielhafte
Ergebnisse der
F+E-Vorhaben



4.2.4 HÖHLENBÄUME



Höhlenbäume, allgemein

Waldentwicklungsphasen



Pilzbäume



Kronen- und Stammbruchbäume



Freiliegender Splint



Höhlenbäume



Rindentaschen



Besondere Einzelbäume



Weitere biodiversitätsfördernde Baumeigenschaften



Terricole Strukturen



Totholz

Empfehlungen für die Praxis

- Höhlenbäume von Schwarz- und Grünspecht sowie alle Spechtbäume der Buntspechtgruppe (Mittelspecht, Weißrückenspecht, Buntspecht) sowie Höhlen mit und ohne Mulm, geschlossene und offene Höhlen werden in ihrer Vielfalt erhalten.

Beschreibung

Baumhöhlen gibt es in zahlreichen Varianten und Größenordnungen. Das Spektrum reicht von selbst gezimmerten, kurzlebigen Kleinhöhlen z. B. der Sumpfmehlspecht im stark vermorschten, stehenden Totholz hin zum mehrere Kubikmeter umfassenden Hohlraum z. B. in einer vitalen Alteiche⁸⁸. Meistens gut erkennbar sind vor allem Bäume mit Spechthöhlen.

Innerhalb der Höhlen entwickelt sich eine wechselnde Kombination aus beispielsweise Mulmkörpern, Mulmtaschen, Tiernesern, verpilzten Innenwänden, Gangsystemen und zerklüfteten Totholzbereichen. Weitere für die Ausprägung der biologischen Vielfalt wichtige Differenzierungsmerkmale sind die Art der primären Pilzbesiedlung (beim Schwefelporling *Lactiporus sulphureus* leben ganz andere Käferarten als zum Beispiel bei Besiedlung mit Eichen-Feuerschwamm *Phellinus* spp.), der Durchfeuchtungsgradient und verschiedenste Stadien der Holzersetzung.

Darüber hinaus werden das Volumen der Baumhöhle und die Menge des angesammelten Holzmulms von der Zeitdauer ihres Bestehens sowie vom Durchmesser und von der Vitalität ihres Wirtsbaumes bestimmt. Großhöhlen sind das Ergebnis eines Jahrzehnte andauernden Entwicklungsprozesses, z. B. von Spechthöhlen. Großhöhlen sind eigenständige Habitate mit einer von Totholz klar abgrenzbaren Fauna^{87,88}.

Bedeutung für Naturschutz und biologische Vielfalt

Die oft umfangreichen Mulmkörper der Stammhöhlen werden von einer definierten Insektengruppe erzeugt, die das verpilzte Holz in hoher Individuendichte besiedelt. In Bezug auf die Um-



In Höhlenbäumen sind Nester von **Haselmaus** (*Muscardinus avellanarius*) und **Siebenschläfer** (*Glis glis*) zu finden, bei ausreichendem Stammdurchmesser überwintern diese Tiere in Winternestern im Höhlenbaum.



Wildkatze (*Felis silvestris*) - Grobhöhlen sind für größere Karnivoren sichere Plätze, um ihre Jungtiere großzuziehen. Sie sind ab 30 - 40 cm Durchmesser für die Wildkatze und bereits ab 20 - 30 cm Höhlendurchmesser für den **Baumarder** (*Martes martes*) nutzbar.



Höhlen bieten Raum für Wochenstuben fast aller einheimischen Fledermausarten wie **Großer Abendsegler** (*Nyctalus noctula*), **Kleiner Abendsegler** (*Nyctalus leisleri*), **Bechsteinfledermaus** (*Myotis bechsteini*), **Fransenfledermaus** (*Myotis nattereri*), **Große und Kleine Bartfledermaus** (*Myotis brandtii* und *Myotis mystacinus*), **Braunes Langohr** (*Plecotus auritus*), **Wasserfledermaus** (*Myotis daubentonii*), **Teichfledermaus** (*Myotis dasycneme*). Wichtigste Wirkfaktoren von Baumhöhlen für Fledermäuse sind, dass sie durch eine erhöhte Lage und einen kleinen Durchmesser des Eingangs relativ guten Schutz vor Prädatoren bieten.



VÖGEL Neben den heimischen **Spechtarten** außer dem Wendehals (das sind in Nordostdeutschland **Schwarz-** *Dryocopus martius*, **Grün-** *Picus viridis*, **Bunt-** *Dendrocopos major*, **Weißbrücken-** *D. leucotos*, **Mittel-** *D. medius* und **Kleinspecht** *Dryobates minor*) bauen auch **Sumpfmeise** (*Parus palustris*), **Weiden-** (*P. montanus*) und **Haubenmeise** (*P. cristatus*) selbst Höhlen in vermortem Holz. Zu den wichtigsten Folgenutzern gehören in Tieflandbuchenwäldern in Grobhöhlen (ab der Größe von Schwarzspechthöhlen) **Hohltaube** (*Columba oenas*), **Schellente** (*Bucephala clangula*), **Waldkauz** (*Strix aluco*), **Dohle** (*Coloeus monedula*), (selten) **Raufußkauz** (*Aegolius funereus*) und **Turmfalke** (*Falco tinunculus*). In mittelgroßen Höhlen (Buntspecht-Gruppe) ist der **Star** (*Sturus vulgaris*) wichtigster Nachnutzer. Bei den Kleinhöhlen sind in Buchenwäldern vor allem **Meisenarten**, **Kleiber** (*Sitta europea*) und **Trauerschnäpper** (*Ficedula hypoleuca*), selten auch **Gartenrotschwanz** (*Phoenicurus phoenicurus*) zu nennen. Gauschnäpper (*Muscicapa striata*) und Zwergschnäpper (*Ficedula parva*) sind dagegen eher Nischen- und Halbhöhlenbrüter.





Waldentwicklungsphasen

4.2.4 HÖHLENBÄUME

Ausgehöhlte Stämme



Pilzbäume

Empfehlungen für die Praxis

- Bäume mit ausgehöhlten Stämmen sind das Ergebnis einer langjährigen, oft jahrzehntelangen Höhlenbildung, an der verschiedene Artengruppen, vor allem Pilze und Insekten, beteiligt sind. Die Großhöhlenbildung soll nicht durch Baumentnahme gestoppt werden.



Kronen- und Stammbruchbäume



Freiliegender Splint

Beschreibung

Röhrenförmige, kaminartige Stammhöhlen entwickeln sich sehr langsam, zum Teil über Jahrzehnte hinweg. Im Stamminnenen können dabei dauerhaft kleinklimatische Verhältnisse entstehen, auf die sich eine Reihe von Organismen (Pilze, Insekten, Wirbeltiere) spezialisiert haben. Großhöhlen in stark dimensionierten Bäumen sind als Winterquartier für Fledermäuse nutzbar. DIETZ & FRANK (1994) berichten von einer 140 Jahre alten Rotbuche, in der bis zu 900 Abendsegler (*Nyctalus noctula*) überwinterten. Durch einen Höhleneingang im bodennahen Stammbereich oder durch Klopfen am Stamm (hohler tiefer Klang) kann eine Großhöhle festgestellt werden. Im oberen Stammbereich ist dieser Nachweis nur selten möglich¹⁴².



Höhlenbäume



Rindentaschen

Ein ausgehöhlter Stammfuß deutet auf die Bildung eines ausgehöhlten Stammes hin.

Eine verdickte Stammbasis, häufig in Verbindung mit Rindentastungen bzw. mit mehr oder weniger ausgeprägten Wülsten und Beulen, weist auf Innenfäule hin - unabhängig davon, ob Pilzfruchtkörper zu sehen sind. Die Verdickung des unteren Stammes wird in der Regel durch eine Holzerweichung durch Ligninabbau verursacht. Das Kambium versucht, die durch den Holzabbau bedingte Holzschwächung mit erhöhten Zuwachsraten auszugleichen⁸⁸.



Besondere Einzelbäume



Weitere biodiversitätsfördernde Baumeigenschaften

Bedeutung für Naturschutz und biologische Vielfalt

In Abhängigkeit von der Lage des Höhleninitials und den beteiligten Pilzarten wird das Holz mehr oder weniger weit in den Stamm hinauf abgebaut oder/und der Pilz arbeitet sich langsam bis zum Erdboden hinab. Auf feucht-verpilztes Holz in lebenden Bäumen spezialisierte Käferarten können zum Teil indivi-



Terricole Strukturen



Totholz



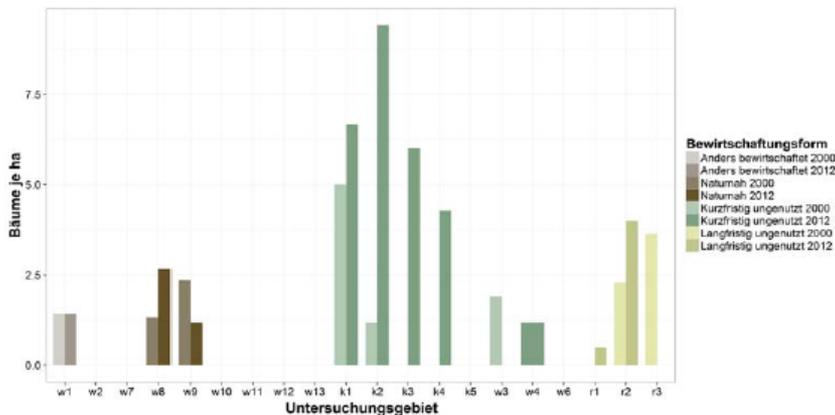
wie Nistmaterial, Beutereste, Gewölle, Kor, Federkiele, verlassene Vogeleier, Häutungsreste und Tierleichen verbunden. Da diese organische Substanz stickstoff- und phosphorhaltige Verbindungen und Mineralstoffe enthält, stellt sie eine Vervielfachung des ursprünglich vom Baum selbst zur Verfügung gestellten Nährstoffangebotes dar.

Die räumliche Verzahnung von Tierkolonien, Nistmaterial, Mulmkörpern, den vermorschten Innenwänden der Stammhöhle, Pilzmyzelien und Fruchtkörpern zieht zahlreiche biologische Verknüpfungen nach sich: Viele Bewohner des Nistsubstrates verpuppen sich im benachbarten Totholz; von toter organischer Substanz lebende Larven wie die der Rosenkäfer ziehen das verpilzte Holz in ihr Nahrungsspektrum mit ein; räuberische Arten dehnen ihren Aktionsradius weiter in den von holzbewohnender Beute besiedelten Stamm aus; Holzameisen- und Bienenkolonien beherbergen somit eine Fülle von Gastorganismen. Mulmkörper erhalten in lebenden Bäumen eine lange kontinuierliche Substrat- und Nährstoffzufuhr aus höher gelegenen Baumbereichen und können deshalb eine Reihe von angepassten, teilweise sehr seltenen xylobionten Käfern beherbergen^{87,142}. Aufgrund des Nährstoffreichtums gehören Saprophyten (zum Beispiel Mürblinge und Tintlinge) stark vorzersetzer und leicht aufschließbarer organischer Materialien zu den typischen Pilzbesiedlern von Baumhöhlen mit Mulmkörper und deren Umfeld. Besonders reich an hutbildenden und corticoiden Pilzarten sind mulmreiche Baumhöhlen mit Kontakt zum Erdboden.



Ergebnisse der F+E-Vorhaben

In den Referenzflächen, vor allem in den kurzfristig unbewirtschafteten, kommen mehr Mulmhöhlen als in den bewirtschafteten Flächen vor. Zwischen 2000 und 2012 hat sich Anzahl der Mulmhöhlen in den kurzfristig unbewirtschafteten Buchenwaldflächen vervielfacht.



Charakteristische Arten

PILZE Typische Besiedler bodennaher, mulmreicher Höhlen an Altbuchen und Alteichen sind die **Ockerfarbene Hydrabasidie** (*Uthatabasidium ochraceum*) und die **Spindelsporige Hydrabasidie** (*Thanatephorus fusiformis*), die an Knollen und Rhizomen von Stauden wachsen können und eine Endomykorrhiza mit Waldorchideen-Arten eingehen können. In großlumigen basalen Baumhöhlen überzieht gerade die Ockerfarbene Hydrabasidie oft dezimeter- bis quadratmetergroße Flächen und geht auch in den Boden über.

Baumhöhlen-Tintling (*Coprinopsis spelaiophila*) – Diese relativ große Tintlingsart wächst oft einzeln an Laubholz (meist Buche, aber auch Esche und Ulme), besonders in Astlöchern und Mulmhöhlen lebender Altbäume, aber auch in Höhlungen abgestorbener stehender Bäume oder von Hochstümpfen (Name: spelaiophilus = höhlenliebend). Der Pilz ist ein Indikator für sehr naturnahe, totholzreiche Buchenwälder und Laub-Mischwälder oder zumindest für wertvolle Altbäume an meist boden- und luftfeuchten Standorten.



INSEKTEN Eremit (*Osmoderma eremita*) - Der ca. 3 cm große Eremit oder Juchtenkäfer ist eine Urwaldreliktart und prioritäre Art der FFH-Richtlinie. Große Baumhöhlen mit ausgeprägten Mulmkörpern und mit viel Nistmaterial höhlenbrütender Vögel sind sein Optimallebensraum. Hier leben bis zu mehrere Hundert Käfer und ihre Larven



Veilchenblauer Wurzelhalschnellkäfer (*Limoniscus violaceus*) - Der Veilchenblaue Wurzelhalschnellkäfer ist ebenfalls eine Urwaldreliktart und prioritäre Art der FFH-Richtlinie und ist deutschlandweit vom Aussterben bedroht. Die Art benötigt für eine erfolgreiche Reproduktion mulmreiche Großhöhlen im Fuß alter Laubbäume mit Kontakt zum Erdboden und einem gut entwickelten Feuchtigkeitsgradienten von nass bis mäßig feucht. In den besiedelten Bodenhöhlen sind regelmäßig lehmartig verbackene Restmulmkörper vorhanden, die das Ergebnis Jahrzehnte langer Zersetzungs- und biochemischer Umbauprozesse sind⁸⁷.



Tenebrio opacus (bis 1,8 cm), kein dt. Name bekannt, ist als Urwaldreliktart an historisch alte Wald- bzw. Baumbestände gebunden, die über eine sehr lange andauernde Kontinuität der Ausstattung mit dickem stehendem Totholz oder dicker Höhlenbäume verfügen. Die Larven benötigen größere nährstoffreiche Mulmkörper in Baumhöhlen oder ausgedehntere Mulmtaschensysteme hinter gelockerten Borken und in stark vermorschtem Holz. Voraussetzung für eine erfolgreiche Larvalphase ist ein ausreichend trockenes mikroklimatisches Umfeld in niederschlagsabgewandten Leesituationen an dickem stehendem Totholz oder in vor Niederschlag abgeschirmten, großen Baumhöhlen.



SÄUGER Nester der **Haselmaus** (*Muscardinus avellanarius*) (auch Reproduktion), des **Siebenschläfers** (*Glis glis*) und der **Gelbhalsmaus** (*Apodemus flavicollis*) sind in Höhlen mit Mulmkörpern zu finden, bei ausreichendem Stammdurchmesser überwintern diese Säuger hier in Winternestern.

Höhlenetagen

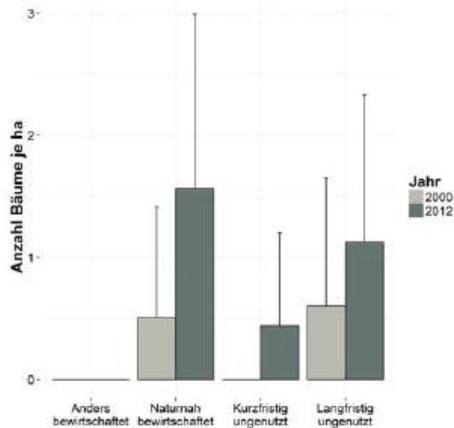


bildung führen. Bei manchen Pilzarten wie z. B. dem Eichen-Feuerschwamm (*Phellinus robustus*) bilden sich, bedingt durch die Abbaustrategie im Holzkörper, ebenfalls seriell angeordnete Hohlraum- und Taschensysteme aus“ (59 modifiziert).

Im kleineren Stil können auch Buntspechthöhlen Höhlenetagen ausbilden.



Aus Schwarzspechthöhlen entstandene Höhlenetagen. Die Buche hat die schon seit Jahren vorhandenen Höhlen umwallt und den Baum stabilisiert, so dass der Waldkauz, der aus dem oberen Höhleneingang herauschaut, diesen Baum noch viele Jahre nutzen kann.



Ergebnisse der F+E-Vorhaben

Höhlenetagen wurden schwerpunktmäßig in naturnah bewirtschafteten und langfristig unbewirtschafteten Buchenwäldern nachgewiesen.

Charakteristische Arten

PILZE Goldfell-Schüppling (*Pholiota cerifera*), hier links neben dem Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*) aus einer Rindenspalte hervorbrechend, ist ein ganz typischer primärer Höhlenbildner.



INSEKTEN Blauer Scheinbockkäfer (*Ischnomera cyanea* und *Ischnomera caerulea*) - Unter dem deutschen Namen Blauer Scheinbockkäfer verbergen sich zwei sehr ähnliche Arten mit fast identischer Lebensweise. Die Larven beider Arten leben in weißfaul verpilztem, konstant feuchtem Holz lebender Laubbäume. Vorkommen in schon abgestorbenen Bäumen sind sehr selten⁸⁷. Die Blauen Scheinbockkäfer sind noch seltener als der **Beulenkopfböck** (*Rhambusium bicolor* - siehe Steckbrief zum Kronenbruch). Der Grund ist wohl ihre Bindung an eine höhere und gleichmäßigere Luftfeuchtigkeit an den Standorten der Brutbäume. Schwerpunkt vorkommen liegen an Großhöhlen, Höhlenetagen, Schürfrinnen, Initialfäulen, bei ausgedehnter Holzersetzung im lebenden, anbrüchigen Stamm oder Starkästen, Starkast- und Teilkronenausbruch und Ersatzkronenbäumen⁹⁹. Die Käfer sitzen gerne auf Blüten und fressen Pollen.



SÄUGER Höhlenetagen werden von **Haselmaus** (*Muscardinus avellanarius*) und **Siebenschläfer** (*Glis glis*) genutzt – sie bauen hier ihre Nester (auch zur Reproduktion) und bei ausreichendem Stammdurchmesser überwintern sie hier auch in Winternestern.

VÖGEL Schellente (*Bucephala clangula*) - Die Schellente brütet gerne in Schwarzspechthöhlen, vor allem in Höhlen, die durch Holzersetzung schon vergrößert sind.



Schwarzspecht (*Dryocopus martius*) erschafft die meisten Höhlenetagen durch seine Bautätigkeit, so dass der **Waldkauz** (*Strix aluco*) diese in den darauffolgenden Jahren übernehmen kann.





4.2.6 BESONDERE EINZELBÄUME

Waldentwicklungsphasen



Pilzbäume



Kronen- und Stammbruchbäume



Freiliegender Splint



Höhlenbäume



Rindentaschen



Besondere Einzelbäume



Weitere biodiversitätsfördernde Baumeigenschaften



Terricole Strukturen



Totholz

Wassertöpfe (Dendrotelme)



Empfehlungen für die Praxis

- Wassertöpfe sind in Wirtschaftswäldern etwas häufiger als in Referenzwaldflächen⁶¹. Wassertöpfe entstehen oft dadurch, dass ein tief ansetzender Steilast oder ein Stamm von Tief-Zwieseln abgesägt wird oder herausbricht. Der Astansatz bildet nachfolgend durch Zersetzung und Überwallung einen Wassertopf. Die Entwicklungsmöglichkeiten in den Wirtschaftswäldern sollten erhalten werden, indem Tiefzwiesel an jungen Bäumen bis in das mittlere Alter hinein toleriert werden.

Beschreibung

Ein Wassertopf, auch Dendrotelm und Phytotelma genannt, ist eine nach oben offene Ausbuchtung oder Höhlung im Baum, in der sich Wasser ansammeln kann. Bedingt durch die natürliche Wuchsform der Bäume entstehen Wassertöpfe vorwiegend in Stammfußnähe durch Verzweigungen oberirdischer Wurzeln, in Astgabelungen von besonders spitzwinklig zueinander stehenden Ästen, durch Überwallungen an Tiefzwiesel- oder Steilast-Ausrissen, bei Vielstämmigkeit oder durch Stammverwachsungen. Diese Vertiefungen können aus Verletzungen hervorgehen (natürlicher Astausriss oder Absägen des Stammes), oder sie sind vollständig mit Rinde ausgekleidet, wenn der Bildung keine Verletzung vorausging. Der Wasserstand in den Wassertöpfen schwankt stark in Abhängigkeit von Niederschlagswasser-Ansammlung und Verdunstung.

Bedeutung für Naturschutz und biologische Vielfalt

Das sich in großen Wassertöpfen ansammelnde und bei Füllung überlaufende Niederschlagswasser bietet für feuchtigkeitsabhängige Tier- und Pflanzenarten einen idealen Lebensraum in sonst wasserstellenarmen Waldbereichen. Wenn solche Wassertöpfe während der Entwicklungszeit dauerhaft Wasser führen, können sich sogar Amphibien (zum Beispiel Laubfrosch) in den Wassertöpfen reproduzieren. Periodisch austrocknende wie



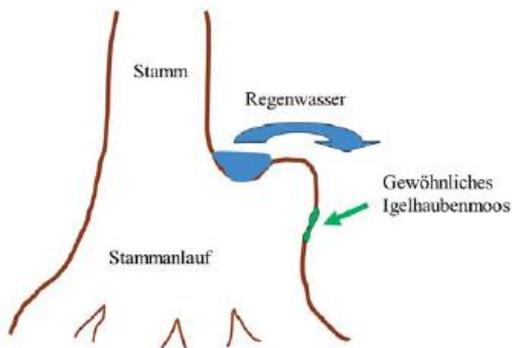
auch dauerhafte Wassertöpfe reichern im Laufe der Zeit organische Substanzen (vor allem Falllaub) an, so dass am Boden des Dendrotelms durch Abbau des organischen Materials eine Schlammschicht entsteht. Hier können sich Faulstellen bilden und holzzeretzende Pilze in den Baum eindringen.

Die an Wassertöpfe gebundenen Arten sind nicht zahlreich, aber hoch spezialisiert⁵⁷. Vorkommen und Fehlen von sich zersetzendem Holz entscheidet über die Ausprägung der lokalen wasser gebundenen Insektengesellschaft. So entwickeln sich die Larven der Totenkopfschwebfliege (*Myathropa florea*) im Wald nur in ausgefaulten, wassergefüllten Aszlöchern. Die auch gelegentlich als Gemeine Dolden-Schwebfliege bezeichnete Schwebfliege lebt von April bis September in Gärten, wo sie Doldengewächse (z. B. Wiesen-Bärenklau oder Möhren) vorfindet.

Anopheles plumbeus ist eine Mückenart, die in Deutschland nicht häufig vorkommt. Die Larven werden vor allem in wassergefüllten Astgabeln von Buchen und Eichen gefunden. Sie ist die einzige europäische Art der Gattung *Anopheles*, die in Baumhöhlungen lebt.



Vorkommen des **Gewöhnlichen Igelhaubenmooses** (*Metzgeria furcata*) im Tiefland-Buchenwald an tief verzweiselten Buchenstämmen mit Wassertopfbildung durch Zwiesel- oder Steilastabbruch bzw. Fällung eines Tiefzieselstammes¹⁴².



Charakteristische Arten

PILZE Im Umfeld von Wassertöpfen sind häufig Moospolster auf den Rinden zu finden, die wiederum von epiphytischen Hutpilzarten (z. B. aus der Gattung der Helmlinge) als Standort genutzt werden. Selten sind an kleinen Ästchen oder Blättern, die in den Wassertopf fallen, auch aquatische Schlauchpilze nachzuweisen.

INSEKTEN Hummelschwebfliege (*Mallota fuciformis*) - Die Hummelschwebfliege ist eine für feuchte Baumlebensräume typische Art. Die Larven sind Rattenschwanzlarven mit teleskopartig ausfahrbarem Atemrohr, die sich tief im durchnässten Holzkörper z. B. von Wassertöpfen oder im feuchten Boden von Höhlen in lebenden Laubbäumen entwickeln. Die Larven zwingen sich mit Hilfe starrer Chitinborsten zwischen gelockerten Jahresringen tief in das wohl primär verpilzte, dann durchnässte Holz. Ihre Nahrung besteht aus Bakterien und aus den in der Flüssigkeit gelösten Nährstoffen. Hinsichtlich der Laubholzart sind die Tiere eher unspezifisch. Die Hummelschwebfliege wird selten gefunden. Dies liegt wohl am relativ seltenen Spezial-Habitat der Larven und am Verhalten der Imagines, deren Aufenthaltsort vorzugsweise im Kronenraum liegt.



Sumpffieberkäfer (*Prionocyphon serricornes*) - Die Larven des Sumpffieberkäfers entwickeln sich in der nassen Schlammschicht von ständig Wasser führenden Wassertöpfen.



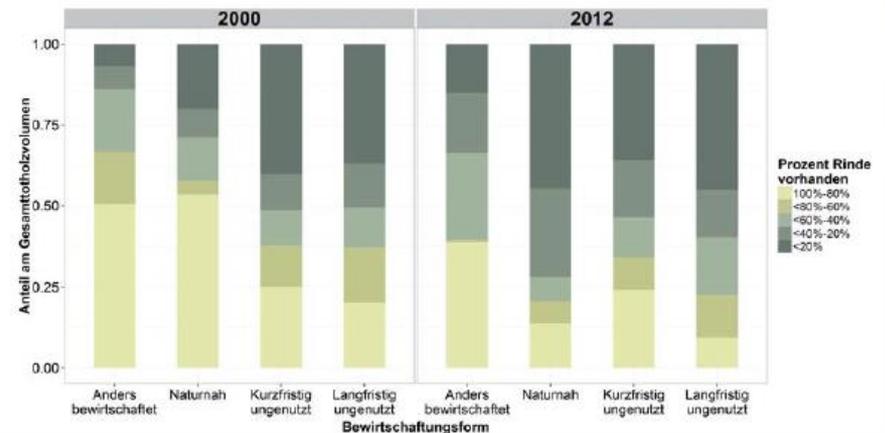


Mit beginnender Totholzzersetzung ändert sich das Insekten-spektrum – unter anderem Käfer der Familien Schrötter und Schnellkäfer dominieren. Wenn das Holz vollständig zerfallen ist und langsam in Humus übergeht, bieten sich Lebensräume für Ameisen, Fliegenlarven und Milben, und die eigentlichen Bodenlebewesen wie Würmer, Schnecken und Asseln steigen in das Moderholz auf¹³⁷.

Rinde

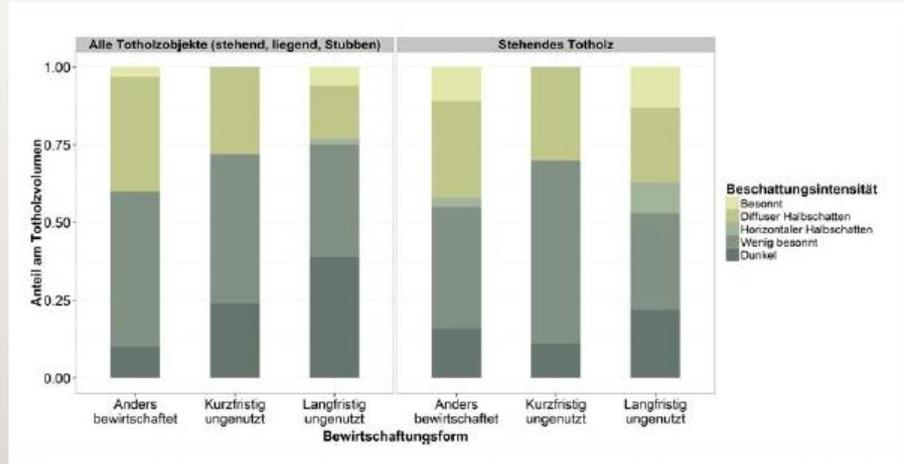
Der Abbau des Totholzkörpers durch Mikroben wird durch die schützende Rinde verzögert. Rindenverletzungen sind Eintrittspforten von Insekten und Pilzen. Der Rindenbereich ist besonders reich an Nährsalzen – hier finden Insekten essentielle Nährstoffe. Die Rindenfauna der Stammbasis unterscheidet sich erheblich von der des witterungsexponierten Kronenraumes. Rinde hat aber auch eine isolierende Wirkung. Lose Rinde bietet viele Versteckmöglichkeiten sowie Nist- und Schlafplätze. Zahllose Insektenarten suchen Rindenspalten oder -taschen als Überwinterungsquartiere auf. Hornissen-, Wespen- und Hummelköniginnen findet man häufiger z. B. in Mulmtaschen hinter Rinden und im vermorschten Holz.

In berindetem, frischem Totholz von Buche oder Birke sind beispielsweise Reitters Rindenkäfer (*Synchita separanda*) und der Buchenrinden-Faulholzkäfer (*Diplocoelus fagi*) zu finden⁸⁷.



Besonnung

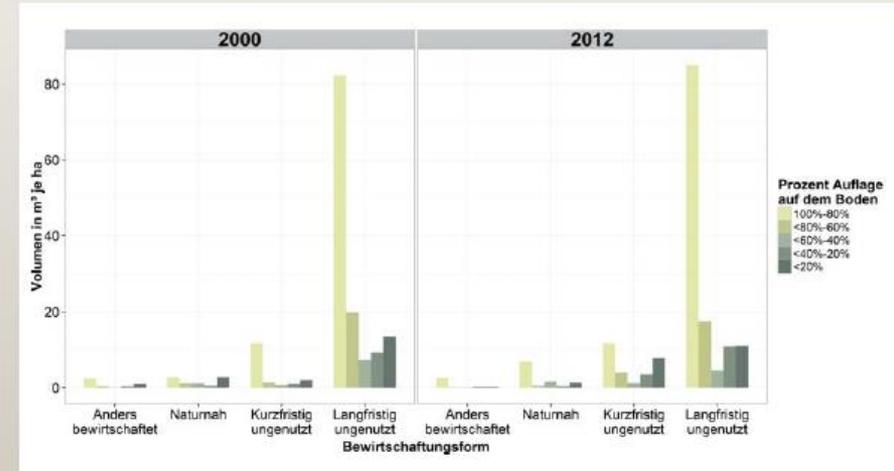
Besonntes Holz weist andere Pilz- und Insektenspektren auf als beschattetes Holz. Zahlreiche Holzbewohner – beispielsweise Pracht- und Borkenkäfer – sind ausgesprochen wärmeliebend und benötigen eine intensive Sonneneinstrahlung.

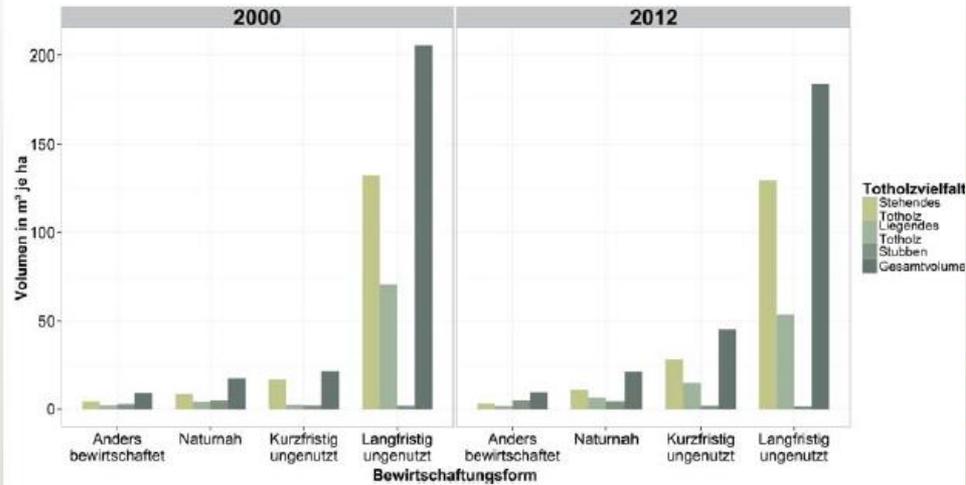


Anteil Totholz mit unterschiedlichen Belichtungsverhältnissen in unterschiedlich bewirtschafteten Tieflandbuchenwäldern. In den seit über 50 Jahren unbewirtschafteten Referenzflächen langfristig ungenutzt sind die Licht- und Wärmeverhältnisse des Totholzes bedeutend gleichmäßiger verteilt als in kurzfristig unbewirtschafteten Buchenwäldern. Die Wirtschaftsflächen nehmen eine Zwischenstellung ein.

Auflage auf dem Boden

Liegendes Totholz kann mit dem Boden auf voller Länge in Kontakt sein. Es kann aber auch durch die Krümmung des Stammes, durch die Auflage auf anderem Totholz oder durch die Überbrückung von Bodenunebenheiten oder in Verbindung mit aufrechten Wurzeltellern ganz oder zumindest überwiegend vom Boden entfernt gelagert sein. Dadurch entstehen frei von Luft umströmte, schneller abtrocknende Bereiche. Während dem Boden aufliegendes Totholz hinsichtlich der Feuchtigkeitsverhältnisse den Stubben und unteren Stammanläufen ähnlich ist und Stumpf- und Bodeninsekten beherbergt, weist das Holz ohne oder mit nur geringer Bodenaufgabe eine ganz andere Zersetzungsgemeinschaft und Biozönose auf^{98,120,142}.





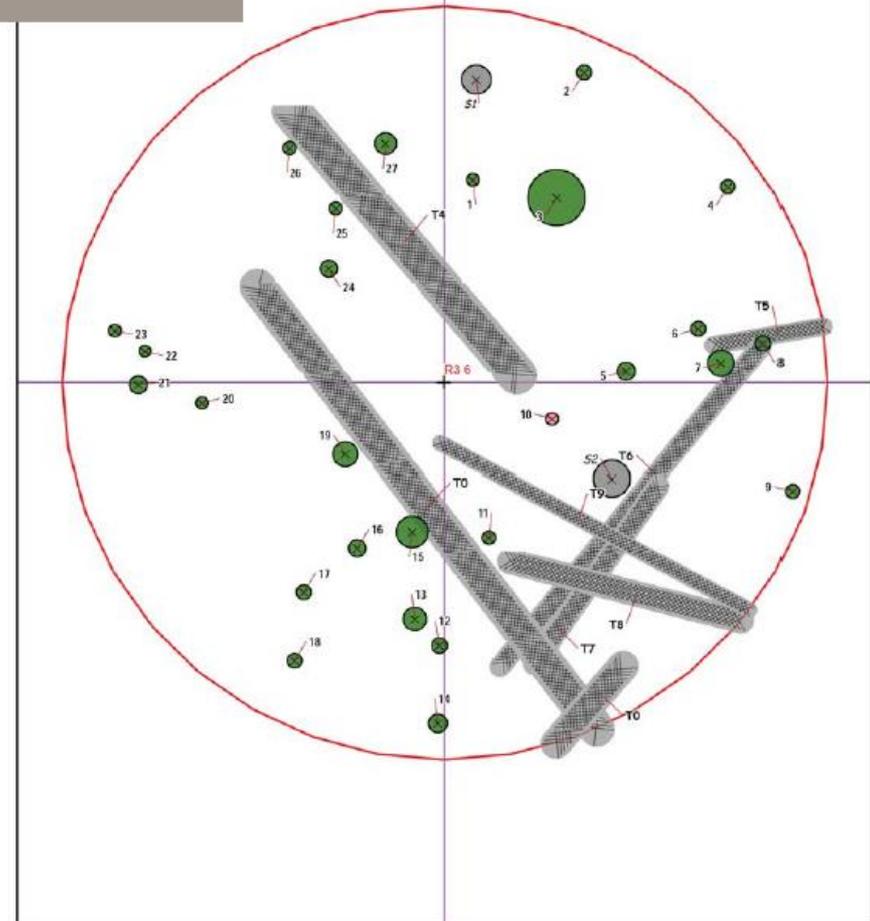
Im naturmah bewirtschafteten Buchenwäldern sind die Totholzvorräte innerhalb von 12 Jahren deutlich angestiegen und nähern sich den in Kapitel 3 empfohlenen Vorräten von 20 m³ pro ha bzw. 40 m³ pro ha in Schutzgebieten (siehe Empfehlung 7) klar an. Diese naturmah bewirtschafteten Wälder weisen eine höhere biologische Vielfalt als anders bewirtschaftete Buchenwälder auf. Große Mengen an Totholz von weit über 150 m³ pro ha sind den langfristig unbewirtschafteten Buchenwäldern vorbehalten.



5. Hinweise zu Monitoring und Erfolgskontrolle



Abb. 1: Stammfußkarte eines 500 m² großen Probekreises im Untersuchungsgebiet *Fauler Ort*



Untersuchungsgebiet R3 (Fauler Ort) - Stammverteilung, Stubben, liegendes Totholz
Probekreis: 6

- i Baum-Nummern
- S1 Stubben-Nummern
- T1 Nummern liegendes Totholz

0 1,5 3 6 9 m
Maßstab: 1 : 150 (1 cm = 1,5 m)



1. Auflage vergriffen

2. korrigierte Auflage im Druck

Vertrieb

Landesermessung und
Geobasisinformation Brandenburg
Bestellung unter
Vertrieb@geobasis-bb.de

ISBN 978-3-00-051827

Schutzgebühr 12 Euro

Praxishandbuch - Naturschutz im Buchenwald

Naturschutzziele und Bewirtschaftungsempfehlungen
für reife Buchenwälder Nordostdeutschlands

Susanne Winter, Heike Begehold,
Mathias Herrmann, Matthias Lüderitz,
Georg Möller, Michael Rzanny,
Martin Flade

Biosphärenreservat
Schorfheide-Chorin

