



PRAXISLEITFADEN ZUR ERKENNUNG VON NATURWALDSTRUKTUREN

BAUMMIKROHABITATE IM FOKUS - MEHR
ALS NUR VETERANENBÄUME

Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

 Bundesministerium
Nachhaltigkeit und
Tourismus

 LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

 LAND
BURGENLAND

Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



PRAXISLEITFADEN ZUR ERKENNUNG VON NATURWALDSTRUKTUREN

BAUMMIKROHABITATE IM FOKUS – MEHR ALS NUR VETERANENBÄUME

Herausgeber:

WWF Österreich, Ottakringer Str. 114–116, 1160 Wien, Tel.: +43 1 48817-0; ZVR. Nr.: 751753867, DVR: 0283908.

Autorin: Karin Enzenhofer

Kontakt: Karin Enzenhofer, Karin.Enzenhofer@wwf.at

Layout: Andreas Zednicek (DIRECT Mind)

Lektorat: Anna-Christina Mainhart (wordbyword)

Zitervorschlag:

WWF Österreich (2020): Praxisleitfaden zur Erkennung von Naturwaldstrukturen.

Baummikrohabitate im Fokus – Mehr als nur Veteranenbäume.

Vorliegender Praxisleitfaden basiert auf der Publikation

„Katalog der Baummikrohabitate – Referenzliste für Feldaufnahmen“ des Projektes „Integrate +“.

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG UND HINTERGRUND	4
Das Verbundsystem	4
Naturnahe Wälder zeichnen sich auch durch große Totholz mengen aus	7
NATURWALDSTRUKTUREN	8
Praxistipps zur Auswahl von Biotopbäumen und Altholzinseln – Erfahrungen aus der Umsetzung	8
Typen von Naturwaldstrukturen	11
I. Höhlen	12
I.A. Asthöhlen	12
I.B. Spechthöhlen	13
I.C. Stammhöhlen	15
I.D. Mulmhöhlen	16
I.E. Dendrotelme und wassergefüllte Baumhöhlen	18
II. Stamm- und Rindenverletzungen und Bruchwunden	19
II.A. Feiliegendes Splintholz (Blitzrinnen, Risse und Spalten, Schürfstellen)	19
II.B. Freiliegendes Kernholz, Stamm- und Kronenbruch, Zwieselabbruch	20
II.C. Rindentaschen	21
III. Totholz	22
III.A. Dimensionen, Zersetzungsgrad, Rinde, Besonnung, Baumart	22
III.B. Lebende Bäume mit Totholz	24
III.C. Totholz abgestorbener Bäume	26
IV. Deformierung / Wuchsform	28
IV.A. Hexenbesen und Wasserreiser	28
IV.B. Krebse und Maserknollen	29
IV.C. Bizarre Bäume und Starkastigkeit	30
IV.D. Stammfußhöhlen	31
V. Epiphyten	32
V.A. Bäume mit Pilzen	32
V.B. Epiphytische Krypto- und Phanerogame (Kletterpflanzen, Moose, Kadaververjüngung)	34
VI. Spuren von Baumbewohnern	36
VI.A. Insektengalerien, Bohrlöcher und Spechtspuren	36
VI.B. Horste	38
VI.C. Nester	38
VII. Sonstige Naturwaldstrukturen	39
VII.A. Großsteine und Blöcke	39
VII.B. Wurzelteller	39
VII.E. Saft- und Harzflüsse	40
Literatur	42
Fotos und Abbildungen	42

EINLEITUNG UND HINTERGRUND

Die Biodiversität in heimischen Wäldern ist eng mit den natürlichen Waldentwicklungsphasen verknüpft. Während im Urwald ein **vollständiger Zyklus der Waldentwicklung von der Initialphase bis zum Zerfallsstadium 600 Jahre** und länger dauern kann, so wird in den Wirtschaftswäldern die Entwicklung bereits nach 80–140 Jahren durch die Abholzung abrupt unterbrochen. Dementsprechend gibt es in unseren Wirtschaftswäldern kaum noch späte Entwicklungsphasen, obwohl diese in Urwäldern auf über 60 % der Waldfläche anzutreffen sind und auch in zeitlicher Hinsicht dominieren.

Für den Schutz der Biodiversität in bewirtschafteten Wäldern ist es daher essenziell, **gezielt entscheidende Elemente zu belassen**, um dadurch die durch den Ernteerschlag bedingte Verkürzung in den Zyklen der Entwicklungsphasen zu kompensieren. Dabei ist nicht nur Totholz sehr wichtig, sondern auch beispielsweise Biotopbäume. Von der Strategie der Erhaltung, des Schutzes und der Wiederherstellung von Altbestandselementen, sogenannten Naturwaldelementen, profitiert langfristig die Waldartenvielfalt.

Das Verbundsystem



Für das langfristige Überleben von alt- und totholzgebundenen, anspruchsvollen Arten braucht es im Wirtschaftswald **drei unterschiedliche Typen von Naturwaldelementen**, die funktionell vernetzte Lebensräume bilden. Dabei geht es nicht um eine Unter-

schutzstellung oder großflächige Außernutzungstellungen, sondern um den Erhalt von besonders geeigneten Bäumen und Strukturen.

Konkret bedeutet dies, dass bestimmte Naturwaldelemente gefördert und erhalten bleiben: Es werden Biotopbäume, Veteranenbäume und auch solche, die es werden sollen, ausgewählt (meist durch die Forsteinrichtung oder der Holzauszeige) und auch dauerhaft markiert. Ein dauerhafter Erhalt ist anzustreben. Besonders sinnvoll ist es, wenn gleich ganze Gruppen von Biotopbäumen und Anwärtern gekennzeichnet werden, sogenannte Altholzinseln. Zusätzlich werden vorhandene Altbestandsrelikte, Kleinbestände oder solche mit großem Potenzial als Waldreservate sowie jene Flächen (unterschiedlichster Größe), die von ganz besonderem ökologischen Wert sind, ausgewählt und aus der Nutzung genommen.

BIOTOPBÄUME



Bei den sogenannten Biotopbäumen, auch Habitatbäume genannt, handelt es sich um **Bäume mit möglichst vielen unterschiedlichen und besonderen Merkmalen wie Höhlen und dicken Stämmen**, die auf viele Mikrohabitate, also Kleinstlebensräume, hindeuten. Sie stellen besonders wichtige Trittsteine dar, weil sie die Altholzinseln mit den Waldreservaten verbinden und so ein Netz an Naturwaldelementen im Wirtschaftswald bilden. Pro Hektar sollten mindestens 5 bis 10 solcher Bäume bis zu ihrem Zerfall im Bestand belassen werden.

ALTHOLZINSELN



Die Altholzinseln, oder auch Biotopbaumgruppen genannt, bestehen aus mind. 2 Bäumen und können bis zu einigen wenigen Hektar groß sein. **Nicht nur Biotopbäume sollen darin Platz finden, auch ihre Anwärter**, also die Biotopbäume der Zukunft. Es ist ratsam, im Rahmen der Waldpflege bereits frühzeitig an die Kennzeichnung solcher Altholzinseln zu denken und nach geeigneten Bäumen Ausschau zu halten – ökonomisch wenig wertvolle Bäume, die dafür oft umso ökologisch wertvoller sind. Innerhalb eines Quadratkilometers sollten zwei bis drei Altholzinseln ausgewiesen werden.

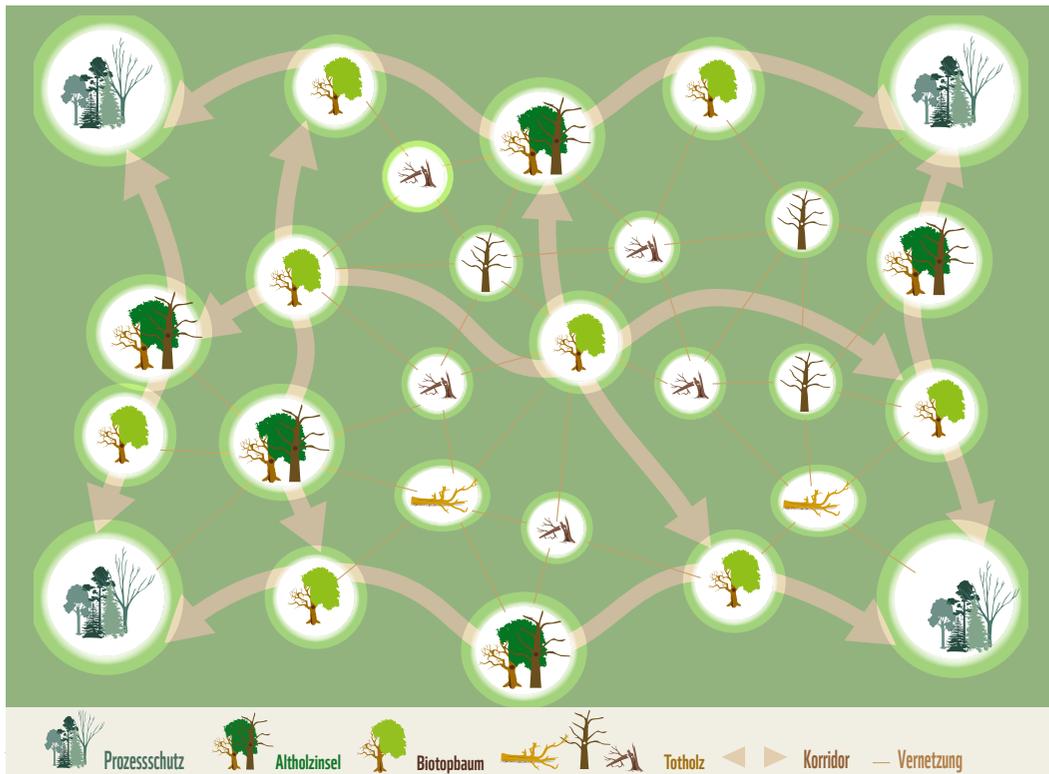
WALDRESERVATE



Diese Flächen stellen **Kernlebensräume vieler bedrohter Waldarten** dar. Sie sollten im Optimalfall eine Mindestgröße von etwa 10 Hektar aufweisen, können aber, wenn die Bedingungen es nicht anders zulassen, auch kleiner sein. Zusätzlich sind möglichst große Totholz mengen vorteilhaft. Ein Nutzungsverzicht ist Voraussetzung für die Ausweisung.

Für einen derartigen Verbund werden die Elemente so ausgewählt, dass durch Biotopbäume und Altholzinseln Verbindungen zwischen den Waldreservaten erhalten bzw. geschaffen werden. Dadurch wird ein genetischer Austausch ermöglicht und anspruchsvolle Arten können über die so geschaffenen Korridore und Trittsteine wandern. Durch die Etablierung dieser Elemente innerhalb des Wirtschaftswaldes entsteht **ein Naturwaldnetz, das betriebliche und naturschutzfachliche Erfordernisse gleichermaßen berücksichtigt.**

Ein Alt- und Totholzverbund kann ein stabiles Vorkommen von Arten im Wirtschaftswald sichern.



Naturnahe Wälder zeichnen sich auch durch große Totholz mengen aus

Zu einer modernen und umfassend nachhaltigen Holzproduktion gehört auch ein Totholzmanagement. Das bedeutet, dass in der Waldlandschaft eine **ausreichende Menge an Totholz** zur Verbesserung der Lebensraumqualität

und der Bodengesundheit vorhanden ist. Je nach Waldtyp gelten Totholzanteile von 20 bis 50 m³/ha als Schwellenwert für die Erhaltung eines reichhaltigen Spektrums totholzgebundener Arten. Zusätzlich zur Totholzquantität spielt auch die Qualität eine große Rolle. Das Totholz sollte im besten Fall unterschiedlichen Alters sein, verschiedene Durchmesser aufweisen und sowohl in stehender als auch liegender Form vorkommen. Aufgrund der Seltenheit ist jedoch besonders stehendes Totholz mit großen Brusthöhendurchmessern, das über langen Zeitraum zur Verfügung steht, von Bedeutung.



Ein gesunder, schöner und wirtschaftlich geführter Wald muss nicht ein aufgeräumter Wald sein, er darf, nein er muss sogar, einige tote und kranke Bäume beinhalten. Die vorliegende Broschüre soll eine Praxishilfe zur Erkennung von Sonderstrukturen sein und zur Ausweisung von Biotopbäumen und Altholzinseln animieren.

Der Naturschutzwert von Wirtschaftswäldern wird dann erhöht, wenn Totholz in möglichst vielfältiger Form vorkommt: unterschiedlich starke Dimensionen in unterschiedlichen Zersetzungsgraden in zeitlicher und räumlicher Kontinuität.

NATURWALDSTRUKTUREN

Praxistipps zur Auswahl von Biotopbäumen und Altholzinseln – Erfahrungen aus der Umsetzung

In der Vergangenheit wurden Naturwaldstrukturen, also Bäume mit besonderen Merkmalen oder Mikrohabitat-Strukturen, oft als Schaden angesehen, da aus ökonomischer Sicht kein Sinn im Erhalt gesehen wurde. Deshalb wurden sie häufig während der Durchforstungen entfernt und eintönige Bestände mit ausschließlich

forstlichem Wertholz waren oft die Folge. Heute weiß man, dass bei längerfristiger Betrachtung **Naturwaldstrukturen eine Investition in die Zukunft** sind, da beispielsweise die Bodengesundheit und Wasserspeicherkapazität des Waldes davon profitieren. Zusätzlich dienen diese Strukturen als guter Indikator für die im Wald herrschende Biodiversität – je mehr besondere Strukturen vorhanden sind, desto mehr Kleinstlebensräume finden viele Arten vor. Erhebungen von Arten und Artengemeinschaften sind kostenintensiv und aufwändig. Obwohl die Forschung sehr wichtig ist, darf dabei nicht übersehen werden, dass damit noch keine Struktur erhalten bleibt. Daher soll der vorliegende Leitfaden einen groben, aber gut durchdachten Überblick zur Hilfestellung bei der Auswahl von Elementen bieten – frei nach dem Motto: „Es zählt, was am Boden ankommt!“

In der Praxis hat sich bei der Auszeige von Naturwaldelementen folgende Vorgehensweise bewährt:

Das Wort „Schaden“ weist schon darauf hin, auf was bei der Auszeige von Biotopbäumen zu achten ist: auf alle Strukturen, die NICHT als Wertholz gelten.

Generell ist es von Vorteil, den Wald während der unbelaubten Phase zu durchsuchen. Dabei sollte man auch die Schneelage berücksichtigen, denn bei einer flächigen Schneedecke von bereits 10 Zentimetern bleiben etliche Strukturen verborgen. Die Sicherheit darf dabei natürlich nicht außer acht gelassen werden, daher sollte man immer in Zweiertteams unterwegs sein.

Nach dem Motto „vom Großen ins Kleine“ nähert man nun sich den Strukturen. Als Ausgangspunkt eignen sich größere Einheiten, die reich strukturiert bzw. älter sind, auch bekannte Überhälter oder besondere Veteranenbäume kommen in Frage.

Grundsätzlich gilt, dass die Wahrscheinlichkeit eines Baumes, Naturwaldstrukturen zu bilden, sowohl mit dem Alter und der Dimension als auch mit fallender Vitalität zunimmt. Aus diesem Grund sind Veteranenbäume ein ausgezeichneter erster Ansatzpunkt.

Hat man einen scheinbar geeigneten Überhälter oder Veteranenbaum gefunden, empfiehlt es sich, aus einiger Entfernung und mithilfe eines Feldstechers die Krone und Astbereiche auf Strukturen wie Totholz abzusuchen. Von der Krone aus setzt man die Begutachtung entlang des Stammes bis zum Stammfuß fort. Außerdem sollte der Baum von allen Seiten betrachtet werden, damit man ein möglichst vollständiges Bild erhält.

Schlussendlich darf nicht unerwähnt bleiben, dass die jeweilige Auszeige, also die Auswahl vor Ort im Bestand, stark davon abhängig ist, welche Strukturen überhaupt vorhanden sind. In einem Bestand können eventuell viele Veteranenbäume ausgemacht werden, in einem anderen Bestand spielt Totholz eine größere Rolle.

Gleich, wie der Bestand beschaffen ist, sollte ein weiterer Schwerpunkt darauf gelegt werden, Potenziale zu erkennen und zukünftige Strukturen zu fördern.

Nun stellt sich die Frage, ob solche Strukturen dokumentiert werden sollen. Im Allgemeinen spricht vieles für eine **schriftliche und auch fotografische Dokumentation**. Wie detailreich man nun diese ausgestaltet, hängt von den Zielen ab. Grundsätzlich gilt: Eine einfache Dokumentation beispielsweise mithilfe der Referenzliste des Projektes Integrate+ (siehe Literaturangabe) ist ausreichend. Handelt es sich um finanziell geförderte Aktivitäten, so empfiehlt es sich, eine genauere Beschreibung mithilfe eines Aufnahmeblattes anzufertigen.

Man sollte im Auge behalten, welche **Verteilung und Quantität der Strukturen** erreicht werden soll. Damit ein Verbund an Elementen entsteht, müssen diese möglichst gut verteilt sein. Es wird daher empfohlen, die Elemente auf einer Karte einzuzeichnen!

Die **Verkehrssicherheit** und entsprechende Haftungsfragen sollten bei der Baumauswahl ebenfalls berücksichtigt werden. Es kommt leider häufig vor, dass bereits ausgewählte Biotopbäume aus Gründen der Arbeits- und Verkehrssicherheit entfernt werden müssen. Dahingehend empfiehlt es sich, nicht nur Biotopbäume und Anwärter aufzunehmen, sondern auch noch restliche Potenziale in gewissem Umfang zu notieren. Fällt ein Element aus, so kann schnell und ohne erheblichem Aufwand die Lücke im Verbund wieder geschlossen werden.

Typen von Naturwaldstrukturen

Naturwaldstrukturen lassen sich je nach Gesichtspunkt unterschiedlich gruppieren. In dieser Broschüre wurden zur Vereinfachung mehrere Strukturtypen in wenige Gruppen zusammengefasst und wie folgt gruppiert:

- HÖHLEN**
 - Asthöhlen
 - Spechthöhlen
 - Stammhöhlen
 - Mulmhöhlen
 - Dendrotelme und wassergefüllte Baumhöhlen
- STAMM- UND RINDEN-
VERLETZUNGEN
UND BRUCHWUNDEN**
 - Freiliegendes Splintholz
 - Freiliegendes Kernholz
 - Rindentaschen
- TOTHOLZ**
 - Totholz lebender Bäume
 - Totholz abgestorbener Bäume
- DEFORMIERUNG
WUCHSFORM**
 - Hexenbesen und Wasserreiser
 - Krebse und Maserknollen
 - Bizarre Bäume und Starkastigkeit
 - Stammfußhöhlen
- EPIPHYTEN**
 - Bäume mit Pilzen
 - Epiphytische Krypto- und Phanerogame
- SPUREN VON
BAUMBEWOHNERN**
 - Insektengalerien, Bohrlöcher und Spechtspuren
 - Horste
 - Nester
- SONSTIGE**
 - Großsteine und Blöcke
 - Wurzelteller
 - Saft- und Harzflüsse

I. HÖHLEN

Natürliche Höhlen gibt es in zahlreichen Varianten – sie unterscheiden sich in ihrer Entstehung, Entwicklung, in ihrem Aussehen und in der Nutzung durch Arten.

I.A. Asthöhlen

Asthöhlen entstehen meist durch Fäulnis an Astabbrüchen. Ist die Abwehr des Baumes durch Überwallung nicht erfolgreich, entstehen Astlöcher. Es handelt sich um sehr variantenreiche Strukturen, weshalb sie eine besondere Bedeutung haben. Sie werden je nach Ausprägung von unterschiedlichsten Arten genutzt.

Lebende Bäume mit Höhlen sind besonders wichtig!

Astabbruchstelle
© Karin Enzenhofer



Großes Astloch
© Karin Enzenhofer



Kleines Astloch
© Eva Csarman



I.B. Spechthöhlen

In Österreich kommen zehn Spechtarten (Schwarzspecht, Grauspecht, Grünspecht, Buntspecht, Kleinspecht, Weißrückenspecht, Dreizehenspecht, Wendehals, Mittelspecht, Blutspecht) vor. Charakteristisch für eine Spechthöhle ist, dass sich der Brutraum unter dem Einflugloch befindet. Je nach Spechtart kann die Spechthöhle bis zu 60 cm tief werden. Das Anlegen einer Spechthöhle dauert je nach Art 9 bis 4 Wochen.

SCHWARZSPECHT-HÖHLEN (*Dryocopus martius*)

Schwarzspechthöhlen erkennt man immer an der ovalen Form (höher als breit) des Einflugloches, alle anderen Spechte bauen kreisrunde Eingänge. Ein freier Anflug zur Höhle muss gewährleistet sein. Außerdem sind die Einfluglöcher mit einem Durchmesser von mindestens 10 cm sehr groß und befinden sich meist an Stämmen mit einem Brusthöhendurchmesser von über 40 cm. Da die gezimmerten Höhlen besonders geräumig sind (bis zu 60 cm tief), gibt es an die 60 Tierarten, die Nachnutzer dieser Höhlen werden können z. B. verschiedene Eulenarten wie der Waldkauz, Gänsesäger, Bilche, Hornissen usw. Außerdem brüten darin gerne Schellenten. Oft sind typische Nutzungsspuren an der Höhle zu finden.

KLEINSPECHTHÖHLEN (*Dendrocopos minor*)

Kleinspechthöhlen haben nur eine Größe von 3–4 cm Durchmesser. Da sich der Kleinspecht hauptsächlich im Kronenbereich von Altbäumen und in stehendem Totholz aufhält, sind seine Höhlen auf Starkästen in Baumkronen oder hohem Totholz zu finden. Aufgrund seiner geringen Körper- und Schnabelgröße benötigt er ausreichend weiches, totes Holz für seine Höhlen und bevorzugt deshalb Weichhölzer wie Pappeln und Weiden.

GRÜNSPECHTHÖHLEN (*Picus viridis*)

Der Grünspecht baut seine ca. 5–6 cm großen Höhlen in den Stamm, wobei er vorwiegend Astlöcher im Totholz als Ansatzpunkt zum Höhlenbau nutzt. Der runde Höhleneingang folgt dem Habitus des Astloches im Totholz.

BUNTSPECHTHÖHLEN (*Dryocopus major*)

Die Höhlen des Buntspechtes haben einen Durchmesser von etwa 5 cm und sind an Faulstellen von Astlöchern im Totholz, toten Starkästen sowie in stehendem Totholz zu finden.

MITTELSPRECHT (*Dryocopus media*) Die Höhlen dieser Spechtart sind etwa 4 cm im Durchmesser und werden in Stämme oder starke Äste von Laubbölkern gezimmert.

HÖHLENETAGEN Eine Höhlenetage, also mehr als zwei Spechthöhlen auf einem Baum übereinander, spielen eine besondere Rolle für die Bildung von Großhöhlen. Der Schwarzspecht legt häufig mehrere voneinander getrennte Brut- und Schlafhöhlen an. Zusätzlich verändern sich Höhlen durch die Abbautätigkeit von Insekten und Pilzen und der Höhlenboden senkt sich ab, sodass eine neue Zutrittsöffnung geschaffen werden muss. Mit der Zeit kann so ein ganzes Höhlensystem in einem Baum entstehen. Zusätzlich entstehen dadurch viele Mulmkörper und andere Kleinstrukturen. Außerdem können Aststümpfe auf unterschiedlichen Höhen am Stamm der Grund für Höhlenetagen sein.



Schwarzspechthöhle
© Eva Csarmann



Höhlenetage
© Eva Csarmann

I.C. Stammhöhlen

Bei Stammhöhlen unterscheidet man zwischen jenen mit und jenen ohne Bodenkontakt. Zudem gibt es halb-offene Stammhöhlen mit oder ohne Mulm sowie große Hohlräume im Stamm mit Öffnung nach oben.

Entwicklung einer Spechthöhle entlang einer Nutzungskette: Am Beginn steht das Zimmern der Höhle und die Nutzung als Brutraum durch den Specht. Hat der Specht die Höhlen verlassen, beginnt die Ausfäulung und Fledermäuse können die Höhle nutzen. Nach deren Verlassen ist die Höhle mit Kot gefüllt. Dieser wird von Insekten und Insektenlarven besiedelt. Nach zunehmendem Abbau des Kots kehren die Fledermäuse wieder zurück. (nach Frank R. (1994): *Baumhöhlenuntersuchung im Philosophenwald in Gießen. Kartierung der Baumhöhlen und ihre Nutzung im Jahresverlauf durch Vögel und Säugetiere unter besonderer Berücksichtigung der Fledermäuse ausgewählter Verhaltensweisen. Justus-Liebig-Universität Gießen*)



Vielfältige Kleinhöhlen und Nischen im Wurzelbereich
© Karin Enzenhofer



Stammfußhöhle
© Karin Enzenhofer





Stammfußhöhle
© Eva Csarman



Stammhöhle
© Eva Csarman

I.D. Mulmhöhlen

Mulm ist zersetztes Holz und Material tierischen Ursprungs wie etwa Kot und Nistmaterial. Höhlen mit Mulm entstehen meist durch Verletzung des Holzkörpers (Risse, Brüche, Spalten, Specht- und Asthöhlen etc.) und den darauffolgenden Abbauprozess. Ihre Entstehung dauert viele Jahrzehnte. In Mulmhöhlen herrscht ein völlig eigenes Mikroklima, das über viele Jahre hinweg stabil bleibt. Bei den Besiedlern handelt es sich oft um wenig mobile Spezialisten.

Mulmhöhlen sind im Wirtschaftswald selten. Dabei handelt es sich um Höhlen mit Holzmulm (beinahe zu Erde zersetztes Holz) und Mulmkörper. Bakterien und Pilze dringen in das Holz ein und die Zersetzung beginnt. In Zusammenarbeit mit Insekten wird das Holz stark zersetzt und am Boden der Höhle sammelt sich Lockersubstrat, also Mulm, der langsam zu Erde wird. Dieser Prozess dauert viele Jahrzehnte. Die Größe der Mulmhöhlen variiert stark und können nur wenige Zentimeter bis hin zu beachtlichen Größen umfassen. Von der Größe des Höhleneingangs sollte man sich nicht täuschen lassen, denn kleinen Eingängen können sich riesige Höhlen verbergen. Durch ihr Mannigfaltigkeit und ihre Seltenheit sind sie eine besonders wichtige Lebensgrundlage für viele verschiedene Tierarten, wie Ameisen, Hornissen, Bienen, Wespen, Mäuse, Vögel, Fledermäuse.

VEILCHENBLAUER WURZELHALS- SCHNELLKÄFER (*Limoniscus violaceus*)

Die Käfer sind auf Laubgehölze wie Rotbuchen, Eichen, Ulmen und Eschen mit entsprechenden Mulmhöhlen angewiesen. Da diese Höhlen vor Witterungseinflüssen geschützt sein sollen, wählt diese Käferart zumeist Höhlen mit kleinen, schlitzförmigen Öffnungen aus. Sie befinden sich häufig in Bodennähe, sind humusiert und gleichmäßig durchfeuchtet. Eine Entwicklung in länger abgestorbenen oder gefällten Bäumen findet nicht statt. Die Larven leben dann im Mulm und ernähren sich von Insektenlarven und den Resten toter Insekten.

EREMIT (*Osmoderma eremita*)

Die Larve von *Osmoderma eremita* (**Eremit**) kann sich ausschließlich in Mulmhöhlen entwickeln. Der Käfer gilt als wenig mobil und ist in der Lage, einzelne Mulmhöhlen über Jahrzehnte erfolgreich zu besiedeln.

Veilchenblauer Wurzelhalsschnellkäfer
© Lamiot



Große Mulmhöhle
© Karin Enzenhofer



I.E. Dendrotelme und wassergefüllte Baumhöhlen

Wassertöpfe (Ausbuchtung/Höhle, in der sich Wasser ansammeln kann) entstehen durch Herausbrechen oder -sägen von meist tief ansetzenden Steillästen oder Zwiesseln und anschließender Zersetzung und Überwallung. Die topfförmigen Wölbungen **füllen sich bei Niederschlag mit Wasser und trocknen danach wieder aus**. Der Wasserstand kann je nach Ausformung stark schwanken und hängt vom Niederschlag ab. Feuchtigkeitsliebende Arten finden hier in ansonsten trockenen Bereichen einen Lebensraum. Wird während der Entwicklungszeit dauerhaft Wasser geführt, so können auch Amphibien eine geeignete Fortpflanzungsstätte vorfinden. Grundsätzlich sind nicht viele Arten an Wassertöpfe gebunden. Jene, die es sind, dafür umso mehr – es handelt sich um hochspezialisierte Arten.

Die Larven des Sumpffieberkäfers (*Prionocyphon serricornis*) und auch der Hummelschwebfliege (*Mallota fuciformis*) sind hochspezialisiert und in Wassertöpfen zu finden.

Kleiner Wassertopf
© Karin Enzenhofer



Großer Wassertopf
© Eva Csarmann

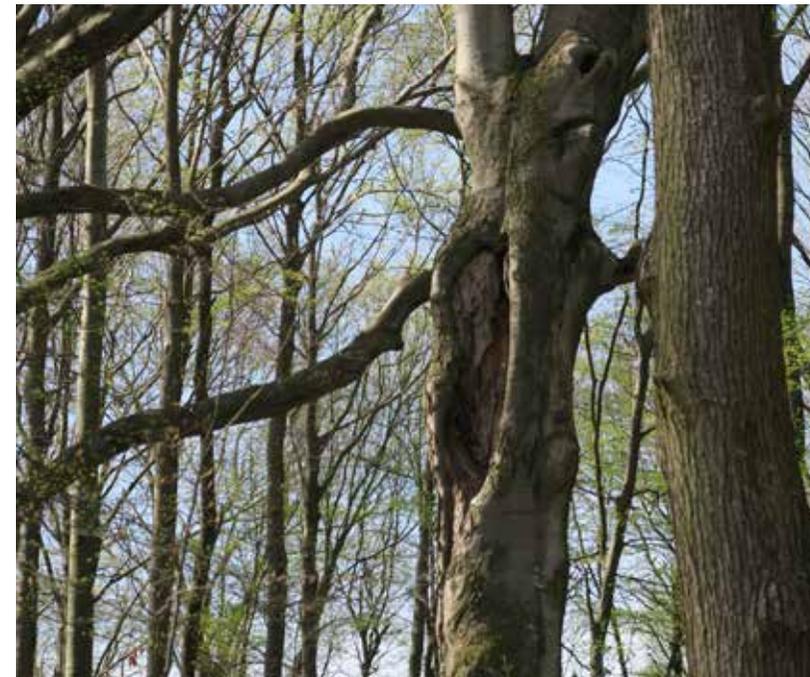


II. Stamm- und Rindenverletzungen und Bruchwunden

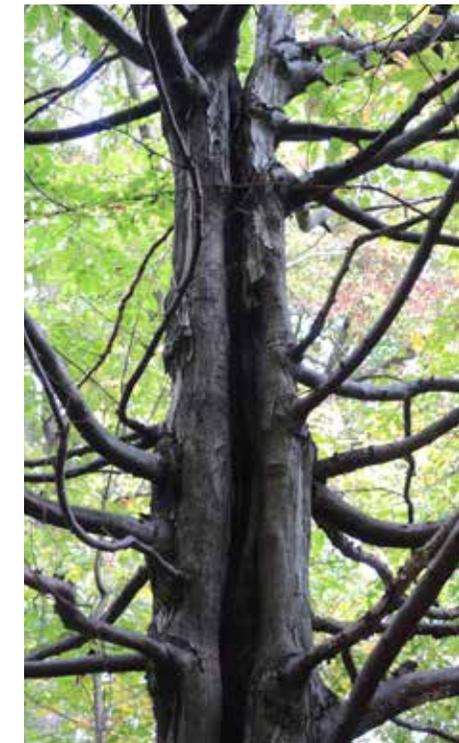
II.A. Freiliegendes Splintholz (Blitzrinnen, Risse und Spalten, Schürfstellen)

Durch den Verlust der Stammrinde wird Splint freigelegt. Die Gründe dafür können sehr vielfältig sein: Fällschäden, Windwurf, Steinschlag, Spechtaktivitäten, Nagetieraktivitäten oder Rückeschäden. Zusätzlich kann es zu Rinnenbildung durch Blitzschlag kommen.

Große Stammverletzung
© Karin Enzenhofer



Große Blitzrinne
© Eva Csarmann



II.B. Freiliegendes Kernholz, Stamm- und Kronenbruch, Zwieselabbruch

Kommt es zu Stammbrüchen oder Zersplitterungen am lebenden Baum, wird das Kernholz freigelegt. Sehr oft geschieht dies durch Kronenbruch nach kräftigen Sturmereignissen. Wird das Kernholz freigelegt, so wird Fäule initiiert und es kommt mit der Zeit zur Mulmbildung.

Absplitterung
© Karin Enzenhofer



II.C. Rindentaschen

Unter Rindentaschen versteht man abgelöste Rindenteile an lebenden oder toten Bäumen. Löst sich Rinde so ab, dass sich im Spalt die verschiedensten Materialien ansammeln, so spricht man von **Mulmtaschen**. Meist handelt es sich um eine Materialmischung tierischen und pflanzlichen Ursprungs.

Diese Taschen – mit oder ohne Mulm – können für Insekten interessant sein, aber auch als Brutplatz für Vögel oder Fledermäuse dienen.

MOPSFLEDERMAUS (*Barbastella barbastellus*)

Die **Mopsfledermaus** kommt in Wäldern mit hohem Alt- und Totholzanteil vor. Ideal für die Mopsfledermaus sind Altholzbestände mit mind. 5 potenziellen Quartierbäumen pro Hektar. Insbesondere günstig sind Bäume ab 20 cm Brusthöhendurchmesser mit abstehender Borke, Stammrisen oder Zwieselspalten in 6 bis 12 m Höhe. Die Mopsfledermaus bevorzugt reich gegliederte, insektenreiche Wälder mit abwechslungsreicher Strauchschicht und vollständigem Kronenschluss.

Rindentasche
© Karin Enzenhofer



Rindentasche
© Karin Enzenhofer



Rindentasche
© Karin Enzenhofer



III. TOTHOLZ

III.A. Dimension, Zersetzungsgrad, Rinde, Besonnung, Baumart

Der vollständige Abbau eines Baumes kann hunderte Jahre dauern. Den Zerfall kann man in unterschiedliche Phasen einteilen: Besiedelungs- oder Pionierphase, Zersetzungsphase und Humifizierungsphase. In jeder Phase wird das Holz von unterschiedlichen Arten genutzt. Die Besiedelungs- oder Pionierphase dauert nur wenige Jahre. Der mikrobielle Abbau des Frischholzes mithilfe von Pilzen beginnt. Arten wie Borkenkäfer, Holzwespen und Bockkäfer, die sich von Rinde und Splintholz ernähren, erfüllen die wichtige Aufgabe, das Material zu erschließen und für die nächste Phase entsprechend aufzubereiten. Es folgt die Zersetzungsphase, die an die 20 Jahre dauern kann: Das Pilzgeflecht dringt nun bereits tief ins Totholz ein. Aufgrund der Anwesenheit der Erstbesiedler gesellen sich räuberisch lebende Insekten dazu. In der Humifizierungsphase zerfällt das Holz und geht langsam in Boden über. Ameisen, Milben, Springschwänze, Käfer und Fliegenlarven zerkleinern das Material weiter, um so den Abbau von beispielsweise Zellulose und Lignin durch Mikroben vorzubereiten. Am Ende wurde aus Holz Rohhumus und schließlich „Boden“.

FUNKTIONEN DES TOTHOLZES IM WALD

- **Produktivität von Wäldern:** Totholz liefert organisches Material, Nährstoffe und Substrat für die Regeneration (fördert Naturverjüngung). Außerdem spielt es im Wasserhaushalt des Waldes eine große Rolle (Wasserspeicher).
- **Lebensraum:** Durch verschiedenste Mikro- und Makrohabitate wird für eine Vielzahl von Organismenarten überlebensnotwendiger Lebensraum zur Verfügung gestellt.
- **Nahrungsquelle:** Totholzspezialisten finden hier nicht nur Zuflucht, sondern auch ihre Nahrung – auch dafür sind sie auf Totholz angewiesen.

HOLZQUALITÄT

Mit der Holzqualität unterscheidet man liegendes und stehendes Totholz, verschieden dickes Holz und die unterschiedliche Strukturvielfalt. Auch die Baumart spielt eine große Rolle. Ganz allgemein ist eine möglichst große Vielfalt an Totholz im Wald anzustreben. Nachdem aber gerade dickes, stehendes Totholz im Wirtschaftswald Mangelware ist, wird diesem ein besonderer Stellenwert eingeräumt. Davon profitieren dann insbesondere Höhlenbrüter und Fledermäuse. Auch die Besonnung und Trockenheit bzw. Feuchtigkeit spielen eine große Rolle. So sind viele Käfer wie beispielsweise der **Alpenbock** auf besonntes, anbrüchiges Buchenholz angewiesen.

Auch auf die **Baumart** kommt es an: Arten mit borkiger Rinde bieten generell einer Vielzahl von Insektenarten einen Lebensraum. Außerdem beeinflusst die Baumart die Geschwindigkeit des Abbauprozesses, der je nach Holzsorte schneller oder langsamer vonstattengeht. Je langsamer sich das Holz zersetzt, desto mehr Arten finden im Laufe der Zeit Nahrung und Lebensraum.

Die **Dimension** hat entscheidenden Einfluss auf die Besiedlungsmöglichkeiten: Es ist offensichtlich, dass ein großer Vogel keine Höhle in einen dünnen Baumstamm zimmern kann. Demzufolge brüten mehr Vogelarten in dicken Bäumen als in dünnen. Doch auch kleine Arten wie xylobionte Käfer bevorzugen Bäume mit großem Umfang, da hier die Bedingungen konstant sind und diese über einen längeren Zeitraum bestehen bleiben.

Der unverwechselbare Alpenbock
© Karin Enzenhofer



III.B. Lebende Bäume mit Totholz

Totäste/Kronentotholz

Lebende Bäume mit Totholzanteilen sind besondere Biotopbäume, da sie bis zum völligen Abbau der Holzmasse meist noch viele Jahrzehnte vor sich haben und vielen Arten Nahrung und Habitat bieten. Da am selben Baum lebende und abgestorbene Bereiche vorhanden sind, entsteht eine Vielzahl verschiedener ökologischer Nischen auf kleiner Fläche.

Besonders abgestorbene Äste und Stammteile in der Krone (Kronentotholz) oder unterhalb des Kronenansatzes sind für viele Arten wichtig. Ausschlaggebend dafür sind die Faktoren Wärme und Trockenheit durch die Besonnung. Diese Bereiche werden deshalb oft von wärmeliebenden Insekten besiedelt, wovon wiederum ein Großteil der heimischen Vogelwelt profitiert, wie z. B. der Mittelspecht (*Dendrocopos medius*). Daher sind Höhlen und Pilze besonders dort zu finden.

Interessant dabei ist, dass sich im Bereich unter dem Kronentotholz bis hinunter zur Wurzel ein Versorgungsschatten einstellen kann. Dieser führt dazu, dass in diesen Regionen Fäulnis und Abbauprozesse auftreten, die Insekten und andere Arten anlocken.

Splitterbäume entstehen oft infolge von Sturm, Blitzschlag, Schneebruch oder Fällarbeiten. Dadurch wird der Stamm an der Bruchstelle aufgesplittert. Durch die vielfältige Aufächerung des Materials entstehen etliche Nischen, die als Quartier für Fledermäuse oder sogar Nistmöglichkeit für den Zaunkönig dienen können.

Noch lebender Biotopbaum mit Kronentotholz und Höhlen
© Eva Csarmann



Ein Hirschkäferweibchen gräbt sich zur Eiablage ein.
© Anton Reiter



Der Name ist Programm. Jedenfalls beim Parkettkäfer – sein Rückenschild ähnelt einem Parkett und er ist ein bekannter Trockenholzschädling. Im Wald gehört er aber zu den wichtigen Besiedlern von trockenem Eichenholz. Bevorzugt wird sonniges Trockenholz aus Stämmen und Ästen, auch Blitzrinnen, Astaurisse und grobe Splitterbildungen.
© Stanislav Snäll



Der Balkenschrüter ist leicht mit dem Hirschkäfer zu verwechseln.
© Walther Gastinger



Ein Hirschkäfer-Männchen
© Walther Gastinger

III.C. Totholz abgestorbener Bäume

Stehendes Totholz, liegendes Totholz, Hochstümpfe, Stubben (Baumstümpfe)

Im Wirtschaftswald entsteht meist liegendes Totholz und daher sollte man dem stehenden Totholz besondere Aufmerksamkeit schenken. **Ein Verhältnis von einem Drittel stehendem zu zwei Drittel liegendem Totholz wäre ideal in einem Wald.**

Je nachdem, ob das Totholz direkt am Boden aufliegt oder nicht, entstehen die unterschiedlichsten Bedingungen. Bei Teilen, die keinen Bodenkontakt haben und der Bodenfeuchte entzogen sind, etabliert sich ein trockenes, aber beständiges Mikroklima. Auch hier gilt: Je vielfältiger die vorherrschenden Lebensbedingungen, desto reicher die Artenvielfalt. Deshalb sollte das Totholz immer so belassen werden, wie es entstanden ist.

Baumstümpfe können unabhängig von ihrer Entstehungsgeschichte einen wichtigen Beitrag zur Artenvielfalt leisten. Generell gilt: **Je dicker und je höher der Stumpf, desto mehr Arten können ihn besiedeln.** Bei kurzen Stümpfen ist das Artenspektrum aufgrund des Mikroklimas bzw. der Bodenfeuchte als maßgeblichen Faktor eher eingeschränkt. Bei Hochstümpfen findet sich ein ausgeprägter Klimagradient, der es den verschiedensten Arten erlaubt, sich anzusiedeln.

Auch liegendes Schwachtotholz hat seine Daseinsberechtigung: Nährstoffe werden kontinuierlich zur Verfügung gestellt und trägt so zur Humusbildung bei und fördert die Bodenfruchtbarkeit.

Auch auf die Baumart kommt es an: Totholz sollte nicht nur von einer Baumart belassen werden, sondern das lebende Holzrepertoire widerspiegeln.

Weißfäulepilze bauen Lignin ab. Zurück bleibt faseriges, weißlich gefärbtes Holz. Weißfäulepilze kommen vor allem an Laubbäumen vor. Erst seit dem Tertiär gibt es Lebewesen, die Lignin abbauen können. Im Karbon entstand deshalb Kohle – karbonisierte Holzüberreste aus Lignin.

Braunfäulepilze bauen dagegen nur Zellulose ab. Das rotbraune Lignin bleibt erhalten. Befallenes Holz erkennt man an seiner braunen, würfeligen Struktur.

BALKENSCHRÖTER (*Dorcus parallelipedus*)

Der **Balkenschröter** (*Dorcus parallelipedus*) ähnelt seinem großen Verwandten dem Hirschkäfer nicht nur im Aussehen, sondern auch in der Lebensweise, auch wenn er nicht ganz so anspruchsvoll ist. Er ist auf Totholz von Laubbäumen angewiesen.

ROTHALSIGER BAUMSCHWAMMKÄFER (*Mycetophagus fulvicollis*)

Der **Rothalsiger Baumschwammkäfer** (*Mycetophagus fulvicollis*) lebt, wie alle Arten der Gattung *Mycetophagus*, an und in Baumpilzen und verpilztem Holz, er ist allerdings auf Laubholz spezialisiert. Als Pilzfresser ist er auf Baumschwämme angewiesen.

PARKETTKÄFER (*Lyctus lineari*)

Der **Parkettkäfer** (*Lyctus lineari*) kann sich nur in trockenem Material entwickeln, wobei Eichen bevorzugt werden. Die Larven fressen und bohren sich tief ins Holz – aus diesen Fraßgängen rieselt helles und sehr feines Bohrmehl. Interessant ist, dass sie sich nur vom Stärkeanteil des Holzes ernähren – Zellulose und Lignin können sie nicht verwerten.

Braunfäule
© Karin Enzenhofer

Eine Farbvariante der Weißfäule ist der Grünspanbecherling.
© Karin Enzenhofer





Liegendes Totholz mit dichtem Moosbewuchs und Knoblauchschwindling
© Walther Gastinger



Stehendes Totholz
© Karin Enzenhofer

IV. DEFORMIERUNG / WUCHSFORM

IV.A. Hexenbesen und Wasserreiser

Hexenbesen sind eine dichte Anhäufung von Zweigen als Folge von (Hemi-)Parasiten. Aus schlafenden Knospen können sich dagegen Wasserreiser, auch Wassertriebe oder Wasserschosse genannt, bilden. Deren Entwicklung wird meist nach Verletzung oder nach Änderung der Lichtverhältnisse ausgelöst. Man erkennt sie an der größeren und anderen Form der Blätter, zudem treten sie oft in Büscheln auf.

IV.B. Krebse und Maserknollen

Bei Baumkrebse handelt es sich nicht um Zellkrebs, sondern um Symptome, die durch verschiedene Pilze verursacht werden. So dringt beispielsweise der Pustelpilz (*Nectria galligena*) in eine Wunde an einem Laubbaum ein, die befallenen Rindenbereiche färben sich dann orange-braun und werden trocken und rissig. Charakteristisch ist, dass der Baum versucht, das abgestorbene Rindengewebe zu überwallen. Anders verhält es sich bei Maserknollen, die hauptsächlich durch das Bakterium *Agrobacterium tumefaciens* verursacht werden. Dieses löst ungehemmte Zellwucherungen aus und es entstehen oft bizarre Verdickungen. Ein Erkennungsmerkmal dieses Befalls ist das gemaserte Holz.

Die Krebsbildungen sind wie alle Wundstellen ein idealer Eindringort für viele unterschiedliche Organismen, hauptsächlich für Pilze. Einige Insektenarten profitieren von geschädigtem Gewebe und von den austretenden Baumsäften, so beispielsweise die Glasflügler, die ihre Eier in den Wucherungen ablegen.

SCHIEFE SCHILLERPORLING (*Inonotus obliquus*)

Der **Schiefe Schillerporling** (*Inonotus obliquus*) ist auf Laubbäumen, besonders auf Birken, zu finden und verursacht Weißfäule. Das Aussehen erinnert an einen Klumpen Holzkohle.

Von der oft entstehenden rauen Rindenoberfläche profitieren etliche Arten wie **Mittelspecht** oder **Waldbaumläufer**.

Wucherungen
© Karin Enzenhofer

Wucherungen
© Karin Enzenhofer



IV.C. Bizarre Bäume und Starkastigkeit

Baumveteranen, so werden sehr alte Bäume bezeichnet, weisen meist eine Vielzahl an mit der Zeit gewachsenen Strukturen auf. Diese Strukturvielfalt macht ihren Wert aus!

Ist ein Baum sehr alt, so hatte er lange Zeit, sich zu entwickeln, und auch die Flora und Fauna um ihn hatte viel Zeit, sich an ihn anzupassen bzw. ihn zu nutzen. So entstehen viele Mikrohabitate, die eine hohe Bedeutung haben.

Verdrehungen, Verwachsungen, Verkrümmungen, Starkastigkeit, Zwiesel, Schrägstellungen, Holzspannungen, bizarre Wuchsformen, Deformierungen, besondere Rindenstrukturen sind nur einige solcher Alterungsmerkmale. Hinzu kommt, dass sie viele Merkmale von Biotopbäumen wie Höhlen, Pilze, Mulmkörper etc. aufweisen.

Bäume in Schrägstellung dienen häufig als Leitern oder Ruheplätze für Arten wie Wildkatze oder Baumrarder
© Eva Csarman

Auch Zwiesel sind in Wirtschaftswäldern selten
© Karin Enzenhofer

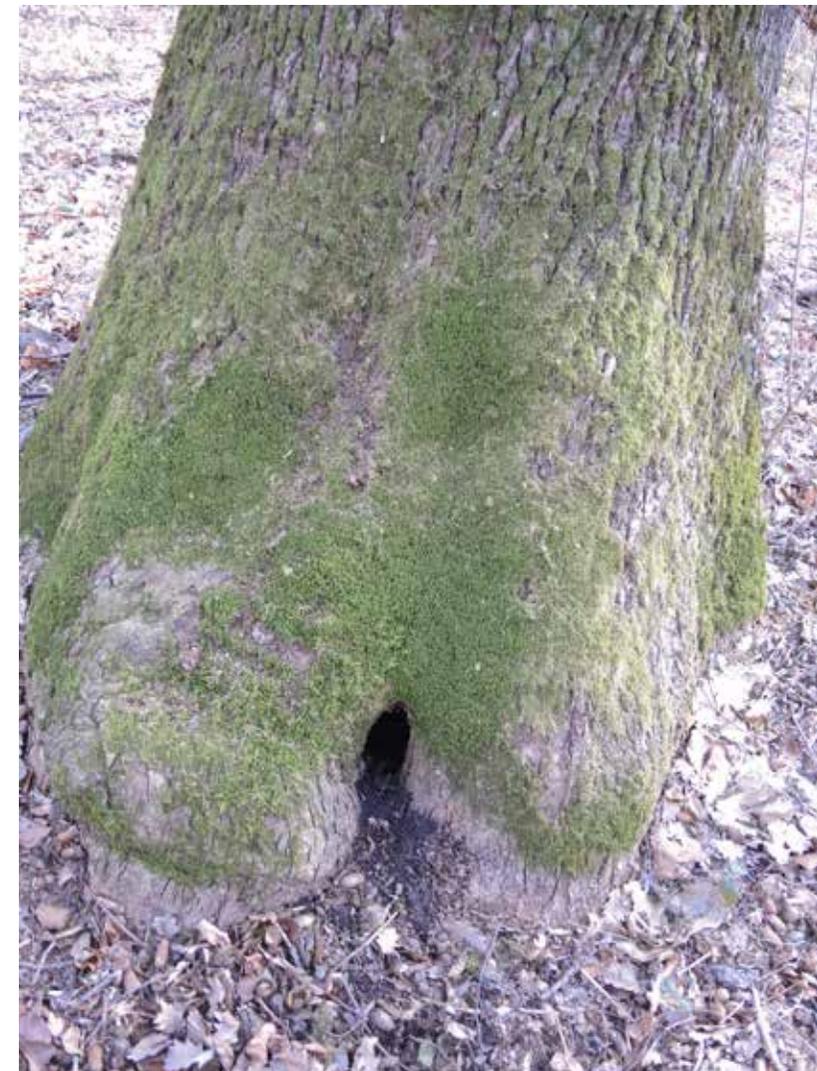
V-Zwiesel
© Karin Enzenhofer



IV.D. Stammfußhöhlen

Natürlicher Hohlraum, der durch den Wurzel- oder Stammwuchs gebildet wird. Es bestehen keine Faulstellen oder Verletzungen.

Kleine, bewohnte Stammfußhöhle
© Eva Csarman



V. EPIPHYTEN

V.A. Bäume mit Pilzen

Pilze dringen meist in Verletzungen ein, besiedeln das Holz, bauen es ab und initiieren damit die Entstehung von Mikrohabitaten. Es handelt sich um eine große ökologische Gruppe von Organismen, die in Braunfäule und Weißfäule erzeugende Pilze unterteilt wird. Braunfäulepilze können ausschließlich Polysaccharide, darunter auch Zellulose, abbauen. Im Unterschied zum Weißfäulepilz bleibt der Ligninanteil erhalten und das untersetzte Holz wird brüchig (und meist braun).

Fruchtkörper von an Holz gebundenen Pilzen sind Nahrungsquellen für viele Insekten. Außerdem erzeugen etliche Pilze Großhöhlen. Diese werden meist von sehr seltenen Arten und Arten, die ein Indikator für Naturnähe sind, besiedelt.

Aufgrund der Seltenheit und der Tatsache, dass sie direkt und indirekt für die Habitatbildung verantwortlich sind, sollten Pilzbäume daher erhalten werden. Sie sind Lebensraum für hochspezialisierte Arten, die auf diese Pilze angewiesen sind.

ZUNDERSCHWAMM (*Fomes fomentarius*)

Der Zunderschwamm kann sich nur in lebenden, aber schon geschwächten Bäumen ansiedeln. Die Schwämme treten zumeist gruppen- oder etagenweise auf und können jahrzehntealt werden. Durch die Simultanfäule werden Lignin, Hemizellulose und Zellulose ungefähr gleichzeitig und zu gleichen Teilen abgebaut. Dadurch kommt es zu Sprödbrüchen am Stamm. Das Wachstum richtet sich immer in Richtung Schwerkraft: Das heißt, Sprödbrüche führen zu bizarren Formen.

Wird der Zunderschwamm entnommen, entsteht eine ökologische Lücke, denn er nimmt eine Schlüsselstellung ein: Neben der Abbaufunktion dient er auch als Nahrung und Lebensraum, weshalb er möglichst erhalten werden sollte!

ROTRANDIGER BAUMSCHWAMM (*Fomitopsis pinicola*)

Der Rotwandige Baumschwamm kommt selten an vorwiegend Rotbuche, Erle und Fichte vor. Lignin wird dabei nicht abgebaut, doch die Fauna des Fruchtkörpers ist sehr artenreich.

IGEL-STACHELBART (*Hericium erinaceus*)

Der Igel-Stachelbart (*Hericium erinaceus*) ist nicht nur ein Speisepilz und Medizin, er ist auch ein Indikator für Naturnähe. Als solcher ist er selten, da er als Wundparasit an älteren Laubbäumen, zumeist Eichen und Buchen, auftritt.

Zunderschwamm in Richtung der Schwerkraft wachsend
© Anton Vorauer



Zunderschwammstagen
© Karin Enzenhofer



Pilze am noch lebenden Stamm
© Eva Csarman



Igel-Stachelbart
© Karin Enzenhofer



Riesenporling am Stammfuß
© Karin Enzenhofer



V.B. Epiphytische Krypto- und Phanerogame (Kletterpflanzen, Moose, Kadaververjüngung)

In diese Gruppe gehören alle auf Bäumen wachsenden Organismen wie Moose, Flechten, Lianen und andere höhere Kletterpflanzen, Farne und auch hemiparasitische Pflanzen wie Misteln. Es entstehen „Pflanzenüberzüge“, die eine eigene und artenreiche Lebensgemeinschaft aufweisen. Durch das Geflecht bilden sich Kleinsthabitate durch den Wechsel von Feuchtigkeit und Trockenheit, Licht und Beschattung, höherer und niedriger Luftfeuchte sowie Lücken im Bewuchs.

Für Säugetiere wie Baumrarder und Wildkatze können sie Kletterhilfe und Ruheplatz sein, für Vögel Brut- und Schlafplatz. Pilze profitieren aber in besonderem Ausmaß.

Besonders in luftfeuchten Lagen bieten großflächig überzogene Baumrinden durch die große Wasserspeicherfähigkeit der Moose Pilzen hervorragende Bedingungen.

EFEU (*Hedera helix*)

Efeu (*Hedera helix*) ist eine Liane, die mithilfe von Luft- und Haftwurzeln meist fächerartig an Bäumen (auch Totholz) emporwächst. Sie kann 200 bis 500 Jahre alt werden und der Stamm kann einen beachtlichen Durchmesser von bis zu einem Meter erreichen. Efeu ist nicht nur eine Kletterhilfe und Nistplatz, sondern durch die Beeren auch eine wichtige Nahrungsquelle für Vögel.

ECHTE LUNGENFLECHTE (*Lobaria pulmonaria*)

Die Echte Lungenflechte (*Lobaria pulmonaria*) ist eine unserer seltensten Flechtenarten. Sie ist ein Indikator für Luftreinheit und häufige Niederschläge. In Bergwäldern überzieht sie meist mit anderen Flechten und Moosen die Stämme alter Laubbäume wie Buche und Bergahorn.

KADERVERJÜNGUNG

Unter Kadaverjüngung (oder auch Totholzverjüngung genannt) wird der Prozess des Heranwachsens von jungen Bäumen auf bereits abgestorbenem Holz genannt. Dadurch entstehen oft bizarr anmutende **Stelzwurzeln**.



Stelzwurzeln
© Karin Enzenhofer



Lungenflechte
© Karin Enzenhofer



Mit Efeu bedeckter Stammbereich
© Eva Csarman

VI. SPUREN VON BAUMBEWOHNERN

VI.A. Insektengalerien, Bohrlöcher und Spechtspuren

Fraßspuren und Bohrlöcher lassen auf die Anwesenheit von holzfressenden Insekten schließen. Auch Nachnutzer, die das bereits angelegte Kammersystem nutzen, hinterlassen Spuren. Oft wird ein reichverzweigtes Kammersystem im Holzinernen geschaffen. Etliche xylophage (holzfressende) Käfer und verschiedene Wildbienen- oder Wespenarten nutzen dieses System. Verschiedene Fliegen- und Mückenlarven weiden in den Bohrgängen wachsende Pilz- und Bakterienrasen ab oder ernähren sich von abgestorbenem Material und Insektenkot.

HELDBOCK (*Cerambyx cerdo*)

Der Heldbock (*Cerambyx cerdo*) ist für die Larvalentwicklung auf noch lebende Althölzer angewiesen. Die daumen-großen Bohrlöcher in der Rinde und sogenannte Hakengänge im Holz sowie grobes Bohrmehl auf der Rinde und am Stammfuß zeugen von seinem Vorkommen.

Neben den Xylophagen gibt es auch räuberische Käferarten wie beispielsweise die Feuerkäfer (*Pyrochroa*), deren Larven unter der Rinde verschiedene Käferlarven erbeuten, oder den Ameisenbuntkäfer, der sich vom Borkenkäfern ernährt.

AMEISENBUNKÄFER (*Thanasimus formicarius*)

Das Aussehen des Ameisenbuntkäfers (*Thanasimus formicarius*) erinnert stark an eine Ameise – daher auch sein Name. Er kommt hauptsächlich in Nadelwäldern vor und ernährt sich genauso wie seine Larve fast ausschließlich von Borkenkäfern. Der ausgewachsene Käfer frisst davon täglich 3 bis 5 Stück.

Heldbock
© Walther Gastinger



Spuren des Dreizehenspechts
© Karin Enzenhofer



Auch Vögel hinterlassen ihre Spuren: Charakteristisch sind zum Beispiel die Suchspuren des **Dreizehenspechts** nach Borkenkäfern. Der **Schwarzspecht** hinterlässt Fraßlöcher, die konisch geformt sind und deren Eingang größer als der Innenraum ist.

Ameisenbuntkäfer mit Beute
© Siga- Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0,



Fraßlöcher
© Karin Enzenhofer



Unverwechselbare Spuren des Heldbocks
© Karin Enzenhofer



VI.B. Horste

Horste sind Nester von größeren Wirbeltieren wie großen Raubvögeln, die ihre Brut- und Schlafplätze meist aus organischem Material wie Zweigen, Gras und Blättern auf Ästen, Astgabeln oder Hexenbesen errichten. Je nach Vogelart können die Horste sehr unterschiedlich aussehen. Horstbauende Vögel sind zum Beispiel Seeadler, Schwarzstörche, Kolkraben, Falken, Habichte, Milane und Reiher. Neben den horstbauenden Vögeln gibt es auch welche, die sich keine eigenen bauen, sondern bereits vorhanden nutzen. Diese bauen oft den Horst um oder aus. Daneben gibt es auch ganz andere Bewohner wie zum Beispiel Käfer und Kurzflügler.

Es empfiehlt sich, Schutzzonen für Horste einzurichten. In einem Umkreis von ca. 100 Meter sollte bei land- und forstwirtschaftlicher sowie jagdlicher Tätigkeit auf die Brutzeiten Rücksicht genommen werden.

VI.C. Nester

Viele kleine Wirbeltiere wie verschiedener Vogelarten, Haselmäuse und Eichhörnchen bauen Nester auf Bäumen bzw. nutzen vorhandene Strukturen. Auch Larvennester wie zum Beispiel von Holzameisen oder wildlebenden Bienen und Hornissen kommen auf Bäumen vor.



Kleines Nest an einer Astgabel
© Eva Csarman

VII. SONSTIGE NATURWALDSTRUKTUREN

VII.A. Großsteine und Blöcke

Alte Steinhaufen, große Steine und Blöcke sind oft seit sehr vielen Jahren an der gleichen Stelle und idealer Wuchsort für viele Moose und Flechten. Einsetzende Gesteinsverwitterung und Humusbildung erhöhen die Artenvielfalt.

VII.B. Wurzelteller

Wurzelteller sind wertvolle Kleinbiotope, da sie unterschiedliche mikroklimatische Bedingungen zur Verfügung stellen. Eidechsen sind dort häufig anzutreffen, Säugetiere nutzen die Wurzelteller als Versteck oder als Bau, sogar Vögel finden Unterschlupf. Durch die von der Umgebung abweichenden Licht- und Feuchtigkeitsverhältnisse finden andere Pflanzen einen geeigneten Wuchsvort vor. Zusätzlich sind Wurzelteller idealer Ort für die Kadaververjüngung. Noch idealer ist es, wenn die Wurzelteller nicht umgekippt und die Stämme nicht zersägt werden.

Umgefallene Stämme ermöglichen etlichen Epiphyten sich zu entwickeln und bieten unterschiedliche Mikrostandorte. Moose bevorzugen beispielsweise die feuchte Seite, Flechten die trockene Unterseite. Auch Kadaververjüngung wird ermöglicht.
© Karin Enzenhofer



Ganze umgefallene Bäume bieten stabile Standortverhältnisse über längere Zeiträume.
© Karin Enzenhofer



VII.E. Saft- und Harzflüsse

Saft- und Harzflüsse sind Abwehrreaktionen der Bäume bei Verletzungen oder Pilzinfektionen, die für viele Insektenarten eine wichtige Nahrungsquelle sind.

Die Aktivitäten des Dreizehenspechtes sind Ursache der abgebildeten Harzflüsse.
© Karin Enzenhofer



Literatur

Kraus, D., Bütler, R., Krumm, F., Lachat, T., Larrieu, L., Mergner, U., Paillet, Y., Rydkvist, T., Schuck, A., und Winter, S. (2016). **Katalog der Baummikrohabitate – Referenzliste für Feldaufnahmen**. Integrate+ Technical Paper. 16 S.

Winter, S., Begehold, H., Herrmann, M., Lüderitz, M., Möller, G., Rzanny, M., Flade, M. (2017). **Praxishandbuch - Naturschutz im Buchenwald**. Naturschutzziele und Bewirtschaftungsempfehlungen für reife Buchenwälder Nordostdeutschlands. Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg. 186 S.

Fotos und Abbildungen

Coverfoto: Karin Enzenhofer

Foto Seite 17 links unten: von Lamiot - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=12361880>

Foto Seite 25 oben rechts: von Stanislav Snäll - Eigenes Werk, CC BY 3.0,
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lyctus_linearis2.jpg

Foto Seite 37 oben rechts: von Siga - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=26111236>

Foto Seite 41: Karin Enzenhofer

HERZLICHEN DANK FÜR IHRE HILFE

+ 100

Der WWF ist in über 100 Ländern weltweit aktiv.

+ 6.000

Mehr als 6.000 Menschen arbeiten weltweit für den WWF. In Österreich sind es 90.



1963

Der WWF Österreich wurde 1963 gegründet.

+ 5 Mio

Über 5 Millionen Menschen weltweit unterstützen die Arbeit des WWF.



Unser Ziel

Wir wollen die weltweite Zerstörung der Natur und Umwelt stoppen und eine Zukunft gestalten, in der Mensch und Natur in Harmonie miteinander leben.

www.wwf.at

Impressum

Herausgeber und Medieninhaber: WWF Österreich, Ottakringer Straße 114-116, 1160 Wien, Tel: +43 1 488 17-0, E-Mail: wwf@wwf.at, ZVR-Zahl: 751753867.

Informationen zum Datenschutz: wwf.at/datenschutz-info

Spendenkonto

IBAN: AT26 2011 1291 1268 3901. BIC: GIBAATWWXXX
Unterstützen Sie die Arbeit des WWF.