



Foto: © Christian Fraissl

## Totholzbewohnende Käfer und Flechten

**TOTHOLZBEWOHNENDE KÄFER UND FLECHTEN** sind auf spezifische Lebensraumbedingungen angewiesen, die sie besonders anfällig für diverse Gefährdungen machen. Ein Waldmanagement, das die Bedürfnisse dieser spezialisierten Organismen berücksichtigt, ist entscheidend für den Erhalt ihrer Arten, Populationen und der von ihnen erbrachten Ökosystemleistungen.

**Ausgangssituation, Daten und Fakten:** Angesichts der Forderung der EU-Biodiversitätsstrategie für 2030, den Erhaltungszustand von mindestens 30 % der in der EU geschützten Arten und Lebensräume bis 2030 zu erhöhen oder einen starken positiven Trend zu erreichen, und des Ziels der Biodiversitäts-Strategie Österreich 2030+, den Status von 30 % der gefährdeten Arten, Biotoptypen und Lebensraumtypen zu verbessern, sollten Schutzbemühungen für bedrohte Organismengruppen vielerorts im Fokus stehen. Darunter totholzbewohnende Käfer und Flechten, die in natürlichen Waldökosystemen einen hohen Anteil der Gesamtdiversität ausmachen und wichtige Rollen im komplex verflochtenen Nahrungsnetz, in den Nährstoffkreisläufen und als Bereitsteller von Habitaten übernehmen. Insofern können sie als Indikatoren für die ökologische Funktionsfähigkeit des Lebensraumes Wald herangezogen werden. Der Schutz dieser Organismen ist daher von großer Bedeutung für die Erhaltung der Gesundheit und Resilienz von Waldökosystemen.

Zahlreiche totholzbewohnende Käfer und Flechten sind aufgrund ihrer spezialisierten Lebensraumsprüche besonders gefährdet. Als Gefährdungsursachen für diese Organismen werden **Habitatverlust** (Verlust von Urwald oder Altholzbeständen), **Habitatdegradation** (Verlust von Totholzmenge und -qualität) und **Habitat-**

**fragmentierung** (Isolierung von Urwald oder Altholzbeständen, Öffnung geschlossener Waldökosysteme) genannt. Desgleichen spielen **Luftverschmutzung** (Luftschadstoffe stören die physiologischen Prozesse von Flechten und verändern die Qualität des Totholzes) sowie **Klimawandel** (Veränderungen von Temperatur und Niederschlag/Transpiration beeinflussen die Lebensbedingungen und Verfügbarkeit von Habitaten) eine Rolle.

• **Totholzbewohnende Käfer:** Von den rund 8.000 in Österreich vorkommenden Käferarten sind etwa 1.400 xylobiont. Davon wurden 159 Arten in der Roten Liste der gefährdeten Käfer Österreichs (Stand: 1994) in die Gefährdungsstufen „Ausgestorben, ausgerottet oder verschollen“, „Unmittelbar vom Aussterben bedroht“ oder „Stark gefährdet“ eingestuft. Als xylobiont werden jene Arten bezeichnet, die sich am oder im Holz jeglicher Zustandsformen und Zerfallsstadien fortpflanzen und sich den Großteil ihres Lebens dort aufhalten. Hinzu kommen Arten, die auf totholzbewohnende Pilze angewiesen sind. Diese Definition zeigt, dass totholzbewohnende Käfer eine Vielzahl unterschiedlicher Nischen im Ökosystem Wald besetzen. Grob lassen sich daher sechs ökologische Gilden der xylobionten Käfer unterscheiden: Frischholz-, Altholz-, Mulmhöhlen-, Holzpilzbesiedler, Sonderbiologen und solche ohne Zuordnung.

• **Totholzbewohnende Flechten:** Flechten sind mehr oder weniger symbiotische Lebensgemeinschaften, die aus ein bis zwei Pilzpartnern und ein bis zwei Photosynthese betreibenden Partnern, zumeist grünen Algen, aber auch Cyanobakterien bestehen. Das befähigt diese Lebensgemeinschaft dazu, scheinbar unabhängig vom Untergrund zu wachsen. Viele von ihnen sind jedoch stark an ein bestimmtes Substrat bzw. an bestimmte Substrateigenschaften gebunden. Der Pilzpartner bestimmt in der Regel die äußere Form und nur er kann sich auch sexuell fortpflanzen. Er dient zur systematischen Einteilung der Flechten. In Österreich wurden bisher ca. 2.670 Flechtenarten (inkl. Unterarten und Varietäten) nachgewiesen, von denen 420 auf Totholz wachsen können. Fast ein Drittel davon, nämlich 125 Arten, sind in der Roten Liste gefährdeter Flechten Österreichs (Stand: 1999) als zumindest „Gefährdet“ geführt. Totholzbewohnende Flechten lassen sich ebenso wie Totholzkäfer nach den von ihnen bevorzugten ökologischen Nischen in neun Gilden einteilen, wobei die meisten Arten durchaus auf mehreren unterschiedlichen Totholzqualitäten zu finden sind: Borken-, Borke und Holz-, Kronenastbesiedler, Besiedler zähmorschen, morschen und weichmorschen Totholzes, Erdboden-, Detritusbesiedler und solche ohne Zuordnung.

## Maßnahmen zur Förderung gefährdeter totholzbewohnender Käfer und Flechten:

### Schaffung und Erhalt von Habitat- bzw. Substratvielfalt

- Viele Käfer- und Flechtenarten haben spezifische Anforderungen an ihre Lebensräume und Substrate. Durch die Erhaltung und Förderung einer Vielfalt von Totholztypen (z. B. stehend, liegend, dick, dünn, in verschiedenen Verrottungsstadien) und unterschiedlichen Baumarten wird eine breite Palette von **Baum-Mikrohabitaten** angeboten. Durch diese Vielfalt finden mehr Arten geeignete Lebensräume, wodurch ihre Überlebenschancen und Populationen unterstützt werden. Insbesondere gefährdete Arten profitieren von der Heterogenität der Lebensräume, da sie oft auf sehr spezifische Bedingungen angewiesen sind, die nur in einer vielfältigen und reich strukturierten Waldumgebung vorhanden sind.
- Um die Vielfalt an **genetisch und standortangepassten Baumarten** zu erhöhen, sollten seltene Arten (z. B. Tanne, Elsbeere, Ulme) gefördert, Mischbestände forciert und Pionierbaumarten (z. B. Birke, Weide, Eberesche) zugelassen werden. Dabei sollte die **potenziell natürliche Baumartenmischung** Berücksichtigung finden. Als Planungstool eignen sich z. B. die FORSITE-Projekte (dynamische Waldtypisierung für mehrere Bundesländer), die auch Klimaerwärmungsmodelle einbeziehen.
- Eine **naturnahe Waldbewirtschaftung** zielt darauf ab, die horizontale und vertikale Strukturvielfalt zu fördern und eine reiche Alterszusammensetzung zu fördern. Weitere zentrale Prinzipien dieser Form der Forstwirtschaft sind: dauernde Überschirmung, ausgeglichenes Waldinnenklima, ununterbrochene Stoffkreisläufe, begrenzte Biomasseentnahme, Orientierung an der natürlichen Waldgesellschaft, biotopangepasste Wilddichten, Vermeidung von Kahlschlägen, Totholzförderung, maßvolle Nutzungseingriffe und Dauerwaldstrukturen, Naturverjüngung, Vermeidung von Pestiziden und Herbiziden, schonende Holzernte und geländeangepasste Erschließung.

### Integrativer Alt- und Totholzschutz

- Xylobionte Käfer und Flechten benötigen **Totholz** als Lebensgrundlage. Neben der Quantität des Totholzes ist auch dessen Qualität von großer Bedeutung. Anzustreben ist ein zeitlich-räumliches Kontinuum von Totholz in unterschiedlichen Zerfallsstadien von absterbenden Altbäumen bis hin zu stark zersetztem Totholz (Habitattradition). Anstelle eines geringen, aber gleichmäßig über die Fläche verteilten Totholzvorrates ist eine mosaikartige Verteilung wesentlich zielführender.
- Um die Totholzqualitäten zu fördern, sollte vor allem **starkes Totholz (> 20 cm BHD)** vermehrt im Wald belassen werden – idealerweise stehend, aber auch hängend und liegend. Dies sollte möglichst an unterschiedlichen Standorten geschehen, z. B. an sonnig-warmen bis schattig-kalten Standorten, in nebelreichen und nebelarmen Lagen, innerhalb und außerhalb von Inversionslagen sowie in verschiedenen Geomorphologien wie Gräben, Hängen, Kuppen oder Rücken.
- Das Belassen von **Biotop- oder Habitatbäumen** (Bäume mit seltenen und besonderen Merkmalen wie Stammschäden, Pilzbefall, Rissen, Kronenbrüchen, Blitzrinnen, bizarren Wüchsen, Maserknollen, Natur- und Spechthöhlen, Horsten oder Totholzteilen) und von **Veteranenbäumen** (sehr alte, ökologisch wertvolle Bäume) ist essenziell. Insbesondere das bewusste Belassen von Kronentotholz und der Erhalt von Bäumen mit besonderen Wuchsformen als Totholzanwärter tragen zur Erhöhung der Totholzmenge bei.
- Genauso dienen **Altholzinseln** (bis zu 5 ha große, reife Altholzbestände, die temporär nutzungsfrei bleiben) als künftige Totholzquellen bzw. Trittsteine.
- Totholz sollte nicht angehäuft werden, da die Lichtverhältnisse am darunterliegenden Holz für einen Flechtenbewuchs unzureichend sind.
- Beim Totholzmanagement müssen das **Forstschutzrisiko** (Forstschädlinge) sowie die **Verkehrs- und Arbeitssicherheit** (Gefahrenbäume) beachtet und berücksichtigt werden.
- Liegendes Totholz und im Zuge von Wegesicherungsmaßnahmen anfallendes Totholz sollten als ganze Stücke bzw. Stämme erhalten und nicht zerschnitten werden.

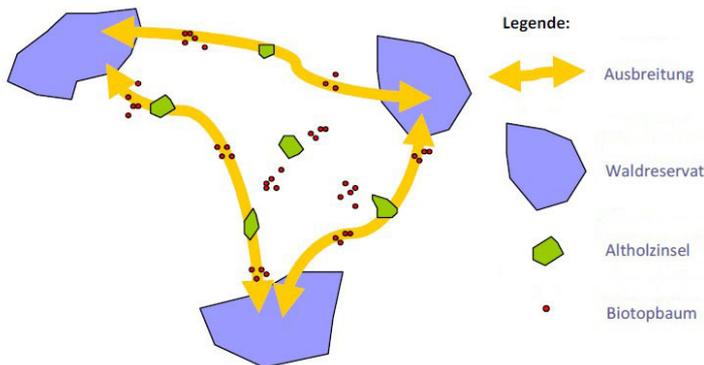


Abbildung 3: Biotopverbundsystem aus Waldreservaten, Altholzinseln und Biotopbäumen (verändert nach: Lachat & Büttler 2007)

### Strukturvielfalt auf Landschaftsebene durch Vernetzung von Alt- und Totholzstrukturen

- Für das langfristige Überleben totholzgebundener Arten im Wirtschaftswald ist ein Netzwerk von miteinander verbundenen Lebensraumelementen erforderlich. Prozessschutzflächen stellen dabei die Kernlebensräume dar. Altholzinseln und Biotopbäume fungieren als **Trittsteine** und **Ausbreitungskorridore**, die diese Prozessschutzflächen miteinander verbinden. Ein solches räumlich-hierarchisches **Verbundsystem** verringert die Distanz zwischen Alt- und Totholzstrukturen und sorgt für eine **funktionelle und strukturelle Vernetzung**.
- Bei der großflächigen Biotopvernetzung zum Erhalt und zur Ausbreitung isolierter Käfer- und Flechtenarten spielen auch **Trittsteinbiotop**e der Projekte ConnectForBio (0,5-1,5 ha, Vertragsdauer 10 Jahre) und ConnectPLUS (1,5-25 ha, Vertragsdauer 20 Jahre) eine wichtige Rolle.

### Totholzbewohnende Käfer

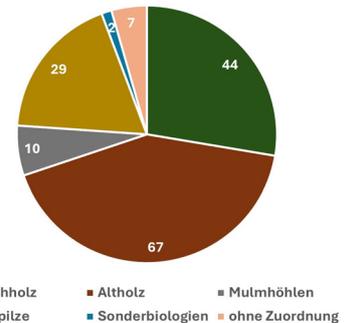


Abbildung 1: Einteilung der stark gefährdeten totholzbewohnenden Käferarten Österreichs nach substratorientierten Gilden

### Totholzbewohnende Flechten

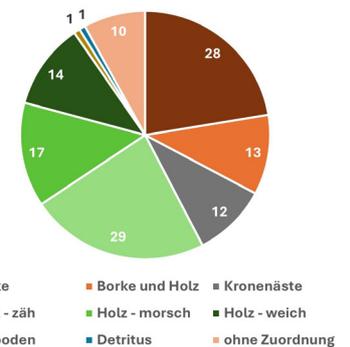


Abbildung 2: Einteilung der gefährdeten totholzbewohnenden Flechtenarten Österreichs nach substratorientierten Gilden

## Maßnahmen zur Förderung gefährdeter totholzbewohnender Käfer und Flechten:

### Segregativer Prozessschutz

- **Prozessschutzflächen** (> 10 ha) im Wald bilden ein zentrales Element des oben beschriebenen Biotopverbundes. Es handelt sich dabei um Gebiete, in denen natürliche Prozesse ohne menschliche Eingriffe ablaufen dürfen. Diese Flächen werden bewusst aus der forstlichen Nutzung herausgenommen, um der Natur die Möglichkeit zu geben, sich eigenständig zu entwickeln. Idealerweise sind dies Flächen, die schon seit längerer Zeit nicht genutzt worden sind und bereits hohe Strukturvielfalt und Totholzanteile aufweisen. Beispiele für solche Waldreservate sind **Kernzonen von National- und Biosphärenparks, Wildnisgebiete sowie Naturwaldreservate** (Vertragsdauer 20 Jahre).
- Die Erhaltung der letzten **Urwaldreste und urwaldnahen Bestände** in Österreich ist für totholzbewohnende Käfer und Flechten besonders wichtig. Diese urtümlichen Waldgebiete bieten einzigartige Lebensräume und Totholzstrukturen, die in bewirtschafteten Wäldern meist fehlen.
- Der Verzicht auf forstliche Nutzung in nicht erschlossenen oder wirtschaftlich nicht zielführend zu behandelnden Beständen ist empfehlenswert.

### Bodenschutz

- Ein großer Teil des Totholzes liegt am Boden, weshalb dem **Bodenschutz** erhöhtes Augenmerk geschenkt werden sollte. Bodenschutz inkludiert einerseits einen an Witterung, Jahreszeit, Bodenfeuchte und Gelände angepassten Maschineneinsatz, andererseits den Schutz von Sonderstandorten wie totholzreiche, moorige, moosreiche und blockige Bereiche.

### Gewährung natürlicher Walddynamik auf besonderen Flächen

- Natürliche Störungen stellen wichtige Impulsgeber für die Walddynamik dar. Daher ist es förderlich, die natürliche Sukzession auf „**Katastrophenflächen**“ bzw. **Störstellen** wie Windwurf-, Waldbrandflächen und Lawinhängen zuzulassen und diese nicht oder nur teilweise zu räumen.

### Schutz von alten, freistehenden Einzelbäumen, auch außerhalb des Waldes

- **Alte Solitäräume** innerhalb (z. B. Eichen-Überhälter im Mittelwald) und außerhalb des Waldes (z. B. Altäume auf Weidelandschaften wie Bergahornweiden) bieten Lebensräume für zahlreiche xylobionte Arten und tragen wesentlich zur Biodiversität bei. Sie haben auch kulturellen und historischen Wert, fördern die ökologische Vernetzung und spielen durch Beschattung etc. eine Rolle im Klima- und Wasserhaushalt.

### Erhalt des Waldklimas über Baumgenerationen

- Eine Reduzierung der dauerhaften wie zeitweiligen **Waldfragmentierungen** durch Lifтанlagen, Leitungstrassen, Lagerplätze, Forststraßen, großflächige Nutzungen etc. sollte angestrebt werden.
- **Waldränder** als wichtige Elemente des überregionalen Biotopverbundes tragen auch wesentlich zur Stabilisierung und Verbesserung des Waldklimas bei. Sie sollten durch artenreiche Waldmäntel und Strauchgürtel sowie sehr extensiv bewirtschaftete Saumbereiche (Wiesen, Weiden, Hochstaudenfluren) geschlossen werden.
- **Einzelstammnutzung** gilt als besonders biodiversitätsfördernde bzw. -erhaltende Bewirtschaftungsform.

### Weitere Maßnahmen (wichtig für Käfer)

- Zur Förderung von **sonnen- und lichtliebenden Totholzkäferarten** sollten einzelne Bäume (z. B. alte Eichen für den Großen Eichenbock, alte Buchen für den Alpenbock) aktiv freigestellt werden.
- Um die Gefahr einer „**Totholz- oder Besiedlungsfalle**“ z. B. für den Alpenbock zu verringern, müssen die Käfer daran gehindert werden, ihre Eier in Brennholzstapeln abzulegen. Dies kann durch raschen Abtransport bis spätestens Mai oder schattige Lagerung des eingeschlagenen Holzes erreicht werden. Außerdem sollten 3-4 m lange und mindestens 25 cm dicke Buchenstämme neben den Holzlagerstätten als Köder aufgestellt und diese entweder an Ort und Stelle belassen oder für Wiederansiedlungen in anderen Gebieten verwendet werden.
- Viele xylobionte Käferarten leben nicht ausschließlich von Totholz, sondern besuchen als erwachsene Käfer beispielsweise Blüten zur Nahrungsaufnahme. Daher sollte der erfolgreiche Schutz dieser Arten neben dem Totholzmanagement auch die Pflege, den Erhalt und die Wiederherstellung **blütenreicher Säume an Wald(innen)rändern** umfassen.
- Ein **Pestizideinsatz** im und am Wald sollte vermieden werden.
- Der Schutz und die Wiederherstellung **naturnaher Gewässerstrukturen** mit guter Wasserqualität sowie die Verbesserung des Angebotes an **Rohbodenstellen** sind ebenfalls wichtig.



Abbildung 4: Der gefährdete Alpenbock (*Rosalia alpina*) ist einer der schönsten, größten und seltensten Käfer Österreichs. Zur Entwicklung der Larven braucht er frisch abgestorbenes Buchenholz. Foto: © Christian Fraissl



Abbildung 5: Die Holz-Keulenflechte (*Multiclavula mucida*) ist eine gefährdete, ausschließlich auf Totholz wachsende Flechte. Sie benötigt nass vermorschendes, starkes Holz, weshalb sie meist auf liegendem Totholz zu finden ist. Foto: © Harald Komposch

### Weitere Maßnahmen (wichtig für Flechten)

- Auf den flächigen Einsatz von **Chemikalien** jeglicher Art oder „**bodenverbessernde**“ Maßnahmen, einschließlich Kalkung, sollte verzichtet werden. Bereits geringe pH-Wert-Änderungen führen zum Absterben von Flechten mit geringer ökologischer Amplitude.
- Durch die Reduktion **atmosphärischer Schadstoffeinträge** (z. B. Stickoxide aus dem Kfz-Verkehr) kann der Lebensraum totholzbewohnender Flechten besser geschützt werden.
- Verzicht auf **Waldweide**: Weidevieh nutzt auch Totholzstämme und -äste, um sich zu reiben bzw. zerstört weiches und gering dimensioniertes Totholz durch Vertritt und beschleunigt die Beförderung zum Boden. Nährstoffarme Totholzbereiche werden für die meisten Flechtenarten durch Exkremente für längere Zeit unbewohnbar (Ammoniakbelastung). Dieser Aspekt stellt z. T. einen Zielkonflikt mit anderen Naturschutzherausforderungen dar.

**Quellenangaben & weiterführende Literatur**

- Berg, H.-M., Hovorka, W. & Gross, M. (2010): Aktionsplan Alpenbock (*Rosalia alpina*) in Österreich unter besonderer Berücksichtigung Niederösterreichs. Im Rahmen der Kampagne vielfaltleben des Lebensministeriums. Naturschutzbund NÖ. Wien.  
[www.zobodat.at/pdf/Naturschutzbund-Niederoesterreich-div-Pub\\_1\\_0001-0050.pdf](http://www.zobodat.at/pdf/Naturschutzbund-Niederoesterreich-div-Pub_1_0001-0050.pdf)
- Bundesforschungszentrum für Wald (2024): WF-Projekt FORSITE II. Wien.  
[https://bfw.ac.at/rz/pip/startseite?pid=22200&status=1&jahr=2022&suchstring\\_i=%&acid=&peid=](https://bfw.ac.at/rz/pip/startseite?pid=22200&status=1&jahr=2022&suchstring_i=%&acid=&peid=)
- Bundesforschungszentrum für Wald (o. Ja): ConnectForBio. Broschüre. Wien.  
[https://trittsteinbiotope.at/wp-content/uploads/2022/10/Broschuere\\_ConnectForBio.pdf](https://trittsteinbiotope.at/wp-content/uploads/2022/10/Broschuere_ConnectForBio.pdf)
- Bundesforschungszentrum für Wald (o. Jb): ConnectPLUS. Broschüre. Wien.  
[https://trittsteinbiotope.at/wp-content/uploads/2022/11/Broschuere\\_ConnectPLUS.pdf](https://trittsteinbiotope.at/wp-content/uploads/2022/11/Broschuere_ConnectPLUS.pdf)
- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (Hrsg.) (2022): Biodiversitäts-Strategie Österreich 2030+. Wien.  
[www.bmk.gvat/dam/jcr:49476b8f-31b2-4b7a-857b-3cc1b877207f/Biodiversitaetsstrategie\\_2030.pdf](http://www.bmk.gvat/dam/jcr:49476b8f-31b2-4b7a-857b-3cc1b877207f/Biodiversitaetsstrategie_2030.pdf)
- Bütler, R., Lachat, T. & Schlaepfer, R. (2005): Grundlagen für eine Alt- und Totholzstrategie der Schweiz. Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft. Lausanne.  
[https://totholz.wsl.ch/fileadmin/user\\_upload/WSL/Microsite/Totholz-CH/Links/Grundlagen\\_Totholzstrategie\\_Schlussbericht\\_final.pdf](https://totholz.wsl.ch/fileadmin/user_upload/WSL/Microsite/Totholz-CH/Links/Grundlagen_Totholzstrategie_Schlussbericht_final.pdf)
- Enzenhofer, K. (2021): Alt- und Totholz in der Praxis. Erkenntnisse aus einem Forschungsprojekt. WWF Österreich. Wien.  
[www.wwf.at/wp-content/uploads/2021/09/2021-WWF-Alt-und-Totholz-in-der-Praxis.pdf](http://www.wwf.at/wp-content/uploads/2021/09/2021-WWF-Alt-und-Totholz-in-der-Praxis.pdf)
- Enzenhofer, K. & Schrank, J. (2019): Alt- und Totholzverbundsysteme. Literaturstudie zur Schaffung von naturschutzfachlichen Grundlagen. Im Auftrag des WWF Österreich. Wien.  
[www.wwf.at/wp-content/uploads/2023/06/WWF-Studie-Alt-und-Totholzverbundsysteme.pdf](http://www.wwf.at/wp-content/uploads/2023/06/WWF-Studie-Alt-und-Totholzverbundsysteme.pdf)
- Europäische Kommission (2020): EU-Biodiversitätsstrategie für 2030. Mehr Raum für die Natur in unserem Leben. COM(2020) 380 final. Brüssel.  
[https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0002.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF)
- Fartmann, T., Jedicke, E., Streitberger, M. & Stuhldreher, G. (2021): Insektensterben in Mitteleuropa. Ursachen und Gegenmaßnahmen. Verlag Eugen Ulmer: Stuttgart.
- Jäch, M. A. (Gesamtredaktion) (1994): Rote Liste der gefährdeten Käfer Österreichs (Coleoptera). In: Gepp, J. (Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. 5. Auflage. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Band 2: 107-200. Graz.  
[www.zobodat.at/pdf/Gruene-Reihe-Lebensministerium\\_2\\_0107-0200.pdf](http://www.zobodat.at/pdf/Gruene-Reihe-Lebensministerium_2_0107-0200.pdf)
- Komposch, H. (2022): Flechten – small is beautiful. PowerPoint-Präsentation, FAST Pichl, 03.06.2022. St. Barbara im Müritzal.
- Lachat, T. & Bütler, R. (2007): Gestion des vieux arbres et du bois mort. Îlots de sénescence, arbres-habitat et métapopulations saproxyliques. Im Auftrag des OFEV. Lausanne.  
[www.wsl.ch/fileadmin/user\\_upload/WSL/Mitarbeitende/buetler/pdf/Gestion\\_vieux\\_arbres.pdf](http://www.wsl.ch/fileadmin/user_upload/WSL/Mitarbeitende/buetler/pdf/Gestion_vieux_arbres.pdf)
- Land Steiermark (2024): Dynamische Waldtypisierung Steiermark. Graz.  
[www.agrarsteiermark.at/cms/ziel/151504582/DE](http://www.agrarsteiermark.at/cms/ziel/151504582/DE)
- Lapin, K., Schüller, S., Oettel, J., Georges, I., Haslinger, R. & Bengler, C. (2021): Maßnahmenkatalog. Managementindikatoren zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität in österreichischen Wäldern. BIOSA – Biosphäre Austria, Bundesforschungszentrum für Wald, Land&Forst Betriebe Österreich.  
[www.bfw.gvat/wp-content/uploads/Massnahmenkatalog\\_biodiversitaet\\_D15\\_240821\\_web.pdf](http://www.bfw.gvat/wp-content/uploads/Massnahmenkatalog_biodiversitaet_D15_240821_web.pdf)
- Lorenz, W. & Justl, S. (2017): Sachbericht „Totholz lebt!“. Lebensraum Lechtal e.V. Augsburg.  
[www.die-natur-gewinnt-immer.de/Bilder/Projekte/DVL/2017/10\\_Lebensraum\\_Lechtal\\_Totholz.pdf](http://www.die-natur-gewinnt-immer.de/Bilder/Projekte/DVL/2017/10_Lebensraum_Lechtal_Totholz.pdf)
- Messner, S., Komposch, H. & Fraissl, C. (2024): Totholzbewohnende Käfer und Flechten im österreichischen Wald und deren Förderung. Unveröffentlichtes Konzept im Rahmen des geförderten Waldfondsprojektes „Forstwirtschaft und Waldbiodiversität im Zusammenhang mit dem Green Deal“. Umweltdachverband. Wien.
- Nagel, T. A., Svoboda M. & Panayotov, M. (2013): Natürliche Störereignisse und Walddynamik in europäischen Wäldern der gemäßigten Zone. In: Kraus, D. & Krumm, F. (Hrsg.): Integrative Ansätze als Chance für die Erhaltung der Artenvielfalt in Wäldern. European Forest Institute: 120-127.  
[https://totholz.wsl.ch/fileadmin/user\\_upload/WSL/Microsite/Totholz-CH/PDF/infocus\\_conservation\\_forest\\_biodiversity\\_DE.pdf](https://totholz.wsl.ch/fileadmin/user_upload/WSL/Microsite/Totholz-CH/PDF/infocus_conservation_forest_biodiversity_DE.pdf)
- Pro Silva Austria – Naturnahe Waldwirtschaft (2018): Leidenschaft für den Wald. Folder: Feldkirchen i. K.  
[www.prosilvaustria.at/fileadmin/prosilva/3\\_Naturnahe\\_Waldwirtschaft/31\\_Grundsaeetze/Prosilva-Folder\\_2018.pdf](http://www.prosilvaustria.at/fileadmin/prosilva/3_Naturnahe_Waldwirtschaft/31_Grundsaeetze/Prosilva-Folder_2018.pdf)
- Sauberer, N., Hochbichler, E., Milasowszky, N., Panagiotis, B. & Sachslehner, L. (2007): Nachhaltiges Waldbiomassenmanagement im Biosphärenpark Wienerwald. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Wien.  
[http://austriaca.at/0xc1aa5576\\_0x0015cbfb.pdf](http://austriaca.at/0xc1aa5576_0x0015cbfb.pdf)
- Schmidl, J. & Bußler, H. (2004): Ökologische Gilden xylobionter Käfer Deutschlands. Naturschutz und Landschaftsplanung 36 (7): 202-218.  
[www.nul-online.de/artikel.d/07-04/gildenxylobionterkaefer\\_guztqmryga2q.pdf](http://www.nul-online.de/artikel.d/07-04/gildenxylobionterkaefer_guztqmryga2q.pdf)
- Türk, R. & Hafellner, J. (1999): Rote Liste gefährdeter Flechten (Lichenes) Österreichs. 2. Fassung. In: Nikfeld, H. (Gesamtleitung): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. 2. Auflage. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Band 10: 187-228. Graz.  
[www.researchgate.net/publication/286684698\\_Rote\\_liste\\_gefaehr\\_deter\\_Flechten\\_Lichenes\\_Oesterreichs\\_2\\_Fassung](http://www.researchgate.net/publication/286684698_Rote_liste_gefaehr_deter_Flechten_Lichenes_Oesterreichs_2_Fassung)
- Vandekerckhove, K., Thomae, A. & Jonsson, B.-G. (2013): Konnektivität und Fragmentierung: Inselbiogeographie und Metapopulationen in Elementen später Waldentwicklungsphasen. In: Kraus, D. & Krumm, F. (Hrsg.): Integrative Ansätze als Chance für die Erhaltung der Artenvielfalt in Wäldern. European Forest Institute: 108-119.  
[https://totholz.wsl.ch/fileadmin/user\\_upload/WSL/Microsite/Totholz-CH/PDF/infocus\\_conservation\\_forest\\_biodiversity\\_DE.pdf](https://totholz.wsl.ch/fileadmin/user_upload/WSL/Microsite/Totholz-CH/PDF/infocus_conservation_forest_biodiversity_DE.pdf)

**Herausgeber und Medieninhaber:** Umweltdachverband, Dresdner Straße 82/7, OG 1200 Wien, Tel. 01/401 13-0, E-Mail: office@umweltdachverband.at, www.umweltdachverband.at

**Autoren:** Samuel Messner (V.I.N.C.A.), Harald Komposch (Ingenieurbüro für Biologie), Christian Fraissl (Umweltdachverband)

**Weitere Informationen auf [www.umweltdachverband.at](http://www.umweltdachverband.at)**