

Verborgener Mikrokosmos

Die Vielfalt und Bedeutung der Tothholzkäfer



Käfer sind häufig und gut gepanzert

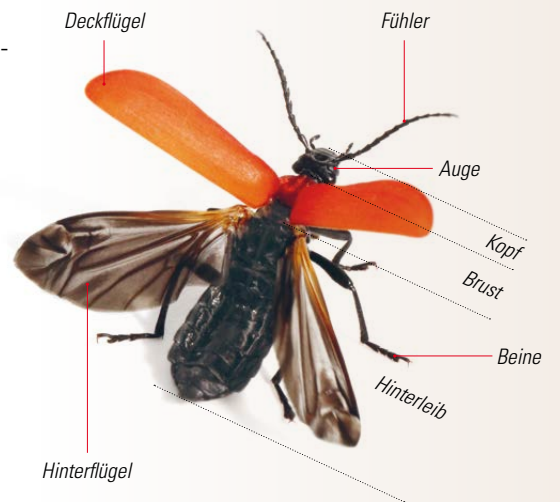
Die häufigste Tiergruppe auf der Erde sind Käfer. Jede vierte Tierart weltweit und jede fünfte Tierart in der Schweiz gehört zu den Käfern. Weltweit zählt man ungefähr 350'000 verschiedene Käferarten. In der Schweiz sind es bis heute rund 6'300, wobei sich die Liste jährlich erweitert. Es werden fortlaufend weitere Arten nachgewiesen, welche in unserem Land oder in Graubünden das erste Mal gefunden werden.

Wie die übrigen Insekten haben Käfer einen dreiteiligen Körper aus Kopf, Brust und Hinterleib. Charakteristisch für Käfer ist ihre gut gepanzerte Aussenschale. Die äusseren Deckflügel sind verhärtet und schützen die häutigen Hinterflügel sowie den verletzlichen Hinterleib. Vor dem Abflug werden die Deckflügel hochgeklappt, damit die darunterliegenden Hinterflügel für den Flug entfaltet und in Bewegung gesetzt werden können.

Meist gut erkennbar sind die drei Beinpaare, die an der Brust verankert sind. Der Kopf trägt die meisten Sinnesorgane. Mit den Komplexaugen können

Käfer viel schnellere Bewegungen wahrnehmen als der Mensch. Die Antennen, die wir umgangssprachlich als Fühler bezeichnen, dienen als Tast- und Geruchsorgan. Sie sind in einzelne Glieder unterteilt und sehr unterschiedlich geformt.

Käfer haben zudem ausgeprägte beisendkauernde Mundwerkzeuge. Diese sind je nach bevorzugtem Speiseplan unterschiedlich geformt. Bei den männlichen Hirschkäfern sind Teile davon stark vergrössert. Diese Art «Geweih» dient nicht mehr der Nahrungsaufnahme, sondern im Kampf um die begehrten Weibchen gegen andere Rivalen. Das Hirschkäfermännchen ist mit bis zu 8 cm Körperlänge der grösste Käfer in der Schweiz. Nicht immer sind bei den Käfern die Männchen grösser.



Bauplan eines Käfers (Beispiel Scharlachroter Feuerkäfer, Bild: Jason Steel).



Waldmäikäfer haben gefächerte Fühler. Mit ihnen spüren die Männchen bei der Paarung die Weibchen auf (Bild: T. Marent).



Ein Hirschkäfermännchen mit den geweihartig vergrösserten Mundwerkzeugen (Bild: J. Hassler).



Beim Alpenbock ist das Weibchen (rechts) grösser, das Männchen (links) hat dafür viel längere Fühler (Bild: L. Borowiec).



Der Braunrote Raubkurzflügler gehört zur artenreichsten Käferfamilie der Schweiz, zu den Kurzflügelkäfern. Diese Käferarten haben verkürzte Deckflügel. Die längeren Hinterflügel werden auf eindruckliche Art und Weise unter den Deckflügeln zusammengefaltet (Bild: B. Wermelinger, WSL).

Schauen Sie selbst:



Wussten Sie, dass...

- der Riesenbockkäfer der tropischen Regenwälder Südamerikas, der längste Käfer weltweit, bis 20 cm lang werden kann?
- das Glühwürmchen auch ein Käfer ist, dessen Weibchen am Hinterleib ein Leuchtorgan besitzt und durch dessen Licht in der Paarungszeit die Männchen angelockt werden?
- man das Hochklappen der Deckflügel beim Abflug eines Marienkäfers besonders gut beobachten kann?

Die verschiedenen Lebensabschnitte

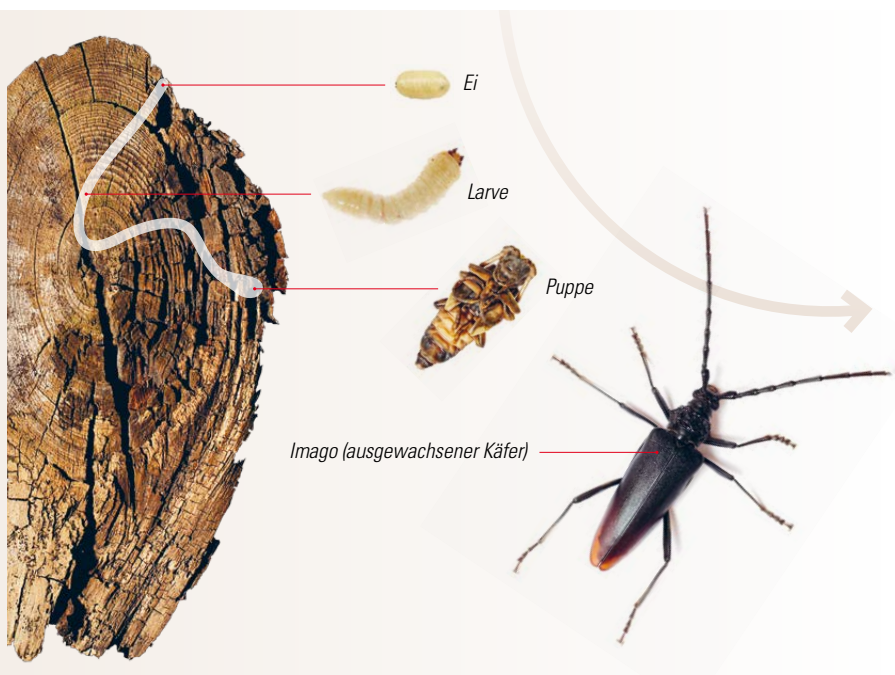
Jeder vierte Käfer in der Schweiz ist in seiner Lebensweise an Holz gebunden. Alle Käferarten, welche ohne den Lebensraum Holz nicht überleben könnten, bezeichnet man als Tothholzkäfer. Holz kann ihre direkte Nahrungsquelle, oder alte sowie abgestorbene Bäume ihr einziger Lebensraum sein. Man zählt ebenso jene Käfer zu den Tothholzkäfern, welche sich in Holzpilzen entwickeln, noch lebende Bäume besiedeln, oder sich von anderen Tothholzinsekten ernähren.

Käfer entwickeln sich in ihrem Lebenszyklus in vier verschiedenen Stadien: Vom **Ei** zur **Larve**, weiter zur **Puppe** und schliesslich zum **ausgewachsenen Käfer** (Imago genannt). Je nach Käferart bevorzugen sie für ihre Entwicklung unterschiedliche Teile des Baumes: Rinde, Holzkörper des Baumstammes, Äste oder auch Wurzeln. Käferarten wie beispielsweise der Grosse Eichenbock brauchen für die vollständige Entwicklung mehrere Jahre. Sie verbringen den grössten Teil ihres Lebens als Larve im Holz. In den wenigen Wochen als ausgewachsene Käfer suchen sie einen Geschlechtspartner. Nach erfolgreicher Paarung legt das Weibchen die Eier in der Rinde oder im Holzkörper ab und der Zyklus beginnt von vorne. Borken-

käfer brauchen im Gegensatz dazu für die gesamte Entwicklung nur ein paar Monate. Sie pflanzen sich am inneren Rand der Rinde fort, wo die Larven im Bast nährstoffreiche Nahrung finden.

Tothholzkäfer sind für den Wald unverzichtbar. Die Larven zerkleinern beim Nagen von Gängen das Holz und erhöhen so die Angriffsfläche für viele holzabbauende Pilze und Bakterien. Nagelöcher und Larvengänge erhöhen die Feuchtigkeit und Sauerstoffzufuhr im Holzinnern, was den Holzabbau beschleunigt. Ohne die Käfer würde dieser Abbau ungemein viel länger dauern. Käfer übernehmen so im Wald-ökosystem eine wichtige Aufgabe beim Recycling von Holz. Da Holz (Zellulose) schwer in Energie umgewandelt werden kann, helfen im Darm von gewissen Käfern auch spezialisierte Bakterien und Pilze bei der Verdauung des Holzes mit. Tothholzkäferarten, die sich nach der Verpuppung von Blütenpollen ernähren, helfen bei der Bestäubung von Pflanzen. Für viele Tierarten, insbesondere Vögel, sind die Tothholzkäfer und deren Larven eine wichtige Nahrungsquelle.

Der Lebenszyklus eines Tothholzkäfers am Beispiel des Grossen Eichenbocks (Bilder: shutterstock.com).



Tothholzkäfer brauchen kräftige Mundwerkzeuge, um sich nach der vollendeten Entwicklung ins Freie nagen zu können. Bestens ausgerüstet dazu ist der Grosse Pappelbock (Bild: B. Wermelinger, WSL).



Die Larve eines Balkenschroters frisst sich durch das Holz und ‚schrotet‘ dieses in kleine Stücke (Bild: B. Wermelinger, WSL).



Die Verpuppung dieses Käfers ist erfolgt. Das Tier entwickelt sich nun zum ausgewachsenen Käfer (Bild: J. Hassler).

Wussten Sie, dass...

- Tothholzkäfer meist den grössten Teil ihres Lebens als Larve verbringen?
- die aus der Puppe geschlüpften Käfer immer dieselbe Grösse behalten?
- die teils prachtvollen, geschlüpften Käfer meist nur ein paar Wochen alt werden?

Der vielfältige Mikrokosmos



FRISCHES TOTHOLZ



MORSCHES TOTHOLZ



MODERHOLZ



MULM

Holz ist nicht gleich Holz für einen Totholzkäfer. Die Holzeigenschaften verändern sich bei dessen Abbau kontinuierlich. Viele Totholzkäfer haben spezialisierte Lebensweisen, die vom Zustand des Holzes abhängen. Pioniere können bereits einen geschwächten, lebenden Baum besiedeln und ihn im Extremfall zum Absterben bringen.

Frisch abgestorbenes Holz ist noch umgeben von der nährstoffreichen Rinde, welche Erstbesiedlern besonders gute Nahrung bietet. Durch die Aktivität der Totholzkäfer und das Austrocknen der Rinde fällt diese ab. Je wärmer und feuchter der Standort ist, desto schneller wird das nun freigelegte Holz abgebaut. Der Abbau von austrocknenden Dürreständen erfolgt langsam. Liegendes Totholz mit Kontakt zum feuchten Waldboden wird schneller von Pilzen, Bakterien sowie Käfern besiedelt und dadurch rascher weicher und **morsch**.

Während der Zersetzungsphase nehmen jene Totholzkäferarten zu, welche sich räuberisch von anderen Totholzinsekten ernähren. Es existieren zudem Pilzbewohner, deren Larven sich von spezifischen Baumpilzen ernähren oder sich in Pilzfruchtkörpern entwickeln.

Der fortschreitende Zersetzungsprozess weicht das Holz weiter auf und es entsteht sogenanntes **Moderholz**. Viele Käfer, Fliegen- und Mückenlarven, die sich im Moderholz entwickeln, leben vom Pilzgeflecht, welches das Holz abbaut. Zuletzt verliert das Holz seine zusammenhängende Struktur und verkommt zu einem lockeren, pulvrigen Gemisch, dem sogenannten **Mulm**. Dieses Gemisch besteht aus kleinen Holzpartikeln, vermischt mit Kot von Totholzinsekten.

Die Besiedlung von Totholz hängt von vielen Aspekten ab: Zersetzungsgrad, Feuchtigkeitsgehalt und Pilzbewuchs des Holzes sowie Stammdurchmesser und Besonnung. Am Anfang des Holzabbaus hat die Baumart einen grossen Einfluss, welche Käfer sich darin entwickeln können. Jede zweite Totholzkäferart bevorzugt Laubholz als Lebensraum, nur jede vierte dagegen lieber Nadelholz. Je weiter das Holz abgebaut ist, desto weniger entscheidend ist die Baumart für die Käferarten.

Besiedler lebender Bäume



Gewisse Borkenkäfer sind bekannt dafür, dass sie geschwächte aber noch lebende Bäume besiedeln und deren Absterben einleiten oder beschleunigen können. Abgebildet der bekannteste Borkenkäfer der 112 Schweizer Borkenkäferarten: der rund 4.5 mm lange «Buchdrucker». (Bild: B. Wermelinger, WSL)

Erstbesiedler abgestorbener Bäume



Der Schusterbock ist ein typischer Erstbesiedler abgestorbener Fichten (Bild: Y. Chittaro).

Käfer der Zersetzungsphase



Der Balkenschröter entwickelt sich in morschem Holz von Laubbäumen.

Natürliche Feinde von Totholzkäfern



Die Larven des Scharlachroten Feuerkäfers leben unter der gelockerten Borke abgestorbener Bäume. Sie ernähren sich bevorzugt von anderen Totholzkäferlarven.

Besiedler von Baumpilzen



Der Vierfleckige Baumschwammkäfer lebt in Baumpilzen. (Bild: B. Wermelinger, WSL)

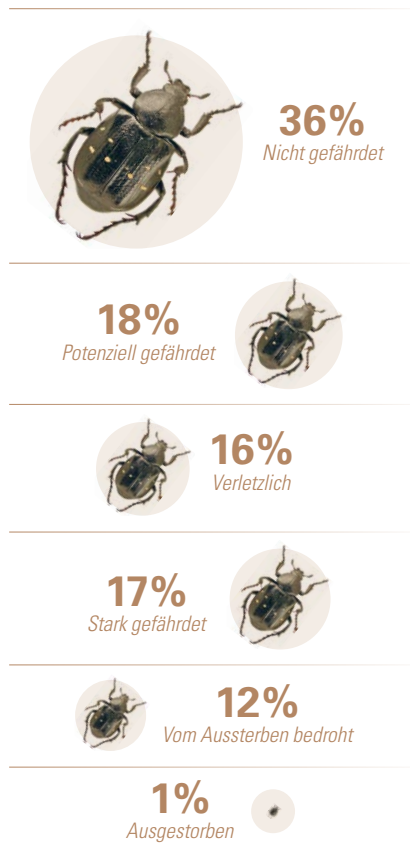
Viele wenig bekannte sowie gefährdete Totholzkäfer

Die meisten der 1'750 Totholzkäferarten in der Schweiz leben unauffällig. Vereinzelte Holzkäferarten, welche Schäden am Wald anrichten können, bilden die Ausnahme. Viele Totholzkäferarten sind so wenig bekannt, dass sie keinen deutschen Namen besitzen und man den wissenschaftlichen, lateinischen Namen (kursiv geschrieben) verwendet.

In den vergangenen Jahrhunderten wurden Wälder aufgrund des hohen Energiebedarfs für den Bergbau, die Kalkbrennerei oder die Kohleherstellung stark genutzt. Bis zum Beginn der 1950er Jahre war der Energieholzbedarf enorm hoch. Jeder am Boden liegende Ast sowie dünne, tote, stehende Stämme wurden durch die Bevölkerung als Brennholz genutzt. Es entstanden ausgeräumte Wälder und der Lebensraum der Totholzkäferarten wurde stark eingeschränkt.

Verschiedene Totholzkäferarten benötigen zum Überleben grosse Mengen an Totholz, was im Schweizer Wald nicht überall in genügendem Masse vorhanden ist. Zudem sind alte, absterbende Bäume mit dicken, toten Ästen und Höhlen, selten geworden. Bei vielen seltenen Totholzkäferarten ist daher das Überleben in der Schweiz gefährdet.

Um die Gefährdung bedrohter Lebewesen in der Schweiz zu messen, werden Rote Listen erstellt. In diesen wird der Gefährdungsgrad der Arten eingestuft und es werden Massnahmen empfohlen, mit denen das Überleben der Arten gesichert werden soll. In der Schweiz wurde bisher eine Rote Liste für vier Käferfamilien mit mehrheitlich Totholzkäferarten erstellt. Sie umfasst 256 Arten aus den Familien der Prachtkäfer, Bockkäfer, Rosenkäfer und Schröter. Jeder achte dieser Totholzkäfer ist in der Schweiz vom Aussterben bedroht.

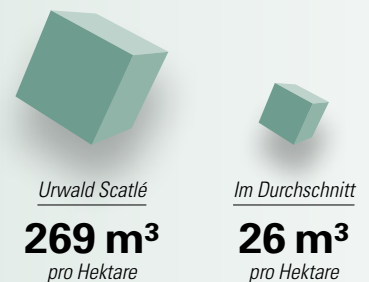


Die 256 Käferarten der Roten Liste der Schweiz, aufgeteilt nach ihrem Gefährdungsgrad.

Urwald

Ein Urwald ist ein vom Menschen nicht beeinflusster, unberührter Wald. Das gilt für die meisten tropischen Regenwälder wie auch für den Fichtenurwald Scatlé in Graubünden. In Urwäldern erreichen Bäume ein sehr hohes Alter und sterben auf natürliche Weise ab. Da kein Holz entnommen wird, ist die Totholzmenge in einem Urwald um ein Vielfaches höher als im Wirtschaftswald. Der Vergleich zwischen dem Fichtenurwald Scatlé und der durchschnittlichen Menge Totholz in Graubünden zeigt den deutlichen Unterschied.

Durchschnittliche Totholzmenge in Kubikmeter (m³) pro Hektare im Bündner Wald:



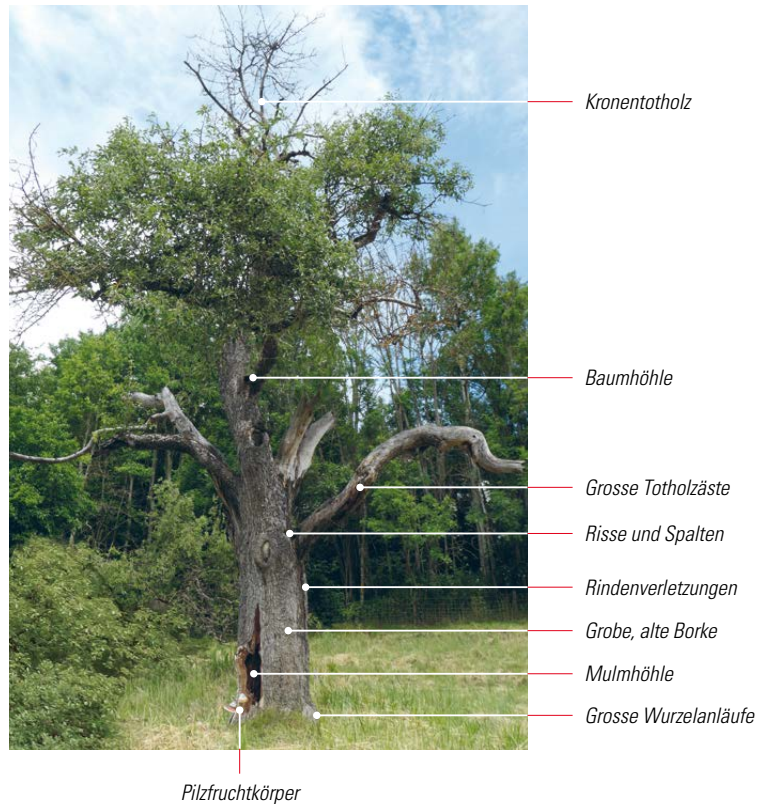
Das Überleben der Totholzkäfer sichern

Damit das Überleben aller Lebewesen gesichert wird, welche auf alte Bäume und Totholz angewiesen sind, werden im Kanton Graubünden diverse Massnahmen getroffen. Mit der **naturnahen Waldbewirtschaftung** werden durch die Forstbetriebe bewusst Totholz sowie ökologisch wertvolle Einzelbäume im Bestand belassen. In grossflächigen **Naturwaldreservaten** wird der Wald seiner natürlichen Entwicklung überlassen, so dass die Bäume ihr natürliches Alter erreichen können. Im bewirtschafteten Wald werden kleinere Flächen mit alten Bäumen und viel Totholz ausgeschieden und dort auf jegliche Eingriffe verzichtet. Diese Flächen nennt man **Altholzinseln**.

In **Sonderwaldreservaten** wird die Bewirtschaftung auf die Lebensraumaufwertung von gewissen Tier- und Pflanzenarten sowie auf alte Kulturformen ausgerichtet. Im Eichwald von Tamins hilft die Förderung der Eiche beispielsweise jenen Totholzkäfern, die alte, knorrige Eichen bewohnen.

Im Wald werden zudem bewusst alte, grosse, teils absterbende Bäume stehen gelassen. Sie werden als **Habitatbäume** bezeichnet und können vertraglich geschützt werden. Sie zeichnen sich durch besondere und seltene Kleinstlebensräume, sogenannte **Baummikrohabitate** aus. Oftmals beherbergen solche Habitatbäume sehr selten gewordene und anspruchsvolle Totholzkäferarten. Der langsame Alterungs- und Abbauprozess schafft relativ konstante Lebensbedingungen über Jahrzehnte. Baummikrohabitate sind sehr wertvoll, da sie von spezialisierten Tier-, Pflanzen-, Pilz-, Moos- und Flechtenarten besiedelt werden.

Ein Habitatbaum bietet vielen Lebewesen ein Zuhause



Mulmhöhle

Wenn sich in einer Baumhöhle Mulm bildet und ansammelt, spricht man von einer Mulmhöhle. Mulm ist ein Gemisch aus zersetztem Holz und Exkrementen von Insekten oder anderen Tierarten wie Fledermäusen. Die Entstehung einer Mulmhöhle dauert oft Jahrzehnte. In ihr leben seltene und gefährdete Totholzkäferarten wie der Eremit und der Veränderliche Edelscharrkäfer.



Wer wohnt alles in unserem Wald?

«Man liebt nur, was man kennt und man schützt nur, was man liebt».

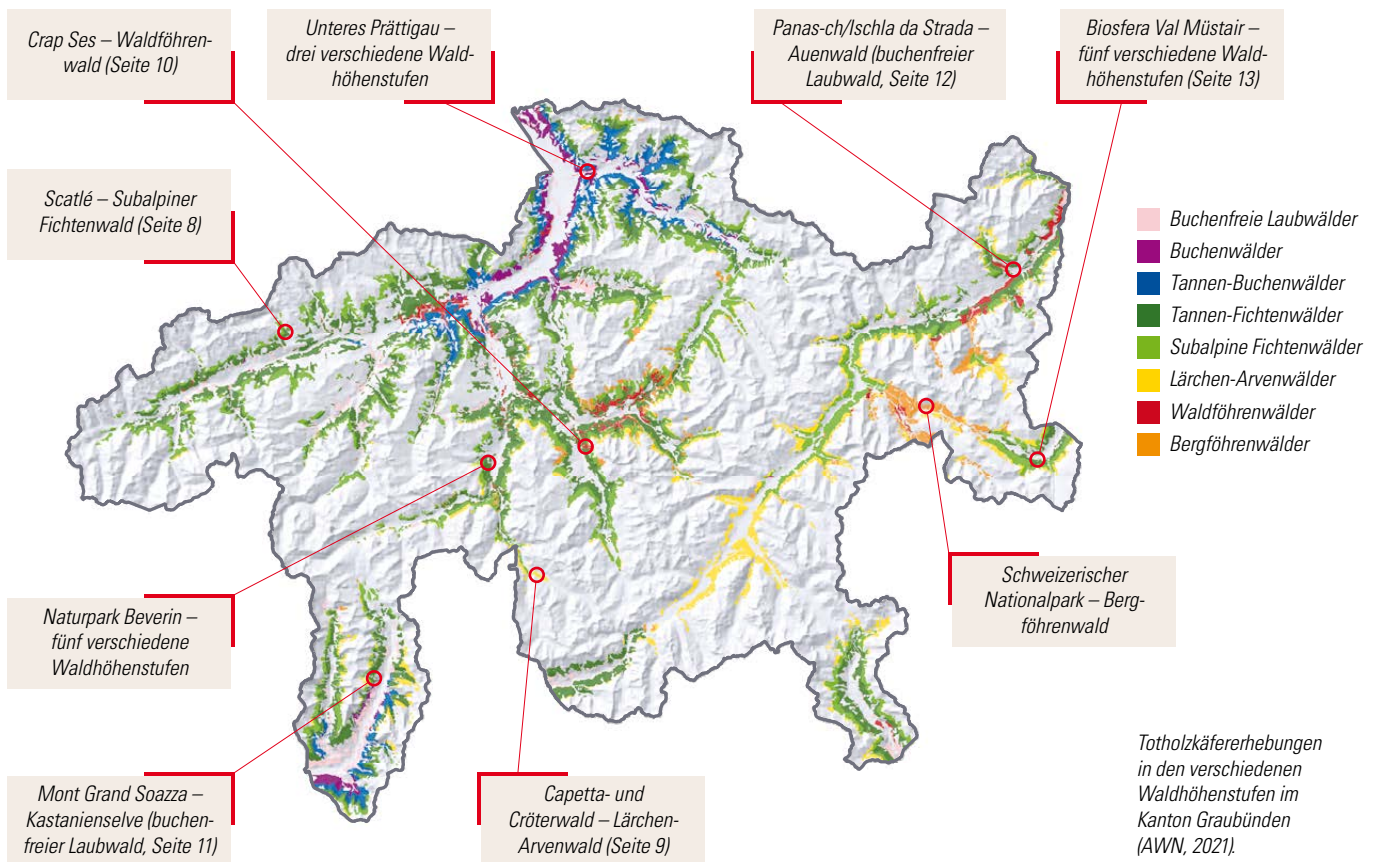
Konrad Lorenz

Das Handeln von uns Menschen veränderte den Lebensraum Wald in den vergangenen Jahrhunderten und tut es heute noch. Der Anteil Holz, den wir als nachhaltigen Rohstoff nutzen,

steht verschiedensten Waldorganismen nicht mehr zur Verfügung. Nur wenn wir die vielfältigen Zusammenhänge des Lebensraumes verstehen, können wir die Auswirkungen unseres Handelns abschätzen.

Zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität in den Wäldern Graubündens, wird deshalb seit 2009 wieder aktiv zu Totholzkäfern geforscht.

So wurden in den vergangenen Jahren in ungenutzten Wäldern verschiedener Waldhöhenstufen Totholzkäfererhebungen durchgeführt. Es ist ein faszinierender Mikrokosmos, der einem bei einem Waldspaziergang nicht direkt ins Auge sticht.



Urwaldreliktarten

Ein Hinweis, wie ungestört ein Wald in der Vergangenheit war, kann die Häufigkeit von sogenannten Urwaldreliktarten geben. Die Bezeichnung Urwaldreliktart bedeutet, dass eine Totholzkäferart in der Schweiz oder in ganz Mitteleuropa (Eckelt et al. 2018) nur noch sehr selten vorkommt und für ihr Überleben alte Wälder und Bäume sowie viel Totholz benötigt. Ihr Vorkommen zeigt an, dass urwaldähnliche Zustände im Gebiet vorhanden sind. In Graubünden wurden im Rahmen der Totholzkäfererhebungen 37 Urwaldreliktarten nachgewiesen.



Der Nachweis der Urwaldreliktart Corticaria lateritia in einem Waldföhrenwald war einer von mehreren bemerkenswerten Funden in Graubünden. Der Käfer wurde zuvor in der Schweiz erst dreimal nachgewiesen. Der 1.8 mm kleine Käfer kommt vor allem an verpilzten, trockenen Borke von Nadelbäumen vor (Bild: L. Borowiec).

Wussten Sie, dass...

- gewisse in Graubünden lebende Käferarten in ganz Mitteleuropa selten sind?

Zu Hause im Urwald

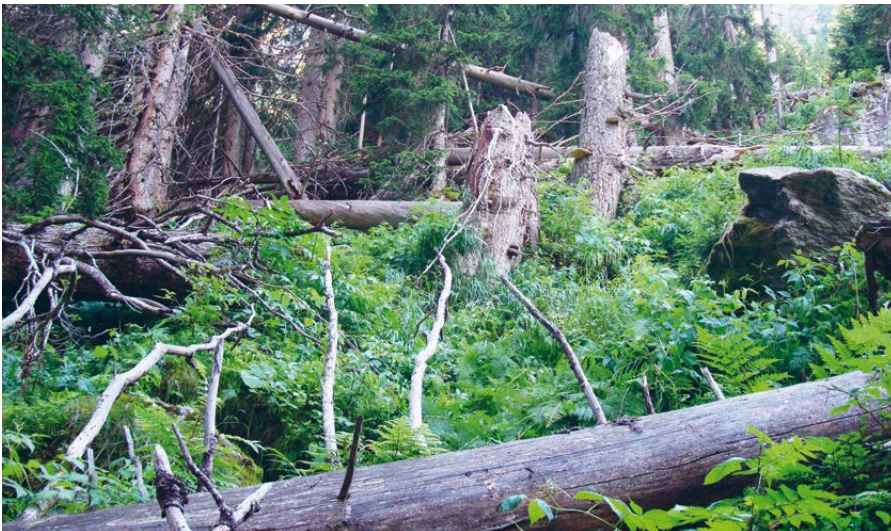
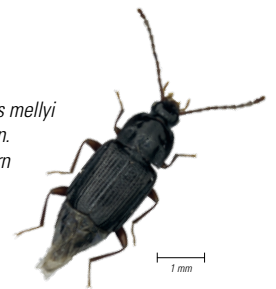
Der Urwald Scatlé liegt im Val Frisal, einem Seitental der Surselva, das bei Breil/Brigels nach Norden abzweigt. Er erstreckt sich von etwa 1'500 bis 2'000 m ü. M. Die dominierende Baumart ist die Fichte. Pollenanalysen haben gezeigt, dass forstliche Eingriffe in diesem Wald bis zurück ins 13. Jahrhundert ausgeschlossen werden können. Er ist somit einer der letzten Fichtenurwälder der Alpen und wurde bereits 1910 als Waldreservat unter Schutz gestellt. Die Bäume stehen vielerorts auf grossen Felsblöcken eines ehemaligen Felssturzes. Die ältesten Bäume sind über 400 Jahre alt und etliche haben einen Stammdurchmesser von über 80 cm. Die gesamte Holzmenge dieser Bäume ist pro Fläche dadurch überdurchschnittlich hoch für einen Gebirgswald in Graubünden.

Durch Naturereignisse wie Lawinen, Stürme, starke Schneefälle oder den Befall durch Pilze und Insekten, sterben immer wieder stattliche Bäume ab. Folglich resultiert daraus eine enorm hohe Totholzmenge und beste Lebensbedingungen für diverse Tothholzkäfer.

Bei der Untersuchung der Tothholzkäfervielfalt in Scatlé konnten 330 verschiedene Käferarten bestimmt werden. Knapp die Hälfte dieser Käfer sind Tothholzkäferarten. Einer von ihnen ist ein Nagekäfer namens *Dorcatoma punctulata*. Seine Larven entwickeln sich im Rotrandigen Baumschwamm, einem auffälligen und häufigen Konsolenpilz in Scatlé und generell in den Wäldern Graubündens. Es konnten insgesamt 16 Borkenkäferarten nachgewiesen werden.

Diese finden unter den altersschwachen Fichten beste Bedingungen, um sich zu ernähren und fortzupflanzen. Ihre Feinde sind jedoch mit 24 Arten ebenso zahlreich vertreten. Der Fund des Kurzflügelkäfers *Trigonurus mellyi* war eine bemerkenswerte Entdeckung. Von dieser höchst seltenen Urwaldreliktart gelang einzig vor über 100 Jahren ein Nachweis in der Schweiz und aktuell sind lediglich einige Funde in Italien und Frankreich bekannt.

Der höchst seltene Trigonurus mellyi gehört zu den Kurzflügelkäfern. Wie bei vielen seltenen Käfern ist kein deutscher Name bekannt (Bild: M. Borer).



In Scatlé ist reichlich Totholz in allen Varianten vorhanden.



Nicht nur wir Menschen mögen Pilze. Im Rotrandigen Baumschwamm entwickeln sich die Larven von Dorcatoma punctulata und vielen weiteren Tothholzkäfern.

Unordnung im Wald

Das kleinflächige Chaos in Urwäldern kommt vielen Arten zu Gute und fördert auch im bewirtschafteten Wald eine vielfältige Lebensgemeinschaft. Wenn Fichten einst vom Borkenkäfer befallen wurden und abgestorben im Wald verbleiben, können sie eine wertvolle Brutstätte für Organismen sein, die sich ihrerseits von Borkenkäfern ernäh-

ren. Nur wenn dieses Gleichgewicht unter den Organismen (Insekten und Pilze) ausgeglichen ist, sind Wälder in sich natürlich widerstandsfähig.

Wussten Sie, dass...

- Fichten (umgangssprachlich Rottanne genannt) über 500 Jahre alt werden können?
- Fichten im bewirtschafteten Wald meist im Alter von weniger als 150 Jahren geerntet werden?
- man in Graubünden einen der letzten Fichtenurwälder Europas findet?

Hoch oben an der Waldgrenze

Der Capettawald, ein Arvenwald auf 1'800 – 2'100 m ü. M., und der Cröterwald, ein Lärchenweidwald auf 1'700 – 2'100 m ü. M., liegen im Avers. Aus schriftlichen Überlieferungen weiss man, dass diese Wälder schon vor langer Zeit eine spezielle Bedeutung hatten. Während die umliegenden Wälder intensiv bewirtschaftet wurden, war die Holznutzung im Capettawald eingeschränkt, um ihn als letzte Holzreserve (Bannwald) zu erhalten. Der beweidete Cröterwald war schon immer sehr locker mit Lärchen bestockt, nur wenige Bäume wurden genutzt.

Durch diese Bewirtschaftungsformen und die Beweidung konnten über die Jahrhunderte eindrückliche Bäume heranwachsen, welche teilweise einen Stammdurchmesser von über

einem Meter erreichen und ein Alter von über 600 Jahren aufweisen. Die Erhebung der Totholzkäfer in den Jahren 2014 und 2015 im Capettawald gilt als erste bisher bekannte Untersuchung dieser Art in Arvenwäldern.

In diesen hoch gelegenen Wäldern an der Waldgrenze konnten 287 verschiedene Käferarten identifiziert werden. Die Artenvielfalt ist geringer als an tiefer gelegenen und wärmeren Standorten. Die Entwicklung der Käferlarven ist aufgrund tieferer Temperaturen langsamer als in wärmeren Tallagen.

Knapp 100 der identifizierten Käferarten gehören zu jenen, welche das Totholz als Lebensraum nutzen. Fast jede zweite Käferart gehört zur Familie der Kurzflügelkäfer. Die drei Totholz-

käferarten *Corticaria orbicollis*, *Mycetoporus caliginosus* und *Ischnoglossa elegantula* (alle Arten ohne deutsche Bezeichnung) hat man das erste Mal in der Schweiz entdeckt. Neben *Corticaria orbicollis* wurden zwei weitere Urwaldreliktarten, *Ampedus auripes* und *Lordithon speciosus*, gefunden. Dies lässt vermuten, dass hoch gelegene, alte Lärchen-Arvenwälder, wertvolle Lebensräume für Totholzkäfer sind.



Die Lärchen im Cröterwald stehen weit auseinander und die Beweidung verhindert das Aufkommen eines Jungwaldes. Die uralten Bäume hatten somit Platz und keine Konkurrenz, um zu imposanten Baummonumenten heranzuwachsen.



Eine monumentale Arve im Capettawald verliert an Vitalität. Grosse Teile des rechten Stammes sind abgestorben und bieten Totholzkäfern einen wertvollen Lebensraum.

Kurzflügelkäfer

Eine der drei gefundenen Urwaldreliktarten ist *Lordithon speciosus*, eine Kurzflügelkäferart. Sie scheint es kalt zu mögen und kommt in Berggebieten wie auch im hohen Norden vor. Dort findet man sie oft an Holzpilzen, welche offensichtlich für das Überleben der Art wichtig sind. Kurzflügelkäfer gehören zu den häufigsten Totholzkäferarten in Graubünden. Die Mehrzahl dieser Käfer ernährt sich räuberisch von Fliegenmaden und anderer leichter Beute.



Lordithon speciosus wird etwa 1 cm gross und hat wie alle Kurzflügelkäfer verkürzte Flügeldecken (Bild: L. Borowiec).

Wussten Sie, dass...

- im Avers einzelne Lärchen und Arven bereits zum Waldbild gehörten, als Christoph Kolumbus 1492 Amerika entdeckte?

Am Sonnenhang im Föhrenwald



Totholz im Waldföhrenwald von Crap Ses.

Am trockenen Südhang bei Crap Ses im Surses wachsen Waldföhren. Durch ihre lockeren, lichtdurchlässigen Baumkronen gelangt viel Sonnenlicht und Wärme in den Waldbestand. Die Totholzkäfervielfalt ist entsprechend hoch. In und an den teilweise über 300-jährigen Waldföhren wurden 441 Käferarten und davon 261 Totholzkäferarten gefunden. Ein Vergleich mit den Vogelarten in der Schweiz zeigt Bemerkenswertes: Es wurden in einem Sommer auf einer Waldfläche von rund 6 Fussballfeldern (4 Hektaren) mehr Käferarten (441 Arten) nachgewiesen, als Vogelarten in der gesamten Schweiz vorkommen (426 Arten).

Der **Achtpunkt-Kiefern-Prachtkäfer** ist ein typischer Totholzkäfer der warmen, sonnigen Waldföhrenwälder. Er ist einer von fünf gefundenen Totholzkäferarten bei Crap Ses, deren Vorkommen in der Schweiz als verletzlich eingestuft wird.



Der Achtpunkt-Kiefern-Prachtkäfer ist einfach an seinen acht gelben Flecken zu erkennen (Bild: Y. Chittaro).

Sechs weitere Totholzkäferarten sind ebenso auf der Roten Liste der Schweiz und gelten als potenziell gefährdet. Unter den entdeckten Bewohnern von Crap Ses fand sich ebenso die in Mitteleuropa selten gewordene Art *Lacon lepidopterus*. Es ist eine von sieben nachgewiesenen Urwaldreliktarten. Von diesem Käfer weiss man, dass er nur noch in Wäldern lebt, in denen sich der Wald ohne Eingriffe des Menschen entwickelt hat. Viele seltene und gefährdete Totholzkäferarten leben im Waldföhrenwald. Er hat für die Biodiversität in Graubünden somit eine wichtige Bedeutung.

Wussten Sie, dass...

- im Föhrenwald «Gärtner» leben? Der Grosse und der Kleine Waldgärtner sind 3.5 bis 5 mm grosse Borkenkäfer. Sie schliessen die Entwicklung zu ausgewachsenen Käfern unter der Rinde von abgestorbenen oder geschwächten Waldföhren ab. Anschliessend fressen sich die Jungkäfer durch die jungen Triebe umliegender Waldföhren. Es handelt sich um die Nahrungsaufnahme bis zum Erreichen der Geschlechtsreife, die als **Reifungsfrass** bezeichnet wird. Die ausgehöhlten Triebe brechen später durch den Wind ab und die Baumkrone sieht danach buschig aus, als wäre sie mit der Gartenschere beschnitten worden.



Viele abgebrochene, hohle Triebspitzen am Boden deuten darauf hin, dass sich Waldgärtner durch ihre Jungtriebe gefressen haben. (Bild: B. Wermelinger, WSL).



Der Grosse Waldgärtner (Bild: B. Wermelinger, WSL).

Riesenkastanien im warmen Süden

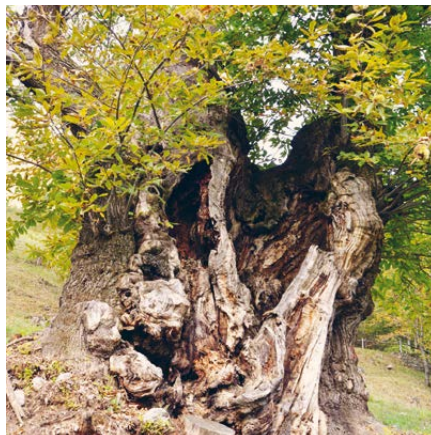
In den Bündner Südtälern wachsen Kastanienbäume. In sogenannten Kastanienselven wurden zur Gewinnung der edlen Kastanien die Bäume freigehalten und über Generationen gepflegt. Diese traditionelle Bewirtschaftungsform wurde nach dem zweiten Weltkrieg meist aufgegeben, wurde aber seit Beginn des 20. Jahrhunderts vielerorts wieder reaktiviert. In der Selve Mont Grand der Gemeinde Soazza stehen einzigartige, uralte, riesige Kastanienbäume. Es sind richtige **Baumriesen**, teils mit einem Stammumfang von über 7 m.

Weil solche Baumriesen besondere ökologische Werte aufweisen, hat man sie in einem Inventar erfasst. In Soazza findet man 26 solcher Baumriesen. So viele wie in keiner anderen Gemeinde in der Schweiz.

Die Baumstämme sind im Inneren meist hohl. Es ist daher schwierig das Alter der Bäume zu bestimmen. Man schätzt, dass die Kastanien von Soazza über 300, teils bis 800 Jahre alt sind! Die uralten, noch lebendigen Bäume zerfallen nur langsam und sind dank vielen Baumhöhlen und Mikrohabitaten ein wertvoller Lebensraum für Totholzkäfer und viele andere Insekten.

Im Holz und in den zahlreichen Baumhöhlen der Riesenkastanien von Mont Grand wurden 308 verschiedene Käferarten (ohne Kurzflügelkäfer) gefunden. Die Hälfte der gefundenen Käferarten gehört zu den Totholzkäfern. Zwölf der gefundenen Totholzkäferarten

gelten als selten und haben den Status «Urwaldreliktart». Der **Veränderliche Edelscharrkäfer** ist einer von ihnen. Er gilt in der Schweiz als stark gefährdet. Dies zeigt, dass auch einzelne, uralte Bäume in ihrem Inneren über Jahrzehnte bis Jahrhunderte Urwaldreliktarten beherbergen. Weitere 11 gefundene Käferarten gelten in der Schweiz als gefährdet. So der **Acht-fleckige Augenbock**, welcher hierzulande sogar vom Aussterben bedroht ist. Etliche der in Soazza lebenden Totholzkäferarten gehören zu den Blütenbesuchern der Bockkäfer. Während sich die Larven dieser Tiere im Totholz entwickeln, fressen die ausgewachsenen Käfer bevorzugt Pollen von Blumen und Sträuchern. Sie sind meistens problemlos von Auge erkennbar und oft bunt gefärbt.



Der hohle Stamm einer Riesenkastanie (Bild: L. Plozza).



Monumentale Kastanien in den bewirtschafteten Selven von Soazza (Bild: L. Plozza).

Wussten Sie, wer Ihnen die Kastanien streitig macht?

Unter anderem der Kastanienrüssler. Der Rüssel ist beim Weibchen etwa so lang wie ihr Körper (bis 9 mm). Damit bohrt der Käfer ein Loch in eine wachsende Frucht und legt ein Ei hinein. Daraus entwickelt sich die gefräßige Larve. Sie ernährt sich von der Kastanie und bohrt sich aus der Frucht. Danach verpuppt sie sich im Boden.



Die Larven des Kastanienrüsslers mögen Kastanien (Bild: B. Wermelinger, WSL).



Der zur Familie der Rosenkäfer gehörende schwarze Veränderliche Edelscharrkäfer ist gut an seinen gelblich-weißen Punkten auf den Deckflügeln zu erkennen. Man findet ihn in der Schweiz immer seltener. (Bild: L. Borowiec).



Der Acht-fleckige Augenbock ist in der Schweiz vom Aussterben bedroht. Er mag eher dunkle Waldbestände. So fand man ihn in Soazza in einer verkümmerten Kastanie, die abseits der gepflegten Selven von Laubwald überwachsen wird (Bild: Y. Chitarro).

In der dynamischen Aue

Auenlandschaften haben in der Schweiz in den letzten 150 Jahren einen starken Rückgang erlitten. Vier von fünf Auen in der Schweiz wurden in diesem Zeitraum durch Flussverbauungen und intensive Landnutzung zerstört. Viele der übrig gebliebenen Auen stehen heute unter Schutz. Jede zehnte Tierart in der Schweiz ist auf diesen Lebensraum angewiesen. So auch zahlreiche in Auenwäldern lebende Totholzkäferarten, welche als gefährdet gelten.

Viele Auengebiete lassen sich nur dadurch erhalten, indem sie durch bauliche Eingriffe wieder in ihren alten dynamischen Zustand gebracht werden. So wurde die auf Totholzkäfervorkommen untersuchte Aue Panas-ch am Inn im Unterengadin revitalisiert. Der Fluss kann so wieder mitgeführtes Geschiebe ablagern, den Auenwald überschwem-

men und andernorts Kies und Sand abtragen. Mit der hohen Dynamik im Auenwald entsteht auch reichlich Totholz.

Die Auengebiete Panas-ch und Ischla da Strada im Unterengadin gelten als Auen von nationaler Bedeutung. Der Auenwald besteht aus Weisserlen und Weiden, vereinzelt kommen auch Waldföhren vor. In der Aue Panas-ch wurden die Fichten für die Revitalisierung grossflächig entfernt. Ein hoher Anteil an Straucharten wie Schwarzes Geissblatt, Berberitze und Sanddorn ergänzen das Waldbild. In den Auenwäldern Panas-ch und Ischla da Strada wurden knapp 500 Käferarten identifiziert. Davon sind rund 200 Totholzkäferarten. Zu den typischen Auenbewohnern und gefährdeten Totholzkäferarten in der Schweiz gehören der **Goldgrüne**

Weiden-Prachtkäfer, der **Grünlichgelbe Widderbock**, der **Grosse Erlenprachtkäfer** sowie der **Alpenwespenbock** und der **Vierbindige Halsbock**.

Allen gemeinsam ist, dass sich ihre Larven vor allem in Weiden und Erlen entwickeln, welche in den beiden Auengebieten häufig vorkommen.

Der imposante **Moschusbock** ist ebenso ein Auenbewohner und lebt in geschwächten Weiden. Die Larven des Moschusbocks benötigen für die Entwicklung zum Käfer zwei bis drei Jahre. Der wunderschön metallisch gefärbte Bockkäfer wird bis 3.5 cm lang. Manche Moschusböcke schimmern bronzefarben, andere grünlich, bläulich.



Weisserlen und Weiden sind typische Baumarten des Auenwaldes.



Ein Moschusbock in Originalgrösse auf einem Weidenstamm in der Aue Panas-ch.



Der Grosse Erlenprachtkäfer ist für sein Überleben auf die Erlenwälder in den Auen angewiesen (Bild: Z. Bagosi / Alamy Stock Photo).



Der Grünlichgelbe Widderbock bei der Paarung.

Wussten Sie, dass...

- der Moschusbock ein Sekret absondern kann, das nach Moschus riecht? Er wandelt einen Stoff, den er beim Fressen des Weidenholzes aufnimmt, in diesen Duft um.
- Auenwälder in der Schweiz oft geschützte Lebensräume sind?

Die verborgene Vielfalt im Val Müstair

Im gesamten Val Müstair war bis vor Kurzem wenig Wissen über das Vorkommen von Totholzkäfern vorhanden. Von den rund 6'300 in der Schweiz bekannten Käferarten lagen, ohne die Familie der Laufkäfer zu berücksichtigen, Nachweise von lediglich 360 Arten vor. Bei einer Totholzkäfererhebung in verschiedenen Waldhöhenstufen des Tales im Jahr 2018 wurden mehr als doppelt so viele Käferarten gefunden. Bei rund 500 Käferarten war es sogar der erste Nachweis im Val Müstair! Ein Zeichen, dass man über die Vielfalt dieser Tiere an vielen Orten noch sehr wenig weiss.

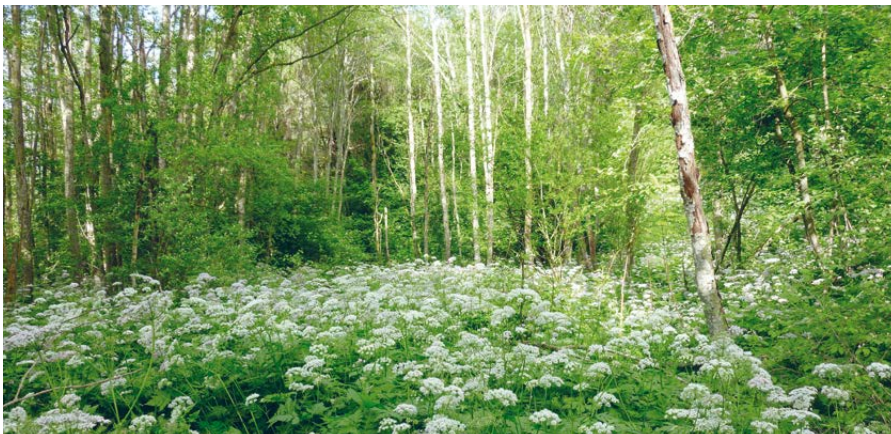
Jede dritte gefundene Käferart im Val Müstair ist auf Totholz angewiesen. Im Naturwaldreservat Ils Crippels, wo der Wald seiner natürlichen Dynamik überlassen wird, wurde eine sehr grosse Totholzkäfervielfalt festgestellt. Dies ist

wenig überraschend, da dort Dürrständer oder liegende Baumstämme am Boden häufig sind. Ein sehr wertvoller Lebensraum im Val Müstair ist ebenso der Rombach-Auenwald. Er ist einer der wenigen Laubwälder im Tal. 60 Totholzkäferarten wurden nur dort gefunden.

Ein Neufund für die Schweiz ist die Entdeckung des Borkenkäfers *Trypophloeus rybinskii*. Dieser lebt in verschiedenen Weiden- und Pappelarten. Ein weiterer seltener Fund gelang mit dem **Vierlinigen Halsbock** (*Cornumutilla lineata*). Dieser wurde in der Schweiz vor rund 100 Jahren das letzte Mal gefunden und in den Baumkronen des God da Munt, nördlich von Tschier, entdeckt. Das gemessene Höchstalter der dortigen Habitatbäume mit über 1 m Durchmesser betrug über 450 Jahre.



Der Vierlinige Halsbock mit der charakteristischen Zeichnung auf den Deckflügeln. Männchen (links) und Weibchen (rechts) (Bild: L. Borowiec).



Im lückigen Auenwald des Rombachs wachsen zwischen den dünnen Weissleren Hochstauden. Auf den weissen Blütendolden finden ausgewachsene Käfer u. a. Nahrung.



Ein wertvoller Habitatbaum für Totholzkäfer, eine über 450 Jahre alte Waldföhre oberhalb von Tschier.



Der in der Schweiz gefährdete Gelbbraune Kugelhalsbock lebt in Fichtenwäldern (Bild: Y. Chittaro).



Der leuchtend gelb gefärbte Leiterbock entwickelt sich in den Laubbäumen der Rombach-Aue.

Unterschiedliche Wälder beherbergen unterschiedliche Totholzkäfer

Im Kanton Graubünden wurden in den vergangenen Jahren im Rahmen der Totholzkäferforschung 1'500 Käferarten identifiziert. Die Erhebungen zeigen auf, **wie viel Leben in alten Bäumen und scheinbar totem Holz steckt!** Jede dritte gefundene Käferart könnte ohne Totholz nicht überleben. Dazu kommen Käferarten, die Totholz als Lebensraum nutzen, für ihr Überleben aber nicht unmittelbar davon abhängig sind.

Viele Totholzkäferarten wurden in mehreren Waldgebieten gefunden. Jeder untersuchte Waldtyp beherbergte aber genauso Totholzkäferarten, die in keinem anderen Gebiet gefunden wurden. Am grössten waren die Unterschiede zwischen den Arten in der Kastanienselve im Süden und den restlichen Gebieten. Zwei von fünf der dort gefundenen Arten wurden in keinem anderen Gebiet nachgewiesen.

Es wurden hauptsächlich Wälder untersucht, welche in der Vergangenheit vom Menschen nicht oder nur wenig beeinflusst wurden. Totholz war somit über Jahrhunderte stetig vorhanden. Der Nachweis von 37 Urwaldreliktarten unterstreicht den Urwaldcharakter dieser Wälder und zeigt, dass der Kanton Graubünden eine reichhaltige Totholzkäfervielfalt beherbergt. 31 dieser seltenen Urwaldreliktarten hat man nur in je einer der verschiedenen Untersuchungen nachgewiesen. Die hohe Anzahl gefundener Totholzkäferarten und Urwaldreliktarten zeigt die hohe Diversität der Wälder Graubündens in den verschiedenen Höhenstufen, mit unterschiedlichen Baumartenzusammensetzungen. Der Schutz und Erhalt dieser vielfältigen Wald-Lebensräume und damit der zahlreichen seltenen und gefährdeten Totholzkäferarten haben eine hohe Priorität.



Der Gemeine Schmalbock ist ein weit verbreiteter Bockkäfer. Er wurde in unterschiedlichsten Waldgebieten in Graubünden nachgewiesen (Bild: B. Wermelinger, WSL).

Wie leben die in den Forschungsprojekten gefundenen Totholzkäferarten?



Der in der Schweiz stark gefährdete Eichen-Zangenbock gehört zu den Frischholzbesiedlern. Er lebt in warmen Laubwäldern und wurde im Rahmen der Totholzkäfererhebungen in den Kastanienselven in Soazza gefunden (Bild: B. Wermelinger, WSL).

Die meisten der gefundenen Totholzkäferarten leben in Totholz, das bereits seit längerem abgestorben ist. Es kann sich dabei ebenso um einen toten Ast an einem noch lebenden Baum handeln. Diese Käfer werden als Altholzbesiedler bezeichnet. Am zweitmeisten Arten bevorzugen absterbende Bäume oder

frisches Totholz, das seit weniger als einem Jahr abgestorben ist. Totholzkäferarten, welche Holzpilze bewohnen sind weniger zahlreich. Arten mit einer sehr spezialisierten Lebensweise (z. B. Kottfresser in Brutgängen anderer Totholzinsekten) sowie Mulmhöhlenbewohner sind am wenigsten häufig.

Wussten Sie, dass...

- in Graubünden über 500 Totholzkäferarten für ihr Überleben auf Alt- und Totholz angewiesen sind?
- gewisse Käferarten in Ameisenhaufen oder Hummelnestern leben?

Ein Blick ausserhalb des Waldes

Totholz gibt es nicht nur im Wald. Jeder Baum auch ausserhalb des Waldes hat das Potenzial zu einem wertvollen Lebensraum für Totholzkäferarten zu werden. Alleien, Baumhecken sowie Einzelbäume in der Kulturlandschaft sind für die Vernetzung der im Wald lebenden Arten von grösster Bedeutung.

An bewusst stehengelassenen, alten und absterbenden Bäumen finden selten gewordene Totholzkäferarten wie der Eremit (auch Juchtenkäfer genannt) geeignete Brutstätten. Er ist eine vom Aussterben bedrohte Rosenkäferart. Die Larven des Eremiten leben in Mulmhöhlen, bevorzugt in Laubbäumen des Offenlandes. Die Entwicklung zum

ausgewachsenen Käfer dauert 3 bis 4 Jahre. Die Käfer leben über mehrere Generationen im selben Baum und bewegen sich nur wenige hundert Meter von ihrer Mulmhöhle weg. Für Graubünden weiss man einzig, dass er noch in Soazza und Tamins vorkommt, da bisher keine weiteren Funde bekannt sind.

Obstbäume sind für Totholzkäfer wertvoll, weil sie schneller altern als Bäume im Wald. Die frühere Besiedlung durch Pilze und Insekten beschleunigt die Bildung von Totholz und Mulmhöhlen. Im Frühjahr sind die blühenden Bäume auch für die Entwicklung und das Überleben vieler Insekten bedeutend.



Der dunkel gefärbte Eremit wird 3 bis 4 cm lang und ist in der Schweiz vom Aussterben bedroht (Bild: L. Kamber).



Absterbende Obstbäume sind ein wertvoller Lebensraum für gefährdete Totholzkäferarten.

Wussten Sie, dass...

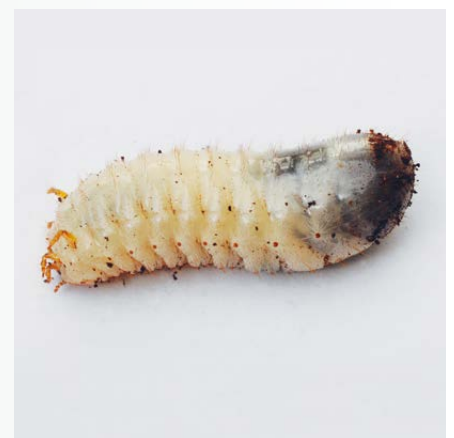
- viele Insekten und auch Totholzkäfer von etwas Unordnung im eigenen Garten profitieren?

Experiment

Die Larven der Rosenkäfer, wie z. B. die des Eremiten, sehen sehr ähnlich aus wie jene des Maikäfers, der ein landwirtschaftlicher Schädling werden kann. Mit einem kleinen Experiment lassen sich die Larven verschiedener Rosenkäferarten gut von Maikäferlarven unterscheiden: Man legt die Larven auf eine ebene Unterlage und wartet bis sie sich bewegen. Die Maikäferlarve bleibt gekrümmt in der Seitenlage und versucht sich auf diese Weise wegzubewegen. Die Rosenkäferlarve streckt sich, kriecht aber auf dem Rücken davon und streckt die unscheinbaren Stummelbeinchen in die Höhe.



Maikäferlarven leben im Boden. Sie haben kräftige Beine und eine leicht abgesetzte Kopfkapsel (Bild: C. Hütter, Alamy Stock Photo).



Eine Rosenkäferlarve auf dem Rücken mit gestreckten, feinen Beinen. Rosenkäferlarven findet man auch im Kompost (Bild: L. Kamber).



Verweise

Weitere Informationen unter:

www.cscf.ch

<https://lepus.unine.ch/carto/>

<https://totholz.wsl.ch/de/totholz/abbau-von-holz.html>

Amt für Wald und Naturgefahren (2020): Biodiversität im Wald. Erhaltung und Förderung der natürlichen Vielfalt in Graubündens Wäldern. Faktenblatt 15. Chur.

Amt für Wald und Naturgefahren (2021): Wald-Höhenstufen im Kanton Graubünden. Kartierungen von H. U. Frey, M. Bichsel & T. Preiswerk, inkl. Ergänzungen Zoller 1992. Chur.

Bellmann, H. (2018): Der Kosmos Insektenführer. KOSMOS Verlag, Stuttgart.

Bütler, R. et al. (2020): Habitatbäume kennen, schützen und fördern. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL.

Bütler, R. et al. (2020): Taschenführer der Baummikrohabitate. Beschreibung und Schwellenwerte für die Feldaufnahmen. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL.

Eckelt, A. et al. (2017): «Primeval forest relict beetles» of Central Europe: a set of 168 umbrella species for the protection of primeval forest remnants. Journal of Insect Conservation.

Lachat, T. et al. (2019): Totholz im Wald. Entstehung, Bedeutung und Förderung. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL.

Marent, T. (2020): Die schönsten Insekten der Schweiz. Ringier Axel Springer Verlag.

Monnerat, C. et al. (2016): Rote Liste der Prachtkäfer, Bockkäfer, Rosenkäfer und Schröter. Gefährdete Arten der Schweiz. BAFU Bern; CSCF, Neuenburg; WSL, Birmensdorf.

Wermelinger, B. (2017): Insekten im Wald. Vielfalt, Funktionen und Bedeutung. Haupt Verlag.

Impressum

Amt für Wald und Naturgefahren Graubünden

Kontaktadresse und weitere Informationen unter:
www.wald-naturgefahren.gr.ch

1. Auflage (500 Ex.), August 2021.

Autoren: Remo Wild, Romano Costa,
Barbara Huber, Jürg Hassler, Marco Vanoni

Grafische Gestaltung: Edgar Zanoni SGD

Fotos, falls nicht anders beschriftet: Aabenis AG, Chur

Titelblatt: Alpenböcke bei der Paarung. Das Männchen bewacht das Weibchen nach der Begattung, um eine fremde Zweitbegattung zu verhindern. Das Weibchen legt die Eier in den Spalt im Holz (Bild: J. Hassler).

Bild Rückseite: Der Buchenbock (*Cerambyx scopolii*) auf einem Baumstrunk.