

Der Alpenbockkäfer (*Rosalia alpina*) im Natura-2000-Gebiet »Klostertaler Bergwälder«

Nr. 119 - 2024

Johannes Buchner¹, Erich Zucalli² & Franz Ströhle²

¹Johannes Buchner, MSc

Nibelungenstraße 20, 6845 Hohenems

E-Mail: joebuchner@hotmail.com

²Erich Zucalli, Franz Ströhle

Alpenschutzverein für Vorarlberg, Im Kehlerpark 1, 6850 Dornbirn

E-Mail: erich.zucalli@aon.at

Abstract

In the current study, data on the occurrence and distribution of *Rosalia alpina* (LINNÆUS 1758) (Coleoptera, Cerambycidae) were collected. The Natura 2000 site »Klostertaler Bergwälder« in Vorarlberg served as the study area. In the years 2021, 2022 and 2023, 17 sampling sites in the municipal areas of Innerbraz and Dalaas were surveyed for emergence holes or adult beetles of the alpine longhorned beetle. In the process, 146 populated trees with a total of 1.193 emergence holes were documented. In addition, 385 *Rosalia longicorn* sightings were recorded. The alpine longhorned beetle was found in the majority of the areas surveyed. The results suggest that this population of *Rosalia alpina* is significant for Vorarlberg.

Keywords: *Rosalia longicorn*, *Rosalia alpina* (LINNÆUS, 1758), Cerambycidae, Klostertaler Bergwälder, Natura 2000

Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Arbeit wurden Daten zu Vorkommen und Verteilung von *Rosalia alpina* (LINNÆUS, 1758) (Coleoptera, Cerambycidae) erhoben. Als Untersuchungsgebiet diente das Natura-2000-Gebiet »Klostertaler Bergwälder« in Vorarlberg. In den Jahren 2021, 2022 und 2023 wurden 17 Teilgebiete in den Gemeindegebieten von Innerbraz und Dalaas auf Ausbohrlöcher oder adulte Käfer des Alpenbocks hin untersucht. Dabei konnten 146 besiedelte Gehölze mit insgesamt 1.193 Ausbohrlöchern dokumentiert werden. Des Weiteren wurden 385 Alpenbockkäfersichtungen verzeichnet. Der Alpenbockkäfer wurde dabei in einem Großteil der untersuchten Gebiete nachgewiesen. Die Ergebnisse legen nahe, dass es sich um ein für Vorarlberg bedeutendes Vorkommen von *Rosalia alpina* handelt.

1 Einleitung

1.1 Der Alpenbockkäfer, *Rosalia alpina* (LINNÆUS, 1758)

Als einer der größten, buntesten und damit für viele attraktivsten Vertreter unserer heimischen Käferfauna ist der Alpenbock, *Rosalia alpina* (L., 1758), aus der Familie der Bockkäfer (Cerambycidae), zu nennen (Abb. 1). Als Urwaldreliktart (ECKELT et al. 2018) besiedelt der Alpenbock in Mitteleuropa lichte Buchen- und Bergmischwälder, welche sich idealerweise in der Alters- und Zerfallsphase befinden und einen hohen Anteil an stehendem Totholz aufweisen (ECKELT 2013). Zur Eiablage und anschließender Larvalentwicklung wird hauptsächlich Buche (*Fagus sylvatica*) sowie Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) genutzt (ECKELT 2013). In anderen Gebieten werden aber auch Hölzer anderer Gattungen wie etwa

Carpinus, *Castanea*, *Tilia*, *Quercus*, *Ulmus* vom Alpenbock besiedelt (BENSE 1995). Die Larvalentwicklung dauert 3 bis 4 Jahre, unter günstigen Bedingungen (ausreichend Besonnung, gute Holzqualität) auch nur 2 Jahre (DUELLI & WERMELINGER 2010).

Die Körperlänge der Käfer reicht von 15 bis 38 mm. Sie besitzen lange, oft über die Körperlänge reichende, Antennen mit schwarzen Haarbüscheln an den apikalen Enden der mittleren Fühlrglieder. Die Färbung reicht von grau- bis hellblau, und sie weisen eine charakteristische schwarze Deckflügelzeichnung auf. Das individuelle Fleckenmuster der Deckflügel ermöglicht die eindeutige Unterscheidung einzelner Individuen (DUELLI & WERMELINGER 2010, ECKELT 2013). Die Geschlechter sind anhand der unterschiedlich gebauten Mandibeln sowie der Fühlrlänge bestimmbar (ECKELT 2013).

Ausbohrlöcher von *Rosalia alpina* weisen eine, für diese Art charakteristische, hochovale Form mit parallelen Seiten auf und stehen in Längsfaserichtung des Brutbaumes. Die Löcher sind 4,5–7,5 mm breit, 7,0–12,0 mm hoch und stehen senkrecht zum Holz (PAILL 2005, ECKELT 2013). Ihre Färbung ermöglicht eine Unterscheidung von frischen und alten Ausbohrlöchern (BENSE et al. 2001; siehe Abb. A3). Aufgrund intensiver forstwirtschaftlicher Nutzung ist die vom Alpenbock benötigte Strukturkontinuität zumindest in den Wirtschaftswäldern heute kaum mehr vorhanden, so dass dieser wie die meisten Urwaldrelikarten heute als bedroht gilt (SEIBOLD et al. 2014). Der Alpenbock ist gemäß der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG) geschützt, in den Anhängen II und IV gelistet und als prioritäre Art eingestuft.

1.2 Verbreitung in Vorarlberg

Über die genaue Verbreitung und den Populationsstatus von *Rosalia alpina* in Vorarlberg liegen bis dato keine genauen Untersuchungen vor. AISTLEITNER & AISTLEITNER (1997) stufen den Alpenbock zwischenzeitlich als verschollen ein. Präsenznachweise liegen dabei in Form historischer Daten (vgl. PAILL 2005) sowie rezenterer Fundmeldungen (9 Nachweise im Zeitraum 2001



Abb. 1: Männlicher Alpenbockkäfer (*Rosalia alpina*) im Teilgebiet »Müller Maisäß«. (Foto: Franz Ströhle).

bis 2020, unveröff. Daten inatura) vor. Im Klostertal wurden dabei historische als auch rezenterer Nachweise dokumentiert, weswegen in den südexponierten Bergwäldern dieser Talschaft ein Bestand des seltenen Alpenbockkäfers vermutet wurde. Im Jahr 2021 wurden deshalb auf Initiative des Alpenschutzvereins um die beiden Co-Autoren Erich Zucalli und Franz Ströhle das vorliegende Projekt umgesetzt. Ziel der Arbeit war es, an Standorten mit guter Habitateignung nach *Rosalia alpina* bzw. nach Belegen für die Anwesenheit dieser Art zu suchen

sowie Hinweise über die Verbreitung, den Populationsstatus und die Ökologie dieser geschützten Art zu erhalten.

2 Material und Methoden

2.1 Das Untersuchungsgebiet

Als Untersuchungsgebiet diente das Natura-2000-Gebiet »Klostertaler Bergwälder« im gleichnamigen Klostertal in Vorarlberg (Abb. 2). Die Untersuchungen erstreckten sich dabei vom Gemeindegebiet Dalaas im Osten bis

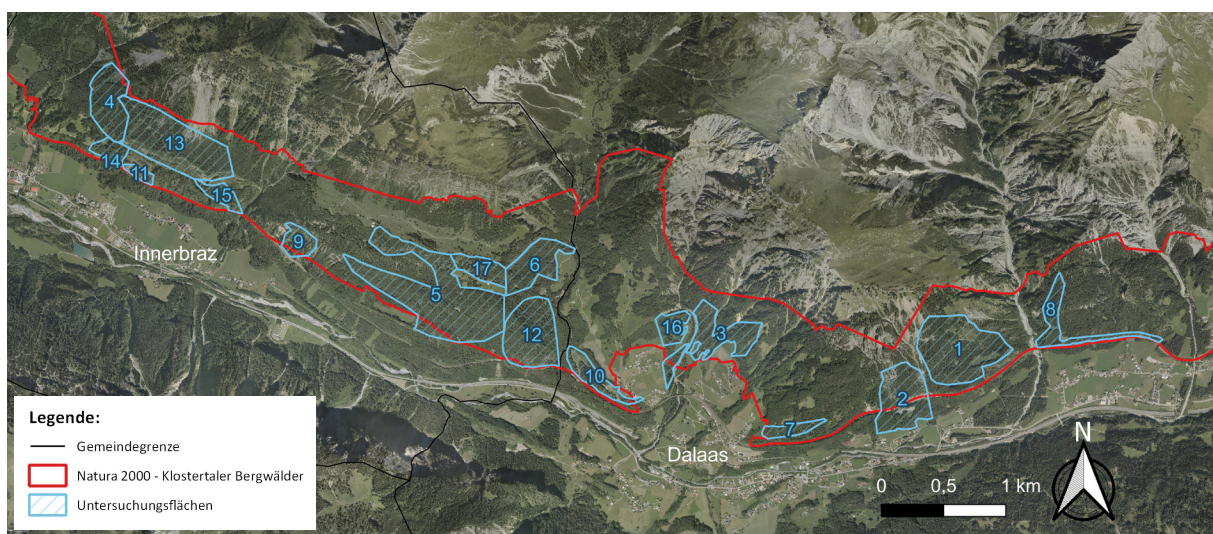


Abb. 2: Karte des Untersuchungsgebietes mit den einzelnen Untersuchungsflächen.

ins Gebiet der Gemeinde Innerbraz im Westen.

Das rund 2.140 ha große Europaschutzgebiet wurde als Vogelschutzgebiet (gem. RL 2009/147/EG) ausgewiesen. Es umfasst einen Großteil des sonnseitigen Waldgürtels des Klostertals und stellt einen bedeutenden Lebensraum für Eulen, Spechte und andere Vogelarten des Bergwaldes dar. Die südexponierten Waldflächen des Untersuchungsgebietes bestehen aus laubholzreichen Mischwäldern mit naturnaher Altersstruktur und Baumartenzusammensetzung. Mehrheitlich ist dabei die Buche (*Fagus sylvatica*) die bestandsbildende Baumart. Als weitere Baumarten sind Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) und Fichte (*Picea abies*) anzuführen. Auf den Untersuchungsflächen sind aufgelockerte Bestände mit teils hohem Reichtum an Alt- und Totholz zu finden.

2.2 Erhebung der Daten

In den Jahren 2021, 2022 und 2023 wurden an insgesamt 60 Geländetagen 17 Teilgebiete nach geeigneten Brutbäumen des Alpenbockkäfers abgesucht (Abb. A1 & A2), wobei innerhalb eines Untersuchungstages auch zwei oder mehr Gebiete abgegangen wurden. Nach flächendeckenden Untersuchungen im gesamten Gebiet im Jahr 2021 wurde der Fokus in den darauffolgenden Jahren auf die Teilflächen »Müller Maisäß« (UG 1) und »Löcherwald« (UG 2) gelegt.

Potentielle Brutbäume des Alpenbocks wurden auf die arttypischen Ausbohrlöcher hin untersucht (vgl. BENSE 2001, ECKELT 2013; Abb. A3). Gefundene Ausbohrlöcher wurden protokolliert und am jeweiligen Gehölz beschriftet, um im Laufe des Untersuchungszeitraumes hinzukommende Löcher besser erfassen zu können. Die Beschriftung bei stehenden Hölzern erfolgte dabei bis in eine Höhe von rund 2,20 m. Darüber liegende Ausbohrlöcher konnten nicht beschriftet werden und wurden daher bei der Auswertung der Daten nicht berücksichtigt.

Die jeweils untersuchten Gehölze wurden kartografisch verortet. Folgende Parameter wurden protokolliert: Baumart, Durchmesser, Länge, Exposition, Position (stehend vs. liegend) sowie Holzeigenschaften (Härtegrad, Feuchtegrad). Die Holzeigenschaften sowie die Exposition und Länge des Holzes wurden dabei gutachterlich geschätzt. Das Projekt stützte sich auf die von PAILL et al. (2010) durchgeführten Erhebungen.

Adulte Alpenbockkäfer wurden ebenfalls dokumentiert. Da die Käfer aufgrund verschiedener Verhaltensweisen (bspw. Revierkämpfe, Fluchtverhalten) nicht an einem fixen Gehölzteil verharren, wurden sie entsprechenden Baumgruppen (bspw. mehrere Stämme derselben Baumart) zugeordnet. Für die spätere Individuenbestimmung wurden Fotos der Zeichnung des Halsschildes und der Flügeldecken aufgenommen.

Seitens des Naturschutzvereins »Verwall-Klostertaler Bergwälder« wurden Fundmeldungen zum einen der Bevölkerung aus dem Jahr 2021 und zum anderen aus Nachsuchen in den Klostertaler Bergwäldern, die in Absprache mit den Autoren durchgeführt wurden, zur Verfügung gestellt.

2.3 Auswertung der Daten

Die statistische Auswertung der erhobenen Daten erfolgte mittels MS Office 365 – Excel sowie PAST Statistics v.4.03 (HAMMER et al. 2001). Da die Daten die Voraussetzungen für parametrische Tests (bspw. Normalverteilung, Varianzhomogenität) nicht erfüllten, wurden zur Ermittlung möglicher signifikanter Unterschiede nicht parametrische Verfahren wie der Kruskal-Wallis-Test sowie ein paarweiser Mann-Whitney-Test durchgeführt. Mittels Bonferroni-Korrektur wurde das Signifikanzniveau gesenkt, um die Gefahr falsch positiver Ergebnisse zu minimieren. Das α -Signifikanzniveau wurde bei 5 % festgelegt.

Die Bestimmung der Käferindividuen erfolgte anhand eines Vergleiches der individuell zuordenbaren Fleckenmuster der Flügeldecken sowie des Halsschildflecks.

3 Ergebnisse

3.1 Ausbohrlöcher

Im Zuge der Erhebung wurden im gesamten Untersuchungsgebiet insge-

| ID | Gebiet | Fläche [ha] | Tage | Bäume | besiedelt | Löcher | Käfer | Individuen |
|-------|-------------------|---------------|-----------|------------|------------|--------------|------------------|------------|
| UG 1 | Müller Maisäß | 29,15 | 33 | 121 | 38 | 249 | 159 (2) | 139 |
| UG 2 | Löcherwald | 18,53 | 33 | 57 | 32 | 429 | 201 | 168 |
| UG 3 | Maisäß Ströhle | 13,00 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 (5) | 4 |
| UG 4 | Bockberg | 14,19 | 5 | 7 | 5 | 37 | 1 (1) | 2 |
| UG 5 | Maslunwald | 48,79 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| UG 6 | Hintergand | 12,74 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| UG 7 | Achlabüchel | 3,86 | 1 | 3 | 2 | 6 | 1 | 1 |
| UG 8 | Bergli | 9,34 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| UG 9 | Stat. Hintergasse | 5,23 | 4 | 34 | 30 | 209 | 3 | 3 |
| UG 10 | St. Martin | 9,81 | 1 | 2 | 2 | 24 | 0 | 0 |
| UG 11 | Plattatobel | 1,91 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| UG 12 | Schmittenwald | 20,57 | 1 | 8 | 7 | 32 | 0 | 0 |
| UG 13 | Bockwald | 32,43 | 2 | 3 | 3 | 17 | 2 (3) | 5 |
| UG 14 | Gachhäldele | 4,10 | 1 | 3 | 3 | 6 | 0 | 0 |
| UG 15 | Verbrüel | 4,11 | 1 | 2 | 2 | 11 | 0 | 0 |
| UG 16 | Sponne | 4,71 | 4 | 13 | 12 | 87 | 5 | 5 |
| UG 17 | Tisner Maisäß | 6,66 | 2 | 7 | 7 | 80 | 0 | 0 |
| | Gesamt | 239,12 | 60 | 265 | 146 | 1.193 | 374 (386) | 329 |

Tab. 1: Übersichtstabelle der Untersuchungen. An manchen Untersuchungstagen wurden mehrere Gebiete untersucht, ergo gesamt 60 Tage. Käfersichtungen in (Klammer) bedeuten Sichtungen an sonstigen Standorten im jeweiligen Untersuchungsgebiet (bspw. Holzlagerplatz, Wiese).

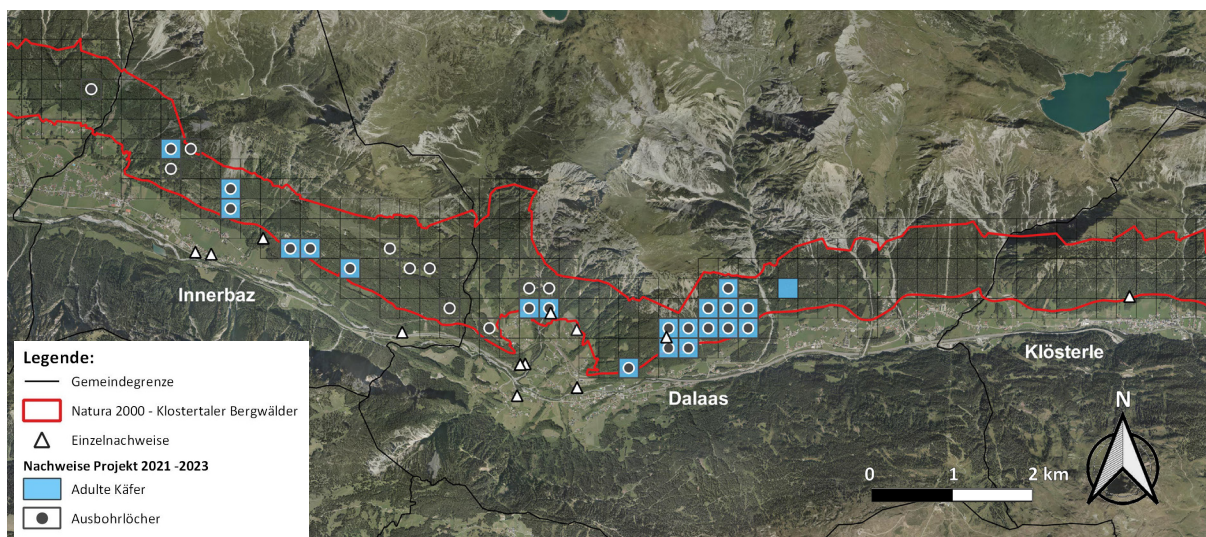


Abb. 3: Nachweise von *Rosalia alpina* im Klostertal. Einzelnachweise stammen von Zufallsbeobachtung aus der Bevölkerung (Quelle: Naturschutzverein »Verwall-Klostertaler Bergwälder«, inatura Dornbirn, T. Schönberg).

samt 265 potentielle Brutbäume auf Besiedlungsspuren des Alpenbocks untersucht und protokolliert. Dabei konnten 146 besiedelte Gehölze (55 % aller untersuchten Gehölze) mit insgesamt 1.193 Ausbohrlöchern dokumentiert werden (Tab. 1). In den Kerngebieten (UG 1 und UG 2) wurden dabei 678 Ausbohrlöcher (57 % aller Ausbohrlöcher) gefunden. Rund 17,5 % der Ausbohrlöcher (203 Löcher) konnte dabei an vier Einzelgehölzen dokumentiert werden. An der Mehrheit der sicher besiedelten Bäume (59 %) konnten nur ein bis fünf Ausbohrlöcher dokumentiert werden. Brutnachweise wurden für alle untersuchten Gebiete außer UG3 und UG8 erbracht. Eine Übersicht über Verteilung der dokumentierten Nachweise ist in Abb. 3 dargestellt.

3.1.1 Parameter I: Baumart, Feuchte- und Härtegrad, Position

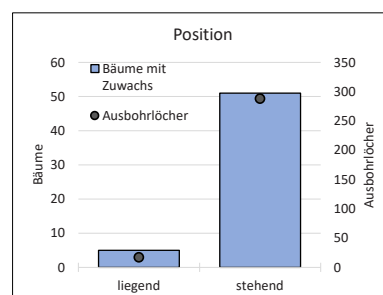
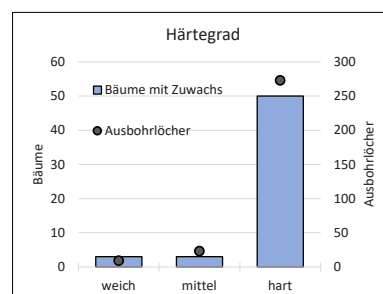
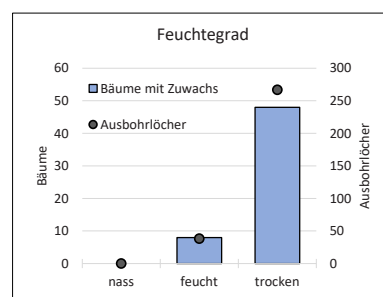
Die am häufigsten untersuchte Baumart war die Buche. Dabei konnten 123 Buchengehölze mit Ausbohröchern dokumentiert werden. Weiters konn-

ten auf 15 Bergahornen sowie einer Ulme Ausbohrlöcher festgestellt werden (Tab. 2).

In Gehölzen der Kategorie »hart« konnten 753 Ausbohrlöcher (66 % aller Ausbohrlöcher) gefunden werden. In trockenem Holz wurden 669 Löcher (58 %) festgestellt. Insgesamt konnten 912 der dokumentierten Ausbohrlöcher (79 %) in stehendem Holz gefunden werden.

In Hölzern, welche sowohl der Kategorie »hart« als auch der Kategorie »trocken« zugeteilt wurden, konnten 559 Ausbohrlöcher (49 %) dokumentiert werden. In Hölzern, welche sowohl als trocken als auch als stehend eingestuft wurden, wurden 658 Ausbohrlöcher (57 %) dokumentiert.

In den Fokusgebieten UG1 und UG2 konnte im Verlauf der Untersuchungen an 56 Bäumen ein Zuwachs von insgesamt 305 neuen Ausbohröchern festgestellt werden. Davon konnten wiederum 267 Ausbohrlöcher (88 % der neuen Ausbohrlöcher) an trockenem Holz (Abb. 4), 273 Ausbohrlöcher



Tab. 2: Untersuchte Bäume aufgetrennt nach Baumarten. Ulme nur auf Gattungsniveau bestimmbar.

| Baumart | Untersuchte Bäume | mit Ausbohröchern | Anzahl Ausbohrlöcher |
|----------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| <i>Acer pseudoplatanus</i> | 18 | 15 | 143 |
| <i>Fagus sylvatica</i> | 239 | 123 | 1.007 |
| <i>Ulmus sp.</i> | 1 | 1 | 8 |
| Gesamt | 258 | 139 | 1.158 |

Abb. 4-6: Anzahl an Bäumen bzw. Ausbohröchern je Feuchtegrad, Härtegrad und Position, welche im Verlauf der Untersuchungen in den Gebieten UG 1 und UG 2 neu dokumentiert werden konnten.

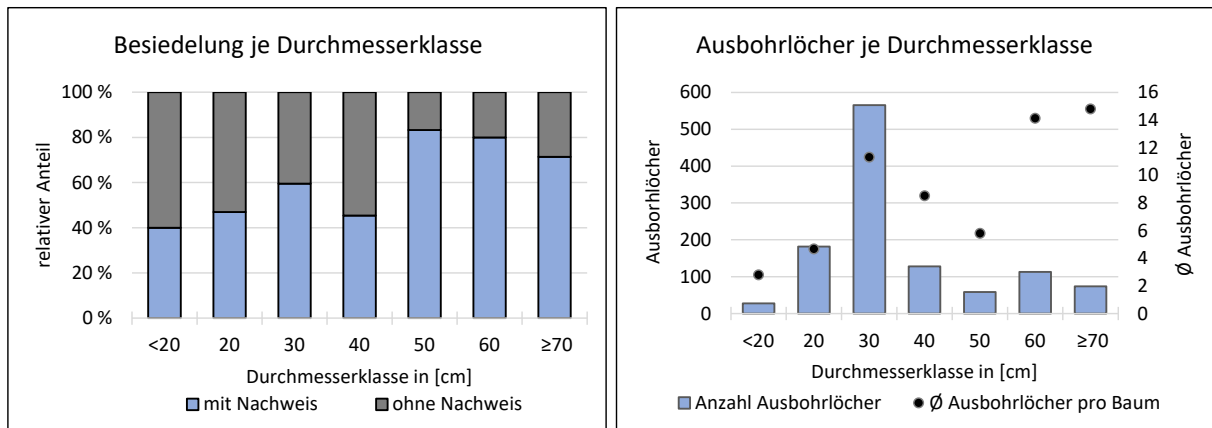


Abb. 7, 8: Relativer Anteil der besiedelten Bäume je Durchmesser sowie Anzahl an Ausbohrlöchern (absolut und im Durchschnitt) pro Baum je Durchmesser.

(90 %) in hartem Holz (Abb. 5) sowie 288 Ausbohrlöcher (94 %) an stehendem Holz (Abb. 6) gefunden werden. In Hölzern, welche als hart, trocken und stehend zugleich eingestuft wurden, konnte ein Zuwachs von 243 Ausbohrlöchern (80 %) dokumentiert werden.

3.1.2 Parameter II: Holzstärke und -länge

Der Durchmesser der besiedelten Hölzer variierte zwischen 10 cm und 90 cm (Abb. 7, 8). Bei den zehn besiedelten Bäumen der Kategorie »<20 cm« wurden 28 Ausbohrlöcher (im Mittel 2,8 Löcher) dokumentiert. Bei den fünf besiedelten Bäumen mit einem Durchmesser von mindestens 70 cm konnten 74 Ausbohrlöcher (im Mittel 14,8 Löcher) protokolliert werden. Mit 49 % wurde fast die Hälfte aller Ausbohrlöcher (566 Löcher) in Holz mit einem Durchmesser zwischen 30 und 39 cm gefunden.

Die Länge der besiedelten Hölzer reichte von rund 0,7 m bis rund 25 m. An gesamt 7 Gehölzen wie bspw. Baumstümpfen, welche ≤1,5 m waren, konnten 35 Ausbohrlöcher (im Mittel 5 Löcher) gefunden werden.

Hinsichtlich des Baumdurchmessers und der Besiedelung durch den Alpenbock bzw. der Anzahl an Ausbohrlöchern konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden (Kruskal-Wallis $H = 4,09$, $p = 0,139$ bzw. $H = 6,57$, $p = 0,084$). Der Vergleich der durchschnittlichen Anzahl an

Ausbohrlöchern mit dem Holzdurchmesser ergibt einen (leichten) Trend in Richtung mehr Ausbohrlöcher bei größerem Durchmesser ($R^2 = 0,656$).

3.2 Adulte Alpenbockkäfer

Im Zuge der Erhebungen konnten im gesamten Untersuchungsgebiet 385 Alpenbocksichtungen dokumentiert werden. Davon entfallen 362 Käfersichtungen (94 %) auf die Kerngebiete UG1 und UG2. Der jahreszeitlich früheste Fund eines lebenden Alpenbocks konnte am 15.06.2022 bzw. 03.07.2023, der späteste am 22.08.2022 bzw. 03.09.2023 verzeichnet werden. In elf Fällen wurden tote Käfer entdeckt. Acht dieser Käfer wurden an bzw. innerhalb eines Ausbohrloches gefunden (Abb. A4).

3.2.1 Parameter

Von den 170 Käfersichtungen, welche einem einzelnen protokollierten Baum (keiner Baumgruppe) zugeordnet werden können, wurden 155 (91 % aller Sichtungen) auf hartem Holz verzeichnet. 148 Alpenbockkäfer (87 %) konnten auf trockenem und 154 (91 %) auf stehendem Holz dokumentiert werden. Auf Bäumen, welche hart, trocken und stehend zugleich waren, konnten 136 (80 %) der Käfersichtungen gemacht werden.

Die Alpenbockkäfer konnten an Baumstümpfen mit einer Länge von rund 1 m bis hin zu Bäumen mit rund 20 m

dokumentiert werden. Der Durchmesser der Gehölze, auf denen *Rosalia alpina* dokumentiert wurde, reichte von 15 cm bis 90 cm.

Des Weiteren konnten 4 Käfer auf Holzlagerstätten in den Untersuchungsgebieten, 2 Käfer in einer Bergwiese sowie 5 Käfer auf Baumstümpfen im Offenstall eines der Co-Autoren dokumentiert werden.

3.2.2 Individuenbestimmung

Anhand der Analyse der individuellen Deckflügelzeichnung der Alpenbockkäfer konnten 328 Individuen bestimmt werden. Dabei konnten 24 der auf Individuenebene bestimmbar Käfer zwei oder mehrfach an verschiedenen Bäumen und/oder an verschiedenen Tagen dokumentiert werden (Tab. A1). Die längste Zeitspanne von erstem bis zum letzten Fund des gleichen Alpenbocks betrug 17 Tage. Die größte Entfernung zwischen zwei Fundorten des gleichen Käfers betrug ca. 345 m.

Gesamt konnten 240 Männchen und 89 Weibchen bestimmt werden (Tab. 3). Im Schnitt kamen dabei 2,37 Männchen auf 1 Weibchen. Da manche Tiere lediglich auf Individuenebene, andere wiederum nur auf Geschlechtsebene bestimmt werden konnten, ergeben sich unterschiedliche Gesamtsummen zwischen den Kategorien »Individuum« und »Geschlecht«.

3.2.3 Weitere Beobachtungen

Im Zuge der Feldarbeiten wurden verschiedene Verhaltensweisen von *Rosalia alpina* beobachtet. Dabei konnten Kämpfe zwischen Männchen, Fluchtverhalten, Paarungen mit anschließender Partnerbewachung und Eiablagen dokumentiert werden (Abb. 9, 10).

Die Körpergrößen deckten ein großes Spektrum ab. Dabei waren sowohl große Männchen mit stärker ausgeprägten Geschlechtsmerkmalen (Mandibelhöcker, Fühlerlänge) als auch kleinere Männchen (»Zwergmännchen«) mit schwach ausgeprägten Merkmalen zu finden. Morphometrische Daten wurden nicht erhoben. Sowohl große als auch kleine Männchen wurden bei der Paarung dokumentiert.

Revierkämpfe bzw. Kämpfe um ein Weibchen konnten in mehreren Fällen beobachtet werden. Den Beobachtungen zufolge versuchen sich die kämpfenden Männchen dabei gegenseitig mit ihren Mandibeln zu packen und den jeweils anderen vom Baum zu werfen bzw. zu vertreiben (Abb. A5). Der Verlierer wird dabei oftmals noch weiter verfolgt, bis dieser das Revier des Gewinners verlassen hat.

In einem Fall wurde beobachtet, wie sich ein großes Männchen (mit starker Merkmalsausprägung) und ein kleines Männchen (mit schwacher Merkmalsausprägung) nur wenige Zentimeter voneinander entfernt auf demselben Baum befanden (Abb. A6). Das kleinere Männchen wurde dabei weder in einen Kampf verwickelt noch aktiv vom Baum verdrängt. Einige Momente später näherte sich ein weiteres, großes Männchen. Dieses wurde sofort vom zuerst anwesenden großen Männchen attackiert und vom Baum gejagt.

Auch konnte ein Alpenbockweibchen bei der Wasseraufnahme dokumentiert werden (Abb. A7). Der Käfer nahm dabei aktiv Wassertropfen auf, welche sich auf Blättern eines Haselstrauchs angesammelt hatten.

Abb. 10: Partnerbewachung während der Eiablage. (Foto: Erich Zucalli).

| | Gesamt | ♂♂ | ♀♀ | ♂ : ♀ |
|--------|--------|-----|----|--------|
| 2021 | 36 | 15 | 12 | 1,25:1 |
| 2022 | 171 | 131 | 38 | 3,45:1 |
| 2023 | 138 | 94 | 39 | 2,41:1 |
| Gesamt | 345 | 240 | 89 | 2,37:1 |

Tab. 3: In den Untersuchungsgebieten dokumentierte Männchen (♂♂) und Weibchen (♀♀) von *Rosalia alpina*.



Abb. 9: Paarung eines Weibchens mit einem kleinen Männchen. (Foto: Franz Ströhle).



3.3 Sonstige Funde

Neben dem Alpenbock konnten an den untersuchten Gehölzen noch weitere Insekten wie bspw. die Käferarten *Carabus intricatus*, *Mycetina cruciata* oder *Sinodendron cylindricum* beobachtet werden. Eine weitere, obwohl nicht mit Totholz assoziierte aber dennoch erwähnenswerte Art ist der Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus*). Diese gemäß Vorarlberger Naturschutzverordnung geschützte Art konnte auf einer Bergwiese im Gebiet »Müller Maisäß« nachgewiesen werden. Die als erwähnenswert dokumentierten Arten sind in Tab. A2 gelistet.

4 Diskussion

4.1 Population und Bestand

Die vorliegenden Untersuchungen bestätigen die sichere Anwesenheit des geschützten Alpenbockkäfers in Vorarlberg, welcher Ende der 1990er Jahre zeitweise als verschollen galt (AISLEITNER & AISTLEITNER 1997). Da methodisch gezielte Untersuchungen zum Alpenbockvorkommen in Vorarlberg bis dato zur Gänze fehlten, leistet die ausgesprochen hohe Zahl an Nachweisen von *Rosalia alpina*, welche im Rahmen der vorliegenden Untersuchung erbracht wurden, einen erheblichen Beitrag zum Kenntnisstand des Vorkommens in Vorarlberg. Dabei liefern sowohl die dokumentierten Sichtungen von lebenden Alpenbockkäfern als auch die gefundenen Ausbohrlöcher wichtige Daten über den Bestand und die Verbreitung im Untersuchungsgebiet.

Verglichen mit weiteren Studien, welche die Alpenbockbestände in anderen Regionen Österreichs untersucht haben und dabei jeweils nur wenige bis einige Dutzend Nachweise erbringen konnten (vgl. MAIRHUBER 2005, PAILL et al. 2010, FRIESS et al. 2014, HOVORKA 2015), deuten die vielen Präsenznach-

weise auf eine gut erhaltene, individuenstarke Population hin. Relativierend ist dabei allerdings anzuführen, dass genannte Studien in größeren Untersuchungsgebieten und mit einer geringeren Beprobungsintensität durchgeführt wurden. Dennoch wird angenommen, dass es sich um die stärkste Population in Vorarlberg, jedenfalls aber um ein äußerst bedeutendes Vorkommen von *Rosalia alpina* handelt.

Die Vielzahl an Alpenbocknachweisen innerhalb der Kerngebiete als auch die Präsenznachweise in den anderen Teilgebieten zeigen die Wertigkeit der bislang forstlich kaum bis wenig genutzten südexponierten Hangwälder des Klostersales auf. Weiterführend weisen die vorliegenden Daten auf die generelle Bedeutung dieses Lebensraumes für xylobionte Arten, deren Gilde die Urwaldreliktart *Rosalia alpina* als sogenannte Flaggschiffart (engl. »flagship species«, DUELLI & WERMELINGER 2010) anführt, hin. So konnten im Verlauf der Untersuchungen immer wieder andere xylobionte Zeigerarten wie z. B. *Mycetina cruciata* und *Platyrhinus resinosus* (vgl. SCHMIDL & BUSSLER 2004) nachgewiesen werden. Für genauere Aussagen über die diesbezügliche Lebensraumqualität bedarf es allerdings einer umfassenden Untersuchung der xylobionten Käferfauna in den Kloster-taler Bergwäldern.

4.2 Verteilung im Klostersal

Wie die Brutnachweise zeigen, finden sich in weiten Teilen des Untersuchungsgebietes für den Alpenbock geeignete Lebensräume. Auch wenn der Großteil der Individuen gemäß DRAG et al. (2011) innerhalb einiger weniger hundert Meter um den Geburtsort bleibt, können die Teilbestände dabei mehrheitlich als vernetzt betrachtet werden (vgl. BINNER & BUSSLER 2006), denn die einzelnen Untersuchungsgebiete stehen in räumlicher Nähe zueinander und der Alpenbock besitzt die Fähigkeit Flugdistanzen

von mehr als 1,5 km zurückzulegen (GATTER 1997, DRAG et al. 2011). Die vorherrschende Topografie des Klostersales bedingt dabei sehr wahrscheinlich eine Ausbreitung entlang der in Ost-West-Richtung verlaufenden südexponierten Hanglagen und wird in nördliche Richtung von den höher gelegenen Bereichen des Lechquellengebirges begrenzt.

Die Einzelnachweise aus den Talbereichen stammen mehrheitlich aus besiedelten Bereichen (Gärten, Holzlager etc.) und sind entweder auf Individuen zurückzuführen, welche von den angrenzenden Waldbereichen her migriert sind oder mit Brennholz aus Alpenbocklebensräumen verfrachtet wurden. Diese Annahme wird dabei auch durch die Alpenbocknachweise an Holzlagerplätzen innerhalb der Untersuchungsgebiete gestützt. Von dem im Wald, idealerweise sonnig, zwischengelagertem Holz geht allerdings eine nicht zu unterschätzende Fallenwirkung aus (ECKELT 2013, MÜHLE 2020). So werden besiedelte Hölzer zumeist vor dem Schlupf der Insekten weiterverarbeitet, wodurch mitunter eine ganze Generation vernichtet wird.

4.3 Holzeigenschaften

Wie in der einschlägigen Literatur beschrieben (vgl. PAILL 2005, ECKELT 2013) und daher zu erwarten war, konnten an Hölzern mit den Parametern »hart«, »trocken« und »stehend« eine Vielzahl an Nachweisen erbracht werden. Daneben konnten auch in eher atypischen Hölzern (»weich«, »feucht«, »liegend«) Ausbohrlöcher nachgewiesen werden. Hierbei ist allerdings die Tatsache zu beachten, dass bei Ausbohrlöchern lediglich zwischen »frisch« und »alt« unterschieden wurde. Eine genaue Aussage über das Alter der Ausbohrlöcher war jedoch nicht möglich, wodurch auch mehrere Jahre bzw. Jahrzehnte alte Löcher aufgenommen wurden. Mit zunehmender Zersetzung des Holzes ändern

sich dabei die Holzigenschaften von beispielsweise »hart« in Richtung »weich« (ÓDOR & STANDOVÁR 2003), weswegen nur bedingt auf die Holzqualität zum Zeitpunkt der Besiedlung geschlossen werden kann. Weiters kann nicht belegt werden, ob die Hölzer zum Zeitpunkt der Besiedlung stehend oder liegend waren. Aus diesem Grund wurden die erhobenen Zahlen hinsichtlich variabler bzw. nicht sicher belegbarer Parameter nicht statistisch ausgewertet.

Aussagekräftigere Werte liefern hingegen Hölzer, welche zum Zeitpunkt der Untersuchung nachweislich besiedelt waren (frische Ausbohrlöcher), was auf eine Eiablage in den vergangenen drei bis vier Jahren hindeutet. Hierbei verweisen die Ergebnisse auf trocken, hart und stehend als bevorzugte Holzigenschaften. Dies wird zudem von den Sichtungen adulter Käfer unterstützt, welche ebenfalls mehrheitlich auf trockenen, harten und stehenden Hölzern gemacht wurden.

Erwähnenswert ist auch die in Bezug auf den jeweiligen Durchmesser große Bandbreite der besiedelten Hölzer. Wie PAILL et al. (2010) bereits festgehalten haben, ist dies differenziert zu betrachten, denn es kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Bestände einer seltenen Art, wie der Alpenbock, dauerhaft durch dünnes Holz gesichert werden können. Der Trend in Richtung mehr Ausbohrlöcher bei größerem Holzdurchmesser kann dadurch erklärt werden, dass Bäume mit größerem Durchmesser potentiell mehr Nahrung für die sich im Holz entwickelnden Larven bereitstellen.

Allerdings scheint *Rosalia alpina* dicke Bäume nur bis zu einem gewissen Durchmesser zu bevorzugen (CASTRO & FERNANDEZ 2016). In genannter Studie wird dabei ein Durchmesser von rund 50 cm als Schwellenwert vermutet. Weiterführend stellen CASTRO et al. (2012) die Hypothese auf, dass die Besiedlung von dicken Buchen durch die Tatsache begrenzt wird, dass diese Baumart häufig Baumhöhlen aufweist

und somit ein geringeres Holzvolumen vorhanden ist. Der Vergleich mit der vorliegenden Studie ist zu relativieren, denn CASTRO & FERNANDEZ (2016) untersuchten einen ehemals zur Schneitelung genutzten Buchenwald. Obwohl entlang der Klostertaler Hangwälder eine Vielzahl an durch Steinschlag geschädigten Gehölzen mit Baumhöhlen vorhanden ist, bedarf diese Annahme einer genaueren Untersuchung.

4.4 Beobachtetes Verhalten

Wie für andere Bockkäfer, bspw. *Morimus asper* (ROSSI DE GASPERIS et al. 2017), ist auch für *Rosalia alpina* beschrieben, dass diese Art einen ausgeprägten Sexualdimorphismus aufweist. Weiters gelten die Männchen als territorial und verteidigen die Weibchen gegen Rivalen (vgl. ECKELT 2013, DI NICOLA et al. 2020). Die vorliegenden Untersuchungen bestätigen diese Angaben.

Aufgrund der beobachteten Varianz in Körpergröße und Ausprägung der Geschlechtsmerkmale innerhalb der Männchen sowie der dabei beobachteten Verhaltensweisen der »Zwergmännchen« (Paarung, keine Angriffe durch andere Männchen) sollte zumindest die Möglichkeit diskutiert werden, dass ein intrasexueller Dimorphismus und eine damit einhergehende alternative Paarungsstrategie vorhanden sein könnte. Das Vorhandensein verschiedener männlicher Phänotypen und damit verbundener Paarungsstrategien bei Käfern, bspw. beim Mistkäfer *Onthopagus acuminatus* ist dabei weitgehend bekannt (EMLEN 1997). Auch innerhalb der Bockkäfer werden alternative Paarungsstrategien in Abhängigkeit zur jeweiligen Körpergröße beschrieben (bspw. GOLDSMITH 1987, FUKAYA 2004). Für *Rosalia alpina* liegen diesbezüglich jedoch noch keine genauen Untersuchungen vor, weshalb weitergehende methodische Untersuchungen diese Annahmen genauer ausleuchten sollten.

Für viele Arthropoden ist Nahrung die wichtigste Wasserquelle (EDNEY 1977). Hinsichtlich Nahrungsaufnahme bei

Rosalia alpina wird vermutet, dass diese Art ähnlich wie andere Arten der Unterfamilie der Cerambycinae, darunter auch *Rosalia coelestis*, im Adultstadium keine Nahrung aufnehmen (DRAG et al. 2011). Gemäß ECKELT (2013) liegen jedoch einzelne Beobachtungen von an ausfließenden Baumsäften leckenden Tieren vor. Die gegenständliche Dokumentation eines Alpenbockweibchens bei der Wasseraufnahme stellt daher eine interessante Beobachtung dar und liefert einen Beitrag zur Kenntnis der Biologie von *Rosalia alpina*.

5 Dank

Dank gilt unseren Familien, allen voran unseren jeweiligen Lebenspartnerinnen Doris Zucalli, Helga Pfeiffer und Phawasoot Buchner, welche stets an den Ergebnissen des Projektes interessiert waren und uns immer in unserem Tun bestärkt haben. Weiterführend möchten wir uns für die Unterstützung und Zusammenarbeit mit dem Naturschutzverein »Verwall-Klostertaler Bergwälder«, insbesondere in Person von Christian Kuehs sowie Stefanie Peiker bedanken. Zudem gebührt Lauritz Birkel Dank für die tatkräftige Unterstützung bei der Individuenbestimmung und die kritischen Anmerkungen zum Manuskript. Abschließend möchten wir Tobias Schönberg für die zur Verfügung gestellten Beobachtungsdaten danken.

6 Literatur

AISTLEITNER, E., & AISTLEITNER, U. (1997). Fragmenta entomofaunistica III. Daten zur Verbreitung und Phaenologie der Bockkäfer in Vorarlberg (Austria occ.) und Liechtenstein, sowie Streudaten aus dem Ost- und Südalpenraum (Coleoptera: Cerambycidae). – Vorarlberger Naturschau, 3: 191-216.

BENSE, U. (1995): Bockkäfer. Illustrierter Schlüssel zu den Cerambyciden und Vesperiden Europas. – 512 S.; Weikersheim (Margraf).

- BENSE, U. (2001): Alpenbock (*Rosalia alpina*). – In: FARTMANN, T., GUNNEMANN, H., SALM, P. & SCHRÖDER, E. [Hrsg.]: Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. – Angewandte Landschaftsökologie, 42: 319-323.
- BINNER, V. & BUSSLER, H. (2006): Erfassung und Bewertung von Alpenbockkäfervorkommen. Umsetzung von NATURA 2000 in Bayern am Beispiel von *Rosalia alpina* (L., 1758). – Naturschutz und Landschaftsplanung, 38: 378-382.
- BUSSLER, H. & BENSE, U. (2003): Rote Liste gefährdeter Borkenkäfer (Coleoptera: Scolytidae), Breitrüssler (Anthribidae) und Kernkäfer (Platypodidae) Bayerns. – In: Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Schriftenreihe, 116: 172-173.
- CASTRO, A. & FERNÁNDEZ, J. (2016): Tree selection by the endangered beetle *Rosalia alpina* in a lapsed pollard beech forest. – Journal of Insect Conservation, 20: 201-214. [doi: 10.1007/s10841-016-9854-1](https://doi.org/10.1007/s10841-016-9854-1)
- CASTRO, A., MARTÍNEZ DE MURGUIA, L., FERNÁNDEZ, J., CASIS, A. & MOLINO-OLMEDO, F. (2012): Size and quality of wood used by *Rosalia alpina* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Cerambycidae) in beech woodlands in Gipuzkoa (northern Spain). – Munibe (Ciencias Naturales-Natur Zientziak), 60: 77-100.
- COUNCIL OF THE EUROPEAN COMMUNITIES [ed.] (1992): Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora - Annex II & IV. Official Journal L206 22.07.92. [Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen]. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/1992/43/oj>
- DI NICOLA, M. R., & POLONI, R. (2020): First Documentation of Males' Fights in *Rosalia longicorn* *Rosalia alpina* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera, Cerambycidae). – Entomological Review, 100: 993-999. [doi: 10.1134/S0013873820070040](https://doi.org/10.1134/S0013873820070040)
- DRAG, L., HAUCK, D., POKLUDA, P., ZIMMERMANN, K., & CIZEK, L. (2011): Demography and dispersal ability of a threatened saproxylic beetle: A mark-recapture study of the *Rosalia longicorn* (*Rosalia alpina*). – Plos one, 6(6): e21345. [doi: 10.1371/journal.pone.0021345](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021345)
- DUELLI, P. & WERMELINGER, B. (2010): Der Alpenbock (*Rosalia alpina*). Ein seltener Bockkäfer als Flaggschiff-Art. – Merkblatt für die Praxis, 39 (2. überarbeitete Auflage): 8 S.; Birmensdorf (Eidg. Forschungsanstalt WSL).
- ECKELT, A. (2013): Der Alpenbock in Tirol. Notizen zur Verbreitung, Lebensweise und Schutz der stark gefährdeten Art *Rosalia alpina* (Linnaeus 1758). – Wissenschaftliches Jahrbuch der Tiroler Landesmuseen, 6: 157-165.
- ECKELT, A., MÜLLER, J., BENSE, U., BRUSTEL, H., BUSSLER, H., CHITTARO, Y., CIZEK, L., FREI, A., HOLZER, E., KADEJ, M., KAHLEN, M., KÖHLER, F., MÖLLER, G., MÜHLE, H., SANCHEZ, A., SCHAFFRATH, U., SCHMIDL, J., SMOLIS, A., SZALLIES, A., NÉMETH, T., WÜRST, C., THORN, S., CHRISTENSEN, R. H. B. & SEIBOLD, S. (2018): "Primeval forest relict beetles" of Central Europe: a set of 168 umbrella species for the protection of primeval forest remnants. – Journal of Insect Conservation, 22(1): 15-28. [doi: 10.1007/s10841-017-0028-6](https://doi.org/10.1007/s10841-017-0028-6)
- EDNEY, E. B. (1977): Uptake of Liquid Water. – In: EDNEY, E. B.: Water Balance in Land Arthropods. Zoophysiology and Ecology, 9: 172-188; Berlin, Heidelberg (Springer). [doi: 10.1007/978-3-642-81105-0_7](https://doi.org/10.1007/978-3-642-81105-0_7)
- EMLÉN, D. J. (1997): Alternative reproductive tactics and male-dimorphism in the horned beetle *Onthophagus acuminatus* (Coleoptera: Scarabaeidae). – Behavioral Ecology and Sociobiology, 41: 335-341. [doi: 10.1007/s002650050393](https://doi.org/10.1007/s002650050393)
- FRIESS, TH., HOLZINGER, W. E., MAIRHUBER, CH., MEHLMAUER, P., PAILL, W., & ZIMMERMANN, PH. (2014): Der Alpenbockkäfer, *Rosalia alpina* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera, Cerambycidae), im Nationalpark Kalkalpen (Österreich). – Entomologische Nachrichten und Berichte, 58(3): 113-119.
- FUKAYA, M. (2004): Effects of male body size on mating activity and female mate refusal in the yellow-spotted longicorn beetle, *Psacotheta hilaris* (Pascoe) (Coleoptera: Cerambycidae): Are small males inferior in mating? – Applied Entomology and Zoology, 39(4): 603-609. [doi: 10.1303/aez.2004.603](https://doi.org/10.1303/aez.2004.603)
- GATTER, W. (1997): Förderungsmöglichkeiten für den Alpenbock. – AFZ/Der Wald, 24: 1305-1306.
- GEPP, J. (2005): Rote Liste der Neuropterida (Netzflügler) Österreichs. – In: ZULKA, K. P. [Red.]: Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 1: Säugtiere, Vögel, Heuschrecken, Wasserkäfer, Netzflügler, Schnabelfliegen, Tagfalter. Grüne Reihe des Lebensministeriums, 14/1: 406 S. (285-312); Wien (Böhlau).
- GOLDSMITH, S. K. (1987): The Mating System and Alternative Reproductive Behaviors of *Dendrobias mandibularis* (Coleoptera: Cerambycidae). – Behavioral Ecology and Sociobiology, 20(2), 111-115. [doi: 10.1007/BF00572632](https://doi.org/10.1007/BF00572632)
- HAMMER, Ø., HARPER, D. A. & RYAN, P. D. (2001): PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis. – Palaeontologia Electronica, 4(1): 9 pp.
- HOVORKA, W. (2015): Erhebung der Verbreitung und des Erhaltungszustandes von *Rosalia alpina* im Nationalpark Gesäuse im Jahr 2015. – Studie im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH: 22 S.; Gänserndorf.
- JUNGWIRTH, D. (2003): Rote Liste gefährdeter Blatthornkäfer (Coleoptera: Lamellicornia) Bayerns. – In: Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Schriftenreihe, 116: 146-149.
- LORENZ, W. T. M. & FRITZE, M.-A. [Bearb.] (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste Bayern. Laufkäfer und Sandlaufkäfer. Coleoptera: Carabidae. Stand 2020. – 38 S.; Augsburg (Bayerisches Landesamt für Umwelt).
- MAIRHUBER, CH. (2005): Der Alpenbockkäfer im Nationalpark Gesäuse. Folgeprojekt 2005 – Verbreitung, Erhaltungszustand und weiterführende Maßnahmen. – Studie im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH: 33 S.; Graz (Ökoteam).
- MÜHLE, H. (2020): Holzlager im Wald – Käferfalle und Massengrab. – AÖE News, 2: 33-34.
- ÓDOR, P. & STANDOVÁR, T. (2003): Changes of physical and chemical properties of dead wood during decay. – Nat-Man Working Report, 24. Unpublished.

- PAILL, W. (2005): 1087* *Rosalia alpina* (Linnaeus, 1758). – In: ELLMAUER, TH. [Hrsg.]: Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Bd. 2: Arten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH: 902 S. (505-515); Wien.
- PAILL, W., MAIRHUBER, CH. & ZABRANSKY, P. (2010): Der Alpenbock (*Rosalia alpina*) im Lainzer Tiergarten. Erste Lokalisierung, Erhaltungszustand und Empfehlungen für Maßnahmen. – Studie im Auftrag der Umweltschutzabteilung MA 22, Magistrat der Stadt Wien: 48 S.; Graz (Ökoteam).
- ROSSI DE GASPERIS, S., REDOLFI DE ZAN, L., ROMITI, F., HARDERSEN, S., & CARPANETO, G. M. (2018): Sexual dimorphism and allometry of secondary sexual character in *Morimus asper* (Coleoptera: Cerambycidae). – *Zoomorphology*, 137: 119-130. doi: [10.1007/s00435-017-0380-9](https://doi.org/10.1007/s00435-017-0380-9)
- SCHMIDL, J., & BUSSLER, H. (2003): Rote Liste gefährdeter Bockkäfer (Coleoptera: Cerambycidae) Bayerns. – In: Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Schriftenreihe, 116: 146-149.
- SCHMIDL, J. & BUSSLER, H. (2004): Ökologische Gilden xylobionter Käfer Deutschlands. Einsatz in der landschaftsökologischen Praxis – ein Bearbeitungsstandard. – *Naturschutz und Landschaftsplanung*, 36(7), 202-218.
- SCHMIDL, J., & ESSER, J. (2003): Rote Liste gefährdeter Cucujoidea (Coleoptera: "Clavicornia") Bayerns. – In: Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Schriftenreihe, 116: 135-139.
- SEIBOLD, S., BRANDL, R., BUSE, J., HOTHORN, T., SCHMIDL, J., THORN, S. & MÜLLER, J. (2014): Association of extinction risk of saproxylic beetles with ecological degradation of forests in Europe. *Conservation Biology*, 29(2) [2015]: 382-390. doi: [10.1111/cobi.12427](https://doi.org/10.1111/cobi.12427)

Anhang

| Jahr | ID-Nr. | ♂ / ♀ | erster Fund | letzter Fund | Funde | Fundorte | Distanz [m] |
|--------------|--------------|--------|-------------|--------------|-------|-------------|-------------|
| 2021 | UG120210730A | ♂ | 30.07. | 07.08. | 2 | 1 | - |
| | UG220210730C | ♂ | 30.07. | 11.08. | 2 | 1 | - |
| | UG220210807C | ♂ | 08.07. | 11.08. | 2 | 1 | - |
| 2022 | UG120220626A | ♂ | 26.06. | 03.07. | 3 | 1 | - |
| | UG120220626D | ♂ | 26.06. | 12.07. | 4 | 1 | - |
| | UG120220630B | ♂ | 30.06. | 12.07. | 3 | 2 | 345 |
| | UG120220703T | ♂ | 03.07. | 12.07. | 4 | 1 | - |
| | UG220220703P | ♂ | 03.07. | 12.07. | 2 | 1 | - |
| | UG220220703G | ♂ | 03.07. | 13.07. | 2 | 1 | - |
| | UG220220808A | ♂ | 08.08. | 10.08. | 2 | 1 | - |
| | UG220220712B | ♂ | 12.07. | 13.07. | 2 | 1 | - |
| | UG220220713H | ♀ | 13.07. | 13.07. | 2 | 2 | 10 |
| | UG220220713Z | ♂ | 13.07. | 17.07. | 2 | 2 | 130 |
| | UG220220619A | ♂ | 19.06. | 21.06. | 2 | 1 | - |
| | UG220220630L | ♂ | 30.06. | 13.07. | 2 | 2 | 70 |
| | UG220220712H | ♂ | 12.07. | 13.07. | 2 | 1 | - |
| | UG220220712F | ♂ | 12.07. | 13.07. | 2 | 1 | - |
| | UG220220621A | ♂ | 21.06. | 30.06. | 2 | 2 | 70 |
| UG220220630O | ♂ | 30.06. | 08.07. | 3 | 3 | 30 bzw. 110 | |
| UG220220630D | ♂ | 30.06. | 08.07. | 3 | 3 | 40 bzw. 30 | |
| UG220220630E | ♂ | 30.06. | 03.07. | 2 | 2 | 70 | |
| UG220220703J | ♂ | 03.07. | 12.07. | 2 | 1 | - | |
| 2023 | UG220230812C | ♂ | 12.08. | 19.08. | 2 | 1 | - |
| | UG220230707A | ♂ | 07.07. | 07.07. | 2 | 2 | 30 |

Tab. A1: Übersicht der mehrfach dokumentierten Alpenbockkäfer.



Abb. A1: Co-Autor Franz Ströhle bei der Arbeit im Gelände. (Foto: Erich Zucalli).

| Ordnung | Familie | Taxon | Rote Liste |
|------------|--|---|------------------------------|
| Coleoptera | Anthribidae | <i>Platyrhinus resinosus</i> (L., 1763) | gefährdet ¹ |
| | Anthribidae | <i>Platystomos albinus</i> (L., 1758) | |
| | Carabidae | <i>Carabus intricatus</i> L., 1760 | gefährdet ² |
| | Cerambycidae | <i>Mesosa nebulosa</i> (F., 1781) | gefährdet ³ |
| | Cleridae | <i>Tillus elongatus</i> (L., 1758) | |
| | Endomychidae | <i>Mycetina cruciata</i> (Sch., 1783) | stark gefährdet ⁴ |
| | Erotylidae | <i>Tritoma bipustulata</i> (F., 1775) | |
| | Lucanidae | <i>Platycerus caprea</i> (De G., 1774) | |
| | Lucanidae | <i>Sinodendron cylindricum</i> (L., 1758) | gefährdet ⁵ |
| Ptinidae | <i>Ptilinus pectinicornis</i> (L., 1758) | | |
| Diptera | Asilidae | <i>Choerades fimbriata</i> (M., 1820) | |
| | Tipulidae | <i>Tanyptera atrata</i> (L., 1758) | |
| Neuroptera | Ascalaphidae | <i>Libelloides coccajus</i> D. & Sch., 1758 | stark gefährdet ⁶ |

Tab. A2: Liste weiterer dokumentierter Arten und ihrem Rote-Listen-Status.

¹ – BUSSLER & BENSE (2003), ² – LORENZ & FRITZE (2020), ³ – SCHMIDL & BUSSLER (2003),

⁴ – SCHMIDL & ESSER (2006), ⁵ – JUNGWIRTH (2003), ⁶ – GEPP (2005).



Abb. A2: Co-Autor Erich Zucalli bei der Arbeit im Gelände. (Foto: Franz Ströhle).



Abb. A3: Frisches (links) und altes Ausbohrloch (rechts). (Fotos: Franz Ströhle).



Abb. A4: Totfund eines Alpenbockkäfers. (Foto: Franz Ströhle).

Abb. A5: Abfolge eines beobachteten Revierkampfes. (1) Männchen nähern sich und nehmen (2) Kampfposition ein. (3-6) Unteres Männchen packt oberes Männchen mit den Mandibeln und wirft es vom Baum. (Video: Erich Zucalli).



Abb. A6: Größenvarianz der männlichen Alpenbockkäfer. (Foto: Erich Zucalli).

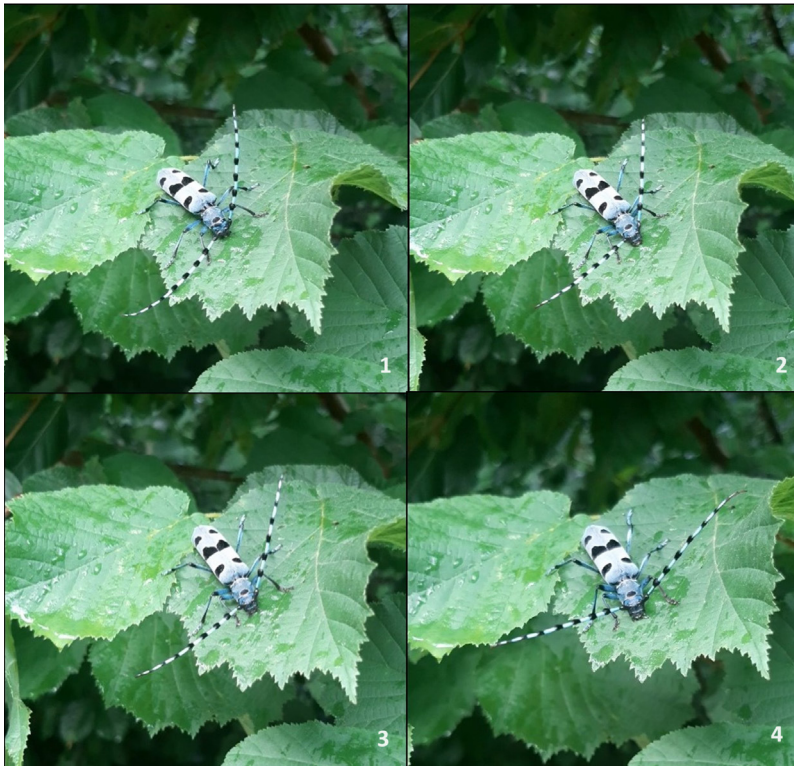


Abb. A7: Bildabfolge eines Alpenbockweibchens bei der Wasseraufnahme. (Video: Franz Ströhle).