Bodenlebende Makroarthropoden oberhalb der Alp Flix : Unterschiede zu den Beständen auf der Alp

Autor(en): **Hänggi, Ambros / Germann, Christoph / Lüdeke, Marie**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden**

Band (Jahr): **122 (2022)**

PDF erstellt am: **06.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-981211

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Jber. Natf. Ges. Graubünden 122 (2022), Seiten 75–85

Bodenlebende Makroarthropoden oberhalb der Alp Flix – Unterschiede zu den Beständen auf der Alp

von Ambros Hänggi[1], Christoph Germann[1], Marie Lüdeke[2], Matthias Borer[1]

[1] Naturhistorisches Museum Basel
Abteilung Biowissenschaften
CH-4001 Basel
ambros.haenggi@bs.ch

[2] Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
Fakultät Landschaft/Umwelt/Chemie
D-01326 Dresden

Zusammenfassung

Auf der Alp Flix, Surses, wurden mittels Bodenfallenfängen entlang eines Höhentransekts von 2100 bis 2500 m ü. M. epigäisch lebende Organismen gesammelt. Hauptziel war gemäss der von der Stiftung Schatzinsel Alp Flix organisierten «GEO-Wochen» die Erfassung der Biodiversität oberhalb der besiedelten Hochebene. Entlang dem Bach Ava dallas Tigias wurden in sieben Höhenstufen je drei Bodenfallen aufgestellt und während der Vegetationszeit 2020 (20. Juni bis 11. November) durchgehend betrieben. Dabei wurde versucht, möglichst viele Habitattypen zu erfassen. Ausgewertet wurden die Spinnen und verschiedene Käferfamilien. 109 Arten konnten so festgestellt werden. Viele der festgestellten Arten sind typische Vertreter der alpinen bis nivalen Höhenstufen. Mit 43 Arten (38,7 %) konnten mehr als ein Drittel erstmals für die Alp Flix nachgewiesen werden. Dieser Anteil zeigt, dass die Kenntnis der Biodiversität auf der Alp Flix bei Weitem nicht vollständig ist und dies, obwohl das Gebiet dank den Aktivitäten der Stiftung Schatzinsel Alp Flix als sehr gut untersucht gilt.

Schlagworte: Biodiversität, Araneae, Coleoptera, Bodenfallen, Oberhalbstein

1 Einleitung

Am 2. Juni 2000 untersuchten rund 70 Artenkenner unterschiedlichster Tier- und Pflanzengruppen die Alp Flix von Sur bis auf eine Höhe von 2100 m ü. M. im Rahmen des GEO-Tages der Artenvielfalt (heute GEO-Tag der Natur) intensiv während 24 Stunden (Hänggi & Müller 2001, Hänni 2001, Hänggi & Kropf 2001, GEO 2000). Die dabei in nur einem Tag festgestellten 2092 Arten waren überwältigend und führten zum Schluss, dass in diesem Gebiet unbedingt weitere Untersuchungen angeregt werden sollten. Mit der Gründung der Stiftung Schatzinsel Alp Flix und der damit verbundenen finanziellen, strukturellen (Forscherhaus Rhexoza Flixella) sowie personellen Unterstützung konnten viele weitere Projekte in diesem Areal durchgeführt werden (Müller & Briner 2007, Müller 2020). Das primäre Ziel war die Erfassung der Artenvielfalt. Wenn möglich sollten auch weitere, zum Beispiel ökologische Aspekte, untersucht werden. Im Laufe der Jahre kamen so viele Projekte zu Stande. Die Forschungsdatenbank des Parc Ela gibt eine gute Übersicht dazu (www.schatzinselalpflix.ch → Forschungsdatenbank). Die Anzahl an festgestellten Arten gemäss der nicht aktualisierten Datenbank im Bündner Naturmuseum liegt bei über 2900 Arten, die effektive Zahl liegt aber bei rund 3500 (Müller 2020).

Nach und nach gingen die Forschungsaktivitäten auf der Alp Flix etwas zurück. Um die Attraktivität des Forschungsplatzes Alp Flix wieder zu steigern, wurde von der Stiftung Schatzinsel Alp Flix zum 20-Jahr-Jubiläum das Projekt «GEO-Wochen» organisiert. Dabei sollten aber die höheren Lagen ab 2100 m ü. M. im Vordergrund stehen. Wiederum wurden Artenkenner aus allen Richtungen eingeladen, im Laufe des Jahrs 2020 (coronabedingt wurde die Zeitspanne auf 2021 ausgedehnt) Projekte zu lancieren. Hauptziel dieser Aktivitäten war, wie beim ersten Aktionstag im Jahr 2000, das Erstellen einer Artenliste jener Arten, die auch oberhalb von 2100 m ü. M. vorkommen.

Das Naturhistorische Museum Basel hat in diesem Rahmen ein Projekt zur Erfassung der epigäischen Makroarthropoden vorgeschlagen. In einem Höhentransekt sollten mit Bodenfallen von der Schneeschmelze bis zum ersten Schneefall, also während einer vollen Vegetationsperiode, an der Bodenoberfläche aktive wirbellose Tiere erfasst werden. Um gemäss Hauptfragestellung möglichst alle vorkommenden Arten zu erfassen, wurden entlang der Ava dallas Tigias bis oberhalb Plang Lung sieben Fallenstandorte ausgewählt. Dabei wurde versucht, möglichst alle vorhandenen Lebensraumtypen zu erfassen. Die Zuordnung der Fänge zu den Höhenstufen ist deshalb nur bedingt repräsentativ, da die Höhenlage durch die Ökologie der unterschiedlichen Lebensraumtypen überprägt sein kann.

Der vorliegende Bericht beschränkt sich daher weitgehend auf die faunistischen Ergebnisse dieser Versuchsreihe mit Hervorhebung jener Arten, die bisher auf der Alp Flix noch nie festgestellt wurden, oftmals eben Arten, die nur in höheren Lagen vorkommen. Folgende Gruppen wurden ausgewertet: Spinnen, Laufkäfer, Rüsselkäfer, Blattkäfer und einige weitere Käfergruppen.

2 Material und Methoden

2.1 Fangstandorte

Die Alp Flix liegt in der Gemeinde Surses (Oberhalbstein, Graubünden, Schweiz) oberhalb des Dorfs Sur. Es handelt sich dabei um eine besiedelte Hochebene auf 1950 bis 2050 m ü. M. mit grossen, östlich ansteigenden Alpweiden. Ein grosser Teil der Alp ist eine Moorlandschaft von nationaler Bedeutung. Die Sammelbewilligung wurde vom Amt für Natur und Umwelt Graubünden erteilt.

Links und rechts vom Bergbach Ava dallas Tigias wurden verteilt über die Höhe von 2100 bis 2500 m ü. M. oberhalb Plang Lung je Fallenstandort drei Bodenfallen eingesetzt. Da die Erfassung der Artenvielfalt im Vordergrund stand, wurden nicht möglichst ähnliche Standorte ausgewählt, sondern es wurde versucht, die ganze Palette an Lebensraumtypen zu erfassen. Auch die drei Fallen pro Standort wurden so verteilt, dass verschiedene Aspekte des vorhandenen Mosaiks erfasst wurden. Eine eindeutige Zuordnung zu den Habitattypen gemäss Delarze & Gonseth 2008 ist daher nicht möglich; Tab. 1 und die Abb. 1 beschreiben die Standorte.

Tab. 1: Charakterisierung der Fangstandorte entlang des Höhentransekts.

Standort	Vegetation	CH1903+/LV95	m ü. M.	Exp.	Neigung
STO 1	Grün-Erlen-Gebüsch	2 770 41, 1 154 590	2067	W/NW	mässig
STO 2	Feuchtstandort bei Bach (kein Weidezugang)	2 770 728, 1 154 530	2146	W	mässig
STO 3	Zwergstrauch-Heide (5.4, viel Rhododendron)	2 771 021, 1 154 553	2241	WSW	mässig
STO 4	Zwergstrauch-Heide (5.4, vorwiegend Erika)	2 771 168, 1 154 569	2310	WSW	steil
STO 5	Bachuferbereich, bei Geländekante	2 771 304, 1 154 618	2375	WSW	flach/ stufig
STO 6	Gebirgs-Magerrasen (Schafläger)	2 771 770, 1 154 744	2432	–	flach
STO 7	Geröllflur, teilweise im Rasenbereich	2 772 139, 1 155 041	2498	WNW	steil

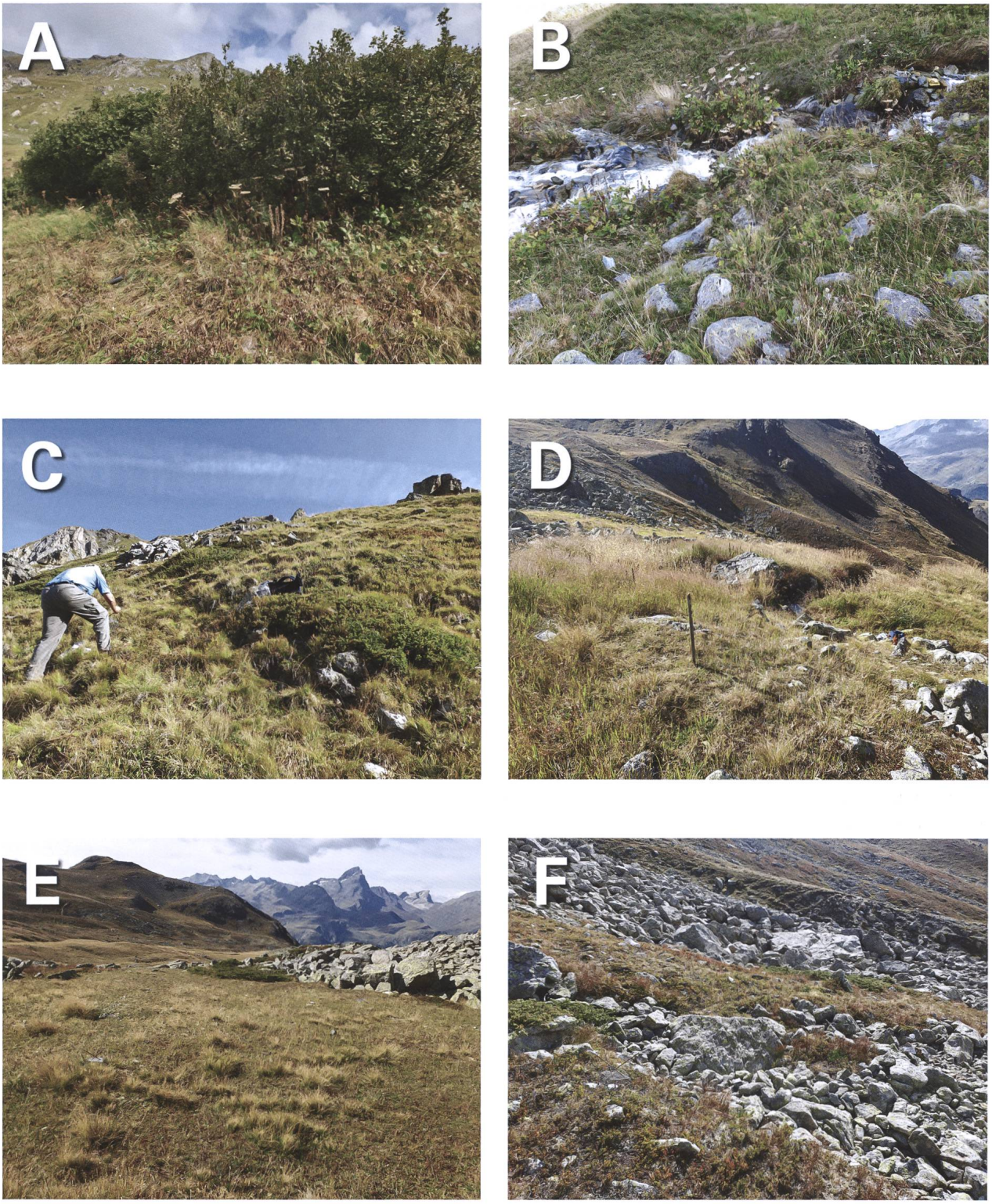

Abb. 1: Untersuchungsstandorte entlang des Transekts. A: Standort 1, Fallen im Grün-Erlen-Gebüsch; B: Standort 2, Fallen im Spritzbereich des Bachs, feuchter Standort; C: Standorte 3 und 4, Zwergstrauch-Heide. Standort 3 etwas flacher mit mehr Rhododendron; D: Standort 5, im Einflussbereich des Bachs; Fallen in dichter, hoher Vegetation, aber auch im kurzrasigeren Bereich (im Bild links); E: Standort 6, Gebirgsmagerrasen, Schafläger; F: Standort 7, Geröllflur, eine Falle im reinen Geröll (Fotos: A. und N. Hänggi).

2.2 Fallentyp

Als Bodenfallen kamen weisse Plastikbecher mit einem Durchmesser von 7 cm und einer Höhe von 7 cm zum Einsatz. Die Becher waren zur Hälfte mit 4%iger Formalinlösung und Detergens gefüllt. Zum Schutz vor Tieren und Regen wurden die Fallen mit einem Drahtgitter und einem Plexiglasdach überdeckt und mit je drei Holzstäben fixiert (Abb. 2). Pro Standort kamen drei Fallen zum Einsatz. Die Fallen wurden nach der Schneeschmelze am 20. Juni 2020 gesetzt und danach zirka alle zwei Wochen ausgewechselt (Tab. 2). Wegen Schneefall im Oktober konnten die Fallen nicht gewechselt werden. Dank einer Schönwetterphase im November war der Abbau der Fallen möglich.

Tab. 2: Fangdaten der verschiedenen Fangreihen. Leerungen zirka alle zwei Wochen. Angegeben ist das Leerungsdatum der jeweiligen Fangperiode (FP).

Datum	Fangperiode
20.06.2020	Setzen der Fallen
03.07.2020	FP1
21.07.2020	FP2
06.08.2020	FP3
20.08.2020	FP4
03.09.2020	FP5
19.09.2020	FP6
03.10.2020	Schnee, keine Leerung
17.10.2020	Schnee, keine Leerung
11.11.2020	FP7, Abbau der Fallen

Abb. 2: Bodenfallentyp mit weissem Fangbecher und Schutzgitter gegen Wirbeltiere und mit eingepasstem, transparentem Dach gegen Regen (Foto: E. Stöckli).

2.3 Weitere Bearbeitung

Die verschlossenen Fangbecher wurden zeitnah im Labor in einem ersten Schritt mit Wasser ausgespült und in Ethanol (70%) überführt. Danach wurden die gefangenen Tiere unter dem Binokular in zehn Tiergruppen aussortiert, in neues Ethanol überführt und so an die Spezialistinnen und Spezialisten weitergegeben. Folgende Tiergruppen wurden separat aufbewahrt und stehen zur weiteren Bearbeitung zur Verfügung: Arachnida, Myriapoda, Curculionidae, Carabidae, übrige Coleoptera, Orthoptera, Hymenoptera, Amphibia, Mollusca. Bisher ausgewertet wurden: Araneae, Carabidae, Curculionidae, Chrysomelidae und einige weitere Käferfamilien.

2.4 Daten- und Bestimmungsgrundlagen

Als Datenbasis zur Meldung weiterer Arten aus dem Gebiet der Alp Flix dienen die «Urliste» aus GEO (2000) mit einer kompletten Artenliste und der Beitrag von Hänggi & Müller (2001). Weitere Angaben zur allgemeinen Verbreitung der Arten in der Schweiz und auf der Alp Flix stammen vorwiegend vom Kartenserver des Info Fauna – Schweizerisches Zentrum für die Kartographie der Fauna (Info Fauna 2021) und der Datenbank Alp Flix (Bündner Naturmuseum, Chur, nicht publiziert). Für die Spinnen sind Nentwig et al. (2020), Frick et al. (2006), Muff et al. (2007) und Maurer & Hänggi (1990) zugezogen worden. Für Laufkäfer wurden Freude et al. (2004), Luka et al. (2009), Marggi (1992) und Trautner (2017) verwendet.

Die Bestimmungen der Spinnen erfolgten vorwiegend auf der Basis von Nentwig et al. (2020). In vielen Fällen musste aber weitere Spezialliteratur beigezogen werden, da gerade bei den alpinen Arten noch viele taxonomische Probleme bestehen. Die Nomenklatur folgt dem World Spider Catalog (2021).

Zur Bestimmung der Carabidae wurde hauptsächlich das Bestimmungsbuch «Die Käfer Mitteleuropas – Band 2» von Freude et al. (2004) verwendet. Wenn nötig, wurden Band 1 und Band 2 von Trautner (2017) als zusätzliche Literatur hinzugezogen. Herr Dr. h.c. Werner Marggi bestätigte als externer Experte die Artenbestimmungen. Für die übrigen Käfer kamen neben vieler Spezialliteratur auch Lompe (2020) und Döberl (1995) zu Anwendung. Die Nomenklatur richtet sich nach dem Katalog der Paläarktischen Käfer von Löbl & Smetana (2003–2011) und Löbl (Ed.) (2013–2020).

3 Resultate

Der Gesamtfang umfasste weit über 10 000 Tiere. Die «Restfänge», also diverse kleinere Tiergruppen oder Tiergruppen, die mit der Bodenfallenfangmethode sicher nicht repräsentativ erfasst werden wie zum Beispiel die Schmetterlinge, wurden nicht einzeln ausgezählt. Von den anderen Gruppen wurden insgesamt 10 386 Tiere aussortiert. Die Arachnida machten mit 5184 Individuen etwa die Hälfte aller Fänge aus. Die Mehrzahl davon waren Acari (Milben) oder Opiliones (Weberknechte) (über 4000, die vielen Milben wurden oftmals nur geschätzt), wobei beide nicht ausgewertet wurden. Ebenfalls einen sehr hohen Anteil betrafen mit 2757 Hymenoptera (Hautflügler), hier vor allem Formicidae (Ameisen). Fünf Amphibien-Jugendstadien und 18 Schnecken verirrten sich in die Fallen.

3.1 Spinnen

Der Gesamtfang der Spinnen umfasst 1119 Individuen, wovon 352 Individuen juvenile, nicht auf die Art bestimmbare Tiere waren. Die adulten Spinnen verteilten sich auf 56 Arten aus zehn Familien (siehe Tabelle naturmuseum.gr.ch/de/NGG → Publikationen). Der Anteil an Männchen (541 Tiere) war, wie für Bodenfallenfänge üblich, deutlich höher als jener der Weibchen (226 Tiere). Die Familie mit der höchsten Artenzahl waren die Linyphiidae (Baldachinspinnen, 27 Arten, 48,2%), gefolgt von den Gnaphosidae (Plattbauchspinnen, 9 Arten, 16,1%) und den Lycosidae (Wolfsspinnen, 7 Arten, 12,5%). Agelenidae (Trichternetzspinnen), Araneidae (Radnetzspinnen), Philodromidae (Laufspinnen) und Theridiidae (Haubennetzspinnen) waren je nur mit einer Art vertreten. Zur Art *Agyneta ressli* ist zu bemerken, dass für die Alp Flix sowohl *A. ressli* (GEO 2000) wie auch

Tab. 3: Erstmals für die Alp Flix nachgewiesene Spinnenarten mit Angabe der pro Standort festgestellten Individuen und der bisher bekannten Höhenverbreitung in der Schweiz. Die Anordnung der Arten entspricht ihrer Verteilung über die Höhenstufen im Transekt. Dekodierung der Höhenverbreitung siehe Tab. 4. Grossbuchstaben = Hauptverbreitung, Kleinbuchstaben = Nebenverbreitung.

Standort (m ü. M.)	**1 (2067)**	**2 (2146)**	**3 (2241)**	**4 (2310)**	**5 (2375)**	**6 (2432)**	**7 (2498)**	**Höhenverbreitung CH**
Art								
Oedothorax gibbifer		1						SA
Pardosa oreophila		26	1	2	75			SAN
Diplocephalus helleri		2				2		SAN
Tiso aestivus		1		1		33		AN
Clubiona neglecta			1					PMS
Micaria rossica			1	1				SAN
Micaria alpina			29	12	21	26	13	SAN
Xysticus desidiosus			1	4	2	28	11	SAN
Incestophantes frigida				2	1			SAN
Mansuphantes fragilis				1			2	mSA
Microneta viaria					1			PMSa
Oreoneta tatrica					6			mSA
Silometopus rosemariae					14	23	1	SA
Drassodex heeri						2		mSAN
Gnaphosa petrobia						1		sAN
Scotinotylus antennatus						1		mSAN
Walckenaeria vigilax						3		PMSAN
Erigone remota						30		SAN
Talavera petrensis							2	pmSAN
Pardosa nigra							3	sAN

die später beschriebene *Agyneta alpica* (MUFF ET AL. 2007) gemeldet wurden. Heute gehen wir davon aus, dass es sich nur um eine Art handelt (HÄNGGI, in Vorbereitung).

Von den 56 Arten sind 20 (35,7%, in Tabelle auf naturmuseum.gr.ch/de/NGG → Publikationen mit nAF markiert) bisher für die Alp Flix noch nie publiziert worden. Allerdings wurden zwei Arten davon im Rahmen eines Spinnenbestimmungskurses bereits früher einmal gefunden (mit nAF* markiert). Diese 20 erstmals für die Alp Flix nachgewiesenen Arten sind in Tab. 3 zusammengefasst. Die Anordnung der Arten entspricht der Verteilung der Individuen über die Höhenstufen. Keine der neu nachgewiesenen Arten wurde in der untersten Höhenstufe gefangen.

Tab. 4: Höhenstufen der Verbreitung von Spinnenarten nach MAURER & HÄNGGI (1990) und LESSERT (1910).

Code		Höhe m ü.M.
N	hochalpin	>2700
A	alpin	2300–2700
S	subalpin	1500–2300
M	montan	800–1500
P	planar (kollin)	<800

3.2 Laufkäfer (Carabidae)

Während der Fangsaison 2020 auf der Alp Flix konnten insgesamt 393 Carabidae aus 21 Arten gefangen und bestimmt werden. Die Arten entstammen elf Gattungen (siehe Tabelle naturmuseum.gr.ch/de/NGG → Publikationen). Die individuenreichste Gattung ist *Pterostichus* mit insgesamt 205 Individuen (52,16% der Gesamtindividuenzahl) aus drei Arten. Die Gattung *Harpalus* ist mit einer Art und nur einem Individuum (0,25%) am schwächsten vertreten. Die höchste Artenzahl umfasst die Gattung *Amara* mit 6 Arten (28,57% der Gesamtartenzahl). Die Gattungen *Bembidion, Cymindis, Notiophilus, Oreonebria* und *Trichotichnus* sind jeweils nur mit einer Art vertreten (jeweils 4,76%), aber mit mehreren Individuen.

Von den insgesamt 21 gefangenen Arten konnten sieben Arten (33,33%) neu auf der Alp Flix nachgewiesen werden (in Tabelle naturmuseum.gr.ch/de/NGG → Publikationen mit nAF markiert). Von diesen wurden vier Arten erst ab einer Höhe von 2241 m ü.M. festgestellt (Tab. 5).

3.3 Rüsselkäfer (Curculionoidea)

Die Rüsselkäfer im weiteren Sinn (Curculionoidea) wurden auf der Alp Flix bisher überwiegend als Beifänge bearbeitet und dementsprechend ist die bisher bestehende Artenliste (GEO Zeitschrift und Sonderheft Schweiz 2000 [mit Artenliste], HÄNGGI & MÜLLER 2001) noch lückenhaft.

Barberfallen werden vorwiegend für besonders laufaktive Arthropoden eingesetzt wie Spinnen oder Laufkäfer. Dennoch finden sich immer wieder die etwas trägen Rüsselkäfer in solchen Fallen, meist sind es eher polyphage und bodenlebende Arten und kaum solche, die spezifisch auf Pflanzen leben. Vorliegend wurden 59 Individuen gefangen, die 15 Arten zugeordnet werden konnten (siehe Tabelle naturmuseum.gr.ch/de/NGG → Publikationen). Vertreter der Familien Apionidae (3 Arten) und Curculionidae (12 Arten) wurden gefunden. Die Apionidae sind weit verbreitete Arten, die von der planaren bis in die hochalpine Stufe vorkommen und an *Trifolium* und *Lotus* (Fabaceae) leben.

Von den 15 Arten werden hiermit vier erstmals für die Alp Flix publiziert (Tab. 6).

Tab. 5: Erstmals für die Alp Flix nachgewiesene Laufkäferarten mit Angabe der pro Standort festgestellten Individuen. Die Anordnung der Arten entspricht ihrer Verteilung über die Höhenstufen im Transekt.

Standort (m ü.M.)	1 (2067)	2 (2146)	3 (2241)	4 (2310)	5 (2375)	6 (2432)	7 (2498)
Art							
Trichotichnus laevicollis	27	1					
Calathus micropterus	5	1	9	6	2		
Leistus nitidus	7						1
Amara nigricornis			1				
Amara lunicollis				1			
Cymindis vaporariorum						1	1
Leistus montanus rhaeticus							1

Tab. 6: Erstmals für die Alp Flix nachgewiesene Rüsselkäferarten mit Angabe der pro Standort festgestellten Individuen. Die Anordnung der Arten entspricht ihrer Verteilung über die Höhenstufen im Transekt.

Standort (m ü. M.)	**1 (2067)**	**2 (2146)**	**3 (2241)**	**4 (2310)**	**5 (2375)**	**6 (2432)**	**7 (2498)**
Art							
Otiorhynchus pauxillus	1		8				
Protapion apricans		2					
Pissodes piceae				1			
Hypera plantaginis						2	

3.4 Blattkäfer (Chrysomelidae) und weitere Käferfamilien

Während der gesamten Fangzeit wurden 41 Blattkäfer (Chrysomelidae) gefangen, die sechs Arten zugeordnet werden konnten (siehe Tabelle naturmuseum.gr.ch/de/NGG → Publikationen). Vier dieser Arten sind neu für die Alp Flix (Tab. 7) und erhöhen die Anzahl bekannter Blattkäferarten auf 28. Die Gattung *Neocrepidodera* ist mit vier Arten vertreten. Drei davon sind nur bei genauester Analyse unterscheidbar, in zwei Fällen (*N. rhaetica* und *N. spectabilis*) ausschliesslich mit Genitalpräparten (Abb. 3).

186 Individuen aus weiteren zehn Käferfamilien wurden untersucht und konnten 13 Arten zugeordnet werden, wovon sechs Arten neu für die Alp Flix sind (Tab. 7). Besonders erwähnenswert ist die Marienkäferart *Ceratomegilla rufocincta* (Abb. 4). Dieser Käfer kommt in alpinen bis hochalpinen Habitaten vor und wird nur selten gefunden. Mittels Aktivfang wurden in den Schweizer Alpen einzelne Individuen unter Steinen gefunden (pers. Mitteilung Andreas Sanchez). Zur Biologie dieser Art ist bis heute nur sehr wenig bekannt. Die Kurzflügeldeckenkäfer-Art *Anthophagus alpinus alpinus* ist in der alpinen Stufe relativ oft anzutreffen. Diese Art fällt durch ihren kräftigen Kopf, und bei den Männchen durch die spitz nach vorne gerichteten Kopfanhänge, auf (Abb. 5).

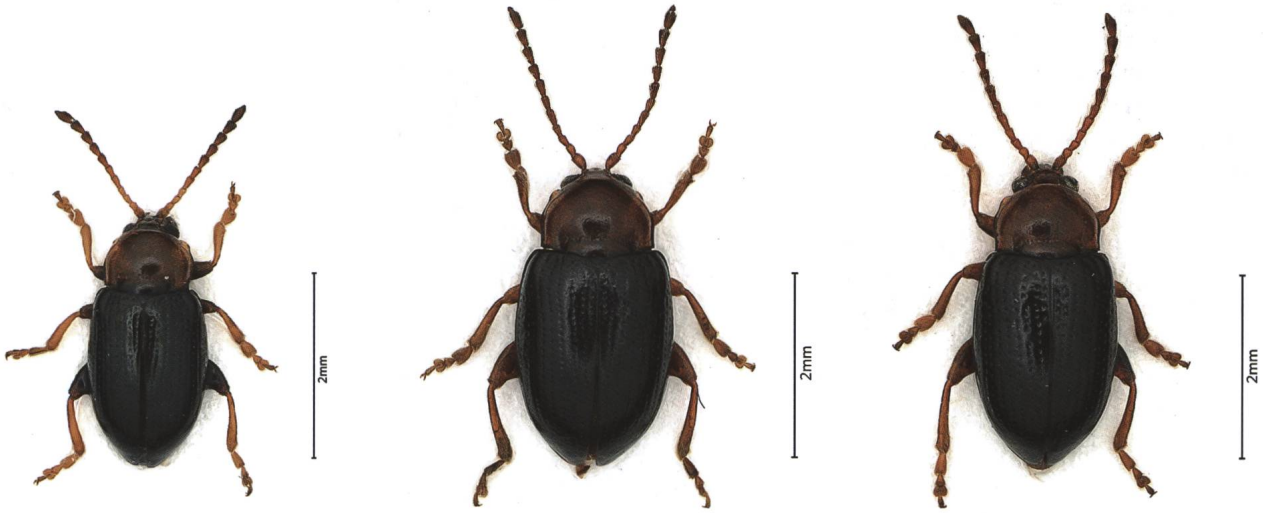

Abb. 3: Drei Arten der Blattkäfer-Gattung *Neocrepidodera*: von links *N. melanostoma, N. rhaetica* und *N. spectabilis*. Ohne Genitalpräparate sind vor allem die beiden letzten nicht zu unterscheiden (Fotos: M. Borer).

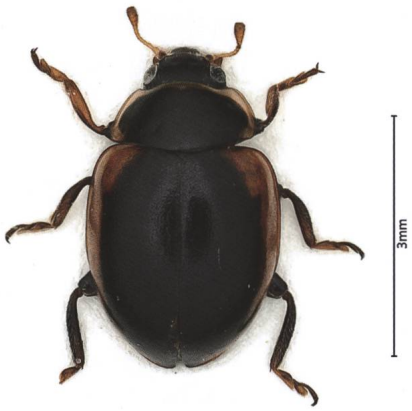

Abb. 4: Die selten gefundene Marienkäferart *Ceratomegilla rufocincta* kommt nur in alpinen bis nivalen Lebensräumen vor (Foto: M. Borer).

Abb. 5: Ein Männchen von *Anthophagus alpinus alpinus* mit den eigenartigen, nach vorne gerichteten Kopffortsätzen (Foto: M. Borer).

4 Diskussion

4.1 Spinnen

Während der hohe Anteil an Linyphiidae-Arten ganz typisch ist für Bodenfallenfänge, ist der Anteil an Arten der Familie Gnaphosidae (9 von 56, 16,1 %) eher überraschend. Erstaunlich ist hier vor allem, dass an den Standorten 3 und 4 alle vier festgestellten *Micaria*-Arten nebeneinander vorkamen. Der Anteil von Arten, die ausschliesslich in der subalpinen bis nivalen Zone vorkommen, ist mit 17 Arten erwartet hoch, wovon zwei Arten, *Agyneta ressli* und *Tiso aestivus*, als rein alpine Arten bekannt sind.

Sechs Arten der Erstnachweise sind aus der Schweiz auch aus tieferen Lagen (planar und montan) bekannt. Die übrigen 14 Erstnachweise sind typische Vertreter der subalpinen bis nivalen Stufe. Die Hälfte der Arten ist erst ab der Geländekante zur Hochebene Plan Lung beim Standort 5 (2375 m ü. M.) aufgetreten, wo keine Zwergsträucher oder gar Gebüsche mehr vorkommen.

4.2 Laufkäfer

Während im Jahr 2000, im Rahmen des 2. GEO-Tages der Artenvielfalt, insgesamt 36 Laufkäferarten bestätigt werden konnten, wurden während der vorliegenden Untersuchung nur 21 unterschiedliche Laufkäferarten gefangen. Dies kann an den unterschiedlichen Fangmethoden liegen. 2000 wurden hauptsächlich Handfänge getätigt. Ein weiter Grund dürfte mit der Höhenlage zusammenhängen: Oberhalb von 2100 m ü. M. finden sich nicht mehr die gleichen Habitattypen und deren Vielfältigkeit

Tab. 7: Erstmals für die Alp Flix nachgewiesene Blattkäfer und weitere Käferfamilien mit Angabe der pro Standort festgestellten Individuen. Die Anordnung der Arten entspricht ihrer Verteilung über die Höhenstufen im Transekt.

Standort (m ü. M.)	**1 (2067)**	**2 (2146)**	**3 (2241)**	**4 (2310)**	**5 (2375)**	**6 (2432)**	**7 (2498)**
Art							
Minota obesa	6			1			
Cratosilis denticollis	4				4		
Anthophagus alpinus alpinus	1	1				1	
Megasternum sp.		5					
Helophorus glacialis		2		1	7	4	6
Neocrepidodera rhaetica					7	7	3
Chrysolina marginata						1	
Byrrhus fasciatus						11	1
Ceratomegilla rufocincta						1	1
Neocrepidodera spectabilis							1

nimmt ab. Beispielsweise benötigt die 2000 gefangene Art *Agonum sexpunctatum* offene und sandige Feuchtstellen (Freude et al. 2004). Diese sind im untersuchten Höhentransekt nicht ausreichend anzutreffen und die Art daher nicht nachweisbar.

Besonders hervorzuheben ist die Anwesenheit von *Leistus montanus rhaeticus* und *Amara nigricornis,* die als extrem seltene Arten gelten (Marggi 1994, Luka et al. 2009). Von beiden Arten konnte während der Fangsaison jeweils nur ein Individuum nachgewiesen werden. Zum einen kann dies auf ihre Seltenheit, zum anderen aber auf die Fallenstandorte bzw. auf die Lebensweise dieser Carabidae zurückzuführen sein. Beispielsweise gibt Trautner (2017) für *Leistus montanus* eine hauptsächliche Besiedlung von Block- und Schutthalden bis in die alpine Höhenstufe an. Dieser Lebensraumtyp kam nur am höchsten Fallenstandort vor, wo die Art auch nachgewiesen wurde. Hinzu kommt, dass das Maximum der Aktivität von *L. montanus* im Mai und Juni angenommen wird (Trautner 2017). Die Fangsaison begann aber erst gegen Ende Juni 2020. Ebenso bevorzugt *Amara nigricornis* Schotterböden mit trockenen Grasstellen. Allerdings steigt diese Art nur sehr selten in grosse Höhen auf (Freude et al. 2004), was die geringe Individuenzahl erklären könnte. Entsprechend wurde *A. nigricornis* auf einem der unteren Fallenstandorte nachgewiesen.

Die Art *Calathus micropterus* überrascht als Neunachweis. Sie ist in der Schweiz weit verbreitet und lebt oberhalb der Baumgrenze auf diversen Böden bis in eine Höhe von maximal 2560 m ü. M. (Marggi 1992). Im untersuchten Transekt wurde sie bis in eine Höhe von 2375 m ü. M. mit insgesamt 23 Individuen ermittelt.

Insgesamt ist das Artenspektrum der Laufkäfer dieser Untersuchung ausschliesslich mit Bodenfallen entsprechend der Höhenlage mit 21 Arten, wovon zwei äusserst seltenen und insgesamt sieben neu nachgewiesenen Arten, sehr erfreulich.

4.3 Rüsselkäfer

Die zwölf Curculionidae werden von der polyphagen Gattung *Otiorhynchus* dominiert (vier Arten), dabei können alle Arten als typische montan-alpine Elemente bezeichnet werden. Besonders erwähnenswert sind die acht Exemplare von *O. muffi,* einer Zwillingsart von *O. subcostatus,* die erst 2014 erkannt und beschrieben worden war (Germann 2014). Die Typenserie umfasste damals auch Tiere von der Alp Flix und das Verbreitungsgebiet erstreckt sich östlich bis in die Julischen Alpen.

Als weitere montan-alpine Arten des Alpenbogens können *Phyllobius alpinus, Barynotus margaritaceus* und *Donus palumbarius* genannt werden. Letztere wurde durch Germann (2009) aus dem Graubünden gemeldet und wurde bisher nicht wieder gefunden. Alle weiteren gefundenen Rüsselkäfer sind weiterverbreitet und gegenüber der Höhe indifferent.

Im Vergleich mit den bestehenden Listen können vier weitere Arten genannt werden (siehe Tabelle naturmuseum.gr.ch/de/NGG → Publikationen). Total sind bisher 33 Arten der Rüsselkäfer (Apionidae und Curculionidae) von der Alp Flix gemeldet worden.

4.4 Blattkäfer und weitere Käferfamilien

Bei den Blatt- und zehn weiteren Käferfamilien sind von den 19 bestimmten Arten zehn Arten neu für die Alp Flix (siehe Tabelle naturmuseum.gr.ch/de/NGG → Publikationen). Das ist ein eindrückliches Resultat, das einerseits durch die Anwesenheit von Arten der alpinen Stufe, wie *Ceratomegilla rufocincta* oder *Neocrepidodera rhaetica* erklärbar ist, andererseits aber auch die Lücken unserer Kenntnis der Fauna ganz allgemein aufzeigt. Durch genaues Hinschauen und präzises Bearbeiten, im Speziellen der Wirbellosenfauna, können die relativ grossen Kenntnislücken zu unserer Fauna sukzessive verkleinert werden.

4.5 Gesamtbetrachtung

In der vorliegenden Untersuchung wurden ausschliesslich Bodenfallenfänge gemacht. Diese sind nur für Organismengruppen geeignet, deren Arten sich auf der Bodenoberfläche aktiv bewegen. Die festgestellten Individuen sind also keineswegs effektive Häufigkeiten, sondern widerspiegeln die Aktivitätsdominanzen der Arten. So ist es nicht überraschend, dass bei den Spinnen vor allem die Wolfsspinnen hohe Fangzahlen aufweisen. Diese Arten sind sehr bewegungsaktiv, wobei vor allem die Männchen auf der Suche nach paarungsreifen Weibchen in grosser Zahl in die Fallen gelangen.

Bodenfallen werden sehr oft für Untersuchungen mit Spinnen und Laufkäfern, etwas weniger für Kurzflügelkäfer verwendet. Für alle übrigen Gruppen sind Bodenfallen nicht gebräuchlich, und sie werden jeweils nur als zufällige Beifänge ausgewertet. Aber auch für Spinnen, Laufkäfer und Kurzflügelkäfer gilt, dass mit Bodenfallen lediglich ein (kleiner) Teil des gesamten Arteninventars erfasst wird. Vor diesem Hintergrund und in Anbetracht der Höhenlage ist die erfasste Gesamtartenzahl erstaunlich hoch: 111 Arten, davon 43 Arten, die erstmals für die Alp Flix publiziert werden (Tab. 8).

Tab. 8: Zusammenfassung der im Höhentransekt oberhalb der Alp Flix mit Bodenfallen festgestellten Arten und Anteil der erstmaligen Meldungen für die Alp Flix.

	Artenzahl	neu Flix	% neu
Spinnen	56	20	35,71
Laufkäfer	21	7	33,33
Rüsselkäfer	15	4	26,67
Blattkäfer	6	4	66,67
übrige Käfer	13	6	46,15
Total	**111**	**41**	**36,94**

Der Anteil an Neunachweisen beträgt in allen Gruppen mindestens 26%, variiert aber bis zu 66%. Bei den Spinnen wurden nach dem GEO-Tag der Artenvielfalt 2000 noch drei Masterarbeiten durchgeführt (A. Bolzern, H. Frick, P. Muff, faunistische Ergebnisse siehe Frick et al. 2006 und Muff et al. 2007). Es ist daher überraschend, dass dennoch ein Drittel der Arten Erstfunde darstellen. Bei den Blattkäfern wurden bisher kaum Untersuchungen gemacht, entsprechend höher ist der Anteil erstmalig gefundener Arten.

Mehrheitlich sind diese neuen Arten typisch für die höheren Lagen, die hier untersucht wurden. Aber das trifft nicht für alle zu. Daraus lässt sich ableiten, dass auch auf den etwas intensiver untersuchten Teilen der Alp Flix auf den Höhen von 1800 bis 2000 m ü. M. bei entsprechenden Sammelaktivitäten mit weiteren Arten zu rechnen ist. Dies wird auch unterstrichen durch Germann et al. 2022 (in diesem Band), wo die Ergebnisse einer zweitägigen Sammelaktion verschiedener Mitarbeiter vom Naturhistorischen Museum Basel im Sommer 2021 präsentiert werden.

5 Dank

Unser Dank geht vor allem an Jürg Paul Müller, der mit seinem enormen Engagement für die Stiftung Schatzinsel Alp Flix die Idee der «GEO-Wochen 2020» ins Leben gerufen hat. Ebenso danken wir Viktoria Spinas. Sie hat uns im Feld mit Tipps (z. B. Verhalten bei Herdenschutzhunden) und allgemeinen Hinweisen sowie der Betreuung im Forscherhaus unterstützt. Ein weiterer Dank geht an Felix Weber, der Marie Lüdeke bei der Feldarbeit regelmässig begleitet und unterstützt hat. Für die Sammelbewilligung danken wir dem Amt für Natur und Umwelt Graubünden. Den folgenden Institutionen danken wir für die finanzielle Unterstützung: Amt für Natur und Umwelt Graubünden, Parc Ela, Stiftung Schatzinsel Alp Flix, Stiftung Sammlung Bündner Naturmuseum.

6 Literatur

Delarze, R., Gonseth, Y., 2008. Lebensräume der Schweiz. Ökologie – Gefährdung – Kennarten. Ott Verlag. Bern. 424 S.

Döberl, M., 1995. Der heutige Alticinen-Artenbestand der Schweiz (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticinae). Mitteilungen der entomologischen Gesellschaft Basel 45 (2). S. 42–96.

Freude, H., Harde, K. W., Lohse, G. A., Klausnitzer, B., 2004. Band 2 Adephaga1: Carabidae (Laufkäfer). 2. Auflage. In: Müller-Motzfeld, G. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. 521 S.

Frick, H., Hänggi, A., Kropf, C., Nentwig, W., Bolzern, A., 2006. Faunistically remarkable spiders (Arachnida: Araneae) of the timberline in the Swiss Central Alps (Alp Flix, Grisons). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 79 (3–4): 167–187. doi:10.5169/seals-402918.

GEO, 2000. GEO-Tag der Artenvielfalt 2000. Alp Flix – das Ergebnis. Artenliste als Sonderheft zur Auflage in der Schweiz. In: GEO Heft Nr. 9/2000.

Germann, C., 2009. Dritter Beitrag zur Rüsselkäfer-Fauna der Schweiz (Coleoptera, Curculionoidea). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 82. S. 11–32.

Germann, C., 2014. On the identity of *Otiorhynchus* (*Nihus*) *subcostatus* Stierlin, 1866, description of *Otiorhynchus muffi* sp. nov., and an illustrated key to the species of *Nihus* Reitter, 1912 with taxonomic comments on both the subgenera *Nihus* and *Eunihus* Reitter, 1912 (Coleoptera, Curculionidae). Contributions to Natural History 25. S. 45–69.

Germann, C., Borer, M., Burckhardt, D., Charran, M., Coray, A., Frick, H., Klopfstein, S., Marques, D. A., Rendón-Mera, D., Spasojevic, T., Urfer, K., Viertler, A., Zürcher, I., Hänggi, A. 2022. Ein Teambildungsprozess mit Folgen: Sammel-Exkursion auf die Alp Flix. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden 122. S. 123–134.

Haenni, J. P., 2001. *Rhexoza flixella* sp. Nov. (Diptera, Scatopsidse), eine neue Art aus den Bündner Alpen. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden 110. S. 39–43.

Hänggi, A., Kropf, C., 2001. Erstnachweis der Zwergspinne *Micrargus alpinus* für die Schweiz – Mit Bemerkungen zur Bedeutung von Museumssammlungen und den Grenzen der Aussagekraft von Literaturangaben. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden 110. S. 45–49.

Hänggi, A., Müller, J. P., 2001. Eine 24-Stunden-Aktion zur Erfassung der Biodiversität auf der Alp

Flix (Graubünden): Methoden und Resultate. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden 110. S. 5–36.

INFO FAUNA, 2021. Verbreitungskarten. Schweizerisches Zentrum für Kartographie der Fauna. CSCF/SZKF. Online: https://lepus.unine.ch/carto/.

LÖBL, I., Smetana, A. (Eds), 2003–2011. Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Apollo Books, Stenstrup.

LÖBL, I., (Ed), 2015–2021. Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Revised and updated edition, Brill, Leiden/Boston.

LOMPE, A., 2020. http://www.coleo-net.de.

LUKA, H., MARGGI, W., HUBER, C., GONSETH, Y., NAGEL, P., 2009. Carabidae. Fauna Helvetica 24, CSCF & SEG: Neuchâtel. 677 S.

MARGGI, W., 1992. Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz (Cicindelidae & Carabidae) Coleoptera unter besondere Berücksichtigung der Roten Liste. Documentae Faunistica Helvetiae 12/13, Teil 1/2. Neuchâtel. 477 und 243 S.

MARGGI, W., 1994. Rote Liste der gefährdeten Laufkäfer und Sandlaufkäfer der Schweiz. In: DUELLI, P. (Red.). Rote Listen der gefährdeten Tierarten der Schweiz. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. Vollzug Umwelt. S. 55–59.

MAURER, R., HÄNGGI, A., 1990. Katalog der schweizerischen Spinnen. Documenta Faunistica Helvetiae 12, unpaginiert, CSCF Neuchâtel.

MUFF, P., SCHMIDT, M. H., FRICK, H., NENTWIG, W., KROPF, C., 2007. Spider (Arachnida: Araneae) distribution across the timberline in the Swiss Central Alps (Alp Flix, Grisons) and three morphologically variable species. Arachnologische Mitteilungen 34. S. 16–24. doi:10.5431/aramit3404.

MÜLLER, J. P., BRINER, T., 2007. Schatzinsel Alp Flix. Übersicht über die Forschungen in den Jahren 2000 bis 2007. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden 114. S. 59–120.

MÜLLER, J. P., 2020. 20 Jahre Biodiversitätsforschung auf der Alp Flix (Surses, Graubünden). Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden 121. S. 63–66.

NENTWIG, W., BLICK, T., BOSMANS, R., GLOOR, D., HÄNGGI, A., KROPF, C., 2021. Spiders of Europe Version 8.2021. Online: https://www.araneae.nmbe.ch, accessed on 5.8.2021. https://doi.org/10.24436/1.

TRAUTNER, J., Hrsg. (2017): Die Laufkäfer Baden-Württembergs. 2 Bände. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart. 848 S.

WORLD SPIDER CATALOG, 2021. World Spider Catalog. Version 22.5. Natural History Museum Bern. Online: http://wsc.nmbe.ch, accessed on 5.8.2021. doi: 10.24436/2.