

Im Auftrag des Bundesamtes für
Umwelt (BAFU)

RELIKTPOPULATIONEN VON ENDEMISCHEN PRIORITÄTSARTEN AUS DEN SCHWEIZER NORDALPEN



Institut für Umwelt und
Natürliche Ressourcen

Schlussbericht

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

zhaw

Life Sciences und
Facility Management

IUNR Institut für Umwelt und
Natürliche Ressourcen

Dr. Alexander Szallies

Dr. Stephan Brenneisen

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

ZHAW

Reliktpopulationen von endemischen Prioritätsarten aus den Schweizer Nordalpen

SCHLUSSBERICHT

Auftraggeberin	Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern Abteilung Arten, Ökosysteme, Landschaften Francis Cordillot, BAFU (BAFU-Projekt: 12.0014.KP)
Auftragnehmerin	Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW Grüntal, Postfach 335 8820 Wädenswil
Projektteam	Stephan Brenneisen, ZHAW Alexander Szallies, ZHAW
Projektbegleitung	Christoph Germann, Naturmuseum Luzern Francis Cordillot, BAFU
Zitierung	Szallies A. und Brenneisen S. 2017. Reliktpopulationen von endemischen Prioritätsarten aus den Schweizer Nordalpen - Schlussbericht der Feldstudie 2012-2015. ZHAW Institut für Umwelt und natürliche Ressourcen, Wädenswil: 39 S.
Titelbild	<i>Timarcha goettingensis</i> „Tatzenkäfer“ am Fundort auf dem Brisen (NW). Foto: Stephan Brenneisen

Diese Studie wurde im Auftrag des BAFU verfasst.

Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

© Mai 2017

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung		4
1 Ausgangslage und Ziele des Projektes		7
2 Untersuchungsgebiete		10
3 Methoden und Vorgehen		12
3.1 Feldarbeiten		12
3.1.1 Sammlungen in unterschiedlichen Jahreszeiten		12
3.2 Begleitgruppe		13
4 Ergebnisse		14
4.1 Exkursionen und Ziele 2010-2014		14
4.2 Ergänzende studentische Arbeiten		14
4.3 Käfermaterial und -daten		15
4.4 Definition der „Schweizer Nordalpen“		15
4.5 Die endemischen Käferarten der Nordschweiz		16
4.5.1 <i>Trechus pertyi</i> Heer Laufkäfer		16
4.5.2 <i>Trechus schyberosiae</i> Szallies & Schüle Laufkäfer		17
4.5.3 <i>Oreonebria bluemlisalpicola</i> Szallies & Huber Laufkäfer		19
4.5.4 <i>Stenus alpicola</i> Fauvel Kurzflügler		20
4.5.5 <i>Leptusa toumayeffi</i> Scheerpeltz Kurzflügler		20
4.6 „Subendemiten“ und Arten, die nicht ausschließlich in der Schweiz vorkommen		21
4.6.1 <i>Nebria heeri</i> Daniel Laufkäfer		21
4.6.2 <i>Nebria cordicollis tenuissima</i> Bänninger und <i>Nebria cordicollis gracilis</i> Daniel Laufkäfer		22
4.6.3 <i>Oreonebria raezteri</i> Bänninger Laufkäfer		22
4.6.4 <i>Pterostichus morio peirolerii</i> Heer Laufkäfer		23
4.6.5 <i>Leptusa simoni inopinata</i> Scheerpeltz Kurzflügelkäfer		23
4.7 Arten mit sporadischer, relikitärer Verbreitung, die auch in den Nordalpen vorkommen		24
4.7.1 <i>Berninelsonius hyperboreus</i> (Gyll.) Schnellkäfer		24
4.7.2 <i>Chrysolina lichenis ahena</i> (Germar) Blattkäfer		24
4.7.3 <i>Chrysolina latecincta</i> (Demaison) Blattkäfer		25
4.8 Arten mit endemischer Verbreitung in den Alpen, die auch in der Nordschweiz auftreten		26
4.8.1 <i>Carabus fabricii</i> Panzer Laufkäfer		26
4.8.2 <i>Nebria fontinalis rhaetica</i> Daniel Laufkäfer		26
4.8.3 <i>Oreonebria picea</i> (Dejean) Laufkäfer		26
4.8.4 <i>Oreonebria bremii</i> (Germar) Laufkäfer		27

4.8.5	<i>Oreonebria angustata</i> (Dejean) Laufkäfer	27
4.8.6	<i>Leptusa monacha</i> (Fauvel) Kurzflügelkäfer	27
4.8.7	<i>Leptusa pilatensis</i> Scheerpeltz Kurzflügelkäfer	28
4.9	Weitere bemerkenswerte Käferarten	28
4.9.1	<i>Leistus montanus</i> Stephens Laufkäfer	28
4.9.2	<i>Platynus depressus</i> Dejean Laufkäfer	28
4.9.3	<i>Coryphium gredleri</i> Kr. Kurzflügelkäfer	28
4.9.4	<i>Leptusa woerndlei</i> Scheerpeltz	29
4.9.5	<i>Oxypoda nimbicola</i> Fauvel	29
4.9.6	<i>Aphodius montanus</i> Erichson Mistkäfer	29
4.9.7	<i>Timarcha goettingensis</i> (Linné) Blattkäfer	29
4.9.8	<i>Ceutorhynchus hutchinsoniae</i> Tempère Rüsselkäfer	30
4.9.9	<i>Dichotrachelus maculosus</i> Fairmaire Rüsselkäfer	30
4.9.10	<i>Osellaeus bonvouloirii</i> (Brisout) Rüsselkäfer	30
4.9.11	<i>Otiorhynchus foraminosus</i> Boheman Rüsselkäfer	30
4.10	Endemische Arten der Südschweiz	31
4.11	Untersuchung von alpinen Spinnen	32
4.12	Untersuchung zur Heuschrecke <i>Podismopsis keisti</i> (Nadig)	32
5	Allgemeine zusammenfassende Sicht auf die Entstehung der Nordschweizer Endemitenfauna	33
6	Zielerreichung	34
6.1	Felderhebungen	
6.1.1	Methoden-Effizienz Käfer-Sammlungen	34
6.1.2	Datentransfer	34
6.1.3	Sammelmaterial, Referenzsammlungen	34
6.2	Unterstützung der Suche nach Endemiten und Subendemiten durch die Anwendung von Geoinformatik	35
6.3	Molekulargenetische Untersuchungen	36
7	Handlungsbedarf, weiterer Untersuchungs- und Forschungsbedarf	37
7.1	Aktuelle Bedrohungen der Standorte mit Käferendemiten und -subendemiten	37
7.2	Handlungsbedarf	38
7.2.1	Nationalfonds-Projekt	38
7.2.2	Prüfung naturschutzfachliche Bedeutung und Klassifizierung von Reliktvorkommen	38
8	Literatur	39

Reliktpopulationen von endemischen Prioritätsarten aus den Schweizer Nordalpen

SCHLUSSBERICHT

Zusammenfassung

Auftrag und Ziele

Der vorliegende Bericht beschreibt Ergebnisse von Untersuchungen und Abklärungen zur Erfassung von Reliktpopulationen von endemischen Prioritätsarten aus den Schweizer Nordalpen

Beispielhaft anhand der Käfer (artenreichste Ordnung der Insekten) sollten Erkenntnisse sowie der weitere Forschungsbedarf (andere Ordnungen, Klassen) aufgezeigt werden.

In erster Linie sollte die endemische und subendemische Käferfauna der nördlichen Schweizer Alpen mit hoher Schweizer Schutzverantwortung (Prioritätsarten) mit Feldarbeiten systematisch und möglichst erschöpfend erfasst werden, die Funde taxonomisch validiert, eine Referenzsammlung errichtet werden. Ferner sollen artspezifisch Erkenntnisse ausgearbeitet werden zur Einschätzung von Gefährdungen und zur Schutzverantwortlichkeit der endemischen und subendemischen Arten (Arten mit nationaler Verantwortung, Prioritätsarten). Zudem soll bei ausgewählten lokalendemischen Taxa die genauere Verbreitung sowie die genetische Diversität untersucht werden. Zur Ermittlung der genetischen Isoliertheit bzw. Verwandtschaft von zerstreut lebenden endemischen Populationen sollen molekulargenetische Untersuchungen durchgeführt werden.

Mit einem gezielten Einbezug von Spezialisten sollte das Expertenwissen zu Schweizerischen Endemiten zusammengeführt werden als Basis für allenfalls weiterführende Forschungsarbeiten mit anderen Tiergruppen. Daraus abgeleitet sollten Handlungsempfehlungen und Arbeitsgrundlagen ausgearbeitet werden für das BAFU, kantonalen Fachstellen sowie Museen.

Ausgangslage

In der Schweiz leben relativ wenige als endemisch zu bezeichnende Arten. Es sind vorwiegend Relikt- oder Schizoendemiten. Der Kenntnisstand von Vertretern einzelner Tiergruppen, die ausschliesslich (Endemiten) bzw. schwermüchtig in der Schweiz (Subendemiten) wurde als geographisch teilweise lückenhaft und zu wenig systematisch aufbereitet erkannt, insbesondere für die Beurteilung der Schweizer Schutzverantwortung.

Weiter von Interesse war ob Populationen/Vorkommen von Arten gar als eigenständige Taxa zu werten sind, was sie per definitionem damit zu Endemiten machen würde.

Im Rahmen eines Vorprojektes zur „Machbarkeit und Relevanz einer Bestandsaufnahme und möglicher Gefährdungen der Endemitenfauna der Schweizer Alpen“ zeigte sich, dass bisher unbekannt gewesene Arten/Vorkommen entdeckt werden konnten, die nur sehr sporadisch in den Alpen verbreitet sind, so dass weitere Vorkommen von isolierten Reliktpopulationen in den Schweizer Nordalpen zu erwarten sind. Dass noch unbekannte streng endemische Arten in den nördlichen Schweizer Alpen vorkommen könnten, hatte schon Holdhaus 1954 in seinem Standardwerk „Die Spuren der Eiszeit in der Fauna Europas“ vorausgesagt.

Ergebnisse

Eine Bestandsaufnahme der Endemitenfauna der Schweizer Nordalpen wurde vor allem in Hinsicht auf die größte Gruppe der Lebewesen überhaupt, der Käfer (Coleoptera), von 2010-2014 (während 5 Jahren) durchgeführt. An insgesamt 158 Feldtagen wurden in 139 Exkursionen 116 verschiedene Ziele im Alpinum (über 2000 m NN), zumeist in den Nordalpen, sporadisch auch in den Südalpen und im Jura, durch Hand-Aufsammlungen untersucht. Darüber hinaus wurden 3 Semester- und 2 Bachelor-Arbeiten, woran 6 Studenten beteiligt waren, mit jeweils mehreren Feldtagen für Aufsammlungen durchgeführt, die die Fauna jeweils eines bestimmten Gebietes erschöpfend behandeln sollten.

Eine große, umfangreiche Vergleichssammlung von Käfer-Trockenpräparaten wurde im Zuge der Arbeit aufgestellt. Von den meisten endemischen Arten jeden Fundorts wurde außerdem vor Ort eine Sammlung in Alkohol angelegt. Die Trockenpräparate wurden eingehend und intensiv verglichen, um Variabilität und Artunterschiede erkennen zu können. Eine genetische Analyse von endemischen Käfern kam bei der Abgrenzung der neu beschriebenen *Oreonebria bluemlisalpica* zum Einsatz und half die Art zu begründen.

Der Kenntnisstand der endemischen Nordschweizer Käferfauna konnte gesamthaft erheblich verbessert werden. Von allen endemischen, subendemischen oder relikitär verbreiteten Arten könnten zahlreiche neue Fundorte festgestellt werden (abgelegt bei der CSCF). Es konnte eine allgemeine Einschätzung zur Gefährdung und Priorität der endemischen Arten aus der gewonnenen Erfahrung abgeleitet werden. Drei neue Arten konnten neu für die Wissenschaft beschrieben werden, *Trechus schyberosiae*, *Oreonebria bluemlisalpica* (beides Carabidae) und Szallies & Brenneisen 2017

Leptusa calancensis (Staphylinidae). Eine bislang als Unterart angesehene Form konnte als eigene Art, endemisch in der Nordostschweiz, charakterisiert werden, der Laufkäfer *Nebria heeri*.

Besonders gefährdet und daher mit höchster Priorität zu versehen scheinen die neu beschriebene lokalendemische Art *Trechus schyberosiae* zu sein. Weiterhin sind besondere Reliktpopulationen von den (nicht endemischen) Arten *Berninelsonius hyperboreus*, *Chrysolina latecincta* und *Chrysolina lichenis athena* mutmaßlich besonders schützenswert, sowie gewisse Reliktpopulationen des endemischen Laufkäfers *Nebria cordicollis gracilis*. Zur reliktierten, boreoalpinen Schnellkäferart *Berninelsonius hyperboreus* wurde eine Spezialuntersuchung zur Bestimmung der Populationsgröße durchgeführt.

Neben den Käfern wurden, nur in 2010, ebenfalls Spinnen gesammelt, die an Ambros Hänggi (Naturmuseum Basel) gegeben wurden. In 2012 wurde weiterhin die in den Churfürsten endemische Heuschrecke *Podismopsis keisti* im Gebiet um den Alvier kartiert, hier wurde die Art bisher wenig nachgewiesen. Eine GIS-basierte, informatische Arbeit mit Habitatmodellierung wurde durchgeführt, um die Verbreitung der Heuschreckenart über die Churfürsten hinaus aufzudecken. Ein mögliches weiteres Verbreitungsgebiet im hinteren Murgtal (SG) erwies sich aber als unbesetzt.

Handlungsbedarf, Untersuchungs- und Forschungsbedarf

Die Lage der meisten Vorkommen von Reliktpopulationen ist in Gebirgszonen zwischen ca. 2000 und 2500 m.ü.M. In der Regel sind die Habitate nicht direkt bedroht, nur wenn flächige Zerstörungen anzunehmen sind, wie beispielsweise bei Pistenplanierungen, Trasseenanlagen für Bergbahnen etc. Wanderwege und dergl. scheinen kein Problem darzustellen. Bei konkreten Bauprojekten ist zu empfehlen Abklärung zu treffen, ob es Standorte mit Vorkommen von Endemiten oder Reliktorkommen von Prioritätsarten hat.

Basis sind die aktuell bekannten Vorkommen, welche allenfalls mit einer Erfassung genauerer Perimeter-Angaben ergänzt werden müssten. Grundlageninformationen können durch die Datenaufbereitung beim CSCF abgerufen werden.

In Zusammenarbeit mit den Kantonen müssen geprüft werden in welcher geeigneten Form die möglichen Habitate erfasst, beschrieben und gegebenenfalls unter Schutz gestellt resp. spezielle Massnahmen getroffen werden können/müssen.

Für einzelne Arten konnten bereits Vorlagen für mögliche „Merkblätter Artenschutz“ ausgearbeitet werden. Allenfalls besteht Bedarf für weitere Arten entsprechende Grundlagen auszuarbeiten.

1 Ausgangslage und Ziele des Projektes

Seit der Umweltkonferenz von Rio 1992 ist die Bedrohung der globalen Biodiversität in den Fokus der internationalen Gemeinschaft gerückt. Auch die Schweiz ratifizierte die Biodiversitätskonvention von Rio und verpflichtete sich eine nationale Strategie zu erarbeiten zur Erhaltung der Biodiversität in der Schweiz.

Das besonders schützenswerte zoologische Arteninventar eines Landes wird wesentlich von den endemischen Arten, also den auf dieses Land oder einen Teilbereich desselben beschränkten Arten, bestimmt. Man betont in dem Zusammenhang der naturschutzpolitischen Zielsetzung die besonders hohe prioritäre Schutzverantwortlichkeit, die für endemische Arten besteht.

Der Kenntnisstand von Vertretern einzelner Tiergruppen, die ausschliesslich (Endemiten) bzw. schwerpunktmässig in der Schweiz (Sub- oder Teilendemiten) vorkommen, wurde als geographisch teilweise lückenhaft interpretiert und als zu wenig systematisch aufbereitet. Insbesondere für die Beurteilung der Schweizer Schutzverantwortung und örtliche Schutzmassnahmen sind entsprechende Kenntnisse wesentlich.

Im Rahmen eines Vorprojektes zur „Machbarkeit und Relevanz einer Bestandsaufnahme und möglicher Gefährdungen der Endemitenfauna der Schweizer Alpen“ zeigte sich, dass in dem Gebiet bisher unbekannt gewesene Arten entdeckt werden konnten, die nur sehr sporadisch in den Alpen verbreitet sind, so dass weitere Vorkommen von isolierten Reliktpopulationen in den Schweizer Nordalpen zu erwarten waren. Dass noch unbekannte streng endemische Arten in den nördlichen Schweizer Alpen realistisch ist, hatte schon Holdhaus 1954 in seinem Standardwerk „Die Spuren der Eiszeit in der Fauna Europas“ vorausgesagt. Im Vorprojekt wurden erste Erhebungen, methodische Test sowie Experten-Workshops durchgeführt zur Prüfung des Bedarfs des vorliegenden Projektes sowie zur Integration verschiedener Anliegen in die geplanten Arbeiten.

Neben den im strengen Sinne endemischen Arten sind in den Schweizer Nordalpen (im genannten Vorprojekt, jedoch auch in anderen Publikationen nachgewiesen) scheinbar isolierte Populationen von Arten aufgefunden worden, die einen vermutlich relikitären Charakter haben. Ob diese Populationen gar als eigenständige Taxa zu werten sind, was sie per definitionem damit zu Endemiten machen würde, soll im Einzelfall durch gezielte Aufsammlungen in weiteren Gebieten und vor allem taxonomisch und genetisch genauer untersucht werden. Beispiele dafür sind die im Vorprojekt für die Schweizer Nordalpen erfolgten Neunachweise *Leistus montanus kultianus* (Laufkäfer), *Hypnoidus hyperboreus* (Schnellkäfer) und *Chrysolina latecincta* (Blattkäfer).

Die Hochlagen der Alpen werden von einer Vielzahl kältetoleranter Arten besiedelt, die auch im hohen Norden Europas auftreten. Diese Arten werden als „boreoalpin“ oder „arktoalpin“ bezeichnet.

„Boreoalpine Tierformen sind solche, welche in diskontinuierlicher Verbreitung im Norden von Europa und in den höheren Lagen der Gebirge Mitteleuropas (und teilweise auch Südeuropas) vorkommen, im Zwischengebiet aber fehlen.“ (Holdhaus, 1954)

Unter den Käfern, typischerweise die artenreichste Gruppe aller Organismen, sind ein paar Dutzend boreoalpiner Arten vorhanden.

Für die Schweiz werden aktuell 43 Käfertaxa als endemisch (resp. subendemisch) klassifiziert (Germann et al. 2013). In Österreich werden 171 endemische Käfer-Taxa ausgewiesen, was der Lage und Erwartungen entspricht mit den hier für Überdauerungen in Kaltzeiten besseren geografischen Bedingungen.

Man kann davon ausgehen, dass in der Schweiz relativ wenige als endemisch zu bezeichnende Arten vorkommen. Es sind dabei vorwiegend Relikt- oder Schizoendemiten. Reliktendemismus entsteht als Folge eines irreversiblen Rückgangs des Areal und der Populationsdichten einer Art, deren Konkurrenzfähigkeit und Anpassungsmöglichkeiten an Umweltveränderungen erschöpft sind.

Käfer als wichtige „Muster-Tiergruppe“

In erster Linie sollte im bearbeiteten Projekt die endemische und subendemische Käferfauna – als stellvertretende „Muster-Tiergruppe“ - der nördlichen Schweizer Alpen mit hoher Schweizer Schutzverantwortung mit Feldarbeiten systematisch und möglichst erschöpfend erfasst, die Funde taxonomisch validiert, eine Referenzsammlung errichtet, ferner die artspezifische Gefährdungssituation eingeschätzt werden. Weitere als endemisch bekannte Tierarten wurden nach Bedarf in die Untersuchungen integriert.

Zudem sollte bei ausgewählten lokalendemischen Taxa die genauere Verbreitung sowie die genetische Diversität untersucht werden. Basis sind das bereits bekannte Vorkommen (z.B. Schweizer Goldschrecke *Podimopsis keisti*, der Blattkäfer *Chrysolina latecincta*). Anhand der Kenntnisse der spezifischen Habitatansprüche sollten Habitatmodellierungsmethoden genutzt werden, um systematisch weitere potentielle Lebensräume dieser Arten identifizieren zu können. Zur Ermittlung der genetischen Isoliertheit bzw. Verwandtschaft von zerstreut lebenden endemischen Populationen sollten molekulargenetische Untersuchungen durchgeführt werden.

Die Funde sollen systematisch erfasst, aufbereitet und Präpariert werden hinsichtlich folgender Teilziele:

- Aufbereitete Funddaten für die Verwendung in der CSCF-Datenbank
- Präparate für Museen. Präparation der Fänge. Nach Möglichkeit (Abhängig von der Anzahl gesammelten Tiere) werden die Präparate interessierten Museen zur Verfügung gestellt.

- Detailkarten der Fundstellen spezieller Arten mit Einzeichnung der Vorkommen und deren Habitatgrenzen

Mit begleitenden Expertengruppen sollen die Daten und deren Bedeutung interpretiert und zur Anwendung in der Praxis aufbereitet werden, durch:

- Handlungsempfehlungen für den Bund, abgeleitet aus den Einschätzungen zur internationalen Verantwortung und des Gefährdungsgrads der erfassten Arten. Mit dieser Einstufung wird es möglich die Liste der National Prioritären Arten zu ergänzen sowie gegebenenfalls Massnahmen gezielt für jene Arten zu ergreifen, bei denen der grösste Handlungsbedarf besteht.
- Handlungsempfehlungen für Kantone, abgeleitet aus den Vorkommen und der möglichst genauen räumlichen Verbreitung spezieller Arten, ob Schutzmassnahmen und weiterführende Untersuchungen notwendig sind um die Bestände der National Prioritären Arten zu sichern.
- Ergebnisse von exemplarischen Habitatmodellierungsverfahren mit Handlungsempfehlungen zur Verwendung der Methode für weiterführende Arbeiten.

Erfassen der Faunengeschichte – Spuren der Eiszeiten in der Schweizer Fauna

Mit dem Projekt sollen vertieftere Erkenntnisse erarbeitet werden zur Faunengeschichte nach den holozänen Vereisungen in der Schweiz. Daraus ergeben sich wesentliche Grundkenntnisse zur Einschätzung der Entstehung und Bedeutung der Schweizerischen Endemitenfauna. Diese Arten sind im Prinzip selten und kommen sehr lokalisiert vor. Sie sind ebenfalls sensible Bioindikatoren für den Klimawandel.

Im vorliegenden Schlussbericht wird nicht mehr auf alle Detailergebnisse der gesamten Projektdauer eingegangen. Es wurden jeweils jährlich Zwischenberichte verfasst zu Händen des Auftraggebers BAFU.

2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet erstreckte sich zwischen Boden- und Genfersee und umfasste im Wesentlichen die Gipfelbereiche der Voralpenzone (Abb. 1). In diesem Gebiet sind die Vorkommen von alpinen stenotopen Ziel-Arten zu erwarten, die im Zuge der klimatischen Wechsel im Quartär in sog. „Massifs de refuge“ (Rückzugsgebieten) im flachen Vorland der Alpen während den Kaltzeiten leben und in den Voralpen während den Warmzeiten jeweils neue Refugialräume finden müssen. Es muss angenommen werden, dass viele alpine Arten mit engen Habitatbindungen diese klimatisch bedingten räumlichen Verschiebungen ihrer Lebensräume nicht überlebt haben.

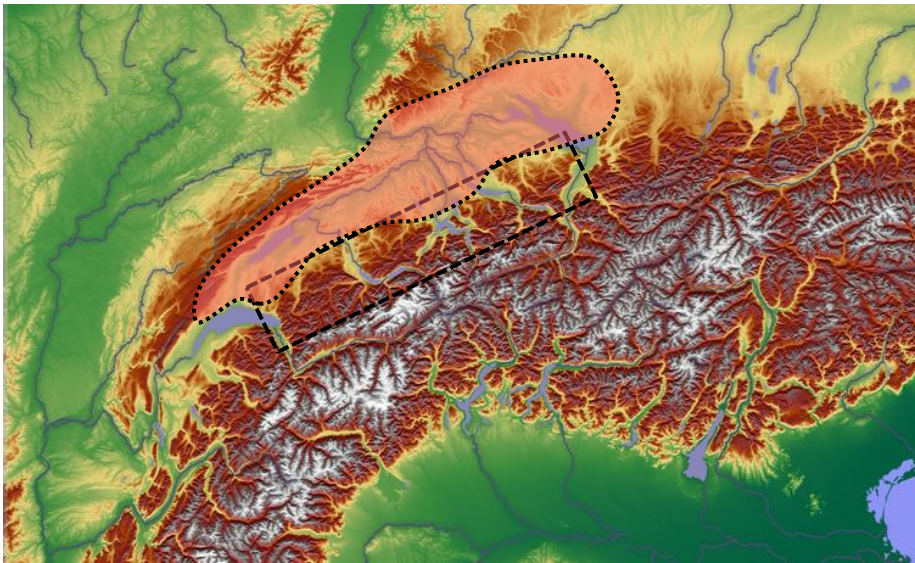


Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebietes (schwarz gestrichelt) sowie des anzunehmenden Refugialraumes alpiner Arten während den Kaltzeiten (schwarz punktiert). Quelle: www.stepmap.de, verändert.

Das Untersuchungsgebiet beinhaltet Gebirgszonen der folgenden Kantone (in Klammern Anzahl evaluierte Zielgebiete):

- Appenzell Innerrhoden (2)
- Appenzell Ausserrhoden (1)
- St.gallen (10)
- Glarus (9)
- Graubünden (5)
- Schwyz (6)
- Uri (12)
- Nidwalden (4)

- Obwalden (7)
- Luzern (2)
- Bern (17)
- Freiburg (4)
- Waadt (4)

Die Habitate mit vermuteten Vorkommen finden sich vornehmlich auf nordseitigen Hängen in Gipfelbereichen um 2000 m.ü.M. mit langanhaltenden Schneedecken und Schuttfluren (Abb. 2).



Abbildung 2: Typische Lage von möglichen Lebensräumen von Käferendemiten an Nordflanken der Voralpenzone. Foto: Stephan Brenneisen

3 Methoden und Vorgehen

3.1 Feldarbeiten

Felderhebungen waren in wenigstens 56 Zielgebieten geplant, die sich gleichmäßig über die nördlichen Schweizer Alpen nördlich der Rhein-Rhone-Furche verteilen sollten.

In den Untersuchungsgebieten werden nach Bedarf verschiedene Erfassungsmethoden angewendet:

- Handfänge
- Nachtfänge
- Bodenfallen
- Bodengesiebe

Die Aufsammlungen des Materials erfolgen durch spezifische und effektive Sammeltechniken, insbesondere gezielte Handaufsammlungen tagsüber und nachts. Unser Vorprojekt erbrachte das Resultat, dass gezielte Handaufsammlungen die effektivste Art der Erfassung der Fauna sind. Bodenfallen sollen nur in speziellen, unter besonders lohnend erscheinenden Umständen zum Einsatz kommen - zum Beispiel in groben Blockfeldern, die kaum zu besammeln sind, weil die Tiere sich tagsüber unter schwersten Blöcken und Eis verbergen.

Weiterhin sollen nächtliche Handaufsammlungen im Gelände durchgeführt werden. Diese Technik verspricht relativ viele wenig bekannte oder gar unbekannt Arten. Fast alle alpinen Käfer sind nachtaktiv und selbst grössere Käfer können bisweilen tagsüber kaum oder nicht aufgefunden werden. Weiter sollen auch Bodenproben genommen und ausgelesen werden, die mit der Gesiebetechnik gewonnen werden. Diese Technik erbringt insbesondere die kleinen und unauffälligen Käfer, die bei Handaufsammlungen typischerweise entgehen und die besonders schlecht erforscht sind und unter denen daher am ehesten unbekannte endemische Taxa zu erwarten sind.

Jedes Gebiet wird in zweitägigen Exkursionen mit Übernachtung im Gelände untersucht. Dies erlaubt eine erschöpfende Erfassung der Arten und neutralisiert den relativ hohen zeitlichen Aufwand, der mit dem Vordringen in die alpinen Zielgebiete verbunden ist.

3.1.1 Sammlungen in unterschiedlichen Jahreszeiten

Da gewisse Habitats und Standorte durch Exposition von Wind und Sonne möglicherweise auch in als „kalt und ohne Lebenstätigkeit“ geltenden Jahreszeiten ausreichend erwärmt werden können, wurden im späteren Verlauf des Projektes auch Spezialexkursionen im Frühjahr oder im Herbst durchgeführt.

3.2 Begleitgruppe

Es wurde eine Begleitgruppe mit Experten sowie Vertretern interessierter Kantone und des BAFU seit dem Vorprojekt eingerichtet, die unterstützend begleitete. Wesentliche Institutionen waren dabei:

- BAFU (Francis Cordillot)
- Naturhistorisches Museum der Burgergemeinde Bern (Charles Huber)
- Naturmuseum Luzern (Christoph Germann, Marco Bernasconi)
- CSCF (Yves Gonseth, Simon Capt, Pascal Tschudin)
- Vertreter der Kantone:
 - Nidwalden (Felix Omlin)
 - Uri (Thomas Ziegler)
 - Graubünden (Marco Lanfranchi)

4 Ergebnisse

Der Beitrag zur Kenntnis der nordschweizerischen Endemitenfauna durch das Projekt war erheblich. Zahlreiche Wissenslücken konnten geschlossen werden und sogar zwei neue, unerkannte Arten aus den Schweizer Nordalpen konnten beschrieben werden, *Trechus schyberosiae* und *Oreonebria bluemlisalpicola*.

4.1 Exkursionen und Ziele 2010-2014

Um die Bestandsaufnahme der Schweizer Käfer-Endemitenfauna vorzunehmen, wurden von 2010 bis 2014 gesamthaft 116 verschiedene Ziele mit 139 Exkursionen, die insgesamt 158 Tage dauerten, besucht. Dabei wurde die alpine Zone (i.d.R. ab 2000 m NN) untersucht. Dabei wurden gezielte Handaufsammlungen durchgeführt. Häufig wurde im Gelände auch biwakiert, um Nachtfang durchzuführen.

4.2 Ergänzende studentische Arbeiten

Weiterhin wurden zahlreiche Arbeiten von Studenten betreut, die eine genaue Faunenuntersuchung eines exemplarischen Gebiets zum Gegenstand hatte:

- 2009: Chäserrugg (Churfirsten, SG), Bachelorarbeit von Ursina Studer
- 2010: Hengst (Schrattenfluh, LU), Semesterarbeit von Nadia Balazic
- 2011: Gamserrugg (Churfirsten, SG), Semesterarbeit von Samuel Häne
- 2012: Brisen (Grenze NW/UR), Bachelorarbeit von Melanie Fedier
- 2013: Obersand (Tödigebiet, GL), Bachelorarbeit von Stefan Schnetzler und Michel Tanaka
- 2014: Spitzmeilen (SG), Semesterarbeit von Tobias Lusti
- In 2015 werden derzeit zwei weitere Semesterarbeiten durchgeführt (am Druesberg (SZ) und am Vilan/Falknis (GR)).

Der überwiegende Anteil der Exkursionsziele entfiel auf das Untersuchungsgebiet, doch auch die Südalpen wurden besammelt (siehe Abb. 3).

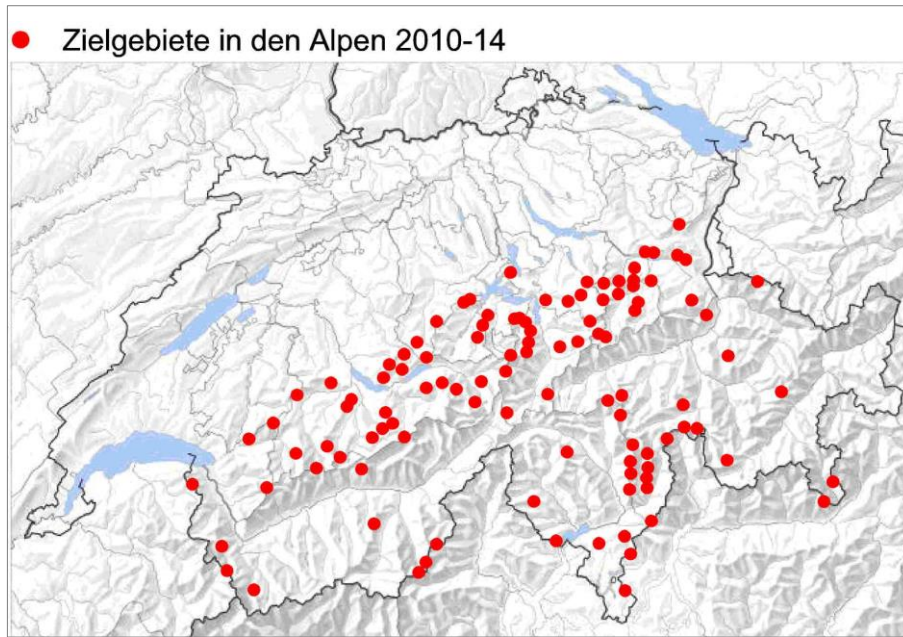


Abbildung 3: Exkursionsziele von 2010 bis 2014

4.3 Käfermaterial und -daten

Das Material wurde minutiös aufpräpariert, üblicherweise mit Genitalpräparaten und mit Fundortangaben und Namensbezeichnung versehen und aufmerksam verglichen.

Das Material wird größtenteils in das Naturhistorische Museum der Burgergemeinde Bern, über Dr. Charles Huber, gelangen, so dass von allen Fundorten alle Belege ausreichend vorhanden sind. Einzelne Belege verbleiben in der Sammlung Alexander Szallies. Alle Daten wurden jährlich dem CSCF, Neuchâtel, übermittelt.

4.4 Definition der „Schweizer Nordalpen“

Die Schweizer Nordalpen werden am praktischsten durch die Rhein-Rhône-Furche definiert, durch die sie von den Südalpen getrennt sind (Abb. 4). Faunistisch stellt die Rhein-Rhône-Furche tatsächlich eine wichtige Grenze der Verbreitung vieler alpiner Arten dar, so dass es nicht nur geographisch, sondern auch biologisch sinnvoll ist, die Fauna des derart definierten Nordens gegen die des Südens derart abzugrenzen.

Östlich des Rheins sind die faunistischen Verhältnisse unklarer und die Alpen der geographischen nördlichen Schweiz sind faunistisch nur bedingt als Fortsetzung der Schweizer Nordalpen aufzufassen. Noch am pragmatischsten erscheint hier eine Zuordnung der Gebiete zu den „Nordalpen“, sofern sie zum Rhein hin entwässern, auch wenn die Grenze keine so klare Szallies & Brenneisen 2017

faunistische Grenze zum Gebiet, welches zum Po entwässert, zeichnet. Ein weiteres Problem ergibt sich, wenn man auch das südliche Wallis derart als „Nordalpen“ auffassen wollte, da sie zur Rhône hin entwässern. Dies macht faunistisch jedoch keinen Sinn.

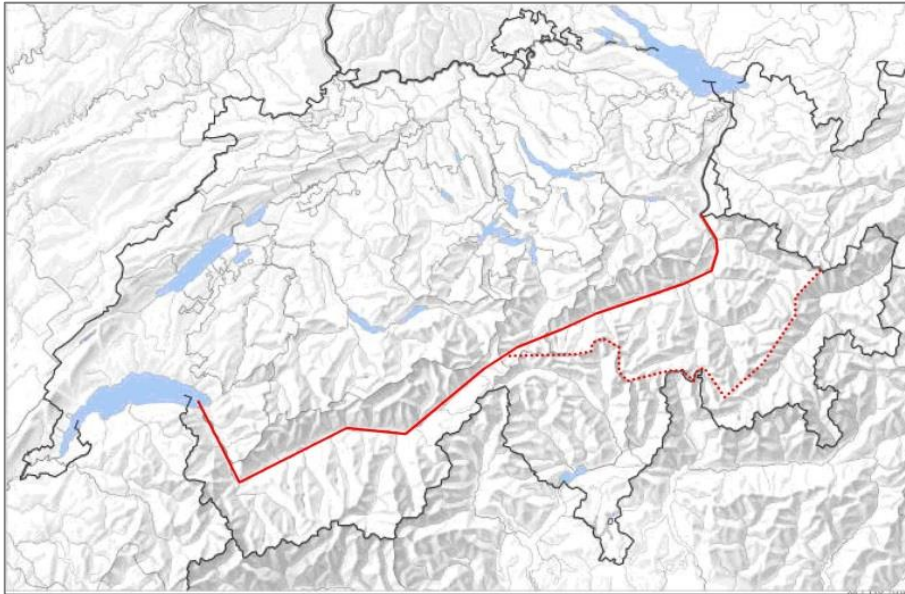


Abbildung 4: Trennung der Schweizer Nordalpen durch die Rhein-Rhône-Furche. Im Osten ließen sich die Nordalpen auch durch den gestrichelten Grenzverlauf abgrenzen (Gebiete, die zum Rhein hin entwässern).

Die erfassten Käferarten wurden in folgende Kategorien eingeteilt:

- Endemische Käferarten der Schweiz
- „Subendemiten“ und Arten, die nicht ausschließlich in der Schweiz vorkommen
- Arten mit sporadischer, relikitärer Verbreitung, die auch in den Nordalpen vorkommen
- Arten mit endemischer Verbreitung in den Alpen, die auch in der Nordschweiz auftreten
- Weitere bemerkenswerte Käferarten

4.5 Die endemischen Käferarten der Nordschweiz

Im Rahmen der Projektarbeiten konnten die in früheren Arbeiten zusammengestellten Listen zu endemischen Käferarten der Schweiz ergänzend beurteilt werden (German et al. 2013).

Die Zahl der reinen Schweizer Endemiten der Käferfauna der Nordschweizer Alpen ist relativ gering. Wir zählen 5 Arten, deren Verbreitungsgebiet ausschließlich in der Nordschweiz liegt.

Ferner gibt es weitere spezielle Unterarten, die ausschließlich in den Nordschweizer Alpen auftreten. Alle werden im Folgenden besprochen und unser Beitrag zu ihrer Erforschung erläutert.

Anhand von ausgewählten Beispielen wird aufgezeigt, wie sich teilweise in Grenz- und Übergangszonen durch die Funde im Projekt biogeographische Erkenntnisse ableiten lassen.

4.5.1 *Trechus pertyi* Heer Laufkäfer

Die Laufkäfergattung *Trechus* ist eine der artenreichsten Käfer-Gattungen der Alpen, die zahlreiche Endemiten, auch strikte Lokalendemiten, besitzt. Häufig leben diese alpin.

Trechus pertyi ist in den Nordalpen vom Spitzmeilengebiet (St. Gallen) bis zum Simmental (auch jenseits davon auf dem Stockhorn) verbreitet und in geeigneten Lebensräumen üblicherweise häufig. Die Art dringt nicht besonders tief ins Hochgebirge vor und fehlt in großen Bereichen der Hauptkette unmittelbar vor der Rhein-Rhône-Furche. Besonders besiedelt die Art konsolidierten Moränenschutt und lückigen, felsigen alpinen Rasen. In den Voralpen besiedelt sie praktisch jeden Berg, den man noch „alpin“ nennen darf, wie z.B. die Rigi. *Trechus pertyi* scheint keine kalk-abhängige Art zu sein, die Urgesteine meiden würde. An der Pörtlilücke (UR, s. des Bisen) und zuletzt auf dem Hochfulen (UR) konnten wir sie auf Granit sammeln.

Von dieser relativ weit verbreiteten Art konnten wir zahlreiche neue Fundpunkte liefern. Besonders interessant waren die neuen Fundpunkte (am Stockhorn (BE) und am Spitzmeilen (SG)), die nunmehr die Verbreitungsgrenzen im Osten und Westen markieren.

Bemerkenswert ist, dass *Trechus pertyi* im Spitzmeilengebiet zusammen mit *Trechus glacialis* Heer auftritt, wobei ersterer deutlich seltener zu sein scheint. Vermutlich wird *Trechus pertyi* von *Trechus glacialis* verdrängt. Im Rahmen des Projektes konnten diese Überlagerungsgebiete durch die Funde von gezielten Studentearbeiten aufgezeigt werden (Abb. 6).

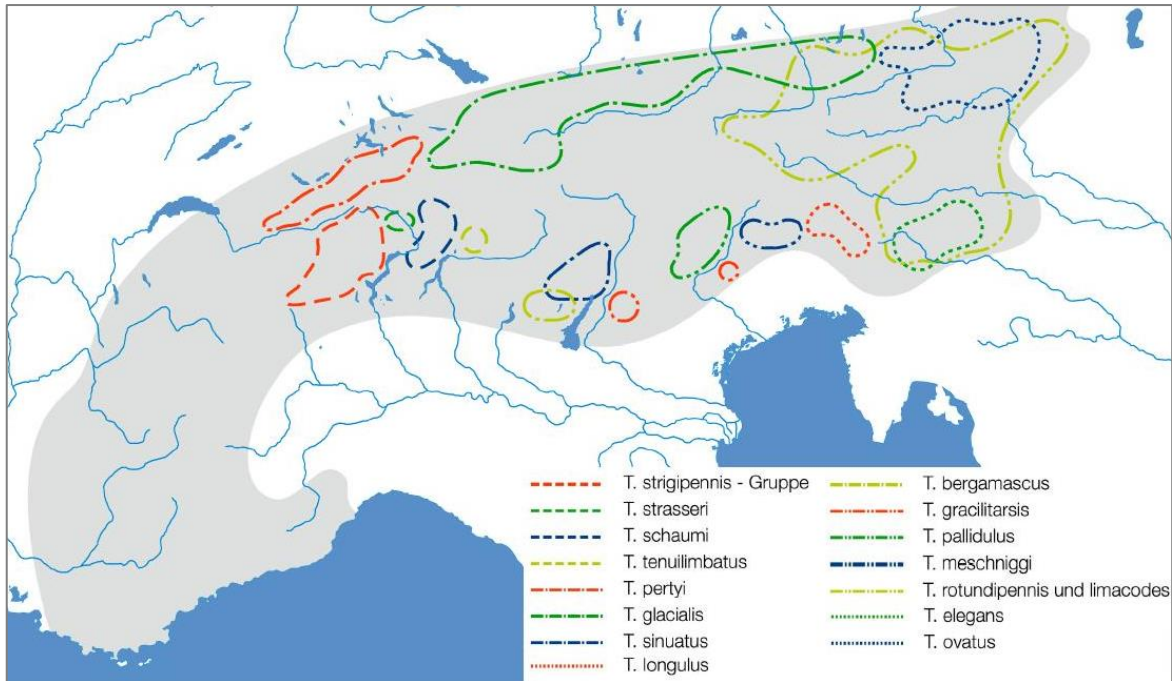


Abbildung 5: Die Verbreitung einiger Arten der Gattung *Trechus* im helveto-norischen Alpengebiet. Aus Schmölder 2001. Im Nordalpenbereich sind deutlich weniger Arten bekannt, deren Verbreitung im Detail durch die vorliegenden Untersuchungen verifiziert und verfeinert werden konnten (Abbildung 6)

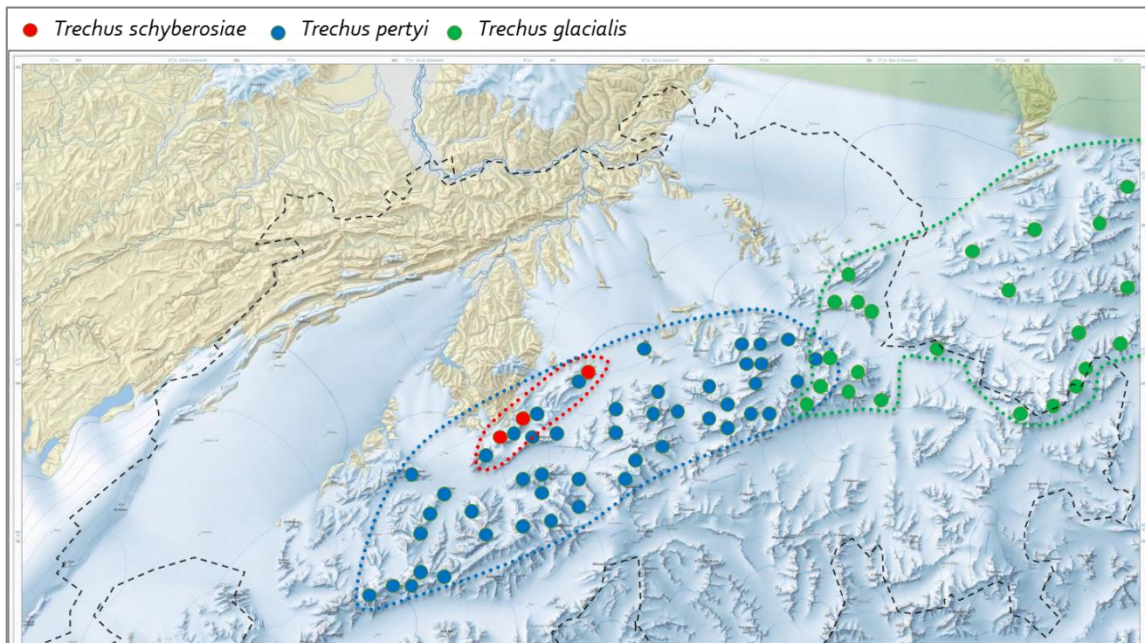


Abbildung 6: Die Verbreitung der nordalpin vorkommenden Arten der Gattung *Trechus* in der Schweiz. Basiskarte: Die Schweiz während des letzteiszeitlichen Maximums (LGM) 1:500'000 (2009) – swisstopo.

4.5.2 *Trechus schyberosiae* Szallies & Schüle Laufkäfer

Diese zweite in den Nordalpen endemische Art der Gattung *Trechus* beschrieben wir am Anfang unserer Untersuchung in 2011 sowie in der Erstbeschreibung der Art (Szallies & Schüle 2011). Es handelt sich um eine wenig verbreitete Art, die reliktdäre, kleine Vorkommen in den Voralpen am Pilatus, der Schratzenfluh und am Hohgant besitzt (siehe die eingehenden Beschreibungen in den Berichten 2011 und 2012).

Vermutlich ist *Trechus schyberosiae* der seltenste und am wenigsten verbreitete Endemit der Schweizer Nordalpen. Die Art scheint felsigere Biotope zu benötigen als *Trechus pertyi*. Diesen speziellen Biotopanspruch teilt sie mit ihren vermutlich nächsten Verwandten aus der sogenannten „pertyi-Gruppe“ um den *Trechus longulus* Daniel, zu denen u.a. auch *Trechus tenuilimbatus* Daniel und *T. tristiculus* Daniel zu stellen wären. Insbesondere die große Ähnlichkeit von *Trechus schyberosiae* zu *Trechus longulus*, der sporadisch in den Südostalpen von Slowenien bis zum Etschtal verbreitet ist, erscheint bemerkenswert. *Trechus schyberosiae* ist der einzige Vertreter des Verwandtschaftskreises um *Trechus longulus*, der in den Nordalpen vorhanden ist.

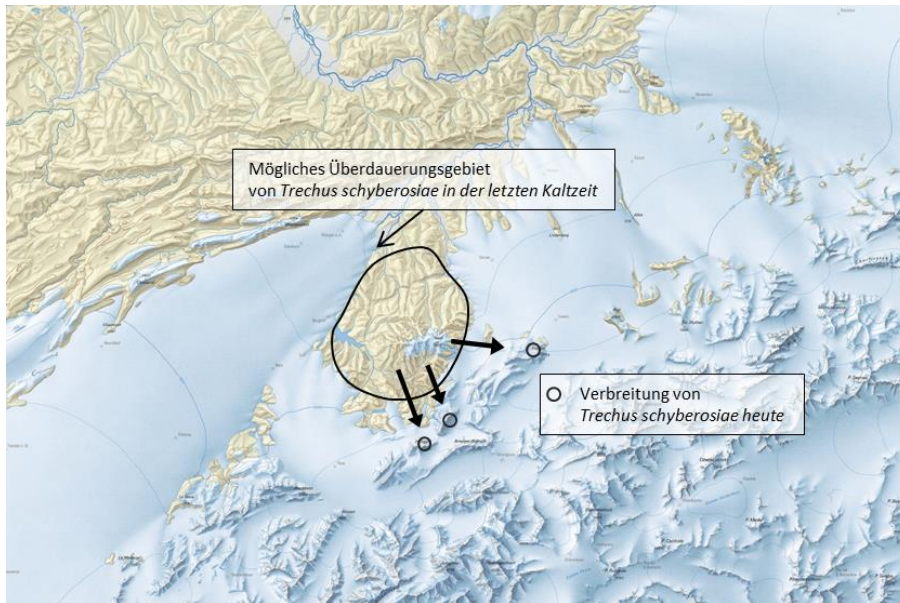


Abbildung 7: Vorkommen und möglicher Refugialraum von *Trechus schyberosiae* im Kontext der letzten Kaltzeit. Basiskarte: Die Schweiz während des letzteiszeitlichen Maximums (LGM) 1:500'000 (2009) swisstopo.

4.5.3 *Oreonebria bluemlisalpicola* Szallies & Huber Laufkäfer

Die erst 2014 beschriebene Art ist die westliche Vikariante der *Oreonebria bremii* (Germar) und vom Rhôneknien bis ins Berner Oberland verbreitet, wo sie an wenigen Stellen mit letzterer auch zusammen auftritt (z.B. am Blaugletscher, n. Grindelwald, siehe Szallies & Huber, 2014). Sie ist

eine hochalpine Art, die üblicherweise erst deutlich über 2000 m vorkommt und ist eine der „alpinsten“ Käferarten der Alpen.

Zahlreiche Fundorte über die gesamte Verbreitung, an den Fundstellen ist sie typischerweise nicht selten. Am Vanil Noir (FR) konnte die Art von uns nicht mehr nachgewiesen werden (dort leg. Bänninger, in der Sammlung der ETH Zürich).

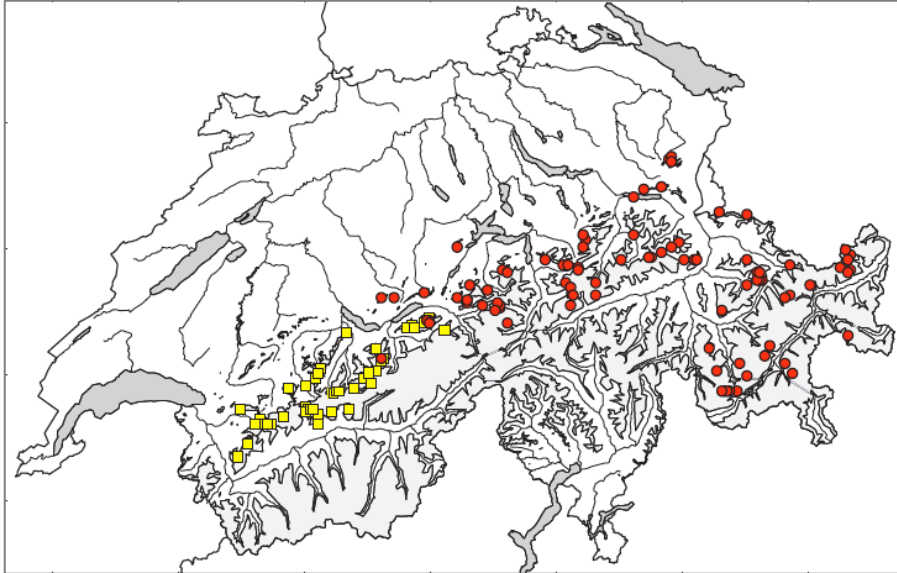


Abbildung 8: Verbreitung von *Oreonebria breinii* (Germar, 1831) (rote Punkte) und von *O. bluemelisalpicola* (gelbe Quadrate) in der Schweiz. Quelle: Szallies & Huber 2014

4.5.4 *Stenus alpicola* Fauvel Kurzflügler

Wahrscheinlich handelt es sich bei diesem Kurzflügelkäfer um einen reinen Schweizer Endemiten, der in den Nordalpen vom Rheinknie bis nach Nidwalden verbreitet und dort endemisch ist. Wie wir fanden, handelt es sich um eine Winterart, die vom Spätherbst bis zur frühen Schneeschmelze vorhanden ist. *Stenus alpicola* galt als sehr seltene Art, da dieser Umstand nicht bekannt war (Puthz, 2002).

Fundorte: Hengst (Schrattenfluh, LU), Brisen (NW) und Oberhaupt (Pilatus, NW).

4.5.5 *Leptusa toumayeffi* Scheerpeltz Kurzflügler

Die Kurzflügelkäfer der Gattung *Leptusa* sind die endemitenreichste Gattung der Alpen bei den Käfern. In den Schweizer Nordalpen kommt vermutlich nur eine einzige endemische Art vor!

Bisher blieb es bei der charakteristischen Art *Leptusa toumayeffi* bei zwei alten Einzelfunden bei Flums und im Alpstein, wir konnten die Art nicht auffinden. Wahrscheinlich lebt die Art, wie zahlreiche andere Vertreter der Gattung auch, im Humus der alpinen Rasen auf Fels.

Eine weitere möglicherweise endemische Art der Nordalpen, die nur einmal unterhalb der Gemmiwände gefunden wurde, *Leptusa filiformis* Scheerpeltz (gesammelt von C. Besuchet, Genf) erscheint uns als zweifelhaft. Nach der Revision von Pace handelt es sich bei *Leptusa filiformis* um einen Vertreter höchst lokalendemischer Bodenbewohner, die sonst allesamt in den Südostalpen vorkommen und nur höchst selten gefunden werden, vermutlich da sie tief im Boden leben. Wir suchten den angeblichen Fundort unterhalb der Gemmi auf, konnten die höchst interessante Art aber nicht finden.

Das Auftreten einer hoch angepassten und wahrscheinlich recht immobilen Bodenart an der stark vergletscherten Gemmi weit ab vom Verbreitungsgebiet verwandter Arten erscheint so außerordentlich ungewöhnlich, dass wir von einer Fundort- oder Beleg-Verwechslung oder von einem anderen Irrtum ausgehen. In diesem Zusammenhang ist es auch als ominös zu bezeichnen, dass die Angaben über Größe und Geschlecht in der Originalbeschreibung nicht zu denen der Revision Paces passen.

Ebenso zweifelhaft erscheint *Leptusa repentina* Scheerpeltz, die vom Berner Oberland (oberhalb Grindelwald) beschrieben wurde und von Luka et al. (2009) in die Checkliste der Kurzflügelkäfer der Schweiz aufgenommen wurde. Pace berücksichtigte die angebliche Art in seiner Revision nicht und es erscheint wahrscheinlich, dass der Autor Scheerpeltz mit *Leptusa repentina* eine weit verbreitete alpine Leptusa-Art erneut beschrieben hat, wie in seiner Arbeit von 1972 dutzendfach geschehen (!).

4.6 „Subendemiten“ und Arten, die nicht ausschließlich in der Schweiz vorkommen

Weitere Arten, die größtenteils, aber nicht nur in der Schweiz, vorkommen oder von denen lediglich Unterarten exklusiv in der Schweiz vorkommen, sollen im Folgenden vorgestellt werden.

4.6.1 *Nebria heeri* Daniel Laufkäfer

Unsere Arbeit zeigte, dass diese Form als eigene Art und nicht als Unterart von *Nebria cordicollis* Chaudoir anzusehen ist. *Nebria heeri* ist vom Alpstein bis zur Reuss und südlich bis zum Rhein verbreitet und ist nur deshalb keine exklusiv Schweizer Art, da ein kleines Vorkommen im südlichen Schwarzwald existiert. Dort existiert die ansonsten hochalpine Art in einer sehr kühlen Blockhalde, die als besondere Unterart *praegensis* Huber & Molenda gilt. Die Nominatform der *heeri*, auch als Szallies & Brenneisen 2017

Nebria heeri heeri Daniel zu bezeichnen, bzw. als namensgebende Unterart („Nominatform“), ist ein reiner Schweizer Endemit.

4.6.2 *Nebria cordicollis tenuissima* Bänninger und *Nebria cordicollis gracilis* Daniel Laufkäfer

Mit der exklusiv vom Rhoneknie bis Nidwalden verbreiteten angeblichen Unterart der *Nebria cordicollis* Chaudoir, *tenuissima* Bänninger, gibt es ein taxonomisches Problem, analog wie mit der vorher besprochenen *Nebria heeri* Daniel. Sollte *Nebria cordicollis gracilis* Daniel als Stellvertreter der Südalpen-Art *cordicollis* im Norden gelten, müsste die damit zusammen auftretende *tenuissima* als eine dazu verschiedene Art angesehen werden. Die übliche Vorstellung, es handle sich um geographisch getrennte Unterarten ist aufgrund verschiedener Funde von uns jedenfalls unhaltbar geworden. So wiesen wir *tenuissima* östlich der Sarne nach (vgl. Projektbericht: Szallies & Brenneisen 2014), wo eigentlich nur *gracilis* hätte vorkommen sollen. Die *gracilis* wiederum fanden wir im „Stammgebiet“ der *tenuissima* (vgl. Projektbericht: Szallies & Brenneisen 2013, in dem wir noch an der Identität der *gracilis* Zweifel ausdrückten).

Besonders hilfreich war der Umstand, dass nördlich Grindelwald beide Formen, *tenuissima* und *gracilis*, räumlich klar getrennt voneinander und häufig auftreten und wir sie in großer Menge sammeln konnten.

Die Datenlage könnte noch umfangreicher sein, so dass wir diese Ergebnisse noch nicht publiziert haben.

Die vor wenigen Jahren aus dem Jura beschriebene *Nebria cordicollis crypticola* Ledoux & Roux dürfte identisch mit *Nebria cordicollis tenuissima* sein. Die Form wurde nach einem Einzelstück aus einer Eisgrotte bei Mauborget (glacière) beschrieben. Wir konnten zahlreiche Exemplare finden, die nachts die Höhlenwände bevölkerten. Dieses Material zeigt keinen irgendwie gearteten morphologischen Unterschied zu *tenuissima*, so dass wir von deren Identität ausgehen. Interessanterweise sind die Tiere der Eishöhle aber meistens wenig pigmentiert, was an echte Höhlenkäfer erinnert und was wir bei Tieren aus den Alpen nie sahen. Insofern könnte schon eine spezielle Anpassung der Population an die besonderen Umstände in der Eishöhle erfolgt sein.

4.6.3 *Oreonebria raetzeri* Bänninger Laufkäfer

Bänninger beschrieb diese Art aus dem Schweizer Jura und fand, dass sie auch in den nordwestlichen Schweizer Alpen vorkäme. Die Abgrenzungsmerkmale zur sehr ähnlichen *Oreonebria castanea* Bonelli stellte er allerdings nur ungenügend heraus, so dass ein etwaiger artlicher Unterschied fraglich blieb. Marggi (1992) lehnte diese Vorstellung ab und bezeichnete die in den Alpen vorkommenden Tiere als *Oreonebria castanea* Bonelli.

Wir fanden, dass *Oreonebria raetzeri* als eine von *Oreonebria castanea* verschiedene Art angesehen werden muss, da beide im Alpen-Hauptzug nördlich des Rheins nebeneinander vorkommen, vom Rhoneknie bis ins Berner Oberland. Eine detaillierte Arbeit dazu, die Verbreitung beider Arten und ihre unbeachtet gebliebenen trennenden Merkmale herausstellt, ist von uns in Arbeit. Die Nominatform (d.h. die namensgebende Form) aus dem Jura ist dabei interessanterweise verschieden von der der Alpen. Die Verbreitung der Jura-Form ist nicht auf die Schweiz beschränkt, es gibt einige Vorkommen im französischen Jura (vor allem um den Cret de la Neige, aber auch in einer Eishöhle bei Besançon) und im südlichen Schwarzwald (in einer Blockhalde bei St. Blasien). Die Alpen-Form jedoch ist rein Schweizerisch. Sie tritt in den Voralpen Berns und Freiburgs auf (hier alleine, ohne *Oreonebria castanea*) und erreicht ostwärts, Aare und Rhone nicht überschreitend, zumindest das Berner Oberland bei Stechelberg.

In den Berner Alpen steigt *Oreonebria raetzeri* erstaunlich hoch. Sie kommt dort zusammen mit den hochalpinen Arten *Nebria (cordicollis) tenuissima*, *Nebria cordicollis gracilis* und *Oreonebria bluemlisalpicola* vor, dort, wo die weniger alpine *Oreonebria castanea* nicht mehr existiert.

4.6.4 *Pterostichus morio peirolerii* Heer Laufkäfer

Das Vorkommen dieser Unterart des *Pterostichus morio* beschränkt sich auf die Nordschweizer Alpen, vom Alpstein bis in die Voralpen Freiburgs. Bemerkenswert ist, dass das Schweizer Vorkommen sehr isoliert von weiteren Vorkommen der Art ist, die nicht nur in den Alpen, sondern auch in weiteren Gebirgen Europas wie den Abruzzen und Karpaten, weit verbreitet ist.

Pterostichus morio peirolerii lebt auf alpinen grasigen Flächen („Grasheide“), gern in Südexposition, und ist meist häufig.

Die taxonomische Einordnung als besondere Unterart würden wir als fragwürdig ansehen. Unserer Meinung nach ist ein disjunktes Verbreitungsgebiet nicht ausreichend für die Ausweisung einer Unterart, morphologische Unterschiede scheinen nicht vorhanden zu sein.

4.6.5 *Leptusa simoni inopinata* Scheerpeltz Kurzflügelkäfer

Diese gut abgegrenzte südliche Unterart der nördlichen *Leptusa simoni* (weite Verbreitung in den Bergen Deutschlands) ist vor allem in der Schweiz verbreitet. In Frankreich gibt es Vorkommen im französischen Jura (vor allem um den Cret de la Neige) und in den südlichen Vogesen (nördl. bis Col de Bonhomme (Szallies, Daten unveröffentlicht). Im Schweizer Jura ist *Leptusa simoni inopinata* überall verbreitet, nordöstlich bis Solothurn. In den Alpen besiedelt *Leptusa simoni inopinata* den Voralpenbogen vom Rhoneknie bis Glarus (w. Näfels, leg. Szallies 2005), dabei nicht tief in die Alpen eindringend. Eine Population zwischen Jura und Alpen existiert zudem noch an der Lägern (Kanton AG) in einem unterkühlten Blockversturz (Szallies, unveröffentlicht). Die *Leptusa simoni* von

Schaffhausen (Siblinger Randen) und nördlichem Jura (Wasserflue) sind der Nominatform zugehörig.

4.7 Arten mit sporadischer, relikitärer Verbreitung, die auch in den Nordalpen vorkommen

Eine weitere Kategorie von Arten, die naturschützerisch und faunistisch interessant sind, sind Arten mit sporadischer Verbreitung. Sie haben zwar ein mehr oder minder großes Verbreitungsgebiet und können daher nicht als Endemiten bezeichnet werden, aber ihre Populationen sind so zerstreut und manchmal klein, so dass jede Population als gefährdet angesehen werden muss. Geschichtlich sind diese Arten vielfach als aussterbende Relikte vergangener Zeiten zu betrachten.

4.7.1 *Berninelsonius hyperboreus* (Gyll.) Schnellkäfer

Dieser Schnellkäfer ist ein nordisches Tier, welches nicht nur um den Polarkreis von Norwegen bis Alaska verbreitet ist, sondern auch in den Alpen auftritt. Überall ist die Art selten. Die alpinen Vorkommen sind sowohl vom Hauptverbreitungsgebiet als auch voneinander weit getrennt, das Tier tritt nur an wenigen Stellen in den Alpen auf. Auf der gesamten Nordseite der Alpen befinden sich die beiden bisher einzig sicheren Vorkommen in Nidwalden. Auf dem Kamm von Brisen bis zur Schwalmis tritt *Berninelsonius hyperboreus* einzeln und sehr selten auf, nur auf dem Juchlipass kommt die Art häufiger vor, wenn auch nur auf einer sehr kleinen Fläche unmittelbar unterhalb der Passkante (Szallies et al. 2014).

In der Schweiz war *B. hyperboreus* (Gyll.) schon lange aus dem Wallis, vor allem vom Großen St. Bernhard, bekannt. Es sind einige weitere Walliser Fundstellen, vor allem in den letzten Jahren durch Yannick Chittaro (CSCF), erbracht worden. Am Simplonpass erreicht die Art die Ostgrenze ihres Areals in den Südalpen, wenn man von den isolierten Vorkommen in Südtirol absieht.

4.7.2 *Chrysolina lichenis ahena* (Germar) Blattkäfer

Die Art *Chrysolina lichenis* ist in den Karpaten (dort zwei Unterarten) und Alpen verbreitet (Unterart *ahena*). Das Hauptvorkommen in den Alpen befindet sich in den östlichen Zentralalpen Österreichs um den Zirbitzkogel. Ein weit entferntes, zweites Verbreitungsgebiet ist in den Berner Voralpen vorhanden, wo das Tier am Stockhorn und an der Kaiseregg nachgewiesen werden konnte. Die Fraßpflanze ist bislang unbekannt.

4.7.3 *Chrysolina latecincta* (Demaison) Blattkäfer

Der rotgerandete Blattkäfer *Chrysolina latecincta* ist wie der Schnellkäfer *Berninelsonius hyperboreus* (Gyll.) ein nordisches Tier mit sporadischer Verbreitung, aber häufiger als letzterer. Aus den Alpen sind verschiedene Unterarten beschrieben worden, deren Wert uns aber zweifelhaft erscheint. Zumindest die *Chrysolina latecincta* Populationen der Schweiz und Österreichs scheinen derselben Form zugehörig zu sein, die vermutlich der nordeuropäischen Nominatform entspricht.

Chrysolina latecincta ist überall selten und sehr lokalisiert. Im Wallis gibt es vermutlich die meisten Vorkommen der Art in den Alpen, aus dem Tessin ist nur eine Fundstelle bekannt (Passo Campolungo), aus der Nordschweiz gibt es Funde vom Albulapass, vom Pizol (SG, siehe unseren Projektbericht: Szallies & Brenneisen 2010) und von Glarus (Claridengletscher, siehe Bericht: Szallies & Brenneisen 2011).



Abbildung 9, 10: Der Blattkäfer *Chrysolina latecincta* (links) und sein typischer Lebensraum im Bereich des Pizol (SG). Das photographierte Tier (Größe ca. 1 cm) stammt aus den französischen Alpen, wo die Tiere im Schulterbereich eine besonders breite rote Binde besitzen. Fotos: Alexander Szallies

Die Fraßpflanze von *Chrysolina latecincta* (Dem.), wenigstens in den Alpen, scheint *Linaria alpina* zu sein. Dr. Kippenberg konnte die Larven an *Linaria* hochziehen und feststellen, dass Imagines an *Linaria* fraßen, sowohl Tiere aus den Tauern, als auch vom Wetterstein, vom Pizol und vom Albulapass, die wir ihm zur Verfügung gestellt hatten.

Merkwürdigerweise war *Linaria alpina* an beiden Schweizer Fundstellen und an der Wetterstein-Fundstelle nur sehr vereinzelt anzutreffen, so dass es möglich erscheint, dass *Chrysolina latecincta* (Dem.) weitere Fraßpflanzen besitzt.

Tagsüber halten sich die Tiere unter Steinen auf, möglicherweise sind sie nachtaktiv. Die Larven sind möglicherweise ebenfalls nachtaktiv, nur am Pizol haben wir bisher ein Stück finden können.

4.8 Arten mit endemischer Verbreitung in den Alpen, die auch in der Nordschweiz auftreten

Subendemiten sind Endemiten, deren Verbreitungsgebiet nur teilweise auf ein bestimmtes politisches Terrain, das man als maßgeblicher Bezugspunkt wählt, fällt. Alpine Endemiten strahlen von den Alpen Italiens, Frankreichs oder Österreichs in die Schweiz ein. Ob ein Subendemit tatsächlich in Bezug auf eine mögliche Schutzwürdigkeit in Frage kommt, wird von der relativen Arealgröße der Art innerhalb der relevanten politischen Entität abhängig gemacht. So kann man das Vorkommen, wenn es mehr als 50 % innerhalb der beachteten Landesgrenzen liegt, als relevant für die Schutzwürdigkeit ansehen. Betont werden muss, dass diesem Verfahren eine gewisse Willkürlichkeit anhängt, die aber durchaus als praktisch angesehen werden kann.

4.8.1 *Carabus fabricii* Panzer Laufkäfer

Die Verbreitung dieses grünlichen, großen Laufkäfers beschränkt sich in der Schweiz auf die nordwestlichen Schweizer Alpen, vom Berner Oberland bis zum Alpstein. Im Osten taucht *Carabus fabricii* erst wieder in den Berchtesgadener und Salzburger Alpen auf und ist in den Ostalpen weit verbreitet, wobei Nordostitalien erreicht wird. Ein großer Teil des österreichischen Vorkommens wird, nicht unumstritten, als eigene Unterart betrachtet, was das relative Schweizer Areal in den Bereich der 50 %-Grenze rücken würde. Festzustellen bleibt, dass das Schweizer Vorkommen des *Carabus fabricii* isoliert ist.

4.8.2 *Nebria fontinalis rhaetica* Daniel Laufkäfer

Diese gut definierte Unterart (Nominatform in den Orobischen/ Bergamasker Alpen) ist fast vollständig in der Schweiz vorkommend und drang über den Gotthard im Hauptkamm vor der Rhein-Rhone-Furche weit nach Osten und Westen vor.

Zahlreiche Fundorte in BE, UR, GR, TI.

4.8.3 *Oreonebria picea* (Dejean) Laufkäfer

Ein großer Teil des Verbreitungsgebiets dieser mehr oder minder alpinen Art liegt in der Schweiz, schätzungsweise um 50 %. Sie ist von den italienischen Alpen Biellas bis nach Tirol verbreitet.

Die Art ist häufig, erscheint kaum bedroht und sollte für den Naturschutz von untergeordneter Bedeutung sein. Da die Art immer wieder mit der ähnlichen *Oreonebria castanea* (Bonelli) verwechselt worden ist und wird, ist das Gesamtareal der Art schwierig zu ermitteln. Nach eigenen und gesicherten Funden anderer ist die Art in der Schweiz weit verbreitet. Sie fehlt in den

Voralpen Berns und Luzerns und in den ersten Zügen der Berner Hauptalpen. Am Giferspitz (bei Saanen) scheint ihr westlichster Vorposten in den Nordalpen zu sein. Von dort ist sie fast regelmäßig bis zum Rhein hin verbreitet. In Österreich kommt *Oreonebria picea* kaum vor, flächig in Vorarlberg und nach Nordtirol noch hineinstrahlend.

Demgegenüber ist *Oreonebria castanea* in der Schweiz viel weniger verbreitet und (nach den eigenen Aufsammlungen) fehlt grösstenteils im Tessin und der Nordostschweiz. Erst im südöstlichen Graubünden taucht die Art wieder auf, so dass ihr Verbreitungsgebiet diskontinuierlich zu sein scheint oder nur über ein schmales, zentralalpines Band verbunden (ein Fund z.B. am Lukmanier).

4.8.4 *Oreonebria bremii* (Germar) Laufkäfer

Um 50 % des Verbreitungsgebiets der hochalpinen *Oreonebria bremii* liegt auf Schweizer Gebiet, vom Berner Oberland bis zum Alpstein, das Gebiet der Schweizer Nordalpen bis ins Avers und knapp südlich des Inn überschreitend. Das anschließende österreichische Gebiet erstreckt sich nördlich des Inn bis zum Karwendel und noch ins Kaisergebirge, wo die Art isoliert vorkommt (Holdhaus, 1954).

4.8.5 *Oreonebria angustata* (Dejean) Laufkäfer

Mehr als 50 % des Verbreitungsgebiets dieser südalpinen Art liegt in der Schweiz, in die Nordalpen dringt die Art um Gotthard und Grimsel sogar recht tief vor, so konnten wir sie nordwärts bis ins Gebiet des Krönten (UR), der Pörtlilücke (UR) und am Rosenlaugletscher (BE) nachweisen.

Zahlreiche Funde in TI und GR.

4.8.6 *Leptusa monacha* (Fauvel) Kurzflügelkäfer

Diese kleine, unauffällige Art ist in den Südalpen, den Lepontinischen Alpen, bis ins Misox verbreitet, wir lieferten zahlreiche Nachweise. Ein kleines isoliertes Vorkommen ist in den Nordalpen vorhanden, wir fanden das Tier am Hochstollen (bei Melchsee-Frutt, OW). Die Type soll vom Briener Rothorn stammen, was aufgrund unseres neuen Funds durchaus wahrscheinlich erscheint. Vermutlich ist *Leptusa monacha* einst aus dem Süden in den Norden eingewandert, alle nahen Verwandten dieser Art kommen in den Südalpen vor (wie z.B. auch die kürzlich beschriebene *Leptusa calancensis* Szallies (Szallies 2014)).

Zahlreiche Funde in TI und GR.

4.8.7 *Leptusa pilatensis* Scheerpeltz Kurzflügelkäfer

Wie die vorhergehende Art, ist auch diese klein, schmal und unauffällig. Um das Sarne-Tal erstreckt sich ein isoliertes Verbreitungsgebiet dieser Art (beschrieben vom Pilatus – Name!), die merkwürdigerweise nicht während dieser Arbeit auf dem Pilatus, Schrattenfluh oder anderswo gefunden werden konnte (2006 von Szallies bei Kemmeriboden und Mettental in unterkühlten Blockhalden gefunden). Die grössten Vorkommen befinden sich im Jura, nördlich bis zum Chasseral. Isolierte Fundorte (spezielle Unterart) existieren am Val Camonica (beim Gardasee), am Gridone im Tessin (auch von Szallies dort gesammelt) und in den Graiischen Alpen (bei Turin).

4.9 Weitere bemerkenswerte Käferarten

Erwähnt werden sollen auch seltenere alpine Käfer, deren Verbreitungsgebiet in den Alpen und ggf. darüber hinaus weit über die Schweiz verbreitet ist.

4.9.1 *Leistus montanus* Stephens Laufkäfer

Eine weit, aber sehr sporadisch, verbreitete Art, die auch in den Alpen vorkommt. Bisher nur wenige, vor allem alte, Meldungen aus der Schweiz (Luka et al., 2009).

Es wurden von dieser variablen Art zahlreiche Unterarten beschrieben, die unserer Meinung nach allerdings kaum dauerhafte Gültigkeit haben dürften.

Fundorte: Chaiserstock (SZ), Albulapass, Alp Pescia, Torrone Rosso (GR), Drunegalm und Niesen (BE), Vanil Carré (VD).

4.9.2 *Platynus depressus* Dejean Laufkäfer

Von dieser südlichen Laufkäferart konnten wir ein totes Ex. am Jakobiger (UR) auffinden, bis hierhin scheint die südliche Fauna über den Gotthardpass in die Nordschweiz einzustrahlen (es wurden auch weitere Südkarten gefunden, wie *Oreonebria angustata* (Dej.) und *Dichotrachelus rudeni* Stierlin).

Zahlreiche Funde im Süden, GR und TI.

4.9.3 *Coryphium gredleri* Kr. Kurzflügelkäfer

Über weite Teile der Alpen verbreitet und meist selten. Lebt an feuchteren Stellen im alpinen Rasen.

Fundorte: Kaiseregg (FR), Parpaner Rothorn (GR). Im Süden: Pizzo di Claro, Cima di Nomnom, Pass Ovest dell'Alta Burasca (alle um das Calancatal, GR).

4.9.4 *Leptusa woerndlei* Scheerpeltz

Ganz im Norden der Alpen relativ gering verbreitet, von Salzburg (Salzburger Hochthron) bis in die Ostschweiz.

Fundorte: Alvier (SG) und Wildmad (GL).

4.9.5 *Oxypoda nimbicola* Fauvel

Eine sehr seltene ostalpine Art, die wir nur am Parpaner Rothorn fanden (ein Pärchen, das Männchen nunmehr in coll. Dr. Volker Assing).

4.9.6 *Aphodius montanus* Erichson Mistkäfer

Dieser kleine Mistkäfer lebt, wie seine nahen Verwandten, nicht in Mist, sondern in fetter Humuserde der alpinen Rasen. In den ganzen Alpen ist er sporadisch verbreitet. Das Weibchen kann vermutlich nicht (oder nur meistens nicht?) fliegen, was die sporadische Verbreitung erklären würde.

In der Schweiz kommt *Aphodius montanus* vom Rhoneknie bis zum Pilatus auf Kalk vor.

Fundorte: Plan Névé (VD), Kaiseregg (FR), Stockhorn, Sibe Hängste (BE), Schratzenfluh (LU) und Pilatus (NW).

4.9.7 *Timarcha goettingensis* (Linné) Blattkäfer

Auf dem Brisen (NW) ab etwa 2200 m NN konnte ein Vorkommen des „Tatzenkäfers“ gefunden werden, wobei die Tiere markant von denen des nördlichen Flachlands abweichen (vgl. Berichte: Szallies & Brenneisen 2011/2012). Sehr ähnlich scheint hingegen diejenige Form zu sein, die im südlichen Jura nördlich bis Biel/Bienne vordringt. Ob es sich dabei um eine eigenständige Unterart (vielleicht *avernensis*, die aus der Auvergne beschrieben wurde) konnte bislang nicht geklärt werden, da Vergleichstiere nicht verfügbar waren. Interessant ist in jedem Fall, dass eine weithin isolierte Population der möglicherweise jurassischen Form von *Timarcha goettingensis* auf dem Brisen existiert.

Szallies & Brenneisen 2017

4.9.8 *Ceutorhynchus hutchinsoniae* Tempère Rüsselkäfer

Eine seltene Art, die in den Westalpen und Pyrenäen verbreitet ist und an der Gemskresse leben soll.

Fundorte: Brisen, Schlossberglücke (NW), Silberer (SZ).

4.9.9 *Dichotrachelus maculosus* Fairmaire Rüsselkäfer

Eine aus den Südwestalpen kommende, bis weit in die Schweiz verbreitete Art. Wir wiesen zahlreiche neue Funde dieser schwierig zu sammelnden Rüsselkäferart nach, die bemerkenswerterweise von Moos lebt. Die Verbreitungsgrenze nach Westen nach unseren Funden scheinen Chaiserstock (SZ) und Lägged Windgällen (UR) zu sein, die beiden einzigen Fundorte westlich der Reuss.

4.9.10 *Osellaeus bonvouloirii* (Brisout) Rüsselkäfer

Ist ähnlich wie *Dichotrachelus maculosus* Fairm. verbreitet. Wir konnten das Tier, welches von *Saxifraga* lebt, westlich bis zum Brisen (NW) nachweisen.

Weitere Fundorte: Kaiseregg (FR) vgl. auch den Bericht Germann & Szallies, 2011, Albristhorn und Schwalmere (BE). Im Süden: Gridone, Generoso, Camoghè (TI) und Pizzo di Claro (GR).

4.9.11 *Otiorhynchus foraminosus* Boheman Rüsselkäfer

In den Alpen weit, aber sehr sporadisch verbreitet. Wir fanden das Tier immer auf Karrenfeldern.

Fundorte: Hengst (Schrattenfluh, LU), Sibe Hängste (BE) und Wasserberg (SZ).

4.10 Endemische Arten der Südschweiz

Einige Exkursionen führten in die Südschweizer Alpen Graubündens, des Tessin und ins Wallis.

Vor allem das Calancatal in GR war ein wichtiges und vielbesuchtes Ziel, da hierher (irrtümlichweise) ein Vorkommen von *Oreonebria bremsii* (Germ.) angegeben wurde. (Wie sich herausstellte, handelte es sich um eine Verwechslung mit *O. angustata* (Dej.)). Dabei konnte die neue Kurzflügelkäfer-Art *Leptusa calancensis* Szallies entdeckt und beschrieben werden.

Nachweise einer Vielzahl (sub-) endemischer Arten konnten in den Südalpen erbracht werden: *Nebria cordicollis cordicollis* Chaud., *Nebria cordicollis escheri* Heer, *Nebria fontinalis rhaetica* Bänn., *Oreonebria angustata* (Dej.), *Oreonebria picea* (Dej.), *Trechus laevipes* Jeannel, *Trechus piazzolii* Focarile, *Trechus schaumii* Pand., *Trechus strasseri* Ganglb., *Trechus strigipennis* Kiesw., *Trechus tenuilimbatus* Daniel, *Dichotrachelus sulcipennis* Stierl., *Dichotrachelus lepontinus* Osella, *Pseudeurostus frigidus* (Boield.), *Leptusa fauciumberinae* Scheerp., *Leptusa monguzzii* Pace und *Tectusa besucheti* (Focarile).

4.11 Untersuchung von alpinen Spinnen

Zusätzlich zu den Käfern wurden in 2010 Spinnen gesammelt, die durch Ambros Hänggi (Naturhistorisches Museum Basel) bestimmt und ausgewertet wurden. Hierbei wurden keine besonders bemerkenswerten Arten gefunden, weshalb die Arbeit auch nicht fortgesetzt wurde.

4.12 Untersuchung zur Heuschrecke *Podismopsis keisti* (Nadig)

Die in den Churfürsten endemische Schweizer Goldschrecke wurde von uns im Bereich des Alvier kartiert, da hier die Untersuchung zur Verbreitung in den Churfürsten lückig blieb. Tatsächlich konnte die Goldschrecke an verschiedenen Stellen am Alvier nachgewiesen werden, was zu vermuten war.

Eine Habitatmodellierung (Semesterarbeit Adrian Wüest, 2011) brachte die Prognose eines potentiellen Vorkommens im hinteren Murgtal, also in der Gebirgskette südlich der Churfürsten. Eine Überprüfung des Ortes jedoch brachte keinen Nachweis und es wohl davon auszugehen, dass *Podismopsis keisti* (Nadig) tatsächlich auf die Churfürsten-Kette beschränkt ist.

5 Allgemeine zusammenfassende Sicht auf die Entstehung der Nordschweizer Endemitenfauna

Es fällt auf, dass vor allem Laufkäfer die endemischen Käferformen der Schweizer Nordalpen ausmachen. Die Randlagen der westlichen Alpen müssten während der letzten Vereisungsphase ein geeigneter Refugialraum für diese wenigen Arten gewesen sein. In den Zentralschweizer Alpen nördlich der Aare bietet sich das Napfgebiet bis zum Nordjura und Schwarzwald als ein möglicher grosser, eisfreier Refugialraum an, in dem die heute endemischen Laufkäfer *Trechus pertyi* Heer, *Trechus schyberosiae* Szallies&Schüle, *Nebria heeri* Daniel, *Nebria cordicollis tenuissima* Bänn., *Nebria cordicollis gracilis* Dan. sowie *Oreonebria breinii* (Germ.) als sogenannte Periglazialrelikte überdauert haben könnten (vgl. Abb. 3, grosses Oval). Weitere wahrscheinliche Kandidaten als Periglazialrelikte sind die Kurzflügelkäfer *Stenus alpicola* Fauvel, *Leptusa simoni inopinata* Scheerp., *Leptusa pilatensis* Scheerp. (isolierte Vorkommen rechts und links der Sarne, ansonsten im Südjura verbreitet) und *Leptusa monacha* (Fauv.).

In den nordwestlichen Alpen südlich der Aare könnten auch während der Kaltzeit die besonders kälteresistenten *Oreonebria bluemlisalpicola* Szallies&Huber und *Oreonebria rietzeri* Bänn. gelebt haben (vgl. Abb. 3, kleines Oval).

Die Ostschweiz scheint besonders wenig Periglazialrelikte zu besitzen, doch wahrscheinlich kam zumindest die *Nebria cordicollis gracilis* Dan. vor, die in der Ostschweiz heute noch sehr lokalisiert vorhanden ist (Szallies & Huber, 2013), sowie die nur vom Alpstein und Cassonsgrat bekannte *Leptusa toumayeffi* Scheerp.



Abbildung 11: Mögliche Refugialräume im Alpenvorland. Basiskarte: Die Schweiz während des letzteiszeitlichen Maximums (LGM) 1:500'000 (2009) swisstopo.

6 Zielerreichung

6.1 Felderhebungen, Anzahl Zielgebiete, Datentransfer

Mit den umfangreichen Felderhebungen und deren systematischer Aufbereitung konnten für die Gruppe der Käfer die Ziele der Erfassung deren Endemismusgrades und Verbreitung in der Schweiz erreicht werden. Wesentliche neue Erkenntnisse konnten erzielt werden.

Die angestrebte Anzahl an Exkursionsgebiete konnte klar übertroffen werden, es wurden 116 Zielgebiete untersucht, Mindestplan war 56. Erste Standorte konnten zudem auf der Alpen-Südseite erkundet werden hinsichtlich Verifizierungen und einer möglichen Weiterführung des Projektes.

Unterstützung einzelner Kantone

Der grössere Umfang der Untersuchungen und Zielgebiete konnte insbesondere dank der grosszügigen Unterstützung einzelner Kantone und deren Mitarbeiter erzielt werden (Kantone SG, GR, BE, LU, NW, UR, GL).

6.1.1 Methoden-Effizienz Käfer-Sammlungen

Handaufsammlungen erbrachten tagsüber besonders viele Arten mit relativ geringem Aufwand. Der Vorteil besteht in einer hohen Flexibilität bei der Aufsammlung, die den Erfolg bedingt. Der alpine Lebensraum ist extrem vielseitig, was durch grosse kleinklimatische Unterschiede auf kleinem Raum bedingt ist. Sonnenexposition, Geländetopologie und -morphologie, geologischer Untergrund und Höhenlage sind wichtige Faktoren der grossen Vielseitigkeit alpiner Lebensräume. Manche Arten können ganz bestimmte und besondere Ansprüche aufweisen, die nur ganz kleinräumig anzutreffen sind. Auf den Exkursionen wurde immer darauf geachtet, solche besonderen Lebensräume mit etwaigen sogenannten „stenotopen“, also ökologisch besonders anspruchsvollen Arten, zu finden. Diese Art des Suchens erbrachte den Nachweis fast aller herausragender Arten.

Als eine besonders erfolgreiche Methode erwies sich die nächtliche Handaufsammlung. Die meisten alpinen Käfer sind nachtaktiv und ab der Dämmerung frei ausserhalb ihrer Tagesverstecke anzutreffen. Tiere, die tagsüber kaum oder gar nicht anzutreffen sind, können in Anzahl gefunden werden. Viele alpine Arten, die tagsüber im unzugänglichen Grobblockwerk versteckt sind, laufen nachts über die auf den Grobblockfeldern liegenden Schneefelder. Tiere, die in felsigen alpinen Rasen leben sind häufig auch nur nachts anzutreffen, vor allem wenn ihre Dichte gering ist. Die nächtliche Aktivität scheint etwa ab Mitternacht geringer zu werden, so dass die Aufsammlung mangels Erfolg regelmäßig abgebrochen wurde.

6.1.2 Datentransfer

Der Transfer der Daten und deren Verarbeitung erfolgte beim CSCF problemlos.

6.1.3 Sammelmaterial, Referenzsammlungen

Die umfangreichen Sammlungen im Feld wurden weiterbearbeitet zu Präparaten, welche den genannten Museen zur Verfügung gestellt werden konnten.

6.2 Unterstützung der Suche nach Endemiten und Subendemiten durch die Anwendung von Geoinformatik

Habitatmodellierung und Hilfe bei der strategischen Suche potentieller Fundstellen

In einer ersten Stufe wurde das aktuelle Wissen über mögliche „Massifs de refuge“ zusammengetragen und in geografische Kriterien übersetzt. Dies sind primär die Vergletscherung der letzten Eiszeit (Ausdehnung und Höhe), steile Felsbänder oder Nunataker.

Aus den Ergebnissen der ersten Beobachtungen konnte mit Hilfe der Habitatmodellierung eine Prognose für weitere potentielle Fundstellen erstellt und damit die Planung der weiteren Feldstudien abgeleitet werden. Dies geschah durch die statistische Charakterisierung der Umweltbedingungen an den Fundstellen der ersten Feldstudien pro Art. Das Habitatmodell gibt Auskunft über weitere Gebiete, wo die ermittelte Charakteristik der Umweltbedingungen ebenfalls erfüllt ist. Als Eingangsparameter für die Habitatmodellierung sind neben den Fundstellen (Präsenzen) auch Umweltparameter relevant.

Eine Schwierigkeit bei der Suche nach neuen Endemiten war die geringe Anzahl Fundstellen, so dass die statistische Aussagekraft für die Modellbildung eingeschränkt bleibt. Vergleichsstudien mit verschiedenen Habitatmodellierungsansätzen haben aber gezeigt, dass die Software Maxent mit dem Ansatz der Entropiemaximierung auch bei sehr geringen Fundstellen brauchbare Resultate verspricht. Die Habitatmodellierung erlaubt jedoch keine sicheren Rückschlüsse auf Kausalzusammenhänge über die Bedürfnisse an die Umweltbedingungen einer Art.

Die Methode der Habitatmodellierung konnte in der Folge im Rahmen des Projektes lediglich am Beispiel der endemischen Heuschreckenart *Podismopsis keisti* überprüft werden. Die Methode erwies sich für die Anwendung bei dieser Art als nicht zielführend, d.h. es konnten keine neuen Vorkommen ermittelt werden. Bereits vor unserem Projekt wurde für Vorkommen der Nidwaldner Haarschnecke eine Modellierung ausgearbeitet, welche gut in der Praxis für die Prüfung von Potenzialstandorten verwendet werden konnte (Niederberger 2006).

Aus unserer Erfahrung ist es wohl für die meisten Käferarten auch als zielführender zu erachten die Evaluation von möglichen Standorten weiterer Vorkommen ohne Habitatmodellierungsverfahren anzustreben. „Klassische“ Prüfung der Standorte via Luftbilder und Berichte, Literatur scheinen uns aktuell effizienter.

6.3 Molekulargenetische Untersuchungen

Es wurden umfangreiche molekulargenetische Untersuchungen an verschiedene Arten vorgenommen. Verschieden taxonomische Befunde konnten so geprüft und vertiefend analysiert werden.

Daten aus dem vorliegenden Projekt konnten im Projekt SwissBOL (Swiss Barcode of Life) Projekt: «DNA Barcoding of Swiss endemic beetles» verwendet werden.

7 Handlungsbedarf, weiterer Untersuchungs- und Forschungsbedarf

Der Schutz von Endemiten muss eines der vordringlichen Ziele des Naturschutzes sein. Mit der Ausarbeitung des Ansatzes und der Listen zu den National Prioritären Arten wurden in der Schweiz erste konzeptionelle Schritte unternommen für deren systematischen Schutz. Abgestuft nach Endemismusgrad und Anteil des Vorkommens von Arten in der Schweiz wurden vom CSCF Beurteilungskriterien und verschiedene Verantwortungsklassen ausgearbeitet.

Im Vordergrund aller Schutzbemühungen für endemische Arten und weiteren Arten mit für die Schweiz hoher Verantwortung wie Subendemiten mit hohem Populationsanteil und weiteren bedeutende Arten mit vollständig isolierten Reliktorkommen in der Schweiz, steht der Erhalt deren Lebensräume. Die große Mehrheit der in diesem Projekt ausgewiesenen speziellen Arten besiedelt naturnahe Standorte, meist sogar Primärstandorte. Die Vermeidung oder das Beenden von Störungseinflüssen und der Erhalt des Lebensraumes in seiner charakteristischen Ausprägung sind die wichtigsten Maßnahmen.

7.1 Aktuelle Bedrohungen der Standorte mit Käferendemiten und -subendemiten

Die Lage der meisten Vorkommen von Reliktpopulationen ist in Gebirgszonen zwischen ca. 2000 und 2500 m.ü.M. In der Regel sind die Habitats nicht direkt bedroht, nur wenn flächige Zerstörungen anzunehmen sind, wie beispielsweise bei Pistenplanierungen, Trasseenanlagen für Bergbahnen etc. Wanderwege und dergl. scheinen kein Problem darzustellen. Bei konkreten Bauprojekten ist zu empfehlen Abklärung zu treffen, ob es Standorte mit Vorkommen von Endemiten oder Reliktorkommen von Prioritätsarten hat.

Basis sind die aktuell bekannten Vorkommen, welche allenfalls mit einer Erfassung genauerer Perimeter-Angaben ergänzt werden müssten. Grundlageninformationen können durch die Datenaufbereitung beim CSCF abgerufen werden.

Abschluss-Expertenrunde mit Informationen CSCF

Im Rahmen einer Abschluss-Expertenrunde im Herbst 2014 wurden den KBNL-Vertretern der Kantone vom CSCF (Pascal Tschudin) inhaltlich und technisch die Möglichkeiten aufgezeigt, wie die im Projekt erarbeiteten Daten online abgerufen und genutzt werden können.

Die Möglichkeiten Standorte mit Endemiten-Vorkommen zu schützen, scheinen den KBNL-Vertretern aktuell ausreichend zu sein.

7.2 Handlungsbedarf und -empfehlungen

Folgende Handlungsempfehlungen können im Weiteren abgeleitet werden:

- Systematische Abklärungen zum Kenntnisstand weiterer Tiergruppen hinsichtlich deren Verbreitung und Schweizer Verantwortungsgrades. Einbindung der zuständigen Institutionen, Organisationen und Experten
- Identifizierung und Priorisierung jener Endemiten, die einen besonders hohen Schutzbedarf aufweisen. Ausweisung von Regionen mit besonders hohem Anteil an Endemiten und hohem Schutzbedarf
- Erarbeitung artbezogener Schutzmaßnahmen. Für einzelne Arten konnten bereits Vorlagen für mögliche „Merkblätter Artenschutz“ ausgearbeitet werden. Allenfalls besteht Bedarf für weitere Arten entsprechende Grundlagen auszuarbeiten.
- In Zusammenarbeit mit den Kantonen müssen geprüft werden in welcher geeigneten Form die möglichen Habitate erfasst, beschrieben und gegebenenfalls unter Schutz gestellt resp. spezielle Massnahmen getroffen werden können/müssen.
- Erhebung von Finanzierungsinstrumenten und -quellen
- Darstellung von Wissensdefiziten und Formulierung von Forschungsprioritäten
- Umsetzung, Evaluierung und Nachjustierung des Schutzkonzeptes in regelmäßigen Abständen

7.2.1 Nationalfonds-Projekt

Parallel zu den Projektarbeiten wurde versucht zusammen mit Marco Bernsaconi vom Naturmuseum Luzern ein die Projektarbeiten vertiefendes Forschungsvorhaben beim Schweizerischen Nationalfonds einzureichen. Der Forschungsantrag unter dem Titel „Molecular systematics and morphology of relict and endemic species and populations of alpine beetles (Coleoptera: Carabidae and Curculionidae)“ war jedoch leider nicht erfolgreich. Empfehlenswert wäre im Bereich molekulargenetischer Untersuchungen vertiefere Forschungsprojekte zu initiieren.

7.2.2 Prüfung naturschutzfachliche Bedeutung und Klassifizierung von Reliktorkommen

Neben den endemischen und als subendemisch klassifizierten Arten (mit hohem Populationsanteil in der Schweiz und einem Verbreitungsgebiet $< 10'000 \text{ km}^2$) finden sich zahlreiche Arten, welche disjunkte Verbreitungsmuster aufweisen mit grösserem Gesamtausbreitungsgebiet ($> 10'000 \text{ km}^2$, z.B. borealpine Verbreitungsmuster). Da diese Vorkommen von in der Regel stenotopen Arten mit reduzierten Ausbreitungsmöglichkeiten aus naturschutzfachlicher Sicht eine sehr hohe Bedeutung aufweisen, müsste unseres Erachtens entsprechende Überprüfungen der Einteilung in die Verantwortlichkeitsklassen erfolgen.

8 Literatur

BAFU (2011) Liste der Nationalen Prioritären Arten. Arten mit nationaler Priorität für die Erhaltung und Förderung, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1103: 132 S.

Baggenstos, M. & Niederberger, B. (2010) Erhebungen zur Verbreitung und Biologie der Nidwaldener Haarschnecke (*Trochulus biconicus*). Naturforschung in Obwalden und Nidwalden, Band 4: 28-47.

Bänninger, M. (1950) Die Rassen der *Nebria* (*Nebriola*) *cordicollis* Chd. und ihre Verbreitung. Entomologische Blätter (45-46): 1-9.

Franz, H. (1949) Zur Kenntnis der Rassenbildung bei Käfern der ostalpinen Fauna. Zentralblatt für das Gesamtgebiet der Entomologie (3): 3 – 23.

Germann, Ch., Bernasconi, V. M. & Cordillot, F. 2013. Projektvorstellung «Aktualisierung Endemitenliste der Schweiz». Entomo Helvetica 6: 220–222.

Germann, C. & Szallies, A. (2011) *Osellaeus bonvouloirii* (Ch. Brisout, 1880) – a summary of its references, distribution and new insights into biology and phenology (Coleoptera, Apionidae). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 84, 171-180.

Holdhaus, Karl (1954) Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. 493 S. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck

Huber, C. & Marggi, W. (2005) Raumbedeutsamkeit und Schutzverantwortung am Beispiel der Laufkäfer der Schweiz (Coleoptera, Carabidae) mit Ergänzungen zur Roten Liste. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 78: 375-397.

Luka, H., Marggi, W., Huber, C., Gonseth, Y. & Nagel, P. (2009) Fauna Helvetica Carabidae. Ecology-Atlas. 678 S. Centre suisse de cartographie de la faune, Neuchatel & Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Luzern.

Marggi, W. (1992) Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz (Cicindelidae & Carabidae, Coleoptera). Teil 1/Text. 477 S. Centre suisse de cartographie de la faune, Neuchatel.

Nadig, A. (1989) Eine aus den Alpen bisher unbekannte Untergattung in der Schweiz: *Chrysochraon* (*Podismopsis*) *keisti* sp. n. (Saltatoria, Acridinae). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 62 (1-2): 79-86.

Niederberger, B. (2006). Habitatmodellierung der endemischen Landschneckenart *Trochulus biconicus*. Master Thesis Paris Lodron-Universität Salzburg

- Puthz, V. (2002) *Stenus alpicola* Fauvel und seine Nahverwandten (Coleoptera, Staphylinidae). 274. Beitrag zur Kenntnis der Steninen. Entomologische Blätter 98 (2): 89 – 110.
- Rabitsch, W. & Essl, F. (2009) Endemiten – Kostbarkeiten in Österreichs Pflanzen- und Tierwelt. 924 S. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten und Umweltbundesamt GmbH, Klagenfurt und Wien
- Szallies, A. Brenneisen, S. Speck, M. (2014): Untersuchung über das Vorkommen des Schnellkäfers *Berninelsonius Hyperboreus* (Gyll.) in Nidwalden. Projektbericht ZHAW.
- Szallies, A. & Brenneisen, S. (2010): Vorprojekt zu Machbarkeit und Relevanz einer Bestandsaufnahme und möglicher Gefährdungen der Endemitenfauna der Schweizer Nordalpen (Zwischenbericht). Projektbericht ZHAW 2010.
- Szallies, A. & Brenneisen, S. (2011): Machbarkeit und Relevanz einer Bestandsaufnahme und möglicher Gefährdungen der Endemitenfauna der Schweizer Nordalpen Projektbericht ZHAW 2011.
- Szallies, A. & Brenneisen, S. (2014): Bestandesaufnahme und mögliche Gefährdung der Endemitenfauna der Schweizer Nordalpen am Beispiel der Käfer (Coleoptera). Fortlaufender Projektbericht ZHAW 2014.
- Szallies, A. (2014) *Leptusa (Ectinopisalia) calancensis* nov. sp. aus dem Calancatal, Graubünden (Coleoptera: Staphylinidae, Bolitocharini). Contributions to Natural History 25, 35-43. Naturhistorisches Museum der Burgergemeinde Bern.
- Szallies, A. & Ausmeier, F. (2001) Die Käferfauna von Kalkschutthalden – Eiszeit und Warmzeit-Relikte der Schwäbischen Alb. S. 67 – 73. Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart 36 (1), Stuttgart.
- Szallies, A. & Huber, C. (2013) Neubewertung von *Nebria (Nebriola) heeri* K. Daniel, 1903 stat. nov. Mitteilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft 86 : 35 – 42.
- Szallies, A. & Huber, C. (2014) *Oreonebria (Marggia) bluemlisalpicola* sp. nov., eine neue hochalpine Laufkäferart der nordwestlichen Schweizer Alpen (Coleoptera: Carabidae, Nebriinae). Contributions to Natural History 25, 5-21. Naturhistorisches Museum der Burgergemeinde Bern.
- Szallies, A. & Schüle, P. (2011) *Trechus (Trechus) schyberosiae* sp. nov., ein Reliktendemit aus den Voralpen der nördlichen Schweiz (Coleoptera: Carabidae, Trechini). Contributions to Natural History 18, 1-10. Naturhistorisches Museum der Burgergemeinde Bern.