Rote Liste der Laufkäfer

Gefährdete Arten der Schweiz

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

info fauna

Rote Liste der Laufkäfer

Gefährdete Arten der Schweiz

Herausgegeben vom Bundesamt für Umwelt BAFU und info fauna
Bern, 2024

Impressum

Rechtliche Bedeutung
Diese Publikation ist eine Vollzugshilfe des BAFU als Aufsichtsbehörde und richtet sich primär an die Vollzugsbehörden. Sie konkretisiert die bundesumweltrechtlichen Vorgaben (bzgl. unbestimmten Rechtsbegriffen und Umfang/Ausübung des Ermessens) und soll eine einheitliche Vollzugspraxis fördern. Berücksichtigen die Vollzugsbehörden diese Vollzugshilfe, so können sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollziehen; andere Lösungen sind aber auch zulässig, sofern sie rechtskonform sind.

Rote Liste des BAFU im Sinne von Artikel 14 Absatz 3 der Verordnung vom 16. Januar 1991 über den Natur- und Heimatschutz (NHV; SR *451.1*), *www.admin.ch/ch/d/sr/45.html*

Herausgeber
Bundesamt für Umwelt (BAFU)
Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK),
info fauna, Nationales Daten- und Informationszentrum der Schweizer Fauna, Neuchâtel

Autoren
Yannick Chittaro (info fauna, Neuchâtel),
René Hoess (Bern), Charles Huber (Oberdiessbach),
Henryk Luka (FiBL, Frick), Werner Marggi (Thun),
Alexander Szallies (ZHAW, Wädenswil) und
Yves Gonseth (info fauna, Neuchâtel)

Begleitgruppe
Danielle Hofmann und Reinhard Schnidrig
(Abteilung Biodiversität und Landschaft, BAFU)
Francis Cordillot (Abteilung Arten, Ökosysteme, Landschaften, BAFU; ab 2019 ecolingua)

Gestaltung
Funke Lettershop AG

Titelbild
Lebia trimaculata (Villers, 1789), eine xerophile Art buschreicher Lebensräume, die in der Schweiz als «stark gefährdet» eingestuft wird.
© Pierre Bornand

PDF-Download
www.bafu.admin.ch/uv-2411-d
Eine gedruckte Fassung kann nicht bestellt werden.

Diese Publikation ist auch in französischer und italienischer Sprache verfügbar. Die Originalsprache ist Französisch.

© BAFU / info fauna 2024

Inhaltsverzeichnis

Abstracts **5**

Vorwort **6**

Zusammenfassung **7**

1 Einleitung **8**
1.1 Grundlagen und Verwendung 8
1.2 Betrachtete Gruppe 8

2 Zustand der Laufkäferfauna in der Schweiz **10**
2.1 Gefährdung der Arten 10
2.2 Gefährdungsgrad nach Lebensraum 11

3 Artenliste mit Gefährdungskategorien **26**
3.1 Rote Liste der Laufkäfer 27

4 Interpretation und Diskussion der Roten Liste **43**
4.1 Entwicklung des Wissensstands 43
4.2 Vergleich mit der Roten Liste von 1994 44
4.3 Vergleich mit den Roten Listen der Nachbarländer 56

Anhänge **58**
A1 Entwicklung der Roten Liste der Laufkäfer 58
A2 Auswahl der Taxa, Nomenklatur und Taxonomie 58
A3 Vorgehen bei der Erstellung der Roten Liste 60
A4 Dank 65

Literaturverzeichnis **67**

Abbildungsverzeichnis **79**

Tabellenverzeichnis **81**

Abstracts

Of the 497 species of Carabidae assessed, 253 (50.9%) are on the Swiss Red List according to the criteria proposed by the IUCN and 84 (16.9%) are near threatened (NT). A large proportion of the species in these categories colonise wetlands, dynamic alluvial environments and nutrient-poor grasslands, all of which are considered threatened in Switzerland. Forests and ruderal environments are also home to many threatened Carabidae. This Red List of the Carabidae of Switzerland replaces the previous edition (Marggi 1994).

Keywords:
Red List, threatened species, species conservation, Carabidae

Von den 497 bewerteten Laufkäferarten stehen gemäss IUCN-Kriterien 253 (50,9 %) auf der Roten Liste der Schweiz und 84 (16,9 %) werden als nahezu bedroht (NT) eingestuft. Ein Grossteil der Arten dieser Kategorien lebt in Feuchtgebieten, naturnahen Flussufern sowie Magerwiesen und -weiden, d. h. in Lebensräumen, die in der Schweiz selbst als bedroht gelten. Wälder und Ruderalstandorte beherbergen ebenfalls zahlreiche bedrohte Laufkäferarten. Diese Rote Liste der Laufkäfer der Schweiz ersetzt die vorherige Ausgabe (Marggi 1994).

Stichwörter:
Rote Liste, bedrohte Arten, Artenförderung, Laufkäfer

Parmi les 497 espèces de Carabidés évaluées, 253 (50,9 %) figurent dans la Liste rouge suisse selon les critères proposés par l'UICN et 84 (16,9 %) sont quasi menacées (NT). Une grande partie des espèces de ces catégories colonisent les milieux humides, les milieux alluviaux pionniers et les prairies et pâturages maigres, des milieux eux-mêmes considérés comme menacés en Suisse. Les forêts et les milieux rudéraux hébergent également de nombreux Carabidés menacés. La présente Liste rouge des Carabidés de Suisse remplace l'édition précédente (Marggi 1994).

Mots-clés :
Liste Rouge, espèces menacées, conservation des espèces, Carabidés

Delle 497 specie di Carabidi valutate, 253 (50,9 %) sono state inserite nella Lista Rossa della Svizzera secondo i criteri definiti dall'Unione internazionale per la conservazione della natura (UICN) e 84 (16,9 %) sono quasi minacciate (NT). Gran parte delle specie di queste categorie colonizzano zone umide, ambienti alluvionali pionieri come pure prati e pascoli secchi, tutti habitat anch'essi minacciati in Svizzera. Anche i boschi e i siti ruderali ospitano molti Carabidi minacciati. La presente Lista Rossa dei Carabidi della Svizzera sostituisce quella precedente di Marggi pubblicata nel 1994.

Parole chiave:
Lista Rossa, specie minacciate, conservazione delle specie, Carabidi

Vorwort

Laufkäfer gehören zu den am besten erforschten Käfern der Schweiz. Sie besiedeln von der Ebene bis ins Hochgebirge alle Landlebensräume. Da Laufkäfer häufig sehr spezifische ökologische Ansprüche stellen und empfindlich auf Umweltveränderungen reagieren, sind sie wertvolle Bioindikatoren. Sie liefern unter anderem wichtige Hinweise auf die Qualität von Biotopen wie Flussauen.

Seit der Publikation der letzten Roten Liste 1994 hat sich die Situation der Laufkäfer in der Schweiz bedauerlicherweise verschlechtert. Heute ist die Hälfte der fast 500 bewerteten Arten vom Aussterben bedroht oder ausgestorben. Besonders betroffen sind alle Arten, die auf Auen, Feuchtgebiete oder Magerwiesen und -weiden angewiesen sind. Diese einst häufigen Lebensräume wurden im letzten Jahrhundert weitgehend verändert oder zerstört. Die Umsetzung von Schutzmassnahmen hat diesen Rückgang in den vergangenen Jahren gebremst. Heute vermögen leider nicht alle Arten funktionierende Populationen aufrechtzuerhalten, da die verbliebenen Räume stark fragmentiert und zu kleinflächig sind. Die in dieser Roten Liste dargestellten Entwicklungstendenzen zeigen erneut, wie wichtig es ist, die Qualität dieser wertvollen Lebensräume zu erhalten und zu verbessern.

Erfreulicherweise reagieren Laufkäfer positiv auf die Revitalisierung von Fliessgewässern und auf Massnahmen zur Erhaltung der Biodiversität wie die Ausscheidung von Biodiversitätsförderflächen in der Landwirtschaft. Es braucht nun zusätzliche Anstrengungen, damit in der nächsten Roten Liste mehr gute Nachrichten über die Laufkäfer zu finden sind.

Franziska Schwarz, Vizedirektorin
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Glenn Litsios, Direktor
info fauna

Zusammenfassung

Die Rote Liste der Laufkäfer der Schweiz 2024 wurde gemäss den Gefährdungskriterien und -kategorien der IUCN (International Union for Conservation of Nature) erstellt. Von den 497 bewerteten Laufkäferarten stehen 253 (50,9 %) auf der Roten Liste der Schweiz: 20 (4,0 %) sind in der Schweiz ausgestorben (RE, *regionally extinct*), 42 (8,5 %) kritisch gefährdet (CR, *critically endangered*), 89 (17,9 %) stark gefährdet (EN, *endangered*) und 102 (20,5 %) verletzlich (VU, *vulnerable*). 84 weitere Arten (16,9 %) sind nahezu bedroht (NT, *near threatened*) und 160 Arten (32,2 %) sind nicht bedroht (LC, *least concern*). Die Datengrundlage war für die Bewertung von 29 Arten unzureichend (DD, *data deficient*). 23 Arten wurden nicht berücksichtigt (NA, *not applicable at regional level*, oder NE, *not evaluated at regional level*).

Ein Grossteil der bedrohten und nahezu bedrohten Arten ist auf naturnahe Flussufer, Feuchtgebiete und Magerwiesen und -weiden angewiesen. Wälder und Saumgesellschaften sowie Ruderalstandorte beherbergen ebenfalls zahlreiche Laufkäferarten der Roten Liste. Auf Ackerflächen und alpinen Schuttfluren ist der Anteil bedrohter Arten geringer. In Siedlungsräumen sowie in Höhlen leben nur wenige spezialisierte Arten, die alle sehr selten und im Rückgang begriffen sind.

Die vorliegende neue Version der Roten Liste ersetzt diejenige von Marggi (1994), die auf anderen Kriterien beruhte. Die starke Abnahme bei zahlreichen spezialisierten Arten und einigen noch relativ verbreiteten Arten zeigt eine Verschlechterung der Situation. An Feuchtgebiete gebundene Arten sind weiter zurückgegangen und mehrere kühle und feuchte Wälder liebende Arten sind in den letzten Jahrzehnten – wahrscheinlich im Zusammenhang mit dem Klimawandel – seltener geworden. Der Klimawandel bedroht auch Arten der Hochlagen mit teilweise sehr stark eingeschränkten Verbreitungsgebieten. Etwas besser ist die Situation bei den Arten der Agrarlebensräume, auf welche sich die biodiversitätsfördernden Massnahmen der letzten Jahrzehnte positiv auswirkten, sowie bei einigen Arten der naturnahen Flussufer, die von den laufenden Revitalisierungen profitieren.

1 Einleitung

1.1 Grundlagen und Verwendung

Rote Listen beurteilen die Aussterbewahrscheinlichkeit von Organismen und Lebensräumen und stellen damit ein Warnsystem bei der Erhaltung der Biodiversität dar. Seit dem Jahr 2000 werden die Arten in der Schweiz nach den Kriterien der International Union for Conservation of Nature (IUCN 2012; 2017) bewertet. Sie dienen insbesondere als Grundlage für: 1. die Bezeichnung von schützenswerten Lebensräumen von gefährdeten Arten und damit als wichtiges Argument in der Interessenabwägung bei Planungs- und Bauvorhaben nach Artikel 18 Absatz 1ter des Bundesgesetzes über den Natur- und Heimatschutz (NHG; SR *451*) und Artikel 14 der entsprechenden Verordnung (NHV; SR *451.1*); 2. die Prioritätensetzung der fokussierten Massnahmen zur Artenförderung aufgrund des Gefährdungsgrades in Kombination mit der internationalen Verantwortung (National Prioritäre Arten; BAFU 2019); 3. die Information der Öffentlichkeit über den Zustand der Biodiversität.

Nach Artikel 20 Absatz 1 NHG in Verbindung mit Artikel 20 Absatz 2 und Anhang 3 der Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV; SR *451.1*) gelten elf Laufkäferarten als geschützt.

Diese Rote Liste der Laufkäfer der Schweiz ersetzt die vor 30 Jahren publizierte Liste (Marggi 1994). Sie ist eine wichtige Ergänzung zu verschiedenen Roten Listen anderer in terrestrischen Lebensräumen vorkommender Gruppen von wirbellosen Tieren wie Heuschrecken (Monnerat et al. 2007), Weichtieren (Rüetschi et al. 2012), Tagfaltern und Widderchen (Wermeille et al. 2014), Holzkäfern (Monnerat et al. 2016) und Singzikaden (Hertach 2021).

1.2 Betrachtete Gruppe

Die in dieser Roten Liste behandelten Arten gehören zu den grösseren Bodentierarten und sind besonders gut vertreten in Lebensräumen, für die wenige andere Biodindikatoren für die Fauna verfügbar sind (Flussauen, Auwälder, Kulturland und Brachen). Laufkäfer kommen in praktisch allen Landlebensräumen – von der Ebene bis zur nivalen Stufe – vor und gehören nicht nur in der Schweiz zu den am besten dokumentierten und untersuchten Käferarten. Weltweit umfasst diese Familie über 37 000 Arten (Lorenz 2005). Die Schweiz beherbergt 526 einheimische Arten (Marggi 2023), von denen fünf endemisch sind (Tschudin et al. 2017).

Einige Laufkäferarten leben grabend im Boden, der Grossteil ist aber auf der Bodenoberfläche aktiv. Die meisten Larven und Adulte sind relativ unspezifische Räuber (und Aasfresser). Sie erbeuten sowohl andere Insekten als auch Regenwürmer oder Weichtiere, kleinere Arten fressen Ameisen, Blattläuse und Milben (Trautner 2017). Einige Arten sind stärker spezialisiert: *Calosoma* ernähren sich von Raupen, *Cychrus* von Schnecken, *Leistus* von Springschwänzen. Mehrere Arten der Gattungen *Amara*, *Bradycellus*, *Harpalus* und *Ophonus* sind zumindest teilweise phytophag und fressen Samen (insbesondere von Doldenblütlern, Süssgräsern, Korbblütlern). Neben ihrer wichtigen Rolle als Räuber dienen Laufkäfer als Beute für zahlreiche Wirbeltiere (Reptilien, Amphibien, Vögel, Kleinsäuger und Fledermäuse), aber auch für verschiedene Wirbellose (Thiele 1977).

Die meisten Laufkäfer der Schweiz sind langflügelig (makropter) (Klaiber et al. 2017) und können in der Regel fliegen. Für Arten, die an dynamische Lebensräume wie Auen gebunden sind, ist dies ein wesentlicher Vorteil (Den Boer 1970, Thiele 1977). Einige – oft grosse – Arten hingegen haben verkürze Flügel (brachypter) und sind flugunfähig, wie die meisten Arten, die in Höhlen oder in der Nähe von Gletschern und Firnfeldern leben. Einige Arten weisen einen Flügeldimorphismus auf. Dabei besitzt nur ein Teil der Individuen funktionsfähige Flügel. Die Ausbreitungsfähigkeiten sind deshalb unterschiedlich: Makroptere Individuen haben ein grösseres (Wieder-) Besiedlungsvermögen (Den Boer 1970).

Die meisten Laufkäferarten pflanzen sich nur einmal im Jahr fort (Trautner 2017). Klassischerweise wird unterschieden zwischen Arten, die sich im Frühjahr fortpflanzen, und solchen, die sich am Ende des Sommers oder im Herbst fortpflanzen. Erstere überwintern in der Regel im Adultstadium, Letztere als Larven. Einige Arten (insbesondere die Gattungen *Carabus* und *Calosoma*) können mehrere Jahre alt werden. Unter Extrembedingungen (beispielsweise in hohen Lagen) kann die Entwicklung zwei oder noch mehr Jahre dauern (Lövei & Sunderland 1996). Aktivitätsperiode und Fortpflanzungsrhythmus können sich je nach Höhenlage und geografischer Breite unterscheiden (Thiele 1977, Butterfield 1986, Matalin 2007).

Viele Laufkäferarten haben sehr spezifische ökologische Ansprüche (stenök) und besiedeln daher nur bestimmte Lebensraumtypen (stenotop). Andere hingegen nutzen unterschiedliche Lebensräume für die Nahrungssuche, Fortpflanzung, Larvalentwicklung oder Überwinterung (Van Huizen 1977). Die Zusammensetzung der Laufkäfergemeinschaften wird stark beeinflusst von mikroklimatischen Faktoren wie Feuchtigkeit, Temperatur und Lichtintensität (Thiele 1977), bodenbiologischen Faktoren wie der Korngrösse und dem pH-Wert des Substrats (Holopainen et al. 1995, Müller-Motzfeld 1989, Merivee et al. 2006) sowie durch das Vorliegen von sehr spezifischen Kleinstrukturen (Felsfluren, Rohbodenflächen usw.). Ihre Empfindlichkeit gegenüber Umweltveränderungen (Nutzungs- oder Bewirtschaftungsarten, Bodenstörungen, Renaturierungen) und ihre rasche Reaktion machen sie zu guten Zeigerarten für die Qualität ihrer Biotope (Rainio & Niemelä 2003, Luka 2004) auf verschiedenen räumlichen (Koivula 2011) und zeitlichen Ebenen.

Laufkäfer werden in der Praxis häufig verwendet, sei es zur Bioindikation oder in der Naturschutzbiologie (Kotze et al. 2011). Sie ermöglichen insbesondere die Bewertung der Qualität zahlreicher Biotope, für die kaum oder keine anderen Indikatoren zur Verfügung stehen (Luka et al. 2009). So können knapp 85 Prozent der Laufkäferarten der Schweiz in Auen vorkommen (Rust-Dubié et al. 2006) und ein Viertel der Arten ist strikt oder hauptsächlich an diesen Lebensraum gebunden. Feuchte Wälder beherbergen ebenfalls zahlreiche spezialisierte Arten. Seltene Arten finden sich auch im Landwirtschaftsgebiet, wo die Laufkäfer wirksame Antagonisten von Schädlingen darstellen (Kromp 1999, Pfiffner & Luka 2003), und selbst im Siedlungsraum, wo einige Arten unter anderem begrünte Dachflächen nutzen (Pétremand et al. 2018).

2 Zustand der Laufkäferfauna in der Schweiz

2.1 Gefährdung der Arten

Seit dem Erscheinen der letzten Roten Liste (Marggi 1994) sind in der Schweiz insgesamt 549 Laufkäferarten in verschiedenen Werken und Publikationen nachgewiesen worden. Davon wurden 23 in dieser Roten Liste nicht betrachtet («regional nicht anwendbar» NA oder «regional nicht beurteilt» NE, vgl. Anh. A3-2).

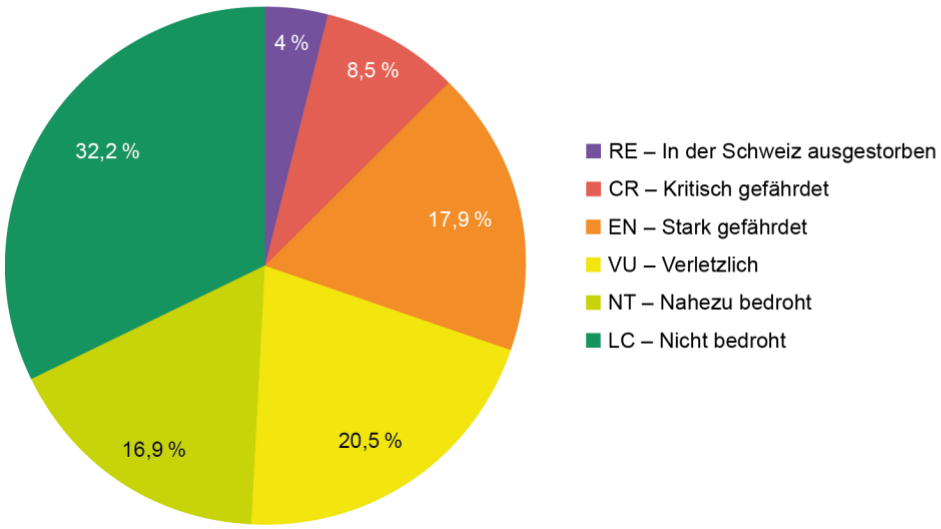
Bei 29 der 526 betrachteten Arten erwiesen sich die verfügbaren älteren und neueren Daten für die Bewertung des Gefährdungsgrads als unzureichend (DD).

Von den 497 Arten, die bewertet werden konnten, sind 253 (50,9 %) bedroht oder ausgestorben und machen die Rote Liste im eigentlichen Sinne aus (Kategorie RE – in der Schweiz ausgestorben, CR – kritisch gefährdet, EN – stark gefährdet und VU – verletzlich). 84 Arten (16,9 %) sind nahezu bedroht (NT), 160 (32,2 %) nicht bedroht (LC) (Tab. 1, Abb. 1).

Tab. 1: Anzahl Laufkäferarten pro Gefährdungskategorie

Kategorie		Anzahl Arten	Anteil (%) an der Roten Liste	Anteil (%) an den bewerteten Arten
RE	In der Schweiz ausgestorben	20	7,9 %	4,0 %
CR	Kritisch gefährdet	42	16,6 %	8,5 %
EN	Stark gefährdet	89	35,2 %	17,9 %
VU	Verletzlich	102	40,3 %	20,5 %
Total Arten der Roten Liste		**253**	**100,0 %**	**50,9 %**
NT	Nahezu bedroht	84		16,9 %
LC	Nicht bedroht	160		32,2 %
Total bewertete Arten		**497**		**100,0 %**
DD	Datengrundlage unzureichend	29		
Total betrachtete Arten		**526**		
NA	Regional nicht anwendbar	1		
NE	Regional nicht beurteilt	22		
Total nachgewiesene Arten in der Schweiz		**549**		

Abb. 1: Anteil der bewerteten Arten nach Gefährdungskategorie



2.2 Gefährdungsgrad nach Lebensraum

In ihrer Synthese zur Gruppe nennen Luka et al. (2009) den oder die bevorzugten Lebensräume der einzelnen Laufkäferarten der Schweiz, wobei diese Lebensräume auf Basis der Gruppen nach Delarze et al. (1998, 2015) festgelegt wurden. Diese Angaben wurden von Klaiber et al. (2017) in der Publikation «Fauna Indicativa» übernommen und teilweise aktualisiert. Auf der Grundlage dieser Zuteilungen wurde der Gefährdungsgrad der Arten nach Lebensraumtyp analysiert. In den seltenen Fällen, in denen die Angabe fehlte (für nach Erscheinen der beiden Publikationen in der Schweiz entdeckte Arten beispielsweise) oder falsch war, wurde sie gestützt auf Expertenmeinungen ergänzt oder berichtigt.

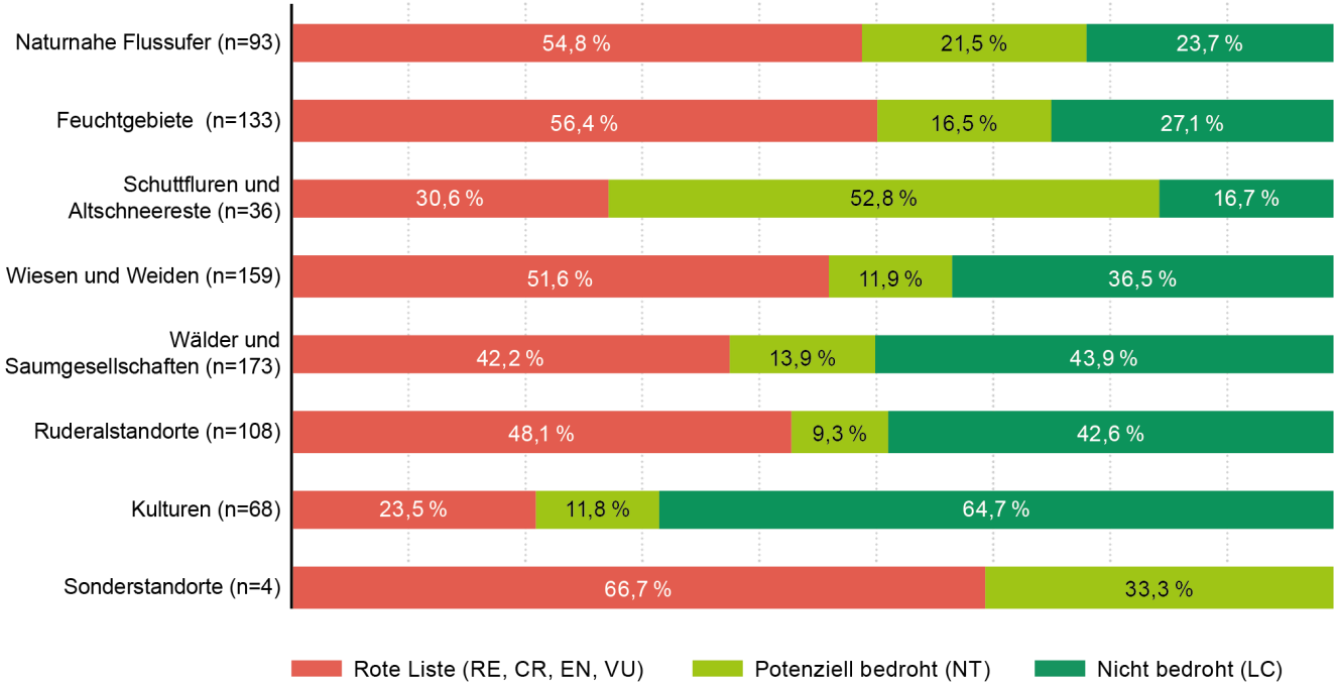
Gegenüber den von Luka et al. (2009) definierten grossen Kategorien wurde es als sinnvoll erachtet, die Arten der naturnahen Flussufer beziehungsweise der übrigen Feuchtgebiete getrennt zu bewerten und umgekehrt die Arten der Saumgesellschaften gemeinsam mit denjenigen der Wälder zu beurteilen. Somit wurden die folgenden acht Kategorien von Lebensräumen betrachtet:

2.2.1 Naturnahe Flussufer
2.2.2 Feuchtgebiete
2.2.3 Schuttfluren und Altschneereste
2.2.4 Wiesen und Weiden
2.2.5 Wälder und Saumgesellschaften
2.2.6 Ruderalstandorte
2.2.7 Kulturen
2.2.8 Sonderstandorte

Die Verteilung der bewerteten Arten nach Lebensraumtyp wird in Abbildung 2 dargestellt. In dieser Abbildung und in den folgenden Kapiteln (2.2.1–2.2.8) werden die Lebensräume nach der Reihenfolge ihrer Nennung in der Typologie der Lebensräume der Schweiz (Delarze et al. 2015) aufgeführt, wobei kein Zusammenhang zu ihrem jeweiligen Nutzen für die Laufkäfer besteht.

Abb. 2: Anteil bedrohter, nahezu bedrohter und nicht bedrohter Arten nach Lebensraum

Prozentanteile auf der Grundlage der Anzahl Arten (n), die jedem Lebensraum zugeordnet wurden



2.2.1 Schwemmflächen und naturnahe, vegetationsarme Ufer

Über 90 Laufkäferarten sind ausschliesslich oder bevorzugt an (vegetationsfreie) Flussufer gebunden. Knapp 55 Prozent davon stehen auf der Roten Liste und 22 Prozent sind nahezu bedroht (Abb. 2). Neben den spezialisierten Arten werden in diesen Lebensräumen mancherorts auch Arten aus benachbarten Lebensräumen gefunden. Auengebiete beherbergen also eine unvergleichliche Vielfalt an Laufkäfern: Fast 80 Prozent der bekannten Laufkäferarten des Kantons Aargau wurden in Auengebieten gefunden (Hoess et al. 2014).

See- oder Flussauen mit hoher natürlicher Dynamik sind daher für die Erhaltung der Laufkäfer der Schweiz von wesentlicher Bedeutung. Überschwemmungen aufgrund der Schneeschmelze im Frühjahr oder nach intensiven Regenfällen beeinflussen die Bestände und Vielfalt der Laufkäfergemeinschaften dieser Lebensräume (Zulka 1994, Sienkiewicz & Zmihorski 2012). Für viele Laufkäferarten, die sich angepasst haben, sind stark schwankende Wasserstände günstig. Sie sind in der Regel klein und geflügelt und besitzen gute Ausbreitungsfähigkeiten (Rehfeldt 1984). Einige von ihnen haben zudem die Fähigkeit erworben, kurze Überflutungen zu überleben (Zulka 1989, Hering 1995b). Die Feinverteilung und das Vorkommen oder Fehlen bestimmter Arten werden stark durch die Korngrösse des Substrats beeinflusst. Während *Bembidion eques* (EN) und *Anchomenus cyaneus* (EN) besonnte Kiesbänke mit grossen Kieseln (Abb. 3) bevorzugen, sind *Bembidion litorale* (EN) wie auch *Bembidion semipunctatum* (EN) mehr an feuchte Sandflächen gebunden (Abb. 4). In der Regel sind die beiden Gattungen *Bembidion* und *Sinechostictus* auf naturnahen Flussufern, insbesondere auf Kiesbänken, besonders gut vertreten. Ebenfalls in der Nähe von Fliessgewässern leben die Gattungen *Nebria*, *Dyschirius* und *Asaphidion*, zu denen verschiedene mehr oder weniger stark bedrohte Arten zählen. Laufkäfer besiedeln auch Quell-Lebensräume und vegetationslose Bäche in hohen Lagen, so beispielsweise die Art *Nebria crenatostriata* (CR), die sehr selten geworden und heute an den meisten früheren Standorten unauffindbar ist.

Abb. 3: Naturnahes, vegetationsarmes Ufer

Umgebung von Ramosch (GR), Habitat von Anchomenus cyaneus *(CR). Fotos: Y. Chittaro, L. Magnin/MZL*

Abb. 4: Ufer ohne Vegetation

Rheinufer in der Nähe von Schwaderloch (AG), wo Bembidion semipunctatum *(EN) anzutreffen ist. Fotos: Y. Chittaro, L. Magnin/MZL*

2.2.2 Feuchtgebiete

Über 130 Laufkäferarten besiedeln ausschliesslich oder bevorzugt Flachmoore, Torfmoore, Feuchtwiesen und Vegetationsgürtel der Schweizer Fliess- und Stillgewässer. Davon stehen 56 Prozent auf der Roten Liste, 17 Prozent sind nahezu bedroht (Abb. 2). Einige Arten besiedeln gleichermassen alle Typen von Feuchtgebieten, fast 70 Prozent hingegen sind stenök und nur anzutreffen, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind, insbesondere hinsichtlich der Vegetationsdeckung und der Bodenfeuchtigkeit.

Flachmoore sind in der Regel besonders artenreich. In diesem Biotop leben hauptsächlich Laufkäfer der Gattungen *Agonum*, *Chlaenius* und *Badister*. Einige Arten sind sehr lokal und stark bedroht, so *Pterostichus aterrimus* (CR), *Badister unipustulatus* (CR) und *Blethisa multipunctata* (CR), die nur noch in wenigen sporadisch überschwemmten Flachmooren anzutreffen sind. Gleiches gilt für *Agonum hypocrita* (EN), die fast ausschliesslich in Flachmooren im Uferbereich von Seen oder Altarmen vorkommt (Walter et al. 2016). Stillwasser- und Landröhrichte sind weniger artenreich als Flachmoore, beherbergen aber ebenfalls bedrohte spezialisierte Arten, unter anderem *Chlaenius tristis* (EN) und *Agonum piceum* (EN), die am Boden kleine Wirbellose jagen, während *Demetrias imperialis* (VU) und *Odacantha melanura* (EN) auf den Schilfhalmen leben und überwintern.

Wechselfeuchte Pionierfluren werden von zahlreichen Laufkäferarten genutzt, die auf dem voll besonnten schlammigen Untergrund nach Nahrung suchen, so *Bembidion azurescens* (NT), *Elaphrus riparius* (NT) und manchmal *Bembidion octomaculatum* (EN) (Abb. 5). Intakte Torfmoore beherbergen kaum Laufkäfer abgesehen von drei Arten, die nur in diesem Lebensraum vorkommen (streng tyrphobiont): *Agonum ericeti* (EN) (Abb. 6), *Bembidion humerale* (CR) und *Bradycellus ruficollis* (CR).

Abb. 5: Feuchtgebiet

Temporäres Gewässer bei Lavigny (VD), das Bembidion octomaculatum *(EN) beherbergt. Fotos: R. Hoess, L. Magnin/MZL*

Abb. 6: Torfmoor

Agonum ericeti *(EN) ist tagsüber aktiv in Torfmoosen (Les Ponts-de-Martel NE). Fotos: Y. Chittaro, L. Magnin/MZL*

2.2.3 Schuttfluren und Altschneereste

Fast 40 Laufkäferarten besiedeln bevorzugt Schuttfluren, Firnfeld- und Gletscherränder und Altschneereste in subalpinen und alpinen Lagen. Bei diesen durch das Vorherrschen mineralischer Bestandteile charakterisierten Lebensräumen handelt es sich um die Lebensräume mit den tiefsten Durchschnittstemperaturen, die von Laufkäfern besiedelt werden.

In hohen Lagen halten sich die Laufkäfer dieser Lebensräume häufig in unmittelbarer Nähe zu abschmelzenden Schneefeldern, insbesondere auf kühlen und schattigen, oft an Nordhängen gelegenen Flächen auf. *Nebria jockischii* (LC) und *Nebria germari* (NT) gehören zu den ersten Besiedlern der durch den Gletscherschwund freigegebenen Flächen (Gereben-Krenn et al. 2011). Sie pflanzen sich unmittelbar neben schmelzendem Eis fort (Larven wurden in weniger als 10 m Entfernung gefunden) und folgen dem Rückgang der Gletscher (Gereben-Krenn et al. 2011). Einige *Trechus* leben ausschliesslich unter tief eingebetteten grossen Steinen. Zahlreiche Arten, insbesondere *Nebria* und *Oreonebria*, haben einen zweijährigen Lebenszyklus (Kaufmann & Juen 2002). Einige leben zumindest teilweise unterirdisch, was in Lebensräumen mit extremen Temperaturschwankungen ein Vorteil ist. Viele Arten, beispielsweise *Cychrus cordicollis* (EN) (Abb. 7), haben ein stark eingeschränktes Verbreitungsgebiet, und einige sind sogar endemisch für die Schweiz und nur auf einigen Alpengipfeln anzutreffen (*Nebria heeri* [NT], *Oreonebria bluemlisalpicola* [NT] [Abb. 8], *Trechus pertyi* [NT], *T. pochoni* [VU] und *T. schyberosiae* [EN]) (Tschudin et al. 2017). Die auch in tieferen Lagen, aber sehr versteckt lebende Art *Leistus montanus* (NT) ist an Felswände und Schuttfluren gebunden und verkriecht sich tagsüber in Felsspalten.

31 Prozent der Arten, die für diese kaum durch menschliche Aktivitäten beeinflussten Lebensräume charakteristisch sind, stehen auf der Roten Liste (Abb. 2). Dieser Anteil ist geringer als bei den meisten anderen Habitaten. Hingegen beherbergen sie einen besonders hohen Anteil (53 %) an nahezu bedrohten Arten, was hauptsächlich auf die Folgen des Klimawandels zurückzuführen ist (siehe 4.2.3).

Abb. 7: Schuttfluren

Cychrus cordicollis *(EN) lebt unweit von Schuttfluren in hohen Lagen (Saastal VS). Fotos: Y. Chittaro, L. Magnin/MZL*

Abb. 8: Schuttfluren und abschmelzende Schneefelder

Lebensraum von Oreonebria bluemlisalpicola *(NT), endemisch für die Schweiz (Schwarzhorn BE). Fotos: A. Szallies, L. Magnin/MZL*

2.2.4 Wiesen und Weiden

Über 150 Laufkäferarten leben hauptsächlich im Grasland der Schweiz, in einer Vielfalt von Lebensräumen, die von wärmeliebenden Trockenrasen über Fettwiesen und -weiden hin zu Magerwiesen und -weiden in Hochlagen reichen. 52 Prozent der an diese Lebensräume gebundenen Laufkäferarten stehen auf der Roten Liste. 12 Prozent der Arten sind nahezu bedroht (NT) (Abb. 2).

Felsensteppen bilden den bevorzugten Lebensraum einiger stark bedrohter Laufkäferarten wie *Licinus cassideus* (EN) (Abb. 9) und *Cymindis axillaris* (EN). Besonders beliebt sind steinige Flächen. Die meisten Arten dieser Extremlebensräume sind im Frühling und Herbst aktiv, wenn es weder zu trocken noch zu heiss ist. In den eher mesophilen Wiesen und Weiden leben zahlreiche Vertreter der Gattungen *Amara* und *Harpalus*, die grösstenteils Pflanzenfresser sind. *Amara kulti* (LC) (Abb. 10) und einige häufigere Arten, darunter *Diachromus germanus* (LC), klettern tagsüber gerne auf Grashalme, um die Samen zu fressen (Hoess 2015). Auch *Lebia*-Arten, so *Lebia chlorocephala* (EN), sind in diesen Lebensräumen in der Vegetation sitzend zu finden. Auf alpinen Wiesen und Weiden kommen ebenfalls bedrohte Arten vor, beispielsweise *Amara infuscata* (VU) oder *Harpalus xanthopus winkleri* (EN). Artenreiche Fettwiesen (Arrhenaterion) beherbergen vor allem häufige, nicht bedrohte Arten (beispielsweise *Anchomenus dorsalis* [LC], *Poecilus cupreus* [LC]), mancherorts aber auch einige im Rückgang begriffene Arten wie *Drypta dentata* (VU) und *Amara tricuspidata* (EN).

Obwohl für alle Laufkäfer dieser Lebensräume sonnige und warme Verhältnisse wichtig sind, benötigen sie auch eine gewisse Vegetationsbedeckung und Bodenfeuchtigkeit. Der Boden kann bei hoher Vegetation sehr feucht sein, nach der Mahd bilden sich aber in sonnigen Perioden leicht Risse. Wie die Mahd beeinflusst auch die Beweidung die Zusammensetzung der Laufkäfergemeinschaften (McFerran et al. 1994, Cole et al. 2006, Pozsgai et al. 2021). Ebenso wie in allen anderen Lebensräumen steigern zusätzliche Kleinstrukturen (leicht im Boden eingesunkene Steine und Stämme, Aufschlüsse, am Boden liegende Haufen von abgeschnittener Vegetation) den Nutzen dieser Lebensräume für die Laufkäfer, da sie als Rückzugsorte während des Tages oder zur Überwinterung dienen.

Abb. 9: Trockenwiesen und -weiden

Steinige Steppenrasen bei Hohtenn (VS) beherbergen Licinus cassideus *(EN). Fotos: F. Claude, L. Magnin/MZL*

Abb. 10: Magerwiesen und -weiden

Mesophile Wiese am Mont-Vully (FR), in der Amara kulti *(LC) vorkommt. Fotos: F. Claude, L. Magnin/MZL*

2.2.5 Wälder und Saumgesellschaften

Über 170 Laufkäferarten sind häufig in den Wäldern der Schweiz (Nadel-, Laub-, Misch-, aber auch Auwälder) und ihren Saumgesellschaften (Krautsäume und Gebüsche) anzutreffen. Davon stehen 42 Prozent auf der Roten Liste, 14 Prozent sind nahezu bedroht (NT). Der Anteil bedrohter Arten ist damit etwas kleiner als in den übrigen Lebensräumen (Abb. 2).

In jedem Stadium der Waldsukzession kommt (entsprechend der Höhenlage) eine spezifische Laufkäfergemeinschaft vor, wobei die Unterschiede zwischen frühen und fortgeschrittenen Stadien besonders ausgeprägt sind (Du Buus de Warnaffe & Lebrun 2004, Werner & Raffa 2000, Kotze et al. 2011). Diese Gemeinschaften unterscheiden sich vor allem hinsichtlich der mikroklimatischen Bedingungen (insbesondere Luftfeuchtigkeit), des pH-Werts und des Grades der Bodenverdichtung sowie der Bewaldung und deutlich weniger in Bezug auf den Vegetationstyp (Magura et al. 2003). Im Allgemeinen leben in alten Wäldern mehr grosse Laufkäfer als in jüngeren Wäldern (Šerić Jelaska et al. 2011).

In Waldökosystemen schaffen natürliche (Stürme, Waldbrände usw., siehe beispielsweise Bouget & Duelli 2004) und anthropogene Störungen (Holzschlag) ein Mosaik an Lebensräumen in unterschiedlichen Sukzessionsstadien, die jeweils für spezifische Gemeinschaften günstig sind. Einige spezialisierte Arten besiedeln ausschliesslich lichte Wälder. Extreme Beispiele sind die beiden pyrophilen Arten *Pterostichus quadrifoveolatus* (VU) und *Sericoda quadripunctata* (VU), die nur auf frischen Brandstellen vorkommen. Sie können dort während einiger Jahre in grosser Zahl vertreten sein (Pradella et al. 2010), bevor sie mit fortschreitender Sukzession der Vegetation wieder seltener werden. Einige Laufkäferarten leben hauptsächlich in wärmeliebenden Eichen- und Kastanienwäldern, so beispielsweise *Calosoma sycophanta* (VU) und *Calosoma inquisitor* (EN).

Die meisten Laufkäfer bevorzugen aber feucht-kühle Wälder (Thiele 1977) und sind wenig resistent gegen Trockenheit. So sind *Pterostichus fasciatopunctatus* (VU) (Abb. 11) und *Sinechostictus doderoi* (VU) an dauerhaft beschatteten steilen Waldbächen, in Schluchten oder Tobeln zu finden. *Platynus livens* (EN) und *Agonum scitulum* (VU) sind an die feuchten und zuweilen überfluteten Böden der Auwälder gebunden. Im Waldinnern leben vor allem Arten der Gattungen *Abax*, *Carabus*, *Cychrus, Molops* und *Pterostichus*. Davon sind einige, die bereits früher selten waren, in den letzten Jahrzehnten noch erheblich seltener geworden. Das gilt für *Abax carinatus* (CR) und *Molops elatus* (EN) im Norden der Schweiz. Die Situation ist auch für verschiedene waldbewohnende Arten sehr beunruhigend, die einst vor allem im Mittelland weit verbreitet waren und heute schwierig zu finden sind, so etwa *Carabus irregularis* (VU), *Licinus hoffmanseggii* (VU) sowie *Pterostichus aethiops* (VU) und sogar *Pterostichus cristatus* (NT) (Abb. 12).

Abb. 11: Besonderes Waldhabitat

Enge, schattige Waldschlucht (Grüsch/Schiers GR), die Pterostichus fasciatopunctatus *(VU) beherbergt. Fotos: R. Hoess, L. Magnin/MZL*

Abb. 12: Laubwald

Wald (Sauvabelin VD) mit Vorkommen von Pterostichus cristatus *(NT). Fotos: Y. Chittaro, L. Magnin/MZL*

Abb. 13: Wytweide

Wytweide (Grandval BE), die Dromius schneideri *(EN) beherbergt, welche unter Föhrenrinden überwintert. Fotos: Y. Chittaro, L. Magnin/MZL*

Einige Laufkäfer des Waldes (beispielsweise *Calosoma*) überwintern im Boden, viele Arten (insbesondere *Carabus*) verstecken sich aber in am Boden liegenden morschen Stämmen und Baumstümpfen oder suchen Schutz unter Moos oder Rinden im Wald und am Waldrand. Diese Strukturen werden zur Überwinterung auch von Arten genutzt, die offenere Lebensräume besiedeln, beispielsweise von *Carabus cancellatus* (VU) oder *Nebria brevicollis* (LC). In einigen jurassischen Laubwäldern kommt noch *Dromius schneideri* (EN) (Abb. 13) vor, (zusammen mit den übrigen Arten der Gattung *Dromius* und *Tachyta nana*) eine der seltenen Laufkäferarten, die hauptsächlich auf Bäumen lebt und unter Föhrenrinden am Waldrand überwintert. Allgemein sind für Laufkäfer die Erhaltung und Förderung aller Kleinstrukturen (Quellen, kleine Fliessgewässer, Holzhaufen, natürliche Wegsäume), die den Lebensraum Wald und die Waldränder reichhaltig machen, besonders dienlich. Die schmalen Strauchhecken weisen einen verarmten Bestand auf mit einem überwiegenden Anteil an eurytopen waldbewohnenden Arten oder Arten, die enger an offene Lebensräume gebunden sind (Wermeille 1995). Sie spielen aber als Vernetzungselemente eine wichtige Rolle für die Verbreitung zahlreicher Laufkäfer des Waldes, so *Abax parallelipipedus* (Jopp & Reuter 2005). Die Ausbreitungsfähigkeiten der meist brachypteren Laufkäfer des Waldes sind in der Regel gering. Zudem verlassen die meisten von ihnen die Waldfläche kaum oder entfernen sich nur einige Dutzend Meter von ihr (Della Rocca et al. 2021).

2.2.6 Ruderalstandorte

Über 100 Laufkäferarten sind vor allem auf Ruderalflächen und Brachen anzutreffen. Davon stehen 48 Prozent auf der Roten Liste, 9 Prozent der Arten sind nahezu bedroht (NT) (Abb. 2).

Ruderalflächen und Brachen am Rande von Kulturen bilden wertvolle Rückzugsgebiete für Arten, die ihren Platz in der intensiven Landwirtschaft nicht mehr finden, beispielsweise *Harpalus distinguendus* (LC), *Agonum sexpunctatum (LC)* und *Ophonus ardosiacus* (LC). Einige Arten sind in der Schweiz bedroht, so *Brachinus crepitans* (VU) (Abb. 14), *Bembidion milleri* (VU) (Abb. 15) und *Cylindera germanica* (VU). Die Larven dieser letztgenannten Art graben vertikale Röhren in sonnenexponierte Böden. Vegetationslose und feinkörnige Hangrutschungen können *Bembidion italicum* (NT) beherbergen. Industriebrachen und Bahnböschungen sind günstige Habitate beispielsweise für *Amara tibialis* (NT) und *Amara lucida* (NT).

Kiesgruben und Steinbrüche sowie einige militärische Übungsplätze und Baustellen können ebenfalls bedrohte oder nahezu bedrohte Arten beherbergen (siehe beispielsweise Artmann-Graf 1991, Rust-Dubié 2000), zumindest während der ersten Stadien der Sukzession. Die meisten Laufkäferarten dieser Lebensräume sind flugfähig und verfügen über gute Ausbreitungsfähigkeiten, zum Beispiel *Cicindella campestris* (LC) oder *Harpalus attenuatus* (EN).

Abb. 14: Brachen

Auf diesen Brachflächen (Conthey VS) lebt die Art Brachinus crepitans *(VU). Fotos: Y. Chittaro, L. Magnin/MZL*

Abb. 15: Ruderalstandort

Bembidion milleri *(VU) ist auf dieser anthropogen geprägten Ruderalfläche vertreten (Zeglingen BL). Fotos: T. Straumann, L. Magnin/MZL*

2.2.7 Kulturen

Fast 70 Laufkäferarten werden regelmässig in Agrarlebensräumen gemeldet, sei es in Kulturen (Mais, Gemüse, Getreide, Raps usw.), in Obstgärten oder in Rebbergen. Bei den meisten handelt es sich um häufige und weit verbreitete Arten (Luff 2002). Die Laufkäfer zählen sogar zu den individuenreichsten grösseren Bodentieren der Agrarökosysteme in den gemässigten Zonen Europas (Holland & Luff 2000), und einige eurytope Arten sind dort extrem häufig (*Poecilus cupreus*, *Pterostichus melanarius*, *Harpalus rufipes* und *Agonum muelleri*, alle LC). Mehrere räuberische Laufkäferarten mit breitem Beutespektrum spielen bei der Schädlingsregulation eine wichtige Rolle (Thiele 1977, Luka 1996, Sunderland & Vickermann 1980, Kromp 1999, Holland 2002, Arus et al. 2012), so beispielsweise *Anchomenus dorsalis* (LC) und *Demetrias atricapillus* (NT) gegen Blattläuse. Im Übrigen könnten Larven und Adulte einiger phytophager Laufkäferarten (insbesondere der Gattungen *Harpalus* und *Amara*) gute Unkrautregulierer (beispielsweise der Ackerkratzdistel *Cirsium arvense*) in Kulturen sein (Honek et al. 2003, Bohan et al. 2011, Westerman et al. 2003, Trichard et al. 2013), vor allem wenn es sich um grosse Arten handelt (Fischer et al. 2020).

Obwohl die meisten Arten dieser Lebensräume nicht bedroht sind, leben dort doch 24 Prozent von Arten, die auf der Roten Liste stehen, und 12 Prozent von nahezu bedrohten Arten (NT) (Abb. 2), beispielsweise *Pterostichus macer* (CR), *Amara tricuspidata* (EN), *Chlaenius nitidulus* (EN), *Dolichus halensis* (EN), *Brachinus elegans* (VU), *Cylindera germanica* (VU) und *Zabrus tenebroides* (VU). *Zabrus tenebroides*, die heute auf der Roten Liste steht, galt früher als Schädling von Getreidekulturen, beispielsweise im Osten von Frankreich (Balachowsky 1962), vor allem wenn Kulturen über mehrere Jahre auf denselben Flächen angebaut wurden (Epperlein & Wetzel 1985). In der Schweiz ist die Art seltener geworden und heute bedroht, ebenso wie der für Gärten und extensiv genutzte Kulturen typische *Carabus auratus* (VU) (Marggi 1992), der nicht nur in der Schweiz stark zurückgedrängt wurde (siehe beispielsweise Basedow 1987 für Deutschland).

Abiotische Faktoren wie Bodentyp und -feuchtigkeit beeinflussen die Laufkäfergemeinschaften direkt, während die Art der Kultur über die Anbaupraktiken und die damit verbundenen mikroklimatischen Veränderungen indirekte Auswirkungen hat (Holland & Luff 2000). Im Mittelland haben Luka et al. (2000) die Laufkäfergemeinschaften verschiedener Ackerkulturen untersucht und einige allgemeine Feststellungen gemacht: Rapsfelder beherbergen häufig die vielfältigsten Laufkäfergemeinschaften und weisen ein sehr hohes Vorkommen von *Amara ovata (LC)* und *Amara similata (LC)* auf; in Wintergetreidekulturen (z. B. Weizen, Dinkel) ist die Fauna artenreicher und oft hygrophiler als in Frühjahrskulturen (Kartoffeln, Mais, Soja usw.); Gerstekulturen weisen insgesamt etwas niedrigere Artenzahlen, aber einen höheren Anteil an hygrophilen Arten auf.

In Rebbauflächen findet sich eine Fauna, die sich stark von derjenigen anderer Kulturen unterscheidet und mitunter – in Verbindung mit den offeneren und pionierhafteren Bedingungen dieses Lebensraums – sehr vielfältig ist (Genini 2000, Trivellone et al. 2013). *Harpalus honestus* (NT) und *Harpalus signaticornis* (LC) (Abb. 17) behagt dieser Lebensraum, ebenso *Calathus cinctus* (NT) und *Calathus ambiguus* (NT), die im Herbst und Winter in den Walliser Rebbergen aktiv sind. Rebbauflächen haben in allen Regionen ein grosses faunistisches Potenzial. So können Rebberge am Jurasüdfuss einige bedrohte wärmeliebende Arten beherbergen, die gewöhnlich nur im Wallis und im Tessin vorkommen, beispielsweise *Harpalus calceatus* (VU), *Brachinus crepitans* (VU) und *Amara cursitans* (EN). Pétremand et al. (2016) haben die Bedeutung der Bodenvegetation für die Laufkäfer in den Rebbergen untersucht und heben diese hervor.

Die meisten Laufkäferarten leben aber nur während der Vegetationsperiode in den Kulturen und sind auf verschiedene halbnatürliche Elemente der Agrarlandschaft wie Hecken, Brachen oder extensiv genutzte Wiesen als Überwinterungsplätze und Fortpflanzungsstandorte angewiesen, wie beispielsweise *Drypta dentata* (VU) (Abb. 16) (Pfiffner & Luka 2000, Pfiffner & Luka 2003, Aviron et al. 2007).

Abb. 16: Kulturen mit Strukturen

Die Steinhaufen und die Hecke entlang dieses Feldes (Essertines-sur-Yverdon VD) machen den Lebensraum strukturreich und dienen insbesondere der Art Drypta dentata *(VU) als Überwinterungsort. Fotos: Y. Chittaro, L. Magnin/MZL*

Abb. 17: Rebberge

Die Strukturen am Rande dieser Terrassenrebberge (Bex VD) bieten günstige Bedingungen für Laufkäfer und beherbergen insbesondere Harpalus signaticornis *(LC), eine eher seltene, aber nicht bedrohte Art. Fotos: A. Sanchez, L. Magnin/MZL*

2.2.8 Sonderstandorte

Zwei in der Schweiz vorkommende Arten leben ausschliesslich in Höhlen (troglobionte Arten). *Laemostenus insubricus* ist von einigen Höhlen in Norditalien und einer Höhle im Südtessin bekannt, wo sie erst einmal gemeldet wurde, weshalb ihr Gefährdungsgrad nicht bewertet werden konnte (DD). *Trichaphaenops sollaudi* (VU), bekannt nur von einigen Höhlen des Jurabogens in der Schweiz (Sermet 1960) und in Frankreich, besitzt keine Augen und ist pigmentlos (Abb. 18). Ebenfalls charakteristisch für diesen Lebensraum ist eine Unterart von *Nebria cordicollis* (*N. c. crypticola*).

Zwei Laufkäferarten (*Sphodrus leucophtalmus* [CR], *Laemostenus terricola* [CR]) verhalten sich streng oder weitgehend synanthrop (an den Lebensraum des Menschen angepasst). Die beiden Arten sind in der Schweiz stark bedroht (Abb. 2) oder vielleicht bereits verschwunden. Sie besiedeln alte Scheunen und Naturbodenkeller mit vielen Ritzen und Schlupfwinkeln, die von den Larven und Adulten genutzt werden. Auch wenn die Art in der Schweiz seit 1988 nicht mehr beobachtet wurde, besteht grössere Hoffnung für *L. terricola*, die auch Baue von Säugetieren besiedelt.

Abb. 18: Höhle

Trichaphaenops sollaudi *(VU) ist nur von einigen Höhlen des Jurabogens bekannt (insbesondere von der Grotte aux Fées in Vallorbe VD). Fotos: P. Paquier, L. Magnin/MZL*

Zahlreiche weitere Laufkäferarten können Siedlungsräume besiedeln, deren Pflanzendecke und Bodentyp sehr unterschiedlich sind, ohne auf diese angewiesen zu sein: begrünte Dachflächen, Alleen, Rasen, Bahnböschungen, Pärke, Gärten, Baustellen, Komposthaufen, alte Mauern usw. Da zahlreiche natürliche Lebensräume verschwinden oder degradieren, sind diese anthropogenen Lebensräume für die Erhaltung einiger Arten von grosser Bedeutung. So kommen auf begrünten Dachflächen mitunter seltene Arten vor, die natürlicherweise an Ruderal- und Pionierflächen gebunden sind, so etwa *Harpalus attenuatus* (EN) oder *Panagaeus bipustulatus* (VU) (Abb. 19) (Pétremand et al. 2018). Die im Siedlungsraum gefundenen Arten sind mehrheitlich Generalisten mit einer grossen Ausbreitungsfähigkeit, denen es in gestörten Lebensräumen behagt. Einige flügellose, grosse Arten (beispielsweise einige *Carabus*) können sich aber manchmal auch in kleinen Waldinseln mit günstigen Bedingungen halten. Diese Bestände sind als Relikte ehemals zusammenhängender Populationen zu betrachten, die durch die Siedlungsentwicklung isoliert und fragmentiert wurden.

Abb. 19: Siedlungsräume

Dieses begrünte Dach in Genf GE ist ein Ersatzlebensraum, der manchmal von Panagaeus bipustulatus *(VU) genutzt wird. Fotos: M. Palman, L. Magnin/MZL*

3 Artenliste mit Gefährdungskategorien

Legende der Artenliste (Tab. 2)

Name	Wissenschaftlicher Name (nach Löbl & Löbl 2017)
Kat.	Gefährdungskategorie nach IUCN (2012, 2017) RE In der Schweiz ausgestorben CR Kritisch gefährdet EN Stark gefährdet VU Verletzlich NT Nahezu bedroht LC Nicht bedroht DD Datengrundlage unzureichend
IUCN-Kriterien	Einstufungskriterien der IUCN (Auswahl methodenabhängig, siehe Anhang A3) A Abnahme der Populationsgrösse im Zeitverlauf (früher, heute, künftig) – *nicht verwendet* B Geografische Verbreitung, verbunden mit Fragmentierung, Abnahme eines artspezifischen Lebensraumes oder Schwankungen C Geringe Populationsgrösse, verbunden mit Bestandsabnahme – *nicht verwendet* D Sehr geringe Populationsgrösse bzw. sehr kleines Verbreitungsareal E Quantitative Analyse des Aussterberisikos – *nicht verwendet*
Nationaler Schutzstatus	* In der Schweiz geschützte Art nach der Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (Anh. 3 NHV; SR *451.1*)
Bemerkungen	Zusätzliche Informationen zur Erklärung des zugeteilten Status: Jahr des letzten Schweizer Nachweises für Arten, die nach 1994 nicht mehr gemeldet wurden; Datum des ersten Schweizer Nachweises für Arten, die nach 1994 nachgewiesen wurden; begrenztes Verbreitungsareal (und insbesondere Angabe der endemischen und teilendemischen Arten nach Tschudin et al. 2017), in jüngster Zeit erfolgte Ausbreitung.

Eine vollständige digitale Liste (XLS) ist auf der Website des BAFU abrufbar unter: *www.bafu.admin.ch/rotelisten*.

3.1 Rote Liste der Laufkäfer

Tab. 2: Liste der betrachteten Arten mit ihrer Gefährdungskategorie

Wissenschaftlicher Name	Kat.	Kriterien	Schutz	Bemerkungen
Abax baenningeri Schauberger, 1927	LC			Nur auf der Alpensüdseite
Abax carinatus (Duftschmid, 1812)	CR	B2ab(iii, iv)		Nur im Norden der Schweiz
Abax contractus Heer, 1841	LC			Hauptsächlich auf der Alpensüdseite, aber auch im Oberwallis (Hoess 2016)
Abax exaratus (Dejean, 1828)	VU	D2		Nur auf der Südseite des Simplons
Abax fiorii Jakobson, 1907	NT			Nur im Südtessin
Abax oblongus (Dejean, 1831)	CR	B2ab(iii, iv)	*	Nur im Südtessin (Monte Generoso); teilendemisch mit Italien
Abax ovalis (Duftschmid, 1812)	LC			
Abax parallelepipedus sensu lato	LC			
Abax parallelus (Duftschmid, 1812)	LC			
Abax pilleri Csiki, 1916	VU	D2		Nur ein Fundort in der Schweiz (Puschlav)
Acupalpus brunnipes (Sturm, 1825)	RE			Drei historische Schweizer Fundorte (VD, BE, ZH); letzter Nachweis 1965
Acupalpus dubius Schilsky, 1888	VU	B2ab(iii, iv)		Nur im Schweizer Mittelland
Acupalpus exiguus Dejean, 1829	EN	B2ab(iii, iv)		Nur im Schweizer Mittelland
Acupalpus flavicollis (Sturm, 1825)	LC			
Acupalpus luteatus (Duftschmid, 1812)	CR	B2ab(iii, iv)		Nur im Schweizer Mittelland
Acupalpus maculatus (Schaum, 1860)	NT			
Acupalpus meridianus (Linnaeus, 1760)	LC			
Acupalpus parvulus (Sturm, 1825)	EN	B2ab(iii)		
Agonum antennarium (Duftschmid, 1812)	EN	B2ab(iii)		Nur im Südtessin
Agonum carbonarium alpestre (Heer, 1838)	EN	B2ab(iii)		Erster Nachweis in der Schweiz 1992 (Rampazzi 1997); nur im Nordosten des Tessins und Südwesten Graubündens
Agonum emarginatum (Gyllenhal, 1827)	LC			
Agonum ericeti (Panzer, 1809)	EN	B2ab(iii)		Vorkommen auf einige Torfmoore begrenzt
Agonum fuliginosum (Panzer, 1809)	LC			
Agonum gracile Sturm, 1824	VU	B2ab(iii, iv)		
Agonum gracilipes (Duftschmid, 1812)	DD			Nur zwei Schweizer Funde, im Wallis; letzter Nachweis 1992; eine Bewertung war nicht möglich
Agonum hypocrita (Apfelbeck, 1904)	EN	B2ab(iii)		
Agonum impressum (Panzer, 1796)	RE			Letzter Nachweis in der Schweiz 1966
Agonum lugens (Duftschmid, 1812)	EN	B2ab(iii)		
Agonum marginatum (Linnaeus, 1758)	EN	B2ab(iii, iv)		
Agonum micans (Nicolai, 1822)	LC			
Agonum muelleri (Herbst, 1784)	LC			
Agonum nigrum Dejean, 1828	EN	B2ab(iii)		Erster Nachweis in der Schweiz 1996 (Luka et al. 1997); bekannt aus dem Norden der Schweiz und aus Genf
Agonum piceum (Linnaeus, 1758)	EN	B2ab(iii, iv)		Aus grossen Regionen der Schweiz verschwunden
Agonum scitulum Dejean, 1828	VU	B2ab(iii)		

Wissenschaftlicher Name	Kat.	Kriterien	Schutz	Bemerkungen
Agonum sexpunctatum (Linnaeus, 1758)	LC			
Agonum thoreyi Dejean, 1828	NT			
Agonum versutum Sturm, 1824	VU	B2ab(iii)		
Agonum viduum (Panzer, 1796)	LC			
Agonum viridicupreum (Goeze, 1777)	LC			In Ausbreitung
Amara aenea (De Geer, 1774)	LC			
Amara anthobia A. Villa & G. B. Villa, 1833	DD			Die wenigen, vereinzelten Schweizer Funde erlaubten keine Bewertung dieser Art, über deren ökologische Ansprüche wenig bekannt ist (Marggi 1992)
Amara apricaria (Paykull, 1790)	EN	B2ab(iii)		
Amara aulica (Panzer, 1796)	LC			
Amara bifrons (Gyllenhal, 1810)	LC			
Amara bischoffi Jedlicka, 1946	EN	B2ab(iii, iv)		
Amara brunnea (Gyllenhal, 1810)	DD			In der Roten Liste von 1994 als ausgestorben bezeichnet; wurde 2019 in Graubünden wiedergefunden (Chittaro et al. 2021); eine Bewertung war nicht möglich
Amara communis (Panzer, 1797)	LC			
Amara concinna C. Zimmermann, 1832	DD			In der Roten Liste von 1994 als ausgestorben bezeichnet; wurde 2018 im Jura wiedergefunden (Hoess 2019); eine Bewertung war nicht möglich
Amara consularis (Duftschmid, 1812)	VU	B2ab(iii, iv)		
Amara convexior Stephens, 1828	LC			
Amara cursitans Zimmermann, 1832	EN	B2ab(iii, iv)		Aus grossen Regionen der Schweiz verschwunden
Amara curta Dejean, 1828	LC			
Amara equestris sensu lato	VU	B2ab(iii, iv)		
Amara erratica (Duftschmid, 1812)	LC			
Amara eurynota (Panzer, 1796)	VU	B2ab(iii, iv)		
Amara familiaris (Duftschmid, 1812)	LC			
Amara fulva (O.F. Müller, 1776)	CR	B2ab(iii, iv)		Aus grossen Regionen der Schweiz verschwunden
Amara fulvipes (Audinet-Serville, 1821)	LC			
Amara fusca Dejean, 1828	EN	B2ab(iii, iv)		Existiert nur noch im Wallis
Amara gebleri Dejean, 1831	EN	B2ab(iii)		Nur von drei Standorten bekannt (Graubünden und Luzern)
Amara infuscata (Putzeys, 1866)	VU	B2ab(iii)		Nur im Wallis
Amara ingenua (Duftschmid, 1812)	VU	B2ab(iii, iv)		Nur im Wallis und in Graubünden
Amara kulti Fassati, 1947	LC			
Amara littorea C. G. Thomson, 1857	EN	B2ab(iii)		
Amara lucida (Duftschmid, 1812)	NT			
Amara lunicollis Schiödte, 1837	LC			
Amara majuscula (Chaudoir, 1850)	DD			Die wenigen verfügbaren Schweizer Funde erlaubten keine Bewertung dieser Art, über deren ökologische Ansprüche zu wenig bekannt ist

Wissenschaftlicher Name	Kat.	Kriterien	Schutz	Bemerkungen
Amara messae Baliani, 1924	DD			In der Roten Liste von 1994 als ausgestorben bezeichnet; für diese kaum bekannte und schwierig zu bestimmende Hochgebirgsart sind nur einige Schweizer Fundorte bekannt (Marggi 1992, Hieke 2001); letzter Nachweis in der Schweiz 1989; eine Bewertung war nicht möglich
Amara montivaga Sturm, 1825	LC			
Amara municipalis (Duftschmid, 1812)	EN	B2ab(iii, iv)		Aus grossen Regionen der Schweiz verschwunden
Amara nigricornis C. G. Thomson, 1857	VU	B2ab(iii)		
Amara nitida Sturm, 1825	VU	B2ab(iii)		
Amara ovata (Fabricius, 1792)	LC			
Amara plebeja (Gyllenhal, 1810)	LC			
Amara praetermissa (C.R. Sahlberg, 1827)	LC			
Amara proxima Putzeys, 1866	EN	B2ab(iii, iv)		Nur im Wallis und im Tessin
Amara pulpani Kult, 1949	VU	B2ab(iii)		Vor Kurzem in der Schweiz nachgewiesen (Marggi 2013)
Amara quenseli (Schönherr, 1806)	LC			
Amara sabulosa (Audinet-Serville, 1821)	CR	B2ab(iii, iv)		Ein einziger Fund in jüngster Zeit für diese sehr seltene Art
Amara schimperi Wencker, 1866	VU	B2ab(iii, iv)		
Amara similata (Gyllenhal, 1810)	LC			
Amara strenua C. Zimmermann, 1832	DD			Erster Nachweis in der Schweiz 2004 in Schaffhausen (Luka et al. 2005); die wenigen späteren Funde (SH, AG) erlaubten keine Bewertung des Gefährdungsgrads
Amara tibialis (Paykull, 1798)	NT			Nur im Schweizer Mittelland
Amara tricuspidata Dejean, 1831	EN	B2ab(iii)		
Amblystomus niger (Heer, 1841)	EN	B2ab(iii)		
Anchomenus cyaneus Dejean, 1828	EN	B2ab(iii)	*	Nur im Unterengadin
Anchomenus dorsalis (Pontoppidan, 1763)	LC			
Anisodactylus binotatus (Fabricius, 1787)	LC			
Anisodactylus nemorivagus (Duftschmid, 1812)	NT			
Anisodactylus signatus (Panzer, 1796)	LC			In Ausbreitung
Anthracus consputus (Duftschmid, 1812)	EN	B2ab(iii)		
Apristus europaeus Mateu, 1980	DD			Die wenigen verfügbaren Schweizer Funde erlaubten keine Bewertung dieser sporadisch gefundenen Art (Hoess 2009)
Asaphidion austriacum Schweiger, 1975	LC			
Asaphidion caraboides (Schrank, 1781)	LC			
Asaphidion curtum (Heyden, 1870)	NT			
Asaphidion flavipes (Linnaeus, 1760)	LC			
Asaphidion pallipes (Duftschmid, 1812)	LC			
Badister bullatus (Schrank, 1798)	LC			
Badister collaris Motschulsky, 1844	NT			
Badister dilatatus Chaudoir, 1837	NT			
Badister lacertosus Sturm, 1815	LC			

Wissenschaftlicher Name	Kat.	Kriterien	Schutz	Bemerkungen
Badister meridionalis Puel, 1925	CR	B2ab(iii, iv)		Aus grossen Regionen der Schweiz verschwunden
Badister peltatus (Panzer, 1796)	VU	B2ab(iii, iv)		
Badister sodalis (Duftschmid, 1812)	LC			
Badister unipustulatus Bonelli, 1813	CR	B2ab(iii, iv)		Nur im Schweizer Mittelland
Bembidion articulatum (Panzer, 1796)	LC			
Bembidion ascendens K. Daniel, 1902	NT			
Bembidion assimile Gyllenhal, 1810	NT			
Bembidion atrocaeruleum (Stephens, 1828)	VU	B2ab(iii, iv)		
Bembidion azurescens Dalla Torre, 1877	NT			
Bembidion biguttatum (Fabricius, 1779)	NT			
Bembidion bipunctatum Linnaeus, 1760	LC			
Bembidion bruxellense Wesmael, 1835	EN	B2ab(iii, iv)		Aus grossen Regionen der Schweiz verschwunden
Bembidion bualei sensu lato	LC			
Bembidion bugnioni K. Daniel, 1902	VU	B2ab(iii)		
Bembidion coeruleum Audinet-Serville, 1821	NT			
Bembidion complanatum Heer, 1837	LC			
Bembidion conforme Dejean, 1831	LC			
Bembidion decorum (Panzer, 1799)	LC			
Bembidion deletum Audinet-Serville, 1821	LC			
Bembidion dentellum (Thunberg, 1787)	LC			
Bembidion distinguendum Jacquelin du Val, 1852	VU	B2ab(iii)		
Bembidion doris (Panzer, 1796)	NT			
Bembidion eques Sturm, 1825	EN	B2ab(iii)		Aus grossen Regionen der Schweiz verschwunden
Bembidion fasciolatum (Duftschmid, 1812)	NT			
Bembidion femoratum Sturm, 1825	NT			
Bembidion fluviatile Dejean, 1831	CR	B2ab(iii, iv)		Nur im Jurabogen und im Mittelland; wiedergefunden in der Schweiz im Jahr 2000 (Marggi & Nauer 2005), aber seither nicht mehr gemeldet
Bembidion foraminosum Sturm, 1825	EN	B2ab(iii, iv)		Aus grossen Regionen der Schweiz verschwunden
Bembidion fulvipes Sturm, 1827	NT			
Bembidion fumigatum (Duftschmid, 1812)	EN	B2ab(iii)		
Bembidion genei illigeri Netolitzky, 1914	NT			
Bembidion geniculatum Heer, 1837	LC			
Bembidion gilvipes Sturm, 1825	DD			Erster und einziger Nachweis in der Schweiz 2018 (Chittaro et al. 2020); eine Bewertung war nicht möglich
Bembidion glaciale Heer, 1837	NT			
Bembidion guttula (Fabricius, 1792)	EN	B2ab(iii, iv)		
Bembidion humerale Sturm, 1825	CR	B2ab(iii, iv)		Wiedergefunden einzig in einigen Torfmooren im Jurabogen
Bembidion incognitum J. Müller, 1931	LC			
Bembidion italicum De Monte, 1943	NT			

Wissenschaftlicher Name	Kat.	Kriterien	Schutz	Bemerkungen
Bembidion jacqueti (Jeannel, 1941)	NT			
Bembidion lampros (Herbst, 1784)	LC			
Bembidion laticolle (Duftschmid, 1812)	RE			Einige historische Fundorte in Graubünden; letzter Nachweis in der Schweiz 1940
Bembidion latinum Netolitzky, 1911	LC			In Ausbreitung
Bembidion litorale (Olivier, 1790)	EN	B2ab(iii)		Nur im Schweizer Mittelland
Bembidion longipes K. Daniel, 1902	LC			
Bembidion lunatum (Duftschmid, 1812)	VU	B2ab(iii, iv)		
Bembidion lunulatum (Geoffroy, 1785)	LC			
Bembidion magellense alpicola (Jeannel, 1941)	NT			
Bembidion mannerheimii C. R. Sahlberg, 1827	NT			
Bembidion milleri Jacquelin du Val, 1852	VU	B2ab(iii, iv)		
Bembidion modestum (Fabricius, 1801)	EN	B2ab(iii, iv)		Aus grossen Regionen der Schweiz verschwunden
Bembidion monticola Sturm, 1825	LC			
Bembidion obliquum Sturm, 1825	CR	B2ab(iii, iv)		Nur im Jurabogen und im Mittelland
Bembidion obtusum Audinet-Serville, 1821	NT			
Bembidion octomaculatum (Goeze, 1777)	EN	B2ab(iii, iv)		
Bembidion penninum (Netolitzky, 1918)	VU	B2ab(iii)		
Bembidion prasinum (Duftschmid, 1812)	VU	B2ab(iii)		
Bembidion properans (Stephens, 1828)	LC			
Bembidion pseudascendens Manderbach & Müller-Motzfeld, 2004	DD			Schwierig zu bestimmen und manchmal verwechselt mit nah verwandten Arten; ihre Verbreitung ist unzureichend bekannt; es wurde keine Bewertung vorgenommen
Bembidion punctulatum Drapiez, 1820	VU	B2ab(iii)		
Bembidion pygmaeum (Fabricius, 1792)	NT			
Bembidion pyrenaeum poenini Marggi & Huber, 1993	VU	B2ab(iii, iv)		
Bembidion quadrimaculatum (Linnaeus, 1760)	LC			
Bembidion quadripustulatum Audinet-Serville, 1821	RE			Letzter Nachweis in der Schweiz 1990; sämtliche historischen Fundorte (Mittelland) wurden erfolglos abgesucht
Bembidion rhaeticum Heer, 1837	VU	B2ab(iii)		
Bembidion scapulare Dejean, 1831	DD			Verbreitung im Vergleich zu derjenigen von *B. tergluense* zu wenig bekannt, um eine Bewertung zu ermöglichen
Bembidion schueppelii Dejean, 1831	VU	B2ab(iii)		
Bembidion semipunctatum (Donovan, 1806)	EN	B2ab(iii, iv)		
Bembidion stephensii Crotch, 1866	VU	B2ab(iii)		
Bembidion striatum (Fabricius, 1792)	RE			Einige historische Fundorte im Mittelland und im Tessin; letzter Nachweis in der Schweiz 1977
Bembidion tergluense Netolitzky, 1918	DD			Verbreitung im Vergleich zu derjenigen von *B. scapulare* zu wenig bekannt, um eine Bewertung zu ermöglichen

Wissenschaftlicher Name	Kat.	Kriterien	Schutz	Bemerkungen
Bembidion terminale Heer, 1841	EN	B2ab(iii, iv)		Aus grossen Regionen der Schweiz verschwunden
Bembidion testaceum (Duftschmid, 1812)	NT			
Bembidion tetracolum Say, 1823	LC			
Bembidion tibiale (Duftschmid, 1812)	LC			
Bembidion varicolor (Fabricius, 1803)	LC			
Bembidion varium (Olivier, 1795)	CR	B2ab(iii, iv)		An fast allen ihrer historischen Fundorten verschwunden
Bembidion virens Gyllenhal, 1827	RE			Letzter Nachweis in der Schweiz 1962; besiedelte das Genferseeufer
Binaghites subalpinus (Baudi di Selve, 1871)	VU	B2ab(iii, iv); D2		Nur im Tessin
Blemus discus (Fabricius, 1792)	NT			
Blethisa multipunctata (Linnaeus, 1758)	CR	B2ab(iii, iv)		Nur im Jurabogen
Boldoriella tedeschii (Sciaky, 1977)	VU	D2		Letzter Nachweis 1985, aber diese endogäische Art existiert in der Schweiz wahrscheinlich noch; teilendemisch mit Italien
Brachinus crepitans (Linnaeus, 1758)	VU	B2ab(iii)		
Brachinus elegans Chaudoir, 1842	VU	B2ab(iii, iv)		
Brachinus explodens Duftschmid, 1812	LC			
Brachinus sclopeta (Fabricius, 1792)	VU	B2ab(iii)		
Bradycellus caucasicus (Chaudoir, 1846)	VU	B2ab(iii, iv)		
Bradycellus csikii Laczo, 1912	VU	B2ab(iii, iv)		
Bradycellus harpalinus (Audinet-Serville, 1821)	VU	B2ab(iii, iv)		
Bradycellus ruficollis (Stephens, 1828)	CR	B2ab(iii, iv)		Wiedergefunden einzig in einigen Torfmooren im Jurabogen
Bradycellus verbasci (Duftschmid, 1812)	VU	B2ab(iii, iv)		
Broscus cephalotes (Linnaeus, 1758)	VU	B2ab(iii, iv)		
Calathus ambiguus (Paykull, 1790)	NT			
Calathus cinctus Motschulsky, 1850	NT			
Calathus erratus (C.R. Sahlberg, 1827)	LC			
Calathus fuscipes (Goeze, 1777)	LC			
Calathus melanocephalus (Linnaeus, 1758)	LC			
Calathus micropterus (Duftschmid, 1812)	LC			
Calathus rotundicollis Dejean, 1828	RE			Letzter Nachweis in der Schweiz 1988; nur in Genf
Calathus rubripes Dejean, 1831	EN	B2ab(iii)		Nur im Tessin
Callistus lunatus (Fabricius, 1775)	VU	B2ab(iii)		
Calodromius spilotus (Illiger, 1798)	LC			
Calosoma inquisitor (Linnaeus, 1758)	EN	B2ab(iii)	*	
Calosoma maderae (Fabricius, 1775)	CR	B2ab(iii, iv)		Nur im Tessin
Calosoma sycophanta (Linnaeus, 1758)	VU	B2ab(iii, iv)	*	
Carabus arvensis sensu lato	VU	B2ab(iii)		
Carabus auratus Linnaeus, 1760	VU	B2ab(iii, iv)		
Carabus auronitens Fabricius, 1792	LC			

Wissenschaftlicher Name	Kat.	Kriterien	Schutz	Bemerkungen
Carabus cancellatus sensu lato	VU	B2ab(iii, iv)		
Carabus castanopterus A. Villa & G. B. Villa, 1833	VU	B2ab(iii, iv)		Nur im Tessin und in Südgraubünden
Carabus catenulatus Scopoli, 1763	CR	B2ab(iii, iv)		Nur im Südtessin
Carabus concolor sensu lato	VU	B2ab(iii, iv)		
Carabus convexus Fabricius, 1775	VU	B2ab(iii, iv)		
Carabus coriaceus Linnaeus, 1758	LC			
Carabus creutzeri kircheri Germar, 1838	CR	B2ab(iii, iv)	*	Nur im Südtessin (Monte Generoso)
Carabus depressus Bonelli, 1810	LC			
Carabus fabricii Panzer, 1810	NT			Nur auf der Alpennordseite
Carabus glabratus sensu lato	NT			
Carabus granulatus Linnaeus, 1758	LC			
Carabus hortensis Linnaeus, 1758	NT			
Carabus intricatus Linnaeus, 1760	LC			
Carabus irregularis Fabricius, 1792	VU	B2ab(iii, iv)		
Carabus italicus Dejean, 1826	EN	B2ab(iii, iv)		Nur auf der Alpensüdseite (Tessin und Puschlav)
Carabus monilis Fabricius, 1792	LC			
Carabus monticola fontanae Born, 1906	VU	B2ab(iii, iv)		Nur im Tessin
Carabus nemoralis O.F. Müller, 1764	LC			
Carabus problematicus sensu lato	LC			
Carabus sylvestris sensu lato	NT			
Carabus variolosus nodulosus Creutzer, 1799	RE			Letzte Nachweise in der Schweiz vor 1900 (Marggi 1992) in der Region Genf
Carabus violaceus sensu lato	LC			
Chlaenius festivus velutinus (Duftschmid, 1812)	CR	B2ab(iii)		Nur in Genf
Chlaenius nigricornis (Fabricius, 1787)	LC			
Chlaenius nitidulus (Schrank, 1781)	EN	B2ab(iii)		
Chlaenius olivieri Crotch, 1871	DD			In der Roten Liste von 1994 als ausgestorben bezeichnet; wurde 2015 in Genf wiedergefunden (Chittaro & Marggi 2016); unmöglich zu eruieren, ob die Art in der Schweiz bodenständig ist
Chlaenius spoliatus (P. Rossi, 1792)	CR	B2ab(iii)		Erster Nachweis in der Schweiz 1988 (Huber & Marggi 2005); bekannt von drei Fundorten im Tessin und einem im Mittelland (VD)
Chlaenius tibialis Dejean, 1826	NT			
Chlaenius tristis (Schaller, 1783)	EN	B2ab(iii)		
Chlaenius vestitus (Paykull, 1790)	VU	B2ab(iii, iv)		
Cicindela campestris Linnaeus, 1758	LC			
Cicindela gallica Brullé, 1834	LC			
Cicindela sylvatica Linnaeus, 1758	RE			Fünf historische Schweizer Fundorte (VD, VS, TI); letzter Nachweis in der Schweiz 1956
Cicindela sylvicola Dejean, 1822	LC			
Cicindela transversalis sensu lato	LC			
Clivina collaris (Herbst, 1784)	LC			

Wissenschaftlicher Name	Kat.	Kriterien	Schutz	Bemerkungen
Clivina fossor (Linnaeus, 1758)	LC			
Cychrus angustatus Hoppe & Hornschuch, 1825	NT			
Cychrus attenuatus (Fabricius, 1792)	LC			
Cychrus caraboides (Linnaeus, 1758)	LC			
Cychrus cordicollis Chaudoir, 1835	EN	B2ab(iii, iv)	*	
Cychrus italicus Bonelli, 1810	NT			Nur auf der Alpensüdseite
Cylindera arenaria (Fuessly, 1775)	RE			Letzter Nachweis in der Schweiz 1964; kam insbesondere am Rhein und an der Rhone vor
Cylindera germanica (Linnaeus, 1758)	VU	B2ab(iii)		
Cymindis angularis Gyllenhal, 1810	CR	B2ab(iii, iv)		2021 in Graubünden wiederentdeckt, nur drei bekannte Fundorte in der Schweiz
Cymindis axillaris (Fabricius, 1794)	EN	B2ab(iii, iv)		
Cymindis cingulata Dejean, 1825	CR	B2ab(iii, iv)		Auf der Alpensüdseite sehr stark im Rückgang begriffen
Cymindis coadunata sensu lato	VU	B2ab(iii, iv)		
Cymindis humeralis (Geoffroy, 1785)	VU	B2ab(iii, iv)		
Cymindis miliaris (Fabricius, 1801)	CR	B2ab(iii, iv)	*	Letzter Nachweis in der Schweiz 1988; da die Art versteckt lebt, existiert sie wahrscheinlich auf der Alpensüdseite noch, aber ihre Situation ist sicherlich ernst
Cymindis vaporariorum (Linnaeus, 1758)	LC			
Demetrias atricapillus (Linnaeus, 1758)	NT			
Demetrias imperialis (Germar, 1823)	VU	B2ab(iii)		
Demetrias monostigma Samouelle, 1819	VU	B2ab(iii)		
Diachromus germanus (Linnaeus, 1758)	LC			
Dicheirotrichus placidus (Gyllenhal, 1827)	EN	B2ab(iii, iv)		Aus grossen Regionen der Schweiz verschwunden
Dolichus halensis (Schaller, 1783)	EN	B2ab(iii, iv)		
Dromius agilis (Fabricius, 1787)	LC			
Dromius angustus Brullé, 1834	NT			
Dromius fenestratus (Fabricius, 1794)	LC			
Dromius quadraticollis A. Morawitz, 1862	NT			
Dromius quadrimaculatus (Linnaeus, 1758)	LC			
Dromius schneideri Crotch, 1871	EN	B2ab(iii, iv)		
Drypta dentata (P. Rossi, 1790)	VU	B2ab(iii, iv)		
Duvalius longhii (Comolli, 1837)	EN	B2ab(iii, iv)		Nur im Tessin; teilendemisch mit Italien
Dyschirius abditus (Fedorenko, 1993)	VU	B2ab(iii, iv)		
Dyschirius aeneus (Dejean, 1825)	NT			
Dyschirius agnatus Motschulsky, 1844	EN	B2ab(iii)		Aus grossen Regionen der Schweiz verschwunden
Dyschirius angustatus (Ahrens, 1830)	EN	B2ab(iii, iv)		
Dyschirius globosus (Herbst, 1784)	LC			
Dyschirius gracilis (Heer, 1837)	DD			Letzter Nachweis in der Schweiz 1988; die sehr versteckt lebende, grabende Art existiert in der Schweiz vielleicht noch; eine Bewertung war nicht möglich
Dyschirius intermedius Putzeys, 1846	NT			

Wissenschaftlicher Name	Kat.	Kriterien	Schutz	Bemerkungen
Dyschirius laeviusculus Putzeys, 1846	EN	B2ab(iii, iv)		
Dyschirius minutus (Dejean, 1825)	RE			Letzter Nachweis in der Schweiz 1962; einige historische Fundorte im Kanton Genf
Dyschirius nitidus (Dejean, 1825)	CR	B2ab(iii, iv)		Nur im Mittelland
Dyschirius politus (Dejean, 1825)	RE			Letzter Nachweis in der Schweiz 1959; einige historische Fundorte im Mittelland
Dyschirius substriatus (Duftschmid, 1812)	EN	B2ab(iii, iv)		Aus grossen Regionen der Schweiz verschwunden
Elaphrus aureus P.W.J. Müller, 1821	NT			
Elaphrus cupreus Duftschmid, 1812	LC			
Elaphrus riparius (Linnaeus, 1758)	NT			
Elaphrus uliginosus Fabricius, 1792	EN	B2ab(iii, iv)		Aus grossen Regionen der Schweiz verschwunden
Harpalus affinis (Schrank, 1781)	LC			
Harpalus anxius (Duftschmid, 1812)	DD			*Harpalus subcylindricus* eine sehr nahe verwandte und verbreitete Art, mit welcher *H. anxius* verwechselt wurde, wurde in der Schweiz erst vor Kurzem nachgewiesen (Marggi et al. 2010b); die tatsächliche Verbreitung von *H. anxius* ist deshalb für eine Bewertung nicht ausreichend genau bekannt
Harpalus atratus Latreille, 1804	LC			
Harpalus attenuatus Stephens, 1828	EN	B2ab(iii)		
Harpalus calceatus (Duftschmid, 1812)	VU	B2ab(iii)		
Harpalus dimidiatus (P. Rossi, 1790)	LC			
Harpalus distinguendus (Duftschmid, 1812)	LC			
Harpalus flavescens (Piller & Mitterpacher, 1783)	RE			Letzter Nachweis in der Schweiz 1951; einige historische Fundorte im Tessin und vielleicht in Genf
Harpalus flavicornis Dejean, 1829	DD			Letzter Nachweis in der Schweiz 1982; die diskret lebende und schwierig zu identifizierende Art könnte in der Schweiz noch existieren
Harpalus froelichii Sturm, 1818	EN	B2ab(iii, iv)		
Harpalus fuscicornis Ménétriés, 1832	EN	B2ab(iii)		Nur im Wallis und in Graubünden
Harpalus fuscipalpis Sturm, 1818	RE			Nur ein Nachweis in der Schweiz 1955 im Kanton Waadt (Marggi et al. 2010a)
Harpalus griseus (Panzer, 1796)	LC			
Harpalus honestus (Duftschmid, 1812)	NT			
Harpalus laevipes Zetterstedt, 1828	LC			
Harpalus latus (Linnaeus, 1758)	LC			
Harpalus luteicornis (Duftschmid, 1812)	NT			
Harpalus marginellus Gyllenhal, 1827	VU	B2ab(iii)		
Harpalus modestus Dejean, 1829	EN	B2ab(iii)		
Harpalus politus Dejean, 1829	RE			Drei historische Schweizer Fundorte (VS, VD); letzter Nachweis 1940
Harpalus progrediens Schauberger, 1922	EN	B2ab(iii)		
Harpalus pumilus Sturm, 1818	VU	B2ab(iii)		
Harpalus rubripes (Duftschmid, 1812)	LC			
Harpalus rufipalpis Sturm, 1818	VU	B2ab(iii)		

Wissenschaftlicher Name	Kat.	Kriterien	Schutz	Bemerkungen
Harpalus rufipes (De Geer, 1774)	LC			
Harpalus serripes (Quensel, 1806)	NT			
Harpalus servus (Duftschmid, 1812)	RE			Letzter Nachweis in der Schweiz 1966 in Zernez (GR)
Harpalus signaticornis (Duftschmid, 1812)	LC			
Harpalus smaragdinus (Duftschmid, 1812)	VU	B2ab(iii)		
Harpalus solitaris Dejean, 1829	VU	B2ab(iii, iv)		
Harpalus subcylindricus Dejean, 1829	LC			Diese sehr nahe mit *H. anxius* verwandte Art wurde in der Schweiz erst vor Kurzem nachgewiesen (Marggi et al. 2010b); sie erweist sich aber als weit verbreitet
Harpalus sulphuripes Germar, 1823	CR	B2ab(iii, iv)		Nur im Tessin wiedergefunden
Harpalus tardus (Panzer, 1796)	LC			
Harpalus tenebrosus Dejean, 1829	VU	B2ab(iii, iv)		
Harpalus xanthopus winkleri Schauberger, 1923	EN	B2ab(iii)		
Harpalus zabroides Dejean, 1829	CR	B2ab(iii, iv)		Nur im Wallis
Laemostenus insubricus Ganglbauer, 1903	DD			Troglobionte Art mit einzigem Nachweis in der Schweiz (TI) 1941; eine Bewertung war nicht möglich
Laemostenus janthinus (Duftschmid, 1812)	EN	B2ab(iii)		
Laemostenus macropus (Chaudoir, 1861)	CR	B2ab(iii, iv)		Nur auf der Alpensüdseite
Laemostenus terricola (Herbst, 1784)	CR	B2ab(iii, iv)		Letzter Nachweis in der Schweiz 1988; besiedelt Naturbodenkeller, aber auch Baue von Kleinsäugern, existiert vielleicht noch in der Schweiz, aber ihre Situation ist sicherlich ernst
Lebia chlorocephala (J.J. Hoffmann, 1803)	EN	B2ab(iii, iv)		
Lebia cruxminor (Linnaeus, 1758)	NT			
Lebia cyanocephala (Linnaeus, 1758)	VU	B2ab(iii, iv)		
Lebia humeralis Dejean, 1825	DD			Erster und einziger Nachweis in der Schweiz 2018 (Chittaro et al. 2020); eine Bewertung war nicht möglich
Lebia marginata (Geoffroy, 1785)	CR	B2ab(iii, iv)		Letzter Nachweis in der Schweiz 1990; die sehr versteckt lebende und schwierig zu findende Art existiert in der Schweiz vielleicht noch, aber ihre Situation ist sicherlich ernst
Lebia scapularis (Geoffroy, 1785)	EN	B2ab(iii, iv)		
Lebia trimaculata (Villers, 1789)	EN	B2ab(iii)		Nur im Wallis wiedergefunden
Leistus ferrugineus (Linnaeus, 1758)	VU	B2ab(iii, iv)		
Leistus fulvibarbis Dejean, 1826	LC			In Ausbreitung seit ihrer Wiederentdeckung in der Schweiz (Altherr et al. 2006)
Leistus montanus sensu lato	NT			
Leistus nitidus (Duftschmid, 1812)	NT			
Leistus piceus Frölich, 1799	NT			
Leistus rufomarginatus (Duftschmid, 1812)	LC			In Ausbreitung
Leistus spinibarbis (Fabricius, 1775)	VU	B2ab(iii)		
Leistus terminatus (Panzer, 1793)	EN	B2ab(iii, iv)		
Licinus cassideus (Fabricius, 1792)	EN	B2ab(iii, iv)	*	

Wissenschaftlicher Name	Kat.	Kriterien	Schutz	Bemerkungen
Licinus depressus (Paykull, 1790)	VU	B2ab(iii, iv)		
Licinus hoffmanseggii (Panzer, 1803)	VU	B2ab(iii, iv)		
Limodromus assimilis (Paykull, 1790)	LC			
Limodromus longiventris Mannerheim, 1825	EN	B2ab(iii, iv)		Nur am Bodenseeufer
Lionychus quadrillum (Duftschmid, 1812)	NT			
Lophyra flexuosa (Fabricius, 1787)	RE			Drei historische Schweizer Fundorte (GE, VD, VS); letzter Nachweis in der Schweiz 1960
Loricera pilicornis (Fabricius, 1775)	LC			
Masoreus wetterhallii (Gyllenhal, 1813)	DD			Nur ein Nachweis in der Schweiz 1992, im Tessin (Rampazzi 1997); eine Bewertung war nicht möglich
Microlestes maurus (Sturm, 1827)	NT			
Microlestes minutulus (Goeze, 1777)	LC			
Miscodera arctica (Paykull, 1798)	CR	B2ab(iii, iv)		Nur in Graubünden
Molops edurus (Dejean, 1828)	CR	B2ab(iii, iv)		Nur im Tessin
Molops elatus (Fabricius, 1801)	EN	B2ab(iii)		Nur im Norden der Schweiz
Molops piceus (Panzer, 1793)	LC			
Nebria brevicollis (Fabricius, 1792)	LC			
Nebria cordicollis sensu lato	NT			Mehrere für die Schweiz endemische Unterarten
Nebria crenatostriata Bassi, 1834	CR	B2ab(iii, iv)	*	Nur im Wallis; teilendemisch mit Italien
Nebria fontinalis rhaetica K. Daniel & J. Daniel, 1890	NT			
Nebria germarii Heer, 1837	NT			Nur im östlichen Graubünden
Nebria gyllenhali (Schönherr, 1806)	LC			
Nebria heeri K. Daniel, 1903	NT			Endemisch für die Schweiz (östliche Alpennordseite)
Nebria jockischii Sturm, 1815	LC			
Nebria laticollis sensu lato	NT			Nur im Wallis
Nebria livida (Linnaeus, 1758)	CR	B2ab(iii, iv)		Nur am Bodenseeufer
Nebria picicornis (Fabricius, 1801)	LC			
Nebria psammodes (P. Rossi, 1792)	EN	B2ab(iii)		Nur im Südtessin
Nebria salina Fairmaire & Laboulbène, 1854	LC			In starker Ausbreitung im Mittelland seit erstem Nachweis in der Schweiz (Marggi 1983)
Notiophilus aestuans Dejean, 1826	VU	B2ab(iii)		
Notiophilus aquaticus (Linnaeus, 1758)	VU	B2ab(iii, iv)		
Notiophilus biguttatus (Fabricius, 1779)	LC			
Notiophilus germinyi Fauvel, 1863	EN	B2ab(iii, iv)		In grossen Regionen der Schweiz nicht wiedergefunden
Notiophilus palustris (Duftschmid, 1812)	LC			
Notiophilus quadripunctatus Dejean, 1826	DD			Erster Nachweis in der Schweiz 2015 (Chittaro & Marggi 2016); nur drei Fundorte bekannt (BS, JU, TI); eine Bewertung war nicht möglich
Notiophilus rufipes Curtis, 1829	LC			
Notiophilus substriatus G.R. Waterhouse, 1833	EN	B2ab(iii)		Nur im Tessin und in Genf

Wissenschaftlicher Name	Kat.	Kriterien	Schutz	Bemerkungen
Ocys harpaloides (Audinet-Serville, 1821)	EN	B2ab(iii, iv)		Nur im Tessin
Ocys quinquestriatus (Gyllenhal, 1810)	CR	B2ab(iii)		Aus grossen Regionen der Schweiz verschwunden
Ocys tachysoides (Antoine, 1933)	EN	B2ab(iii, iv)		Erstmals 2019 in der Schweiz gemeldet (Marggi et al. 2019); wurde mit *O. harpaloides* verwechselt; im Mittelland verbreitet
Odacantha melanura (Linnaeus, 1767)	EN	B2ab(iii, iv)		
Olisthopus rotundatus (Paykull, 1790)	CR	B2ab(iii, iv)		Aus grossen Regionen der Schweiz verschwunden
Olisthopus sturmii (Duftschmid, 1812)	RE			Zwei historische Schweizer Fundorte (BS und GR); letzter Nachweis 1938
Omophron limbatum (Fabricius, 1777)	VU	B2ab(iii, iv)		
Oodes helopioides (Fabricius, 1792)	NT			
Ophonus ardosiacus (Lutshnik, 1922)	LC			
Ophonus azureus (Fabricius, 1775)	LC			
Ophonus cordatus (Duftschmid, 1812)	CR	B2ab(iii, iv)		Im Genferseebecken und im Tessin nicht wiedergefunden
Ophonus diffinis (Dejean, 1829)	DD			Nur von zwei Fundorten in der Schweiz (FR und TI) bekannt; Habitat unbekannt (Marggi 1992); eine Bewertung war nicht möglich
Ophonus laticollis Mannerheim, 1825	VU	B2ab(iii, iv)		
Ophonus melletii (Heer, 1837)	EN	B2ab(iii, iv)		
Ophonus parallelus (Dejean, 1829)	DD			Erstmals 2019 basierend auf drei Schweizer Fundorten (VD, VS, TI) gemeldet (Marggi & Herger 2019; letzter Nachweis 1993; eine Bewertung war nicht möglich
Ophonus puncticeps Stephens, 1828	LC			
Ophonus puncticollis (Paykull, 1798)	EN	B2ab(iii, iv)		
Ophonus rufibarbis (Fabricius, 1792)	VU	B2ab(iii, iv)		
Ophonus rupicola (Sturm, 1818)	DD			Die wenigen verfügbaren Schweizer Funde erlaubten keine Bewertung dieser Art, über deren Habitat wenig bekannt ist (Marggi 1992)
Ophonus sabulicola (Panzer, 1796)	EN	B2ab(iii)		Aus grossen Regionen der Schweiz verschwunden
Ophonus schaubergerianus (Puel, 1937)	EN	B2ab(iii, iv)		
Ophonus stictus Stephens, 1828	EN	B2ab(iii)		
Oreonebria angustata (Dejean, 1831)	NT			
Oreonebria angusticollis (Bonelli, 1810)	NT			Nur im Wallis
Oreonebria bluemlisalpicola Szallies & Huber, 2014	NT			Endemisch für die Schweiz
Oreonebria bremii (Germar, 1831)	NT			
Oreonebria castanea (Bonelli, 1810)	LC			
Oreonebria picea (Dejean, 1826)	LC			
Oreonebria raetzeri (Bänninger, 1932)	NT			
Oxypselaphus obscurus (Herbst, 1784)	NT			
Panagaeus bipustulatus (Fabricius, 1775)	VU	B2ab(iii, iv)		
Panagaeus cruxmajor (Linnaeus, 1758)	VU	B2ab(iii, iv)		
Paradromius linearis (A.G. Olivier, 1795)	NT			
Paradromius longiceps (Dejean, 1826)	EN	B2ab(iii, iv)		

Wissenschaftlicher Name	Kat.	Kriterien	Schutz	Bemerkungen
Paradromius ruficollis (Motschulsky, 1844)	DD			Nur von drei hoch gelegenen Fundorten der Voralpen bekannt (Marggi & Germann 2013); eine Bewertung war nicht möglich
Paranchus albipes (Fabricius, 1796)	LC			
Parophonus hirsutulus (Dejean, 1829)	DD			Erst vor sehr Kurzem im Tessin nachgewiesen (Marggi & Chittaro 2023); eine Bewertung war nicht möglich
Parophonus maculicornis (Duftschmid, 1812)	LC			
Patrobus atrorufus (Ström, 1768)	LC			
Patrobus australis J. R. Sahlberg, 1875	EN	B2ab(iii, iv)		
Patrobus septentrionis Dejean, 1828	EN	B2ab(iii, iv)		Nur im Nordosten des Tessins und Südwesten Graubündens
Pedius longicollis (Duftschmid, 1812)	DD			Erster Nachweis in der Schweiz 1996 (Marggi et al. 1999); eine Bewertung war nicht möglich
Perileptus areolatus (Creutzer, 1799)	VU	B2ab(iii)		
Philorhizus crucifer confusus Sciaky, 1991	NT			Nur im Tessin
Philorhizus melanocephalus (Dejean, 1825)	CR	B2ab(iii, iv)		Aus grossen Regionen der Schweiz verschwunden
Philorhizus notatus (Stephens, 1827)	VU	B2ab(iii, iv)		
Philorhizus quadrisignatus (Dejean, 1825)	EN	B2ab(iii, iv)		
Philorhizus sigma (P. Rossi, 1790)	RE			Letzter Nachweis in der Schweiz 1969; einige historische Fundorte hauptsächlich im Tessin
Platyderus depressus (Audinet-Serville, 1821)	EN	B2ab(iii, iv)		
Platyderus rufus (Duftschmid, 1812)	EN	B2ab(iii)		Nur im Tessin
Platynus complanatus Dejean, 1828	EN	B2ab(iii)		Nur im Wallis und im westlichen Tessin
Platynus depressus Dejean, 1831	VU	B2ab(iii, iv)		
Platynus livens (Gyllenhal, 1810)	EN	B2ab(iii)		Nur im Schweizer Mittelland
Poecilus cupreus (Linnaeus, 1758)	LC			
Poecilus koyi viaticus (Dejean, 1828)	CR	B2ab(iii)		Nur im Südtessin
Poecilus kugelanni (Panzer, 1796)	EN	B2ab(iii, iv)	*	
Poecilus lepidus sensu lato	LC			
Poecilus versicolor (Sturm, 1824)	LC			
Polistichus connexus (Geoffroy, 1785)	EN	B2ab(iii, iv)		Nur im Schweizer Mittelland
Porotachys bisulcatus (Nicolai, 1822)	NT			
Pterostichus aethiops (Panzer, 1796)	VU	B2ab(iii, iv)		
Pterostichus anthracinus (Illiger, 1798)	LC			
Pterostichus apenninus (Dejean, 1831)	VU	B2ab(iii, iv)		Nur auf der Alpensüdseite
Pterostichus aterrimus (Herbst, 1784)	CR	B2ab(iii)		Bekannt nur von einigen Fundorten im Mittelland und in den Voralpen
Pterostichus burmeisteri Heer, 1838	LC			
Pterostichus cribratus (Dejean, 1828)	VU	B2ab(iii, iv)		Nur im Wallis
Pterostichus cristatus (L. Dufour, 1820)	NT			
Pterostichus diligens (Sturm, 1824)	LC			

Wissenschaftlicher Name	Kat.	Kriterien	Schutz	Bemerkungen
Pterostichus fasciatopunctatus (Creutzer, 1799)	VU	B2ab(iii)		
Pterostichus flavofemoratus (Dejean, 1828)	VU	D2		Nur auf der Südseite des Simplons
Pterostichus gracilis (Dejean, 1828)	EN	B2ab(iii, iv)		
Pterostichus hagenbachii (Sturm, 1824)	VU	B2ab(iii, iv)		Vor allem im Jurabogen, kaum im Mittelland
Pterostichus honnoratii ludovici Schatzmayr, 1930	EN	B2ab(iii, iv)		Nur in den westlichen Alpen und Voralpen (BE, FR, VS, VD)
Pterostichus jurinei (Panzer, 1802)	NT			
Pterostichus macer (Marsham, 1802)	CR	B2ab(iii, iv)		Stark im Rückgang begriffen; aufgrund seiner unterirdischen Lebensweise schwierig zu finden
Pterostichus madidus (Fabricius, 1775)	LC			
Pterostichus melanarius (Illiger, 1798)	LC			
Pterostichus melas sensu lato	EN	B2ab(iii, iv)		
Pterostichus micans Heer, 1838	LC			Nur auf der Alpensüdseite
Pterostichus minor (Gyllenhal, 1827)	LC			
Pterostichus morio (Duftschmid, 1812)	NT			In den zentralen und östlichen Voralpen
Pterostichus multipunctatus (Dejean, 1828)	LC			
Pterostichus niger (Schaller, 1783)	LC			
Pterostichus nigrita (Paykull, 1790)	LC			
Pterostichus oblongopunctatus (Fabricius, 1787)	LC			
Pterostichus oenotrius Ravizza, 1975	VU	B2ab(iii)		Nur im Tessin
Pterostichus ovoideus (Sturm, 1824)	NT			
Pterostichus panzeri (Panzer, 1802)	NT			
Pterostichus pumilio (Dejean, 1828)	NT			
Pterostichus quadrifoveolatus Letzner, 1852	VU	B2ab(iii)		An frische Waldbrandflächen gebunden
Pterostichus rhaeticus Heer, 1837	LC			
Pterostichus rutilans (Dejean, 1828)	VU	B2ab(iii, iv)		Nur im Wallis und im westlichen Tessin
Pterostichus selmanni prevostii (Dejean, 1828)	VU	B2ab(iii, iv)		Vor allem im Jurabogen, kaum im Mittelland
Pterostichus spinolae (Dejean, 1828)	VU	B2ab(iii)		Nur im Wallis und im Tessin
Pterostichus strenuus (Panzer, 1796)	LC			
Pterostichus unctulatus (Duftschmid, 1812)	LC			
Pterostichus vernalis (Panzer, 1796)	LC			
Sericoda quadripunctata (De Geer, 1774)	VU	B2ab(iii, iv)		An frische Waldbrandflächen gebunden
Sinechostictus decoratus (Duftschmid, 1812)	NT			
Sinechostictus doderoi Ganglbauer, 1891	VU	B2ab(iii)		
Sinechostictus effluviorum (Peyron, 1858)	CR	B2ab(iii, iv)		Nur im Südtessin
Sinechostictus elongatus (Dejean, 1831)	CR	B2ab(iii, iv)		Nur im Schweizer Mittelland
Sinechostictus inustus Jacquelin du Val, 1857	LC			
Sinechostictus millerianum (Heyden, 1883)	DD			Erst vor sehr Kurzem in Schaffhausen nachgewiesen (Hoess 2022), eine Bewertung war nicht möglich
Sinechostictus ruficornis Sturm, 1825	LC			

Wissenschaftlicher Name	Kat.	Kriterien	Schutz	Bemerkungen
Sinechostictus stomoides (Dejean, 1831)	VU	B2ab(iii)		
Sphodrus leucophthalmus (Linnaeus, 1758)	CR	B2ab(iii, iv)		Besiedelt Naturbodenkeller; letzter Nachweis 2000
Stenolophus marginatus Dejean, 1829	LC			Erster Nachweis in der Schweiz 2015 (Chittaro & Marggi 2015); in Ausbreitung
Stenolophus mixtus (Herbst, 1784)	LC			
Stenolophus skrimshiranus Stephens, 1828	RE			Letzter Nachweis in der Schweiz 1983; einige historische Fundorte hauptsächlich im Mittelland
Stenolophus teutonus (Schrank, 1781)	LC			
Stomis pumicatus (Panzer, 1796)	LC			
Stomis rostratus (Duftschmid, 1812)	DD			Nur ein Nachweis in der Schweiz 1997, im Tessin (Hördegen & Moretti 2000); eine Bewertung war nicht möglich
Syntomus foveatus (Geoffroy, 1785)	EN	B2ab(iii, iv)		
Syntomus obscuroguttatus (Duftschmid, 1812)	LC			Erster Nachweis in der Schweiz 2004 (Luka et al. 2009); in Ausbreitung
Syntomus truncatellus (Linnaeus, 1760)	LC			
Synuchus vivalis (Illiger, 1798)	LC			
Tachys bistriatus (Duftschmid, 1812)	LC			
Tachys fulvicollis (Dejean, 1831)	DD			Nur zwei Schweizer Funde bekannt (Chittaro et al. 2020); eine Bewertung war nicht möglich
Tachys micros (Fischer von Waldheim, 1828)	VU	B2ab(iii)		
Tachyta nana (Gyllenhal, 1810)	LC			
Tachyura hoemorrhoidalis (Ponza, 1805)	NT			Erster Nachweis in der Schweiz 1994 (Luka et al. 2009); nur im Südtessin
Tachyura parvula (Dejean, 1831)	LC			
Tachyura quadrisignata (Duftschmid, 1812)	LC			
Tachyura sexstriata (Duftschmid, 1812)	NT			
Thalassophilus longicornis (Sturm, 1825)	VU	B2ab(iii)		
Trechoblemus micros (Herbst, 1784)	NT			
Trechus binotatus Putzeys, 1870	EN	B2ab(iii, iv)		Nur im Tessin
Trechus glacialis Heer, 1837	NT			
Trechus laevipes Jeannel, 1927	CR	B2ab(iii, iv)	*	Nur im Südtessin (Monte Generoso); teilendemisch mit Italien
Trechus obtusus Erichson, 1837	VU	B2ab(iii, iv)		
Trechus pertyi Heer, 1837	NT			Endemisch für die Schweiz
Trechus piazzolii Focarile, 1950	NT			Nur im Tessin; teilendemisch mit Italien
Trechus pochoni Jeannel, 1939	VU	B2ab(iii); D2		Endemisch für die Schweiz
Trechus quadristriatus (Schrank, 1781)	LC			
Trechus rubens (Fabricius, 1792)	VU	B2ab(iii)		
Trechus schaumii Pandellé, 1867	NT			Nur im Tessin und in Graubünden; teilendemisch mit Italien
Trechus schyberosiae Szallies & Schüle, 2011	EN	B2ab(iii)		Endemisch für die Schweiz
Trechus secalis (Paykull, 1790)	VU	B2ab(iii, iv)		

Wissenschaftlicher Name	Kat.	Kriterien	Schutz	Bemerkungen
Trechus strasseri Ganglbauer, 1891	NT			Nur im Tessin; teilendemisch mit Italien
Trechus strigipennis Kiesenwetter, 1861	NT			Nur im Wallis; teilendemisch mit Italien
Trechus tenuilimbatus K. Daniel & J. Daniel, 1898	VU	B2ab(iii, iv)		Nur in Graubünden (Bergell); teilendemisch mit Italien
Trichaphaenops sollaudi (Jeannel, 1916)	VU	B2ab(iii, iv)		Nur von drei Höhlen im Jurabogen bekannte troglobionte Art; teilendemisch mit Frankreich
Trichotichnus laevicollis (Duftschmid, 1812)	LC			
Trichotichnus nitens (Heer, 1837)	LC			
Trichotichnus rimanus Schauberger, 1936	VU	D2		Vor Kurzem in der Schweiz nachgewiesen (Marggi 2008); nur im östlichen Wallis und westlichen Tessin
Zabrus tenebrioides (Goeze, 1777)	VU	B2ab(iii)		

4 Interpretation und Diskussion der Roten Liste

4.1 Entwicklung des Wissensstands

Vor fast 250 Jahren listete J.C. Fuessli (1775) über 35 Laufkäferarten in einem ersten Verzeichnis der schweizerischen Insekten auf, das nur wenige Jahre nach der Einführung der binären Nomenklatur durch Carl von Linnaeus (1758) erschien. Auf dieses erste Verzeichnis folgten rasch der Katalog von J.P. Clairville (1806) und die Werke von O. Heer (1837, 1841), der selbst zahlreiche Laufkäferarten beschrieb und erstmals Angaben zur Ökologie und zur geografischen Verbreitung der behandelten Arten machte. J.J. Bremi-Wolf (1856) sowie G. Stierlin und V. de Gautard (1867) ergänzten danach den Katalog von Heer. Einige Jahrzehnte später lieferte G. Stierlin (1898, 1900) erstmals Bestimmungsschlüssel. Neben diesen Werken von nationaler Bedeutung wurden mehrere regionale Monographien über Laufkäfer veröffentlicht (Dietrich 1865, Täschler 1872, Favre 1890, Killias 1894, Rätzer 1894, Stierlin 1909, Fontana 1922, 1947, Handschin 1963 und Hugentobler 1959, 1966).

Auf diese Grundlagenarbeiten stützte sich W. Marggi, als er 1975 begann, sich mit der Faunistik der Laufkäfer zu beschäftigen. Einige dieser teils über 100-jährigen Werke beinhalteten Fehler, die auf Bestimmungsprobleme, die Verwechslung von Fundorten oder die Veränderung der Taxonomie zurückzuführen sind.

Mit der Veröffentlichung des faunistischen Werks von Marggi (1992) begann die zweite Ära des Erwerbs von Wissen über die Laufkäfer der Schweiz. Es basiert auf der Überprüfung von über 210 000 Individuen (knapp 130 000 Beobachtungsdaten) aus öffentlichen und privaten Sammlungen der Schweiz sowie auf neuen Aufsammlungen, die durch ihn selbst oder mithilfe anderer Entomologinnen und Entomologen erstellt wurden. In diesem zweibändigen Werk wurde erstmals die Verbreitung aller Arten in der Schweiz auf Karten illustriert. Es diente als Grundlage für viele weitere Arbeiten und insbesondere für die Erstellung der ersten Roten Liste (Marggi 1994), auf die einige Jahre später die Veröffentlichung einer aktualisierten und kommentierten taxonomischen Liste (Marggi & Luka 2001) folgte. Vier Jahre danach veröffentlichten Huber & Marggi (2005) eine Beurteilung der nationalen Schutzverantwortung für Laufkäfer sowie eine Aktualisierung der Gefährdungsstufen. Einige Jahre darauf publizierten Luka et al. (2009) einen Atlas mit zahlreichen quantitativen Angaben zur Ökologie und Biologie der Arten, die von Klaiber et al. (2017) übernommen und aktualisiert wurden.

In den vergangenen beiden Jahrzehnten konnte dank zahlreicher Feldarbeiten, die parallel zum Erscheinen dieser verschiedenen Synthesen durchgeführt wurden, das Wissen über die Verbreitung und Ökologie der Schweizer Arten verbessert werden. Das Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Agroscope und die Eidgenössische Forschungsanstalt WSL haben in mehreren Regionen der Schweiz intensiv geforscht. Den Laufkäfern widmeten sich auch zahlreiche Arbeiten von Universitäten und Hochschulen, Umweltbüros oder Privatpersonen. Häufig betrafen diese das Landwirtschaftsgebiet, aber auch die Wälder und manchmal Auengebiete. Mit den alpinen Arten beschäftigten sich spezifische Forschungsarbeiten (Szallies & Brenneisen 2015), in deren Rahmen zwei für die Schweiz endemische Arten entdeckt und beschrieben wurden (*Trechus schyberosiae*, Szallies & Schüle 2011, sowie *Oreonebria bluemlisalpicola*,

Szallies & Huber 2014). Sie führten zudem zur Neubewertung der Taxonomie von *Nebria heeri* (die zuvor als eine Unterart von *Nebria cordicollis* galt), die ebenfalls endemisch ist (Szallies & Huber 2013).

Die Forschungsbestrebungen waren jedoch sowohl in geografischer Hinsicht (intensiv in der Nord- und Westschweiz, deutlich lückenhafter in der Zentralschweiz und in Graubünden) als auch in Bezug auf die abgesuchten Lebensräume (zahlreiche Suchen in Agrargebieten, wenige in Feuchtgebieten beispielsweise) unterschiedlich. Das BAFU unterstützte deshalb 2017 ein Projekt, um die Kenntnislücken zu schliessen. So wurden von 2017 bis 2019 in nicht oder nur schlecht untersuchten Gebieten gezielte Feldarbeiten durchgeführt, um neue Daten über die Verbreitung, aber auch über die Ökologie der Arten der Gruppe zu erlangen (Hoess et al. 2018, Chittaro et al. 2020) (siehe Anh. A3-1).

Dank den Daten sämtlicher dieser Arbeiten kann der Kenntnisstand für Laufkäfer der Schweiz heute als gut betrachtet werden. Die Datenbank von info fauna umfasst über 320 000 Daten und ermöglicht die Erstellung von Verbreitungskarten, die auf dem Kartenserver konsultiert werden können. Von Marggi (2023) wurde eine aktualisierte Liste der Laufkäfer der Schweiz publiziert, in der die jüngsten Entdeckungen berücksichtigt werden, während ein neueres Werk (Freude et al. 2006) die Bestimmung fast aller Arten der Schweiz ermöglicht. Eine Ausnahme bilden *Stenolophus marginatus* und *Parophonus hirsutulus*, die kürzlich entdeckt wurden (Chittaro & Marggi 2015, Marggi & Chittaro 2023), sowie *Oreonebria bluemlisalpicola* und *Trechus schyberosiae*, die erst nach Erscheinen des Werks beschrieben wurden. Steckbriefe mit Beschreibungen der Ökologie und Verbreitung aller Laufkäferarten der Schweiz sind auf der Website von info fauna verfügbar.

4.2 Vergleich mit der Roten Liste von 1994

4.2.1 Übersicht

1994 veröffentlichte Marggi die erste Rote Liste der Laufkäfer der Schweiz. Darin wurden 505 Arten mit einem sicheren Vorkommen in der Schweiz betrachtet. 148 (29,3 %) wurden als gefährdet eingestuft (Kategorien 0–3), 72 weitere (14,3 %) als potenziell gefährdet (Kategorie 4 im Jahr 1994). In der vorliegenden neuen Roten Liste wurden 526 Arten betrachtet, von denen 497 bewertet wurden. 253 (50,9 %) gelten als bedroht oder ausgestorben und 84 (16,9 %) als nahezu bedroht. Die Unterschiede sind beträchtlich. Sie können aber nur unter Berücksichtigung folgender Fakten analysiert werden:

Die Rote Liste von 1994 und die neue Fassung wurden anhand unterschiedlicher Methoden, Kriterien und Gefährdungskategorien erstellt. So wurde die Expertenmeinung durch die Bewertung der Aussterbewahrscheinlichkeit der Arten abgelöst, die insbesondere auf der Veränderung der geografischen Verbreitung und der Anzahl der Populationen beruht.

Die Systematik, die Nomenklatur und der Kenntnisstand über die Laufkäfer haben sich in den letzten dreissig Jahren stark weiterentwickelt. Einige Arten wurden vor Kurzem «aufgeteilt» (zum Beispiel *Bembidon elongatum* in *Sinechostictus elongatus*, die auf der Alpennordseite vorkommt, und *Sinectostictus effluviorum*, die auf der Alpensüdseite lebt); die Bodenständigkeit mehrerer Arten erwies sich als zweifelhaft oder sogar falsch (*Amara alpestris* beispielsweise, die 1994 als «ausgestorben» galt, wurde einige Jahre später von Huber & Marggi [2005] nicht mehr als einheimisch betrachtet); das Vorkommen verschiedener Arten wurde in der Schweiz erst vor sehr kurzer Zeit bestätigt, so *Amara brunnea* (Chittaro et al. 2021), *Lebia humeralis* und

Bembidion gilvipes (Chittaro et al. 2020), *Parophonus hirsutulus* (Marggi & Chittaro 2023) und *Sinechostictus millerianum* (Hoess 2022); schliesslich wurden einige Arten für die Schweiz erst vor sehr Kurzem beschrieben (*Trechus schyberosiae*, *Oreonebria bluemlisalpicola*).

Die Zahl der verfügbaren Daten für die Einstufung der Arten ist in den letzten beiden Jahrzehnten enorm gewachsen (siehe Anh. A3-1), was es erschwert, klare Tendenzen aufzuzeigen.

Um einen Vergleich der beiden Listen (Tab. 3) zu ermöglichen und so dennoch Lehren daraus ziehen zu können, mussten die 1994 verwendeten Gefährdungskategorien den IUCN-Kategorien zugeordnet werden. Für die Kategorien 0 bis 3 (0=RE; 1=CR; 2=EN; 3=VU) war dies einfach, für die Kategorien 4 und NT (nahezu bedroht) aber deutlich schwieriger und für die Kategorien n und LC unmöglich. So sind die als nicht bedroht geltenden Arten in der Liste von Marggi (1994) nicht ausdrücklich erwähnt.

Tab. 3: Anzahl und Anteil der den verschiedenen Gefährdungskategorien zugeordneten Laufkäferarten in der vorherigen (Marggi 1994) und in der vorliegenden Fassung der Roten Liste

Kategorien 1994	Anzahl Arten	Anteil (%) am Total der betrachteten Arten	Kategorien 2024	Anzahl Arten	Anteil (%) am Total der betrachteten Arten
Ausgestorben, verschollen, ausgerottet (0)	32	6,3 %	In der Schweiz ausgestorben (RE)	20	4,0 %
Vom Aussterben bedroht (1)	45	8,9 %	Kritisch gefährdet (CR)	42	8,5 %
Stark gefährdet (2)	37	7,3 %	Stark gefährdet (EN)	89	17,9 %
Gefährdet (3)	34	6,7 %	Verletzlich (VU)	102	20,5 %
Total Arten der Roten Liste	**148**	**29,3 %**		**253**	**50,9 %**
Potenziell gefährdet (4)	72	14,3 %	Nahezu bedroht (NT)	84	16,9 %
			Nicht bedroht (LC)	160	32,2 %
			Datengrundlage unzureichend (DD)	29	
Total betrachtete Arten	**505**	**100 %**		**526**	**100 %**

In Tabelle 3 ist ersichtlich, dass die Zahlen in den beiden Listen für die beiden höchsten Gefährdungskategorien RE und CR sehr ähnlich sind. Die meisten der Arten, die 1994 ausgestorben waren, sind es heute logischerweise immer noch und die ernste Situation der meisten Arten der Kategorie 1, deren Vorkommen in der Schweiz sich in der Regel auf einige wenige Populationen beschränkte, hat sich kaum verbessert. Grosse Unterschiede bestehen allerdings für die Gefährdungskategorien EN und VU, in denen sich die Zahlen von einer Fassung zur anderen mehr als verdoppelt haben. Es kann zwar sein, dass die Situation einiger dieser Arten 1994 unterbewertet wurde, wahrscheinlich aber hat sie sich bei einem Teil mit der Zeit weiter verschlechtert.

4.2.2 Analysen der Veränderungen nach Lebensraum

Die Anteile bedrohter Arten nach Lebensraum (siehe Kap. 2.2) sind heute durchwegs höher als 1994 (Abb. 20). Wie oben erwähnt lässt sich dies teilweise durch die Verwendung unterschiedlicher Methoden und Kriterien erklären. Das Ausmass dieser Veränderungen deutet aber darauf hin, dass sich die Situation der Laufkäfer der Schweiz in den meisten betroffenen Lebensräumen weiter verschlechtert hat. Besonders ausgeprägt sind die Unterschiede für die Arten der Schuttfluren und Altschneereste, der Wälder und Saumgesellschaften sowie der Wiesengesellschaften. Die Situation in diesen verschiedenen Lebensräumen wird unten im Einzelnen beschrieben.

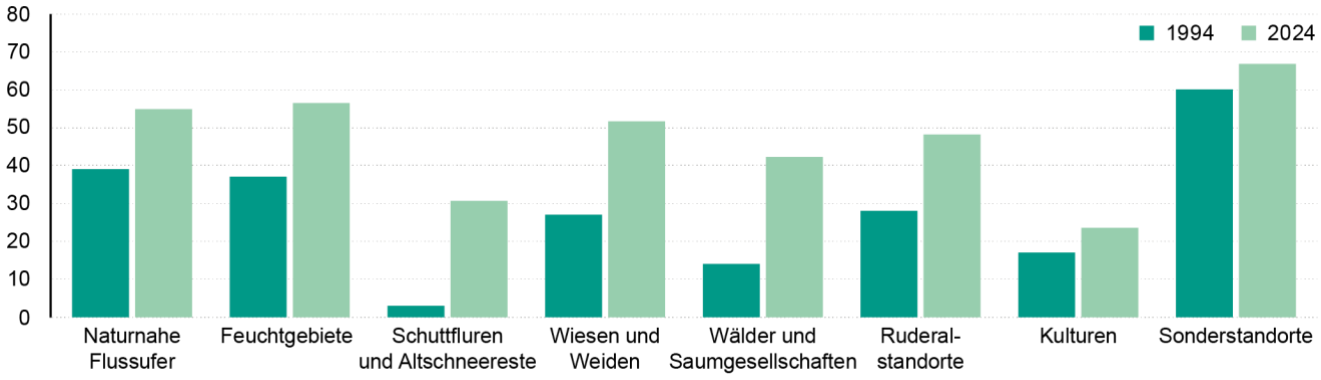
4.2.3 Mögliche Ursachen für die Veränderungen des Gefährdungsstatus

4.2.3.1 Naturnahe Flussufer

Ein grosser Anteil (55 %) der Laufkäferarten der naturnahen Flussufer ist bedroht. Dies ist nicht erstaunlich, da diese Lebensräume in der Schweiz selbst als bedroht gelten (Delarze et al. 2016). Die Fläche der Auengebiete in der Schweiz ist seit 1850 um über 70 Prozent geschrumpft (Lachat et al. 2011). Obwohl die Erhaltung der verbleibenden Flächen durch die Verordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung von 1992 (SR 451.31) gewährleistet wird, ist die Wahrung der Qualität der betroffenen Objekte problematisch (Rust-Dubié et al. 2006, Lachat et al. 2011), da sie von einer ausgeprägten Auendynamik abhängt.

Hauptursachen für das Verschwinden der stenotopen Laufkäferarten der naturnahen Flussufer sind die Begradigung von Gewässern (Abb. 21), die Zuschüttung oder Eindämmung ihrer Ufer, die Zunahme der Zahl von Wasserkraftwerken und die daraus resultierenden tiefgreifenden Veränderungen des Abfluss- und Geschieberegimes, die Verringerung der Seespiegelschwankungen und der Abbau der Sand- und Kiesbänke. Fehlen regelmässige Hochwasser oder nimmt ihr Ausmass ab, kann dies zu einer Verdichtung der Vegetation dieser Lebensräume, insbesondere durch Neophyten (Abb. 21), aber auch der Ameisenkolonien und damit zu einer erhöhten Nahrungskonkurrenz führen (Hering 1995a, 1995b), was zum Rückgang der anspruchsvollsten Laufkäferarten beitragen kann.

Abb. 20: Vergleich des Anteils an Arten auf der Roten Liste von 1994 (Kategorien 0–3) und auf der Roten Liste von 2024 (Kategorien RE–VU) nach Lebensraum



Auentypische Arten sind an die sich verändernden Lebensraumbedingungen angepasst. Die Revitalisierung der Auengebiete kann sich deshalb schnell positiv auf die Laufkäfergemeinschaften auswirken (Günther & Assmann 2005), wie dies auch für die Aare gezeigt wurde (Walter et al. 2017), sofern in der Nähe der revitalisierten Abschnitte noch Populationen existieren. Laufkäfer profitieren von Flussrevitalisierungen, sobald sich Kiesbänke bilden und sofern die Beschattung durch Bäume begrenzt ist (Januschke & Verdonschot 2016). Die zahlreichen Gewässerrenaturierungen, die in der Schweiz in den letzten Jahren vorgenommen wurden, bieten Anlass zu einem vorsichtigen Optimismus für die Zukunft ihrer Laufkäfergemeinschaften und erklären, weshalb der Anteil bedrohter Arten seit dem Erscheinen der letzten Roten Liste (Marggi 1994) glücklicherweise nur leicht angestiegen ist (Abb. 20).

4.2.3.2 Feuchtgebiete

Über 56 Prozent der an Feuchtgebiete gebundenen Laufkäfer der Schweiz sind bedroht. Dies ist an sich nicht erstaunlich, da alle betroffenen Lebensräume in der Schweiz bedroht oder nahezu bedroht sind (Delarze et al. 2016). Seit 1900 haben die Flach- und Torfmoore sowie die Feuchtwiesen in der Schweiz mehr als 80 Prozent an Fläche für die Gewinnung von Landwirtschaftsflächen verloren (Lachat et al. 2011). In den letzten Jahrzehnten hat sich der Rückgang der Fläche der Feuchtgebiete insbesondere dank der Massnahmen, die mit dem Inkrafttreten der Verordnungen über den Schutz der Hochmoore, der Flachmoore und der Moorlandschaften von nationaler Bedeutung (SR *451.32*, *451.33* und *451.35*) getroffen wurden, zwar verlangsamt, aber er wurde nicht ganz gestoppt: Ihre Fläche hat sich zwischen 1997 und 2006 erneut um 1 Prozent verringert und auch ihre Qualität verschlechtert sich weiter (Klaus 2007). Das zeigt sich in der in den letzten Jahrzehnten festgestellten leichten Zunahme des Anteils an bedrohten Laufkäferarten (Abb. 20).

Abb. 21: Kanalisierter Wasserlauf und von Neophyten überwucherte Ufer

Dieser schnurgerade Kanal in Ins BE (links) ohne Rohbodenflächen (Sand, Kies) beherbergt nur einige gewöhnliche Arten. Da die meisten der Laufkäfer der Auenlebensräume besonnte Flächen bevorzugen, ist der starke Bewuchs der Ufer dieses Fliessgewässers in Morbio TI (rechts) mit Neophyten (hier Buddleja davidii*) für die meisten Arten nachteilig. Fotos: F. Claude, B. Koch*

Die verbliebenen Feuchtgebiete sind von Eutrophierung durch Stickstoffeintrag aus der Luft und Düngereintrag aus benachbarten Ackerflächen und Wiesen via Hangwasser bedroht, da ausreichend grosse Pufferzonen fehlen (Lachat et al. 2011). Zudem sind diese Flächen mancherorts noch durch Drainage bedroht. Je zerstückelter und isolierter die Populationen sind, desto grösser sind die Auswirkungen auf die Laufkäferarten. Das mit einer uniformisierten Bewirtschaftung verbundene Fehlen von Kleinstrukturen (morsche Baumstämme am Boden, Steinhaufen usw.) ist für die meisten Laufkäfer ebenfalls problematisch, da sie solche als Unterschlupf während des Tages und zur Überwinterung nutzen.

Feuchtgebiete sind zudem häufig von Neophyten und Schilf überwuchert (insbesondere aufgrund der ständigen Nährstoffzufuhr) und neigen zur Verbuschung (Abb. 22) und später zur Verwaldung, wenn der Boden zu stark austrocknet, was zum Verschwinden der meisten stenotopen Laufkäfer der offenen Lebensräume führt. Eine extensive Beweidung durch grosse Herbivoren kann der Entwicklung von schnellwachsenden dominanten Pflanzen (Schilf, Weiden usw.) entgegenwirken und dazu beitragen, die für Laufkäfer günstigen offenen Lebensräume zu erhalten (Walther 1994). Die Weidebelastung muss aber sorgfältig auf die Situation abgestimmt werden: Ist sie zu gross, kann sie die bestehenden Laufkäfergemeinschaften bedrohen (Abb. 22).

Der Klimawandel, der zu einer Zunahme der Gefahr von Extremereignissen (insbesondere langen Trockenperioden) führt, beeinflusst die Individuenzahl und Vielfalt der Arten der Feuchtgebiete, vor allem in isolierten Kleinbiotopen. Durch Wasserstandsschwankungen in ihrem Lebensraum verändern sich die Art und Struktur der vorhandenen Vegetation und damit die Zusammensetzung ihrer Gemeinschaften, wobei die hygrophilsten Arten verschwinden.

Abb. 22: Unsachgemässe Pflege von Feuchtgebieten und Verbuschung

Die zu hohe Bestossung mit Vieh in diesem Moor in Dötra TI (links) verändert die bestehende Vegetation tiefgreifend und beeinflusst die vorhandenen Laufkäfergemeinschaften. Umgekehrt kann sich ein unzureichender Unterhalt wie hier in Monti di Medeglia TI (rechts) in einer schnellen Verbuschung zeigen. Fotos: B. Koch

4.2.3.3 Schuttfluren und Altschneereste

Der Rückgang bestimmter Arten ist in hohen Lagen zwar weniger ausgeprägt als in anderen Lebensräumen, aber dennoch bemerkbar. Mehr als 31 Prozent der stenotopen Arten stehen heute auf der Roten Liste und 53 Prozent der Arten sind nahezu bedroht. Der Anteil bedrohter Arten ist aktuell somit viel höher als 1994 (Abb. 20). Die grösste Bedrohung für die Arten hoher Lagen ist mit der Klimaerwärmung verbunden. Seit der letzten Roten Liste (Marggi 1994) haben zahlreiche Studien gezeigt, dass diese Erwärmung eine reale Bedrohung für die Arten hoher Lagen darstellt, von denen einige nur sehr lokal vorkommen. Für diese spezialisierten Arten und für zahlreiche andere, vorläufig noch etwas weiter verbreitete Arten wird der Lebensraum mit dem Rückgang der Gletscher und dem Schrumpfen der Schneedecke knapper (Abb. 23). Flugunfähige Arten (also die meisten Arten in dieser Höhenlage) sind besonders empfindlich gegenüber diesen Veränderungen. Inwiefern diese Arten den Verlust von günstigen Lebensräumen kompensieren können, indem sie in höhere Lagen vorstossen, ist nicht bekannt. Sicher ist aber, dass die Fläche ihres Lebensraumes im Laufe der Zeit abnimmt. Die besonders seltenen und sehr lokal vorkommenden Arten sind deshalb in ihrer Existenz bedroht. Die Arten der hohen Lagen können auch durch die Einwanderung von Arten aus tieferen Lagen der Konkurrenz ausgesetzt werden (Pizzolotto et al. 2014, Brandmayr & Pizzolotto 2016). Die meisten Arten dieser Lebensräume sind brachypter und besitzen daher nur geringe Ausbreitungsfähigkeiten. Selbst sehr lokale Störungen (Bau verschiedener Tourismusanlagen beispielsweise) können einen grossen Einfluss auf ihr Überleben haben, vor allem wenn die günstigen Flächen bereits stark eingeschränkt sind. Dies gilt für *Abax oblongus* (CR) und *Carabus creutzeri* (CR), die in der Schweiz nur auf dem Gipfel des Monte Generoso TI vorkommen (Abb. 23). Mehr Hoffnung besteht für *Trechus laevipes* (CR), die ebenfalls in etwas tieferen Höhenlagen unter kleinen Steinen an sehr steilen Hängen lebt (Szallies 2013).

Abb. 23: Verschlechterung der Bedingungen in höheren Lagen

Die Klimaerwärmung reduziert die Fläche der Schneebedeckung, auf die zahlreiche Laufkäfer für ihre Entwicklung angewiesen sind (Saastal VS, links). Verschiedene Laufkäferarten kommen in der Schweiz nur auf dem Gipfel des Monte Generoso TI (rechts) vor und sind sowohl durch den Anstieg der Durchschnittstemperaturen als auch durch die touristische Erschliessung bedroht, die ihr bereits stark begrenztes Gebiet beansprucht. Fotos: Y. Chittaro, B. Koch

4.2.3.4 Wiesen und Weiden

Unter den verschiedenen Wiesentypen beherbergen Trockenrasen und -weiden die grösste Anzahl bedrohter Laufkäferarten. Die meisten dieser Wiesentypen sind selbst bedroht und stehen auf der Roten Liste der Lebensräume der Schweiz (Delarze et al. 2016). Schätzungsweise fast 95 Prozent der Trockenwiesen und -weiden sind zwischen 1900 und 2010 verschwunden (Lachat et al. 2011). Begünstigt durch die traditionelle landwirtschaftliche Nutzung waren sie einst im ganzen Land weit verbreitet. Die verbliebenen Flächen sind durch die Verordnung über den Schutz der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung (SR *451.37*) geschützt, wobei nicht immer sichergestellt wird, dass ihre Qualität erhalten bleibt. Obwohl sich die Gesamtfläche der Fettwiesen in den letzten Jahrzehnten vergrössert hat, nahm die Fläche der artenreichen Fettwiesen (Arrhenatherion) in dieser Zeit ab (Bosshard 2015), weshalb diese auf der Roten Liste der gefährdeten Lebensräume stehen (Delarze et al. 2016). Die Arten der alpinen Rasen sind derzeit weniger stark bedroht.

Der Rückgang des artenreichen Graslands ist insbesondere auf die Überbauung der Landschaft, vor allem der Südhänge, und die intensivierte landwirtschaftliche Bewirtschaftung zurückzuführen (Eutrophierung, Erhöhung der Anzahl Schnitte pro Jahr, Erhöhung des Viehbesatzes [Abb. 24], Umbruch oder Umwandlung von Naturwiesen in Kunstwiesen). Der vermehrte Düngereinsatz führt zu einer Verdichtung der Krautschicht und einer Verarmung der Flora (Hautier et al. 2009), während durch das Bewässern von Trockenwiesen insbesondere im Wallis und im Engadin die am stärksten xerothermophilen Pflanzenarten verschwinden (Abb. 24). Umgekehrt verbuschen und verwalden – besonders in den Berggebieten und auf der Alpensüdseite – zahlreiche schwer zugängliche Flächen nach der Aufgabe ihrer Bewirtschaftung. Alle diese Ursachen wirken sich auf die Laufkäfergemeinschaften aus und erklären, weshalb die Zahl der bedrohten Laufkäferarten in der Schweiz im Vergleich zur Roten Liste von 1994 (Abb. 20) stark zugenommen hat.

Abb. 24: Verarmte Wiesen und Weiden

Diese intensiv genutzte Weide ohne Bodenstrukturen in Essertines-sur-Yverdon VD (links) ist für Laufkäfer ungünstig; sie beherbergt nur einige häufige Arten. Durch die Bewässerung dieser Wiese in Zeneggen VS (rechts) verändern sich Typ und Struktur der vorhandenen Vegetation, weshalb Laufkäfer der Trockenlebensräume verschwinden. Fotos: Y. Chittaro

Die meisten an Trockenwiesen gebundenen bedrohten Laufkäferarten bevorzugen Gebiete mit grossen Rohbodenflächen, Aufschlüssen und einem sehr lückigen Bewuchs. Eine extensive Beweidung ist somit mit der Erhaltung der an diese offenen Lebensräume gebundenen bedrohten Laufkäfer vereinbar (Wurth 2004, Luka et al. 2013), da sie eine lockere Krautschicht begünstigt und durch die Trittbelastung ein Mosaik von Kleinstrukturen schafft, die für die Laufkäfer günstig sind (Bodenunebenheiten, Rohbodenflächen usw.). Einige einst seltene und nur in der Schweiz vorkommende Arten mit Bindung an extensiv genutztes Grasland, so *Amara fulvipes* und *Amara kulti*, haben stark von der Schaffung der Biodiversitätsförderflächen (ab 1992) profitiert und gelten heute als nicht bedroht (LC), obwohl sie in der Roten Liste 1994 noch als potenziell gefährdet (4) eingestuft wurden.

4.2.3.5 Wälder und Saumgesellschaften

42 Prozent der Laufkäfer des Waldes stehen auf der Roten Liste. Im Vergleich zur vorherigen Roten Liste (Marggi 1994) hat die Zahl der bedrohten Arten stark zugenommen (Abb. 20). Dies mag erstaunen, da sich die Schweizer Wälder ausdehnen (Lachat et al. 2011, Rigling & Schaffer 2015) und zahlreiche biodiversitätsfördernde Massnahmen (Überführung in Waldreservate und Altholzinseln beispielsweise) ergriffen werden, die es ermöglichen, die faunistische Bedeutung vieler Waldbereiche zu erhöhen (Abb. 25).

Abb. 25: Gleichförmige Wälder und Saumgesellschaften

Dieser Fichtenforst in Champéry VS (links) beherbergt praktisch keine Laufkäferarten, anders als natürliche Fichtenwälder. Dieser Waldrand ohne Saum in Les Ponts-de-Martel NE (rechts) ist für Laufkäfer wenig interessant. Fotos: F. Claude

Die Zahl der Populationen mehrerer Laufkäferarten des Waldes, wie *Carabus irregularis*, *Licinus hoffmannseggi* und *Pterostichus aethiops* (alle VU), hat stark abgenommen. Obwohl mehrere Expertinnen und Experten aufgrund ihrer Beobachtungen in den letzten 40 Jahren diese besorgniserregende Entwicklung bestätigen, liegen kaum Studien vor, die sie beziffern können. Homburg et al. (2019) haben bei Laufkäfern in einem norddeutschen Waldreservat zwischen 1994 und 2017 einen Rückgang der Arten- und Individuenzahl dokumentiert. Arten, deren Larven im Sommer während der heissesten und trockensten Monate aktiv sind, waren stärker betroffen als Arten, die im Larvenstadium überwintern und sich im Herbst fortpflanzen. Sie vermuten, dass dieser Rückgang zumindest teilweise mit dem Klimawandel zusammenhängt. Die Präimaginalstadien reagieren besonders empfindlich auf Trockenheit (Paarman 1986, Lövei & Sunderland 1996). In kroatischen Waldreservaten wurde in den letzten 25 Jahren ebenfalls beobachtet, dass sich die Häufigkeit des Vorkommens der meso- oder kryophilen Laufkäferarten (insbesondere Gebirgsarten) verringerte und die thermophilen Arten zunahmen (Jambrošić Vladić & Šerić Jelaska 2020).

Auch in der Schweiz haben sich die Grundwasserstände der Böden in den letzten Jahrzehnten im Zusammenhang mit dem Klimawandel verändert. Wahrscheinlich sind einige Wälder infolge der daraus resultierenden Bodenaustrocknung (im Sommer) für Laufkäfer dadurch weniger günstig geworden. Die hygrophilsten Laufkäfer (und insbesondere ihre Larven) leiden unter den Extremereignissen und verzeichnen eine erhöhte Mortalität, während sich ihre bevorzugten Beutetiere (Weichtiere, Regenwürmer usw.) bei Hitzewellen tiefer in den Boden verkriechen und schwieriger zu finden sind. Zudem trocknen kleine Fliessgewässer im Wald, an denen sich zahlreiche Laufkäfer des Waldes sammeln und entwickeln, immer häufiger und früher im Jahr aus. Auch in Bruch- und Auwäldern sowie Gebüschen von Gebirgsweidenauen – ganz besonderen und stark bedrohten Lebensräumen (Delarze et al. 2016) – wird eine Austrocknung beobachtet, wenn die natürliche Gewässerdynamik fehlt. Werden heftige Überschwemmungen oder längere Hochwasser weniger oder bleiben ganz aus, trocknen die Böden aus, was die Konkurrenzkraft mesophiler Arten wie Esche, Buche und Fichte und den Übergang zu einem trockeneren Wald fördert.

Durch das Verschwinden von Hecken und Gehölzreihen aus der Agrarlandschaft gehen nicht nur potenziell günstige Lebensräume verloren (Hecken können gemäss Thiele 1964 einen guten Teil der Waldarten beherbergen, wenn sie ausreichend breit sind). Es trägt auch zur Isolation der verbleibenden Waldbestände bei, was die Verbreitung der Laufkäfer begrenzt und ihr langfristiges Überleben beeinflusst.

4.2.3.6 Ruderalstandorte

48 Prozent der für Ruderalstandorte charakteristischen Laufkäferarten sind in der Schweiz bedroht. Dieser Anteil ist höher als 1994 (Abb. 20). Zumindest ein Teil der Lebensräume, in denen Laufkäfer vorkommen (Sisymbrion, Onopordion, Dauco-Melilotion), ist ebenfalls bedroht (Delarze et al. 2016).

Abb. 26: Degradierte Ruderalstandorte

*Mit der Bedeckung durch Neophyten (*Erigeron annuus*) büsst diese Brache im Parco delle Gole della Breggia TI einen grossen Teil ihres Nutzens für die Laufkäfer ein. Foto: B. Koch*

Diese Lebensräume sind definitionsgemäss dynamisch, und die darin lebenden Arten sind an die sich verändernden und häufig vergänglichen Bedingungen angepasst (verschiedene Sukzessionsphasen). Die Laufkäfervielfalt in diesen Lebensräumen schwankt deshalb im Laufe der Zeit. Obwohl die in diesen Lebensräumen herrschenden Bedingungen von menschlichen Aktivitäten abhängen, können sie sich rasch verschlechtern, wenn sich Neophyten darin ausbreiten (Abb. 26) oder wenn sie mit Herbiziden behandelt oder einfach zugeschüttet werden.

In Ackerbaugebieten profitieren zahlreiche Laufkäferarten von Bunt- und Rotationsbrachen und ihrer oft grossen Strukturvielfalt, sofern in der Nähe noch Populationen vorhanden sind. Am günstigsten für Laufkäfer sind Brachen, die selbst nach mehreren Jahren noch eine nicht zu hohe und zu dichte Vegetation aufweisen. Im Schweizer Mittelland beispielsweise bilden Brachen in Kiesgruben wichtige Ersatzbiotope für einige Trockenwiesenarten, aber auch für bestimmte Arten der Auengebiete (Rust-Dubié 2000).

4.2.3.7 Kulturen

Kulturen beanspruchen einen grossen Teil der Schweizer Landesfläche, besonders im Mittelland, und bilden deshalb einen wichtigen Lebensraum für viele Laufkäfer. Die zahlreichen eurytopen und störungstoleranten Arten, die in Kulturen leben, sind zwar nicht bedroht. Dennoch stehen 24 Prozent der für diese Lebensräume charakteristischen Laufkäferarten auf der Roten Liste. Die meisten davon waren bereits 1994 bedroht (Abb. 20).

Die für die verschiedenen Kulturen eingesetzten spezifischen Techniken erklären weitgehend die Unterschiede, die in den Laufkäfergemeinschaften festgestellt werden (Pfiffner & Luka 2003). Schlüsselrollen spielen die Bodenbearbeitung, die Behandlung der Kulturen mit Pflanzenschutzmitteln und die Düngung. Gemäss Timmermann (1991) kann das jährliche tiefe Pflügen von Ackerland, das die Bodenstruktur zerstört, bis zu 40 Prozent der Laufkäferpopulationen in Winterweizen vernichten und die grossen Arten der Gattung *Carabus*, die auf den Feldern überwintern, stark schädigen (Wallin 1988). Bodenbearbeitung verändert auch die Feuchtigkeitsbedingungen an der Oberfläche, was sich insbesondere auf die hygrophilen Laufkäfer auswirkt.

Der Rückgang zumindest eines Teils der an die Kulturen gebundenen Laufkäferarten ist durch den regelmässigen Einsatz verschiedener Pestizide (Herbizide und Insektizide) zu erklären. Ihre Verwendung wirkt sich negativ auf die Laufkäferpopulationen aus (Asteraki et al. 1992, Klenner 1994, Kromp 1999, Holland & Luff 2000, Geiger et al. 2010, Giglio et al. 2017). Für stark generalistische Arten, die behandelte Flächen rasch wiederbesiedeln können, gilt dies zumindest kurzfristig (Huusela-Veistola 1996). Herbizide haben indirekte negative Auswirkungen, da sie die Pflanzendecke und damit die ökologischen Bedingungen des Lebensraums verändern und die Begleitflora beseitigen (Abb. 27). Die granivoren Arten der Gattungen *Amara*, *Harpalus* oder *Stenolophus* sind deshalb fast ausschliesslich in nicht mit Herbiziden behandelten biologischen Kulturen anzutreffen. Generell sind Laufkäfergemeinschaften in biologischen Kulturen artenreicher als in konventionellen Kulturen (Irmler 2003).

Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln erklärt die Verarmung der Laufkäfergemeinschaften der Kulturen teilweise. Eine weitere Ursache hängt mit der Uniformisierung der Agrarlandschaft zusammen (Abb. 27). Die seltensten und am stärksten bedrohten Arten sind auf einen heterogenen Lebensraum angewiesen, der durch Trockensteinmauern, Steinhaufen, Blühstreifen (Aviron et al. 2007), offene Bodenstellen, freistehende Bäume und Sträucher, Tümpel und Weiher usw. erzeugt wird. Besonders günstig sind auch Hecken und Brachen (Sotherton 1985). Diese verschiedenen Elemente dienen einerseits als Ort für die Nahrungssuche, insbesondere für einige granivore Arten, aber auch zur Überwinterung (Lys & Nentwig 1994, Lys 1994, Pfiffner & Luka 2000) und begünstigen die Wanderung der Individuen (Della Rocca et al. 2021). Blühstreifen tragen zu einer besseren Schädlingskontrolle bei (Albrecht et al. 2020).

Abb. 27: Laufkäferarme Kulturen

Maisfeld in BL (links) nach Herbizideinsatz. Die Sonneneinstrahlung verändert sich drastisch und beeinflusst die hygrophilen Laufkäferarten. Dieses Karottenfeld in Ins BE (rechts) weist keine Strukturen auf und ist für Laufkäfer von geringem Nutzen. Fotos: H. Luka, F. Claude

Seit den 1990er-Jahren hat sich die Situation mehrerer Laufkäferarten, die früher als bedroht galten, dank den Biodiversitätsmassnahmen in der Agrarlandschaft (Vernetzung von Biodiversitätsförderflächen) verbessert (Marggi 1994). Das gilt beispielsweise für *Agonum viridicupreum* (heute LC). Der Klimawandel spielt sicherlich ebenfalls eine Rolle bei der Vergrösserung ihres Verbreitungsgebiets. Allerdings ist diese positive Entwicklung erst in jüngerer Zeit zu beobachten und die Flächen von hoher ökologischer Qualität machen in tiefen Lagen nur 4 bis 7 Prozent der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche aus (Meier et al. 2021). Brachen und Ackerschonstreifen haben zwar seit dem Jahr 2000 zugenommen, doch ihre Fläche ist in den vergangenen Jahren relativ konstant geblieben oder hat sich sogar leicht verkleinert. Die Situation ist deshalb genau zu beobachten.

4.2.3.8 Sonderstandorte

Die Renovierung (Betonierung der Böden) alter Naturbodenkeller (Abb. 28) bedroht die letzten Schweizer Populationen zweier kritisch gefährdeter (CR) Arten ernsthaft: *Sphodrus leucophtalmus* und *Laemostenus terricola* – obwohl Letztere auch in der Natur in Säugetierbauen zu finden ist.

Abgesehen von diesen beiden spezialisierten Arten sind im Siedlungsraum zahlreiche weitere Laufkäferarten mehr oder weniger häufig anzutreffen. Alle Elemente, die Wohngebiete reichhaltig machen (Hecken, Naturgärten, Strassenböschungen, Ruderalflächen, gut strukturierte Grünräume usw.), sind als Lebensraum oder als Vernetzungsraum von Interesse. Wie in anderen Lebensräumen können diese Elemente durch eine ungünstige Nutzung und ungeeignete Pflegemassnahmen (unsachgemässe Schnitte, Biozideinsatz beispielsweise) stark beeinträchtigt oder zerstört werden (Abb. 28). Kleinstrukturen am Boden (Stein-, Blätter-, Holzhaufen usw.) können als Überwinterungsorte und Schlupfwinkel während des Tages dienen und sind zu erhalten und zu fördern.

Abb. 28: Siedlungsräume

Die letzten Laufkäfer verschwinden aus den Siedlungsgebieten, wenn die letzten Blumenwiesen durch Rasen ersetzt (wie hier in Bern BE, links) und Naturbodenkeller (wie in Conthey VS, rechts) betoniert werden. Fotos: R. Hoess, M.-C. Chittaro

Die Aufsplitterung und Isolation der Lebensräume ist eine grosse Gefahr für zahlreiche Laufkäfer im Siedlungsraum, vor allem für eingeschränkt mobile, brachyptere Arten. Für einige Arten bilden Strassen und Autobahnen unüberwindbare Hindernisse (Mader 1981, Eyholzer 1995, Koivula & Vermeulen 2005), die zur Isolation und zum Verlust der genetischen Vielfalt der Populationen führen können (Keller & Largiadèr 2003). Hinzu kommen Lebensraumverluste durch direkte Zerstörung und die Veränderung der lokalen mikroklimatischen Bedingungen (Eyholzer 1995).

Obwohl die Problematik noch wenig bekannt ist, wirkt sich die starke Zunahme der Lichtemissionen in den letzten Jahrzehnten (Widmer et al. 2021) wahrscheinlich auch auf bestimmte Laufkäferarten negativ aus, da zahlreiche Arten von künstlichen Lichtquellen angezogen werden (Liu et al. 2007, Venn 2016).

Trotz mehrmaliger Suche in den drei für das Vorkommen von *Trichaphaenops sollaudi* (VU) bekannten Schweizer Höhlen konnte diese Art nur in einer von ihnen und viel tiefer als zur Zeit von Sermet (1960) wiedergefunden werden. Sie scheint also seither seltener geworden zu sein. Die genauen Ursachen sind nicht bekannt, doch wahrscheinlich haben sich die abiotischen Bedingungen (Trittschäden, Temperaturanstieg und Rückgang der Luftfeuchtigkeit), insbesondere mit der Zunahme der Besucherzahlen in bestimmten Höhlen, verändert.

4.3 Vergleich mit den Roten Listen der Nachbarländer

In den Nachbarländern liegt derzeit nur eine neuere Rote Liste (nach 2000) der Laufkäfer für Deutschland vor (Schmidt et al. 2016). In Österreich ist allerdings eine Rote Liste in Vorbereitung (Wolfgang Paill, mündliche Mitteilung).

Obwohl in Deutschland nicht die Gefährdungskriterien und -kategorien der IUCN verwendet werden, sind die erhaltenen Zahlen mit denjenigen in der Schweiz vergleichbar (Tab. 4). Von den 580 Taxa, die in Deutschland betrachtet werden (die 566 Arten entsprechen), stehen 46,4 Prozent auf der Roten Liste (48,1 % in der Schweiz). Hinzu kommen 9,8 Prozent nahezu bedrohte Arten (16,0 % in der Schweiz).

In Deutschland wurden folgende Anteile an bedrohten Arten nach Lebensraum festgestellt (in absteigender Reihenfolge): Gebirge und Schuttfluren (88 %), offene Trockenstandorte (84 %), Ufer und Auengebiete (65 %), Feuchtgebiete (48 %), Roh- und Skelettböden sowie sonstige Sonderstandorte (37 %), Wälder und Gebüsche (32 %). Die in der Schweiz festgestellten allgemeinen Tendenzen sind also ähnlich auch in Deutschland anzutreffen. Die grössten Differenzen zeigen sich bei den Arten der höheren Lagen, die in Deutschland, wo subalpine und alpine Zonen selten sind, deutlich stärker bedroht sind als in der Schweiz.

Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass sich bei der Betrachtung des Gefährdungsgrads und der ökologischen Merkmale der verschiedenen Laufkäferarten der Roten Liste Deutschlands gezeigt hat, dass folgende Arten am meisten bedroht sind: 1. ausgeprägte Lebensraumspezialisten (stenotope Arten); 2. Arten mit begrenzten Verbreitungsgebieten; 3. grosse, besonders makroptere Arten (Nolte et al. 2019). Dies stimmt mit den in der Schweiz wie auch in Belgien (Desender et al. 2010) und im Vereinigten Königreich festgestellten Tendenzen überein (Brooks et al. 2012).

Das an die Schweiz angrenzende deutsche Bundesland Baden-Württemberg verfügt über eine eigene Rote Liste der Laufkäfer (Trautner et al. 2005). Auch die Zahlen dieser Liste sind mit 44,7 Prozent bedrohten Arten und 9,4 Prozent nahezu bedrohten Arten mit denjenigen der Schweiz vergleichbar.

Tab. 4: Vergleich mit der Roten Liste der Laufkäfer Deutschlands

Die Prozentangaben für die Schweiz weichen leicht von denjenigen in Tabelle 1 ab, da die DD-Arten für den Vergleich ebenfalls berücksichtigt wurden.

	Schweiz (2024)			Deutschland (2016)	
Kategorie	**Anzahl Arten**	**Anteil (%)**	**Kategorie**	**Anzahl Arten**	**Anteil (%)**
In der Schweiz ausgestorben (RE)	20	3,8 %	Ausgestorben oder verschollen (0)	25	4,3 %
Kritisch gefährdet (CR)	42	8,0 %	Vom Aussterben bedroht (1)	42	7,2 %
Stark gefährdet (EN)	89	16,9 %	Stark gefährdet (2)	64	11,0 %
Verletzlich (VU)	102	19,4 %	Gefährdet (3)	71	12,2 %
			Gefährdung unbekannten Ausmasses (G)	1	0,2 %
			Extrem selten (R)	66	11,4 %
Total Arten der Roten Liste	253	48,1 %	Total Taxa der Roten Liste	269	46,4 %
Nahezu bedroht (NT)	84	16,0 %	Vorwarnliste (V)	57	9,8 %
Nicht bedroht (LC)	160	30,4 %	Ungefährdet (*)	249	42,9 %
Datengrundlage unzureichend (DD)	29	5,5 %	Daten unzureichend (D)	5	0,9 %
Total betrachtete Arten	**526**	**100 %**	**Total betrachtete Taxa**	**580**	**100 %**

Anhänge

A1 Entwicklung der Roten Liste der Laufkäfer

Die erste offizielle Rote Liste der Laufkäfer der Schweiz wurde 1994 veröffentlicht (Marggi 1994). Sie beruhte auf der Analyse der Daten aus musealen und privaten Sammlungen, die ihr Autor für die Erstellung des ersten Schweizer Atlas der Gruppe (Marggi 1992) zusammengetragen hatte. In dieser Roten Liste gab er bereits Gefährdungsgrade an.

Rund zehn Jahre später aktualisierten Huber & Marggi (2005) diese Gefährdungseinstufungen und vervollständigten sie mit der Einschätzung des Grads der Verantwortung der Schweiz für die Erhaltung der betroffenen Arten. Die verwendeten Kriterien beruhten immer noch auf Expertenmeinungen und unterschieden sich weiterhin von den IUCN-Kriterien. Diese Gefährdungs- und Verantwortungsgrade wurden bei der Erarbeitung der ersten Liste der National Prioritären Arten der Schweiz (BAFU 2011) verwendet. Der Gefährdungsgrad der nach diesem Zeitpunkt in der Schweiz entdeckten Arten (*Trechus schyberosiae* und *Oreonebria bluemlisalpicola* beispielsweise) wurde ebenfalls anhand von Expertenmeinungen bewertet.

Die vorliegende Rote Liste beruht erstmals auf einer Analyse der Verbreitungsdaten der Arten und auf der Veränderung ihrer Verbreitung ab 1994. Auf Basis dieser Rohdaten wurde das Verfahren der IUCN angewendet. Die Ergebnisse dieser Gefährdungsbeurteilung wurden anschliessend einer Expertenkommission vorgelegt, die den Gefährdungsgrad in manchen Fällen anpasste. Die vorliegende aktualisierte Liste stützt sich auf eine deutlich umfangreichere Datenmenge als die vorherige und berücksichtigt die jüngsten Funde und Entwicklungen der Taxonomie, um die heutige Situation möglichst gut einschätzen zu können.

A2 Auswahl der Taxa, Nomenklatur und Taxonomie

Die in diesem Dokument angewendete Taxonomie folgt derjenigen im «Catalogue of Palaearctic Coleoptera» (Löbl & Löbl 2017). Die Sandlaufkäfer werden somit als Unterfamilie (Cicindelinae) der Familie der Laufkäfer (Carabidae) und nicht als eigenständige Familie (Cicindelidae) betrachtet, wie einige Autoren gestützt auf jüngere Ergebnisse vorschlagen (Duran & Gough 2020). Die einzigen Ausnahmen von diesem Grundsatz betreffen *Patrobus australis*, die der Auffassung von Lindroth (1985) und Paill (2006) folgend als eigene Art und nicht als Unterart von *P. septentrionis* betrachtet wurde, sowie *Abax contractus,* ein *Synonym von Abax continuus* (Zanella 2017).

In Tabelle 5 werden die taxonomischen Veränderungen zwischen der Roten Liste von Marggi (1994) und der vorliegenden Version zusammengefasst. Insgesamt wurden 15 Arten in eine andere Gattung eingestuft, 12 Artennamen wurden als Synonyme bereits bestehender bestätigter Artennamen betrachtet und eine Art wurde in zwei aufgeteilt.

Tab. 5: Synonymie zwischen der Roten Liste von Marggi (1994) und der vorliegenden Roten Liste

Rote Liste 1994	Vorliegende Rote Liste
Agonum atratum (Duft.)	*Agonum monachum* (Duftschmid, 1812)
Agonum livens (Gyll)	*Platynus livens* (Gyllenhal, 1810)
Agonum quadripunctatum (De Geer)	*Sericoda quadripunctata* (De Geer, 1774)
Apristus subaeneus Chaudoir	*Apristus europaeus* Mateu, 1980
Badister anomalus Perris	*Badister collaris* Motschulsky, 1844
Bembidion doderoi Ganglbauer	*Sinechostictus doderoi* Ganglbauer, 1891
Bembidion egregium Daniel	*Bembidion ascendens* K. Daniel, 1902
Bembidion elongatum Dejean	*Sinechostictus elongatus* (Dejean, 1831) *Sinechostictus effluviorum* (Peyron, 1858)
Bembidion inustum Du Val	*Sinechostictus inustus* Jacquelin du Val, 1857
Calathus ochropterus Duftschmid	*Calathus cinctus* Motschulsky, 1850
Calosoma auropunctatum (Herbst)	*Calosoma maderae* (Fabricius, 1775)
Carabus nodulosus Creutzer	*Carabus variolosus nodulosus* Creutzer, 1799
Chlaenius variegatus (Fourcroy)	*Chlaenius olivieri* Crotch, 1871
Chlaenius velutinus (Duft.)	*Chlaenius festivus velutinus* (Duftschmid, 1812)
Cicindela arenaria Fuesslin	*Cylindera arenaria* (Fuessly, 1775)
Cicindela flexuosa Fabr.	*Lophyra flexuosa* (Fabricius, 1787)
Cicindela germanica L.	*Cylindera germanica* (Linnaeus, 1758)
Cymindis variolosa (Fabr.)	*Cymindis miliaris* (Fabricius, 1801)
Dromius longiceps Dejean	*Paradromius longiceps* (Dejean, 1826)
Dromius strigiceps Reitter	*Paradromius ruficollis* (Motschulsky, 1844)
Dyschirius lucidus Putzeys	*Dyschirius agnatus* Motschulsky, 1844
Dyschirius similis Petri	*Dyschirius abditus* (Fedorenko, 1993)
Nebria raetzeri Bänninger	*Oreonebria raetzeri* (Bänninger, 1932)
Platyderus ruficollis (Marsh.)	*Platyderus depressus* (Audinet-Serville, 1821)
Platynus cyaneus (Dejean)	*Anchomenus cyaneus* Dejean, 1828
Platynus longiventris (Mannerh.)	*Limodromus longiventris* Mannerheim, 1825
Tachys bisulcatus (Nicolai)	*Porotachys bisulcatus* (Nicolai, 1822)
Trichocellus placidus (Gyllenh.)	*Dicheirotrichus placidus* (Gyllenhal, 1827)

Der Gefährdungsstatus wurde auf Stufe der Art bewertet, auch bei polytypischen Arten, die in der Schweiz mit mehreren Unterarten vertreten sind (bis zu sechs im Fall von *Nebria cordicollis*: *N. c. cordicollis*, *N. c. crypticola*, *N. c. escheri*, *N. c. gracilis*, *N. c. tenuissisima*, *N. c. ticinensis*). Die Zahl der Daten, die jeweils einer Unterart zugeordnet werden konnten, war häufig zu gering und die Verbreitung der verschiedenen Unterarten zu wenig gut bekannt (zum Beispiel bei *Amara equestris* oder *Carabus violaceus*), um ihren Gefährdungsstatus einzeln zu bewerten. Eine allfällige Unterart wird nur dann angegeben, wenn sie sich von der Nominat-Unterart unterscheidet. Beispielsweise wird für *Carabus creutzeri* in Tabelle 2 die Unterart *kircheri* angegeben, während die in der Schweiz ausschliesslich vorkommende Nominatform für *Badister peltatus* nicht erwähnt wird.

A3 Vorgehen bei der Erstellung der Roten Liste

A3-1 Datengrundlage

Die Erarbeitung der vorliegenden Roten Liste stützte sich auf rund 316 000 Datensätze der Datenbank von info fauna (Stand Dezember 2020). Nur validierte Daten wurden für die Analysen verwendet. Ihre Herkunft ist sehr unterschiedlich. Die meisten der älteren Daten stammen aus privaten und öffentlichen Sammlungen, die hauptsächlich von W. Marggi überprüft wurden. Die neueren Daten beruhen grösstenteils auf nationalen oder regionalen Projekten – in vielen Fällen von FiBL, Agroscope oder WSL –, aber auch auf Forschungsarbeiten von Universitäten oder Freiwilligen.

Nur 5 Prozent der Daten stammen aus der Zeit vor 1950. Deren grösster Wert besteht darin, dass sie mitunter sehr seltene Arten betreffen, von denen einige heute ausgestorben sind. 35 Prozent der Daten wurden in der Zeit von 1950 bis 1994 erfasst und bereits für den Atlas von 1992 und die Rote Liste von 1994 verwendet. Knapp 60 Prozent der Daten wurden nach 1994 gesammelt. Diese deutliche Zunahme an Daten ist das Ergebnis der umfangreichen Arbeiten verschiedener Institutionen, aber auch privater Entomologinnen und Entomologen.

Das FiBL (insbesondere mit Henryk Luka und Lukas Pfiffner), die WSL (insbesondere mit Marco Moretti und Beat Wermelinger) und Agroscope (insbesondere mit Thomas Walter (†)) trugen mit fast 40 Prozent der Schweizer Daten zu Laufkäfern massgeblich zur Datengrundlage bei. Mit ihrer intensiven Aktivität auf privater Basis vor allem in jüngerer Zeit leisteten auch René Hoess (4,9 % der Schweizer Meldungen), Thomas Walter (2,6 %), Werner Marggi (2,5 %) und Yannick Chittaro (2,5 %) einen wichtigen Beitrag zur Gruppe.

Die Arbeiten der oben genannten drei Institutionen konzentrierten sich aufgrund ihrer jeweiligen Interessenschwerpunkte auf Fragen der Agrar- und Waldlebensräume. Sie wurden oft in unweit der jeweiligen Standorte gelegenen Regionen und in der Regel anhand klar standardisierter Stichprobenahmemethoden durchgeführt. Die Datenlage für die übrigen Lebensraumtypen ist hingegen viel schmaler und heterogener. Während die naturnahen Flussufer der wichtigsten Fliessgewässer der Schweiz und die Feuchtgebiete relativ gut abgedeckt sind, da die betroffenen Gebiete häufig kleinflächig und lokal stark begrenzt sind, wurden die Lebensräume in hohen Lagen und das Grasland weniger erforscht.

Beim Erfassungsstand bestehen auch zwischen den Kantonen grosse Unterschiede. Einige Kantone hauptsächlich der Nord- und Westschweiz (BS, BL, GE, SO, AG) sind verhältnismässig gut abgedeckt, die Zentral- und Ostschweizer Kantone (ZH, ZG, SG, NW, OW, UR, AR, GR, SZ, AI) hingegen viel weniger.

Aufgrund dieser Unterschiede in der Datenlage wurde eine Felderhebung vorgeschlagen, um die festgestellten Lücken zumindest teilweise zu füllen. Dieses Projekt zur «Verbesserung der Kenntnisse über die Verbreitung der Laufkäfer in der Schweiz» wurde vom BAFU unterstützt (Vertrag: 00.5040.PZ / Q141-1278). In den letzten drei Studienjahren (2017–2019) wurden 102 Kilometerquadrate (5 x 5 km-Quadrat) begangen, für die keine (oder nur sehr wenige) Laufkäfer bekannt waren. In jedem Kilometerquadrat sollten die Bearbeiterinnen oder Bearbeiter möglichst viele unterschiedliche Lebensräume und Mikrostrukturen absuchen, um eine möglichst vollständige Liste der Laufkäfer zu erhalten. Die Stichprobe wurde ausschliesslich durch aktive Suche während zweier Begehungen pro Kilometerquadrat erhoben. Diese Methode wurde bevorzugt, da sie sich in Vorbereitungsarbeiten als überaus effektiv für Neufunde von zahlreichen seltenen Arten erwiesen hatte (Chittaro & Marggi 2016). Diese Wirksamkeit wurde im Übrigen in der Folge bestätigt: Im Vergleich dazu ergaben die in semi-quantitativen Untersuchungen gewöhnlich verwendeten Barberfallen weniger vollständige Artenlisten als das direkte Suchen durch erfahrene Entomologinnen und Entomologen in denselben Lebensräumen (Knapp et al. 2020).

Im zweiten Teil des Projekts wurde gezielt nach 34 sehr seltenen Arten gesucht, die in der Schweiz nach 2000 nicht mehr nachgewiesen werden konnten. Dazu wurden an den einstigen Fundstellen und in ihrer weiteren Umgebung günstige Lebensräume erneut begangen. Von den 34 Zielarten wurden mithilfe dieser Suchen (in Verbindung mit anderen Arbeiten) sieben wiedergefunden (*Abax carinatus*, *Acupalpus luteatus*, *Badister unipustulatus*, *Bembidion obliquum*, *Blethisa multipunctata*, *Pterostichus aterrimus*, *Tachys fulvicollis*). Mit diesen Suchen konnten ausserdem mehrere Arten für die Schweiz erstmals nachgewiesen werden (beispielsweise *Lebia humeralis*, *Bembidion gilvipes*). Die Methode wird in Hoess et al. (2018) beschrieben und die wichtigsten Ergebnisse wurden von Chittaro et al. (2020) veröffentlicht. Die Belegexemplare wurden von den Autoren dieses Dokuments identifiziert und überprüft und werden im Muséum d'histoire naturelle in Neuchâtel aufbewahrt.

A3-2 In der Roten Liste nicht betrachtete Arten

23 Arten wurden in dieser Roten Liste nicht berücksichtigt, obwohl sie in der vorhergehenden Liste (Marggi 1994) bewertet oder in Referenzwerken der letzten 25 Jahre (Luka et al. 2009 beispielsweise) für die Schweiz aufgeführt wurden. In dieser Roten Liste erwähnt werden ausschliesslich die nach 1994 gemeldeten Arten, nicht aber die bereits von Marggi (1992) als für die Schweiz falsch oder fraglich bezeichneten Arten (zum Beispiel *Carabus morbillosus*, *Pterostichus bicolor*).

Eine dieser Arten, *Perigona nigriceps*, wurde in die Schweiz eingeführt (Wittenberg 2006). Die aus dem tropischen Asien oder Ostafrika stammende Art wurde in Europa erstmals 1902 (Denux & Zagatti 2010) und in der Schweiz erstmals 1938 nachgewiesen. Sie ist heute kosmopolit und in der Schweiz etabliert, obwohl sie selten gemeldet wird. Die Art wird in die Kategorie NA (regional nicht anwendbar) eingestuft.

Die übrigen 22 Arten wurden auf regionaler Ebene nicht beurteilt (NE), da die zur Verfügung stehenden Daten den Nachweis der Bodenständigkeit nicht ermöglichten oder schlichtweg falsch waren. Solche Fehler wurden aufgezeigt für *Agonum monachum*, *Amara alpestris*, *Cymindis scapularis*, *Dromius meridionalis*, *Harpalus hirtipes* und *Poecilus punctulatus*, die in der Roten Liste von Marggi (1994) als ausgestorben (0) eingestuft worden waren und deren Bodenständigkeit später für falsch erklärt wurde (siehe Huber & Marggi 2005, Luka et al. 2009, Walter et al. 2016). Die Nachweise von *Agonum duftschmidi*, *Calathus mollis*, *Harpalus neglectus* und *Bembidion starkii* für die Schweiz erwiesen sich ebenfalls als falsch. Obwohl die Exemplare korrekt identifiziert wurden, stammen die seltenen «Schweizer» Daten von *Amara cardui*,

Amara spreta, *Calathus circumseptus*, *Ophonus cribricollis*, *Stenolophus discophorus* und *Dyschirius thoracicus* aus Sammlungen von Charles Maerky (MHNG – Muséum d'histoire naturelle de Genève) und Max Täschler (ETH – Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich), die zahlreiche Exemplare umfassen, deren Herkunft als mehr als unklar gilt und die nicht berücksichtigt werden dürfen, um eine Art als in der Schweiz heimisch zu betrachten (siehe Monnerat et al. 2015). In der Sammlung existiert kein Exemplar für die Validierung des einzigen Nachweises von *Bembidion velox* durch Hugentobler (1966). Schliesslich haben intensive Suchen gezeigt, dass das Vorkommen von *Trechus montisrosae* in Wirklichkeit auf die italienische Seite des Monte Rosa beschränkt zu sein scheint. Deshalb wurde keine dieser Arten in die letzte Liste der Schweiz aufgenommen (Marggi 2020).

A3-3 Methode zur Ermittlung des Gefährdungsgrades

Die Bewertung des Rote-Liste-Status erfolgte anhand der quantitativen Kriterien und Schwellenwerte der IUCN (2012, 2017). Wie für die meisten bisher behandelten Insektengruppen (siehe aber Hertach 2021) liegen auch für die meisten Laufkäferarten keine Angaben über die Populationsgrösse vor. Deshalb sind weder die Kriterien C und D, die sich auf die Zahl der geschlechtsreifen Individuen abstützen, noch das Kriterium E anwendbar, das aus der Abschätzung des Aussterberisikos resultiert. Eine Ausnahme ist allerdings für Arten vorgesehen, die in einem kleinen Gebiet («area of occupancy» AOO, siehe unten) von weniger als 20 Quadratkilometern oder an weniger als fünf Fundorten vorkommen und die auf der Grundlage von Kriterium D2 in die Kategorie VU eingestuft werden.

Das Kriterium A basiert auf der Abnahme der Populationsgrössen und erfordert eine Abschätzung der Bestandsveränderungen, die entweder aufgrund von Wiederholungsbesuchen an historisch besetzten Standorten (Cruickshank et al. 2016), aufgrund von Veränderungen in der Grösse des Verbreitungsareals oder aufgrund von in Monitoringprogrammen berechneten Indizes (Zbinden et al. 2005) bestimmt werden. Anhand der für die Laufkäfer der Schweiz verfügbaren Daten (die sich hauptsächlich aus Museumsexemplaren, aus auf bestimmte Lebensräume oder geografische Regionen beschränkten Forschungsprojekten oder aus von Beobachterinnen und Beobachtern in ihrer Freizeit durchgeführten Erhebungen ergeben) lässt sich die Bestandsentwicklung, insbesondere während der von der IUCN empfohlenen relativ kurzen Zeitspanne (10 Jahre), nur in begrenztem Ausmass berechnen. Daher war das Kriterium A für die Einschätzung der Gefährdungskategorie nicht anwendbar. Mit Ausnahme des oben erwähnten Kriteriums D2 wurde nur das Kriterium B, das auf der geografischen Verbreitung der Arten beruht, verwendet.

Bewertung der Gefährdungskategorie nach dem Kriterium B

Das Kriterium B bestimmt die Gefährdungskategorie in Abhängigkeit von der Grösse des Verbreitungsareals. Dieses kann auf Basis des Verbreitungsgebiets (EOO = «extent of occurrence») oder des effektiv besiedelten Gebiets (AOO = «area of occupancy») geschätzt werden. Letzteres umfasst nur die Fläche innerhalb des Verbreitungsgebiets, die von der Art tatsächlich eingenommen wird. In Verbindung mit den unten aufgeführten Zusatzbedingungen ermöglichen von der IUCN vorgegebene Schwellenwerte, die Arten in die verschiedenen Gefährdungskategorien einzustufen. Dies geschieht entweder auf Basis des EOO (Kriterium B1; CR: EOO < 100 km^2, EN: 100–5000 km^2, VU: 5000–20 000 km^2) oder auf Basis des AOO (Kriterium B2; CR: AOO < 10 km^2, EN: 10–500 km^2, VU: 500–2000 km^2). Anstelle des EO, das als Fläche des kleinsten konvexen Polygons, das alle bekannten Vorkommen einer Art umfasst, definiert wird, wurde für die Laufkäfer das AOO verwendet.

Für die Bestimmung des AOO gibt es verschiedene Methoden. Die IUCN empfiehlt, alle besiedelten Zellen in einem Raster von 2 × 2 Kilometer grossen Quadraten zu addieren. Dieser Ansatz ist objektiv und einfach, hat aber auch einige Nachteile. Ist nur ein Bruchteil der von einer Art besiedelten Standorte bekannt – wie es bei einer wenig beprobten Gruppe wie den Laufkäfern der Fall ist –, hängen die AOO-Werte stark vom Erhebungsaufwand oder von der Nachweisbarkeit der Arten ab. Arten, die einfacher nachzuweisen sind oder in besser untersuchten Regionen häufiger vorkommen, werden in der Datenbank überrepräsentiert sein. Bei Verwendung der gleichen Schwellenwerte für alle Arten führt dies zu erheblichen Verzerrungen.

Aus diesem Grund wurden für die Berechnung der AOO-Werte Verfahren entwickelt, die auf Modellen der Verbreitung nach klimatischen Präferenzen sowie auf der Bindung an bestimmte Bodennutzungsarten basieren (Fivaz & Gonseth 2014), und für die meisten Roten Listen von Insekten der Schweiz verwendet (Monnerat et al. 2007, 2016; Wermeille et al. 2014). Die Methode besteht aus zwei aufeinanderfolgenden Schritten. Zunächst wird mithilfe statistischer Modelle die potenzielle Verbreitung (im Sinne von Guisan & Zimmermann 2000) jeder Art bestimmt. Diese Modelle basieren auf acht abiotischen Variablen (Höhe, Neigung, Niederschlagsmenge im Juli und pro Jahr, mittlere Januar- und Juli-Temperaturen, kumulierte Sonneneinstrahlung im Juli und pro Jahr). Dabei werden alle Vorkommen berücksichtigt, die auf eine Hektare genau erhoben wurden. Da die Ergebnisse Wahrscheinlichkeitswerte sind, wurde ein Schwellenwert definiert, ab welchem die untersuchten Hektaren für eine Art als «potenziell günstig» angesehen wurden. Die Schwelle entspricht dem Minimalwert, der 95 Prozent der Wahrscheinlichkeiten für die Hektaren umfasst, in denen eine Art effektiv beobachtet wurde. Das statistische Modell wird benutzt, um die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens einer Art für sämtliche Hektaren der Schweiz vorherzusagen.

In einem zweiten Schritt wird die potenzielle Verbreitung mit den von der Art nach 1994 besiedelten Einzugsgebieten (Teileinzugsgebiete 40 km^2) abgeglichen («Brutto-Verbreitungsgebiet»). An die besiedelten Einzugsgebiete angrenzende Einzugsgebiete wurden ebenfalls als besiedelt betrachtet, auch wenn die jeweilige Art dort noch nicht beobachtet wurde. Die so ausgewählten «potenziell günstigen» Hektaren der betroffenen Einzugsgebiete werden schliesslich mit den biologisch aussagekräftigsten Variablen der Arealstatistik der Schweiz gefiltert. Die sich dabei ergebende Fläche entspricht dem AOO der jeweiligen Art und ermöglicht eine provisorische Einstufung in eine Gefährdungskategorie gemäss Kriterium B2.

Zusatzbedingungen

Für die Einstufung der Arten nach Kriterium B reicht die Grösse des (für die Laufkäfer nicht verwendeten) EOO oder des AOO allein nicht aus. Mindestens zwei der drei folgenden Zusatzbedingungen (a–c) müssen ebenfalls erfüllt sein:

a) eine starke Fragmentierung der Populationen oder eine besonders geringe Anzahl von Fundorten (CR: 1; EN: 2–5; VU: 6–10);
b) Rückgang im Zeitverlauf des EOO (i), des AOO (ii), der Ausdehnung oder der Qualität des Habitats (iii), der Anzahl der bekannten Fundorte oder Teilpopulationen (iv) oder der Anzahl Individuen (v);
c) sehr starke Schwankungen in der Grösse des EOO (i), in der Grösse des AOO (ii), in der Anzahl der bekannten Fundorte oder Teilpopulationen (iii) oder in der Anzahl Individuen (iv).

Das Kriterium c (Schwankung) wurde ebenso wie das Kriterium bv (Rückgang der Anzahl Individuen) aufgrund fehlender Daten nicht verwendet. Die Informationen könnten nur für Arten verfügbar sein, die spezifisch beobachtet werden. Die Kriterien bi und bii wurden ebenfalls nicht verwendet. Der Grad der Fragmentierung oder die Anzahl Fundorte (a) wurden anhand der Verbreitungskarten der einzelnen Arten bewertet. Das Kriterium biii

(Rückgang der Ausdehnung oder der Qualität des Habitats) wurde anhand des vorhandenen Expertenwissens bewertet. Zur Anwendung des Kriteriums biv und Beurteilung der zeitlichen Veränderung der Anzahl Populationen jeder Art wurden Tendenzberechnungen durchgeführt. Um die Heterogenität der Daten (hinsichtlich der Regionen, aber auch hinsichtlich der untersuchten Lebensräume) zu verringern, wurden diese Berechnungen ausschliesslich für Arten einer selben Gilde vorgenommen (siehe Kapitel 2.1.1 bis 2.1.8). Auf Basis der verfügbaren Daten wurden die folgenden beiden Zeiträume ausgewählt und miteinander verglichen (vgl. Anh. A3-1): 1950–1994 und 1995–2020. Die von einer Art während der beiden Zeiträume besiedelte Anzahl Quadratkilometer (für beide Zeiträume gemeinsame km^2) wurde berechnet und mit der Gesamtanzahl der untersuchten Quadratkilometer verglichen, die für die betreffende Gilde für beide Zeiträume gemeinsam ist, um eine prozentuale Veränderung zu erhalten.

Für die regionalen Roten Listen sollte gemäss den IUCN-Empfehlungen der Einfluss der in den Nachbarländern lebenden Populationen auf die einheimischen Bestände berücksichtigt werden. Da (mit Ausnahme Deutschlands) in den meisten Nachbarländern Kenntnisse über den Status der Laufkäferpopulationen fehlen und Unsicherheiten betreffend die Mobilität der Laufkäfer und den Austausch zwischen in- und ausländischen Populationen existieren, wurde keine Einstufung basierend auf dem Einfluss der benachbarten Populationen vorgenommen. Der Status der Arten in angrenzenden Regionen wurde aber, soweit bekannt, indirekt bei der Bewertung der Zusatzbedingungen berücksichtigt.

Der den Arten mit der ersten Analyse zugeteilte provisorische Gefährdungsgrad wurde anschliessend von der Expertengruppe überprüft, um:

- den Status bedrohter Arten (CR, EN, VU) zu bestätigen;
- den Status sehr seltener Arten zu bewerten, für die kein Modell erstellt werden konnte, weil nicht genügend Daten zur Verfügung standen. Diese Arten wurden in der Regel in die Kategorien RE, CR oder DD eingestuft;
- die Herabstufung einer Art in eine tiefere Gefährdungskategorie (sehr selten eine Einstufung in eine höhere Kategorie) entsprechend dem Grad der Gefährdung ihres Lebensraumes sowie basierend auf Vergleichen mit Arten mit ähnlicher Verbreitung oder Ökologie zu belegen;
- den Status einer nahezu bedrohten Art (NT) zu belegen. Im Dokument von InfoSpecies (2024) finden sich Beispiele;
- die Einstufung bestimmter Arten in die Kategorien RE, NE, NA und DD zu bestätigen.

Mit der Überprüfung der provisorischen Einstufungen durch die Expertengruppe wurden die als nicht zutreffend erachteten Einstufungen geändert. Dies betraf rund 30 Prozent der Arten, für die AOO-Werte verfügbar waren.

Aufgrund der Ausdehnung des für *Agonum viridicupreum* berechneten besiedelten Gebiets (AOO = 1075 km^2) beispielsweise wird die Art der Kategorie «verletzlich» (VU) zugewiesen. Die durchgeführten Tendenzberechnungen (+ 825 %) und die jüngste Veränderung der Verbreitung zeigen aber, dass sich ihre Populationen stark ausbreiten, was den Ausschluss aus der Roten Liste (LC) rechtfertigt.

Gleichermassen hätte die Grösse des für *Bembidion dentellum* ermittelten effektiv besiedelten Gebiets (AOO = 1428 km^2) ihre Einteilung in die Kategorie «verletzlich» (VU) erklärt. Die stabilen Populationen (Tendenzberechnungen leicht positiv im Vergleich der Periode 1950–1994 und 1995–2020) und ihr Vorkommen in noch ziemlich weit verbreiteten Lebensräumen, die kaum durch menschliche Aktivitäten bedroht sind (beschattete Schlick- und Schlammufer), begründen dennoch ihre Deklassierung und den Ausschluss aus der Roten Liste (LC).

A4 Dank

Ein herzlicher Dank geht an Gregory Churko, François Claude, Vivien Cosandey, Jacques Derron, Adrienne Frei, Manuel Freiburghaus, Bärbel Koch, Wolfgang Pankow, Andreas Sanchez, Enrica Steiner, Arnaud Vallat, Florian Walter und Thomas Walter (†) für ihre Begehungen eines oder mehrerer Kilometerquadrate im Rahmen des Projekts zur Verbesserung der Kenntnisse über die Verbreitung der Laufkäfer in der Schweiz. Den Naturschutzfachstellen der verschiedenen Kantone, in denen wir Erhebungen durchführten, danken wir für die Erteilung der benötigten Sammelbewilligungen.

Unser Dank richtet sich auch an alle Institutionen (Association de la Grande Cariçaie, Agroscope, FiBL – Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Fondazione Bolle di Magadino, WSL – Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft), die ihre Daten zur Verfügung gestellt haben, sowie an die zahlreichen privaten Beobachterinnen und Beobachter: Ulrich Aistleitner, Gwendoline Altherr, Kilian Aregger, Daniel Berner, Christophe Berney, Hermann Blöchlinger, Laura Bosco, Andreas Bosshard, Stephan Bosshart, Sonja Braaker, Hansjörg Brägger, Gaspard Braulin, Stève Breitenmoser, Stephan Brenneisen, Roman Bühler, Markus Bur, Peter Bürki, François Calame, Marie-Christine Chittaro, América Croisier, Claudia Daniel, Thierry Delatour, Nadine Ditner, Romain Donard, Arthur Dörflinger, Peter Duelli, Berndt Eismann, Walter Ettmüller, Tabata Ferrillo, Peter Flückiger, Alessandro V. Focarile, Bertrand Fournier, Jérôme Fournier, Anne-Laure Fragnière, Manuel Freiburghaus, David Frey, Julia Fürst, Mauro Genini, Christoph Germann, José D. Gilgado, Michael Gilgen, Thomas Gloor, Roman Graf, Giuliano Greco, Ernst Grütter-Schneider, Federica Guidotti, Gloria Guidotti, Mischa Haas, Ambros Hänggi, Gilles Hauser, André Hayoz, Peter Herger, Barbara Huber, Laurent Juillerat, Lea Kamber, Marianne Käppeli, Barbara Karlen, Julia Käser, Franziska Maria Keller, Ernst Kobel, Christian Kröpfli, Yvonne Kunz, Fabian Lindegger, Lukas Lischer, Sandro Marcacci, Paul Marchesi (†), Guido Maspoli, Lukas Merkelbach, Christian Monnerat, Marco Moretti, Adolf Nauer (†), Giorgio Nidola, Nicola Patocchi, Gaël Pétremand, Lukas Pfiffner, Camille Pitteloud, Markus Plattner, Christian Ramseier, Hans Ramseier, André Rey, Ladislaus Rezbanyai-Reser, Nina Richner, Susanne Riedel, Matthias Riesen, Sarah Rohr, Thomas Röösli, Christian Rust-Dubié, Daniel Schaffner, Jürg Schlegel, Franziska Schmid, Marion Schmid, Christelle Schneider, Karin Schneider, Ulrich Schneppat, Stefan Schnetzler, Maya Senn, Manfred Steffen, Daniel Ston, Tobias Straumann, Michel Tanaka, Valeria Trivellone, Gabriela Uehlinger, Arnaud Vallat, David Vogel, Lara Volery, Fridolin Weber-Wälti, Urs Weibel, Emmanuel Wermeille, Daniel Wipfli, Mirko Zanini und David Zigerli.

Wir danken Luna Sartori und Emmanuel Rey für die Analyse der Daten und die Modellierungen der effektiv besiedelten Gebiete, Andreas Sanchez, Florian Walter und François Claude für die sorgfältige Durchsicht des Dokuments, Christophe Praz für seine konstruktiven Bemerkungen bei der Einstufung in die Gefährdungskategorien sowie Françoise Hämmerli, Sandra Choffat-l'Eplattenier, Nicole Schnyder und Emanuela Leonetti für die administrative Unterstützung des Projektes. Für die zur Verfügung gestellten Fotos danken wir Pierre Bornand, Bärbel Koch, François Claude, Marie Palman, Marie-Christine Chittaro, Tobias Straumann, Andreas Sanchez, Patrick Paquier und Jacques Dutruit. Unser Dank gilt auch Laurie Magnin für die Aufnahme der Bilder der präparierten Exemplare und Michel Sartori (MZL – Musée cantonal de zoologie, Lausanne), die benötigte Ausrüstung und die erforderlichen Kapazitäten zur Verfügung stellte.

Des Weiteren danken wir dem BAFU für die Finanzierung dieser Studie und insbesondere Danielle Hofmann und Francis Cordillot für ihre Begleitung in allen Projektphasen und ihren hilfreichen Rat beim Verfassen dieser Roten Liste.

Schliesslich sei auch Thomas Walter (1957–2019) herzlich gedankt, dem Initiatoren und Co-Verantwortlichen dieses Projekts, der leider zu früh verstorben ist. Wir widmen ihm diese Arbeit.

Literaturverzeichnis

Albrecht M., Kleijn D., Williams N.M., Tschumi M., Blaauw B.R., Bommarco R., Campbell A.J., Dainese M., Drummond F.A., Entling M.H., Ganser D., Arjen de Groot G., Goulson D., Grab H., Hamilton H., Herzog F., Isaacs R., Jacot K., Jeanneret P., Jonsson M., Knop E., Kremen C., Landis D.A., Loeb G.M., Marini L., McKerchar M., Morandin L., Pfister S.C., Potts S.G., Rundlöf M., Sardiñas H., Sciligo A., Thies C., Tscharntke T., Venturini E., Veromann E., Vollhardt I.M., Wäckers F., Ward K., Wilby A., Woltz M., Wratten S., Sutter L.. 2020: The effectiveness of flower strips and hedgerows on pest control, pollination services and crop yiel a quantitative synthesis. Ecology Letters 23: 1488–1498.

Altherr W., Luka H., Nagel P. 2006: *Leistus fulvibarbis* Dejean – Wiederfund einer verschollenen Laufkäferart (Coleoptera, Carabidae) in der Schweiz. Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 56(3): 127–134.

Artmann-Graf G. 1991: Tiere und Pflanzen der Kiesgrube Gunzger Allmend, Kanton Solothurn. Separatdruck auf dem 35. Heft der Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Solothurn: 113–140.

Arus A., Kikas A., Luik A. 2012: Carabidae as natural enemies of the raspberry beetle (*Byturus tomentosus* F.). Agriculture 99(3): 327–332.

Asteraki E.J., Hanks C.B., Clements R.O. 1992: The impact of two insecticides on predatory ground beetles (Carabidae) in newly-sown grass. Annals of Applied Biology 120: 25–39.

Aviron S., Herzog F., Klaus I., Luka H., Pfiffner L., Schüpbach B., Jeanneret P. 2007: Effects of Swiss agri-environmental measures on arthropod biodiversity in arable landscapes. Aspects of Applied Biology 81: 101–109.

Balachowsky A.S. (Ed.) 1962: Entomologie appliquée à l'agriculture. Tome 1. Coléoptères. Premier volume. Paris, Masson et Compagnie: 565 S.

Basedow T. 1987: Der Einfluss gesteigerter Bewirtschaftungsintensität im Getreidebau auf die Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae): Auswertung vierzehnjähriger Untersuchungen (1971–1984). Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem 235: 123 S.

Bohan D.A., Boursault A., Brooks D.R., Petit S. 2011: National-scale regulation of the weed seedbank by carabid predators. Journal of Applied Ecology 48(4): 888–898.

Bosshard A. 2015: Rückgang der Fromentalwiesen und die Auswirkungen auf die Biodiversität. Agrarforschung Schweiz 6: 20–27.

Bouget C., Duelli P. 2004: The effects of windthrow on forest insect communities: a literature review. Biological Conservation 118: 281–299.

Brandmayr P., Pizzolotto R. 2016: Climate change and its impact on epigean and hypogean carabid beetles. Periodicum Biologorum 118(3): 147–162.

Bremi-Wolf J.J. 1856: Catalog der schweizerischen Coleopteren, als Vorläufer der Beiträge für schweizerische Entomologie. Friedrich Schulthess, Zürich: vi + 78 S.

Brooks D.R., Bater J.E., Clark S.J., Monteith D.T., Andrews C., Corbett S.J., Beaumont D.A., Chapman J.W. 2012: Large carabid beetle declines in a United Kingdom monitoring network increases evidence for a widespread loss in insect biodiversity. Journal of Applied Ecology 49: 1009–1019.

Butterfield J.E.L. 1986: Changes in life cycle strategies of *Carabus problematicus* over a range of altitudes in Northern England. Ecological Entomology 11(1): 17–26.

Chittaro Y., Claude F., Hoess R., Marggi W., Szallies A., Straumann T., Walter T. 2020: Amélioration des connaissances sur la distribution des Carabidés (Coleoptera: Carabidae) en Suisse: résultats 2018–2019 et synthèse finale. Entomo Helvetica 13: 53–71.

Chittaro Y., Gilgado J.D., Marggi W. 2021: Confirmation de la présence d'*Amara brunnea* (Gyllenhal, 1810) en Suisse (Coleoptera, Carabidae). Entomo Helvetica 14: 109–112.

Chittaro Y., Marggi W. 2015: *Stenolophus* (*Egadroma*) *marginatus* Dejean, 1829 – a new carabid beetle for Switzerland (Coleoptera, Carabidae). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 88: 321–326.

Chittaro Y., Marggi W. 2016: Bilan d'une année de recherches ciblées de Carabiques en Suisse: découverte de *Notiophilus quadripunctatus* Dejean, 1826 et autres captures remarquables (Coleoptera, Carabidae). Entomologische Blätter und Coleoptera 112(1): 107–120.

Clairville J.P. 1806: Entomologie helvétique ou catalogue des insectes de la Suisse rangés d'après une nouvelle méthode. Avec descriptions et figures. Deuxième partie. Zürich: Orell, Fussli und Compagnie: xliii + 247 S.

Cole L.J., Pollock M.L., Robertson D., Holland J.P., McCracken D.I. 2006: Carabid (Coleoptera) assemblages in the Scottish uplands: the influence of sheep grazing on ecological structure. Entomologica Fennica 17: 229–240.

Cruickshank S.S., Ozgul A., Zumbach S., Schmidt B.R. 2016: Quantifying population declines based on presence-only records for red-list assessments. Conservation Biology 30(5): 1112–1121.

Delarze R., Eggenberg S., Steiger P., Bergamini A., Fivaz F., Gonseth Y., Guntern J., Hofer G., Sager L., Stucki P. 2016: Rote Liste der Lebensräume der Schweiz. Aktualisierte Kurzfassung zum technischen Bericht 2013 im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), Bern: 33 S.

Delarze R., Gonseth Y., Eggenberg S., Vust M. 2015: Lebensräume der Schweiz. Ökologie – Gefährdung – Kennarten. Ott-Verlag, Bern: 456 S.

Delarze R., Gonseth Y., Galland P. 1998: Lebensräume der Schweiz. Ökologie – Gefährdung – Kennarten. Schweizerisches Zentrum der Kartographie der Fauna (CSFC), BUWAL, Pro Natura, Delachaux et Niestlé: 413 S.

Della Rocca F., Venturo A., Milanesi P., Bracco F. 2021: Effects of natural and seminatural elements on the composition and dispersion of carabid beetles inhabiting an agroecosystem in Northern Italy. Ecology and Evolution 11(15): 10526–10537.

Den Boer P.J. 1970: On the significance of dispersal power for populations of carabid-beetles (Coleoptera, Carabidae). Oecologia 4: 1–28.

Denux O., Zagatti P. 2010: Coleoptera families other than Cerambycidae, Curculionidae sensu lato, Chrysomelidae sensu lato and Coccinelidae. Chapter 8.5. BioRisk 4(1): 315–406.

Desender K., Dekoninck W., Dufrêne M., Maes D. 2010: Changes in the distribution of carabid beetles in Belgium revisited: Have we halted the diversity loss? Biological Conservation 143: 1549–1557.

Dietrich K. 1865: Systematisches Verzeichnis der bisher im Kanton Zürich aufgefundenen Käfer. Zürcher & Furrer, Zürich: 240 S.

Du Bus de Warnaffe G., Lebrun P. 2004: Effects of forest management on carabid beetles in Southern Belgium: implications for biodiversity conservation. Biological Conservation 118(2): 219–234.

Duran D.P., Gough H.M. 2020: Validation of tiger beetles as distinct family (Coleoptera: Cicindelidae), review and reclassification of tribal relationships. Systematic Entomology 45: 723–729.

Epperlein K., Wetzel T. 1985: Zum Witterungseinfluss auf den Massenwechsel des Getreidelaufkäfers (*Zabrus tenebrioides* Goeze). Beiträge zur Entomologie 35(2): 409–413.

Eyholzer R. 1995: Auswirkungen der Erschliessung von Wäldern der montanen Stufe auf die Laufkäfer (Col., Carabidae). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 68: 83–102.

Favre E. 1890: Faune des Coléoptères du Valais et des régions limitrophes. Zürcher & Furrer, Zürich: 448 S.

Fischer C., Riesch F., Tscharntke T., Batáry P. 2020: Large carabids enhance weed seed removal in organic fields and in large-scale, but not small-scale agriculture. Landscape Ecology 36: 427–438.

Fivaz F., Gonseth Y. 2014: Using species distribution models for IUCN Red Lists of threatened species. Journal of Insect Conservation 18(3): 427–436.

Fontana P. 1922: Contribuzione alla fauna coleotterologica ticinese. Bolletino della Società Ticinese di Scienze Naturali 19: 35–41.

Fontana P. 1947: Contribuzione alla fauna coleotterologica ticinese. Bolletino della Società Ticinese di Scienze Naturali 42: 16–94.

Freude H., Harde K.W., Lohse G.A., Klausnitzer B. 2006: Die Käfer Mitteleuropas. Band 2 Adephaga1: Carabidae (Laufkäfer). Spektrum-Verlag (Heidelberg/Berlin), 2. Auflage (b): 521 S.

Fuessli J.C. 1775: Verzeichnis der ihm bekannten schweizerischen Insekten mit einer ausgemahlten Kupfertafel: nebst der Ankündigung eines neuen Insecten Werks. Zürich und Winterthur: Fuessly, Heinrich Steiner und Compagnie: xii + 62 S.

Geiger F., Bengtsson J., Berendse F., Weisser W.W., Emmerson M., Morales M.B., Ceryngier P., Liira J., Tscharntke T., Winqvist C., Eggers S., Bommarco R., Pärt T., Bretagnolle V., Plantegenest M., Clement L.W., Dennis C., Palmer C., Onate J.J., Guerrero I., Hawro V., Aavik T., Thies C., Flohre A., Hänke S., Fischer C., Goedhart P.W., Inchausti P. 2010: Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. Basic and Applied Ecology 11: 97–105.

Genini M. 2000: Faune épigée de la vigne et des milieux environnants. Revue suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture 32(5): 1–12.

Gereben-Krenn B.A., Krenn H.W., Strodl M.A. 2011: Initial colonization of new terrain in an alpine glacier foreland by carabid beetles (Carabidae, Coleoptera). Arctic, Antarctic, and Alpine Research 43(3): 397–403.

Giglio A., Cavaliere F., Giulianini P.G., Mazzei A., Talarico F., Vommaro M.L., Brandmayr P. 2017: Impact of agrochemicals on non-target species: *Calathus fuscipes* Goeze 1777 (Coleoptera: Carabidae) as model. Ecotoxicology and Environmental Safety 142: 522–529.

Guisan A., Zimmermann N.E. 2000: Predictive habitat distribution models in ecology. Ecological Modelling 135: 147–186.

Gruttke H. 2001: Welche Bedeutung haben Habitatgrösse und -isolation für das Vorkommen waldtypischer Laufkäfer in Waldrelikten und Kleingehölzen einer Agrarlandschaft? Angewandte Carabidologie, Supplement II, Laufkäfer im Wald: 81–98.

Günther J., Assmann T. 2005: Restoration ecology meets carabidology: effects of floodplain restitution on ground beetles (Coleoptera, Carabidae). Biodiversity and Conservation 14: 1583-1606.

Handschin E. 1963: Die Coleopteren des schweizerischen Nationalparkes und seiner Umgebung. Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im schweizerischen Nationalpark. Band VIII. Lüdin, Liestal: 302 S.

Hautier Y., Niklaus P.A., Hector A. 2009: Competition for light causes plant biodiversity loss after eutrophication. Science 324: 636–638.

Heer O. 1837: Beschreibungen neuer schweizerischer Coleopteren, nebst kritischen Bemerkungen zum Verzeichnisse der helvetischen Käfer. In: Heer O.: Die Kaefer der Schweiz, mit besonderer Berücksichtigung ihrer geographischen Verbreitung. Zweiter Theil. Erste Lieferung. Neuchâtel: Petitpierre: ii + 55 S.

Heer O. 1841: Fauna Coleopterorum Helvetica. Pars I. Turici: Orelii, Fuesslini & Sociorum: xii + 652 S.

Hering D. 1995a: Nahrung und Nahrungskonkurrenz von Laufkäfern und Ameisen in einer nordalpinen Wildflussaue. Archiv für Hydrobiologie, Supplement 101, Large Rivers 9: 439–453.

Hering D. 1995b: Nahrungsökologische Beziehungen zwischen limnischen und terrestrischen Zoozönosen im Uferbereich nordalpiner Fliessgewässer. Dissertation Philipps-Universität Marburg: 207 S.

Hertach T. 2021: Rote Liste der Singzikaden. Gefährdete Arten der Schweiz. Bundesamt für Umwelt (BAFU); info fauna (CSCF). Umwelt-Vollzug Nr. 2111: 63 S.

Hieke F. 2001: Das *Amara*-Subgenus *Xenocelia* subg. n. (Coleoptera: Carabidae). Folia Heyrovskyana, Zlin, Supplementum 7: 153 S.

Hoess R. 2009: Interessante Neufunde von Laufkäfern (Coleoptera: Carabidae) aus der Schweiz. Entomo Helvetica 2: 117–126.

Hoess R. 2015: Angepasste Suchstrategie hilft *Amara kulti* Fassati, 1947 häufiger zu finden (Coleoptera: Carabidae). Entomo Helvetica 8: 81–87.

Hoess R. 2016: Interessante Neufunde von Laufkäfern (Coleoptera: Carabidae) aus der Schweiz – 2. Teil. Entomo Helvetica 9: 53–67.

Hoess R. 2019: Interessante Neufunde von Laufkäfern (Coleoptera: Carabidae) aus der Schweiz – 3. Teil. Entomo Helvetica 12: 29–41.

Hoess R. 2022: *Bembidion concoeruleum* Netolitzky, 1942 und *Sinechostictus millerianus* (Heyden, 1883) neu für die Schweiz (Coleoptera: Carabidae). Entomo Helvetica 15: 143–148.

Hoess R., Chittaro Y., Walter T., Szallies A., Marggi W. 2018: Untersuchungen zur aktuellen Verbreitung der schweizerischen Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) – Zwischenbilanz. Entomo Helvetica 11: 129–142.

Hoess R., Marggi W., Richner N., Schneider K., Bergamini A., Walter T. 2014: Laufkäfer aus Auengebieten des Kantons Aargau aus den Jahren 2008–2013 (Coleoptera: Carabidae). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 87: 337–358.

Holland J.M., Luff M.L. 2000: The effects of agricultural practices on Carabidae in temperate agroecosystems. Integrated Pest Management Reviews 5: 109–129.

Holland J.M. (Ed.) 2002: The agroecology of carabid beetles. Intercept Limited, Andover, UK: 356 S.

Holopainen J.K., Bergman T., Hautala E.-L., Oksanen J. 1995: The ground beetle fauna (Coleoptera: Carabidae) in relation to soil properties and foliar fluoride content in spring cereals. Pedobiologia 39: 193–206.

Homburg K., Drees C., Boutaud E., Nolte D., Schuett W., Zumstein P., von Ruschkowski E., Assmann T. 2019: Where have all the beetles gone? Long-term study reveals carabid species decline in a nature reserve in Northern Germany. Insect Conservation and Diversity 12: 268–277.

Honek A., Martinkova Z., Jarosik V. 2003: Ground beetles (Carabidae) as seed predators. European Journal of Entomology 100: 531–544.

Hördegen P., Moretti M. 2000: Erstnachweis von *Stomis rostratus* (Sturm in Duftschmid, 1812) in der Schweiz (Coleoptera: Carabidae). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 73: 317–319.

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.

Hugentobler H. 1959: Beitrag zur Kenntnis der Käferfauna des Thurgaus. Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesesellschaft 38: 116 S.

Hugentobler H. 1966: Beitrag zur Kenntnis der Käfer der Nordostschweiz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft St. Gallen: 248 S.

Huusela-Veistola E. 1996: Effects of pesticide use and cultivation techniques on ground beetles (Col., Carabidae) in cereal fields. Annales Zoologici Fennici 33: 197–205.

InfoSpecies. 2024: Die Roten Listen der IUCN – Erläuterungen zu den Roten Listen der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern.

Irmler U. 2003: The spatial and temporal pattern of carabid beetles on arable field in northern Germany (Schleswig-Holstein) and their value as ecological indicators. Agriculture, Ecosystems & Environment 98: 141–151.

IUCN 2012: Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0. IUCN, Gland, Schweiz, und Cambridge, UK: iii + 41 S. *http://www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria*

IUCN 2017: Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria. Version 13. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. International Union for Conservation of Nature, Gland und Cambridge. *(www.iucnredlist.org)*

Jambrošić Vladić Ž., Šerić Jelaska L. 2020: Long term changes (1990–2016) in carabid beetle assemblages (Coleoptera: Carabidae) in protected forests on Dinaric Karst on Mountain Risnjak, Croatia. European Journal of Entomology 117: 56–67.

Januschke K., Verdonschot R.C.M. 2016: Effects of river restoration on riparian ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in Europe. Hydrobiologia 769: 93–104.

Jopp F., Reuter H. 2005: Dispersal of carabid beetles – emergence of distribution patterns. Ecological Modelling 186(4): 389–405.

Kaufmann R., Juen A. 2002: Habitat use and niche segregation of the genus *Nebria* (Coleoptera: Carabidae) in the Austrian Alps. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 74: 237–254.

Keller I., Largiadèr C.R. 2003: Recent habitat fragmentation caused by major roads leads to reduction of gene flow and loss of genetic variability in ground beetles. Proceedings of the Royal Society B 270: 417–423.

Killias J. 1894: Verzeichnisse der Insectenfauna Graubündens: IV. Coleopteren. Jahresbericht der

Naturforschenden Gesellschaft Graubündens, Chur: 275 S.

Klaiber J., Altermatt F., Birrer F., Chittaro Y., Dziock F., Gonseth Y., Hoess R., Keller D., Küchler H., Luka H., Manzke U., Müller A., Pfeifer M.A., Roesti C., Schlegel J., Schneider K., Sonderegger P., Walter T., Holderegger R., Bergamini A. 2017: Fauna Indicativa. WSL Berichte 54: 192 S.

Klaus G. (Red.) 2007: Zustand und Entwicklung der Moore in der Schweiz. Ergebnisse der Erfolgskontrolle Moorschutz. Umwelt-Zustand Nr. 0730. Bundesamt für Umwelt, Bern: 97 S.

Klenner M.F. 1994: The carabid fauna of diflubenzuron-sprayed and unsprayed plots in Westphalian oak forests – a post-treatment comparison. In: Desender K., Dufrene M., Loreau M., Luff M.L., Maelfait J.P. (Eds.) Carabid Beetles: Ecology and Evolution. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 445–449.

Knapp M., Knappová J., Jakubec P., Vonička P., Moravec P. 2020: Incomplete species lists produced by pitfall trapping: How many carabid species and which functional traits are missing? Biological Conservation 245: 108545.

Koivula M.J. 2011: Useful model organisms, indicators, or both? Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) reflecting environmental conditions. ZooKeys 100: 287–317.

Koivula M.J, Vermeulen H.J.W. 2005: Highways and forest fragmentation – effects on carabid beetles (Coleoptera, Carabidae). Landscape Ecology 20: 911–926.

Kotze D.J., Brandmayr P., Casale A., Dauffy-Richard E., Dekoninck W., Koivula M., Lövei G.L., Mossakowski D., Noordijk J., Paarmann W., Pizzolotto R., Saska P., Schwerk A., Serrano J., Szyszko J., Taboada A., Turin H., Venn S., Vermeulen R., Zetto T. 2011: Forty years of carabid beetle research in Europe – from taxonomy, biology, ecology and population studies to bioindication, habitat assessment and conservation. ZooKeys 100: 55–148.

Kromp B. 1999: Carabid beetles in sustainable agriculture: a review on pest control efficacy, cultivation impacts and enhancement. Agriculture, Ecosystems & Environment 74: 187–228.

Lachat T., Pauli D., Gonseth Y., Klaus G., Scheidegger C., Vittoz P., Walter T. 2011: Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht? Bristol-Schriftenreihe: Band 25: 435 S.

Lindroth C.H. 1985: The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica, Volume 15. E. J. Brill, Leiden/ Copenhagen: 226 S.

Linnaeus C. von 1758: Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Editio decima, reformata. Tomus I. Stockholm: Laurentii Salvii: iv + 823 S.

Liu Y., Axmacher J.C., Li L., Wang C., Yu Z. 2007: Ground beetle (Coleoptera: Carabidae) inventories: a comparison of light and pitfall trapping. Bulletin of Entomological Research 97(6): 577–583.

Löbl I., Löbl D. (Eds.) 2017: Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Archostemata – Myxophaga – Adephaga, Revised and Updated Edition, Volume 1. Brill, Leiden, Boston: 1412 S.

Lorenz W. 2005: Systematic list of extant ground beetles of the world (Insecta Coleoptera «Geadephaga»: Trachypachidae and Carabidae incl. Paussinae, Cicindelinae, Rhysodinae). Second edition. Tutzing (Eigenverlag): 530 S.

Lövei G.L., Sunderland K.D. 1996: Ecology and behavior of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). Annual Review of Entomology 41: 231–256.

Luff M.L. 2002: Carabid assemblage organization and species composition. In: Holland J.M. (Ed.) The Agroecology of Carabid Beetles. Intercept Limited, Hampshire, UK: 41–79.

Luka H. 1996: Laufkäfer: Nützlinge und Bioindikatoren in der Landwirtschaft. Agrarforschung 3(1): 33–36.

Luka H. 2004: Ökologische Bewertung von Landschaftselementen mit Arthropoden. Opuscula biogeographica basileensia 4: 1–253.

Luka H., Germann C., Marggi W., Nagel P., Luka A., Lenzin H., Ochsenbein A., Durrer H. 2013: Käfer des Naturschutzgebiets «Petite Camargue Alsacienne», Saint-Louis, Haut-Rhin, Frankreich (Carabidae, Staphylinidae, Curculionoidea). Kommentierte Artenlisten, Stand 2012. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel 14: 79–123.

Luka H., Marggi W., Huber C., Gonseth Y., Nagel P. 2009: Carabidae. Ecology – Atlas. Fauna Helvetica 24: 678 S.

Luka H., Marggi W., Nagel P. 1997: *Agonum nigrum* Dejean, 1828, neu für die Schweiz. Ein Beitrag zur Gesamtverbreitung und Ökologie der Art (Coleoptera, Carabidae). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 70: 311–321.

Luka H., Marggi W., Uehlinger G., Pfiffner L. 2005: *Amara* (*Zezea*) *strenua* Zimmermann (Coleoptera, Carabidae) neu für die Schweiz. Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 55(4): 141–146.

Luka H., Pfiffner L., Niggli U. 2000: Auswirkungen verschiedener Ackerkulturen auf die Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae). Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 50(1): 18–38.

Lys J.-A. 1994: The positive influence of strip-management on ground beetles in a cereal field: increase, migration and overwintering. In: Desender K., Dufrene M., Loreau M., Luff M.L., Maelfait J.P. (Eds.), Carabid Beetles: Ecology and Evolution. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 451–455.

Lys J.-A., Nentwig W. 1994: Improvement of the overwintering sites for Carabidae, Staphylinidae and Araneae by strip-management in a cereal field. Pedobiologia 38: 238–242.

Mader H.J. 1981: Der Konflikt Strasse – Tierwelt aus ökologischer Sicht. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 22: 1–104.

Mader H.J., Müller K. 1984: Der Zusammenhang zwischen Heckenlänge und Artenvielfalt. Zeitschrift für Kulturtechnik und Flurbereinigung 25: 282–293.

Magura T., Tóthmérész B., Elek Z. 2003: Diversity and composition of carabids during a forestry cycle. Biodiversity and Conservation 12: 73–85.

Marggi W. 1983: *Nebria salina* Fairm. – neu für die Schweiz (Col., Carabidae). 3. Beitrag zur Kenntnis der Schweiz. Carabidae. Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 33: 61–64.

Marggi W. 1992: Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz (Cicindelidae & Carabidae) Coleoptera unter besonderer Berücksichtigung der «Roten Liste». Documenta Faunistica Helvetiae 13: 477 + 243 S.

Marggi W. 1994: Rote Liste der gefährdeten Laufkäfer und Sandlaufkäfer der Schweiz. In: Duelli P. (Red.) Rote Liste der gefährdeten Tierarten der Schweiz. BUWAL, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft: 97 S.

Marggi W. 2008: *Trichotichnus rimanus* Schauberger, 1936 – Erstmeldung für die Schweiz (Coleoptera, Carabidae, Harpalini). Entomo Helvetica 1: 55–59.

Marggi W. 2013: *Amara pulpani* Kult, 1949 – Erstnachweise für die Schweiz (Coleoptera: Carabidae). Entomo Helvetica 6: 177–178.

Marggi W. 2023: Checklist of the Carabidae (Coleoptera) of Switzerland. *http://www.carabidae.ch/433494137.html*

Marggi W., Bassangova N., Luka H. 1999: *Pterostichus longicollis* (Duftschmid, 1812) – eine neue Laufkäferart für die Schweiz. Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 49(3): 113–118.

Marggi W., Chittaro Y. 2023: *Parophonus (Ophonomimus) hirsutulus*, première mention pour la Suisse (Coleoptera: Carabidae). Entomo Helvetica 16: 39–42.

Marggi W., Chittaro Y., Moretti M. 2010a: *Harpalus fuscipalpis* Sturm, 1818 und *H. fuscicornis* Ménétriés, 1832 (Coleoptera, Carabidae) in der Schweiz. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 83: 1–5.

Marggi W., Germann C. 2013: Wiederfund von *Paradromius ruficollis* (Motschulsky, 1844) in der Schweiz (Coleoptera, Carabidae). Entomo Helvetica 6: 179–181.

Marggi W., Herger W. 2019: *Ophonus* (*Metophonus*) *parallelus* (Dejean, 1829), Erstnachweise für die Schweiz (Coleoptera, Carabidae). Entomo Helvetica 12: 149–150.

Marggi W., Luka H. 2001: Laufkäfer der Schweiz. Gesamtliste 2001. Opuscula Biogeographica Basileensia 1: 37 S.

Marggi W., Luka H., Huber C., Wrase D.W., Durrer H. 2010b: *Harpalus* (s.str.) *subcylindricus* Dejean, 1829 (Coleoptera, Carabidae) auch in der Schweiz und im Elsass (F). Entomologische Blätter 106: 195–202.

Marggi W., Nauer A. 2005: *Bembidion* (*Euperyphus*) *fluviatile* Dejean, 1831 – Wiederfund einer als verschollen geglaubten Laufkäferart (Coleoptera, Carabidae) in der Schweiz. Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 54: 133–137.

Marggi W., Walter T., Chittaro Y. 2019: Erstnachweise von *Ocys tachysoides* Antoine, 1933 in der Schweiz (Coleoptera, Carabidae). Entomo Helvetica 12: 49–55.

Matalin A.V. 2007: Typology of Life Cycles of Ground Beetles (Coleoptera, Carabidae) in the Western Palaearctic. Entomological Review 87(8): 947–972.

McFerran D.M., Meharg M.J., Montgomery W.I., McAdam J.H. 1994: The impact of grazing on communities of ground-dwelling beetles (Coleoptera, Carabidae) in upland vegetation in north-east Ireland. In: Desender K., Dufrene M., Loreau M., Luff M.L., Maelfait J.P. (Eds.) Carabid beetles: ecology and evolution. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 325–330.

Meier E., Lüscher G., Buholzer S., Herzog F., Indermaur A., Riedel S., Winizki J., Hofer G., Knop E. 2021: Zustand der Biodiversität in der Schweizer Agrarlandschaft. Zustandsbericht ALL–EMA 2015–2019. Agroscope Science 111: 88 S.

Merivee E., Must A., Milius M., Luik A. 2006: External stimuli in searching for favourable habitat, overwintering sites and refugia of ground beetles: a short review. Agronomy Research 4 (Special issue): 299–302.

Monnerat C., Barbalat S., Lachat T., Gonseth Y. 2016: Rote Liste der Prachtkäfer, Bockkäfer, Rosenkäfer und Schröter. Gefährdete Arten der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern; Info Fauna – CSCF, Neuenburg; Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf. Umwelt-Vollzug Nr. 1622: 118 S.

Monnerat C., Chittaro Y., Sanchez A., Gonseth Y. 2015: Critères et procédure d'élaboration de listes taxonomiques nationales: le cas des Buprestidae, Cerambycidae, Lucanidae et Cetoniidae (Coleoptera) de Suisse. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 88: 155–172.

Monnerat, C., Thorens, P., Walter, T., Gonseth Y. 2007: Rote Liste der Heuschrecken der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartographie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug 0719: 62 S.

Müller-Motzfeld G. 1989: Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) als pedobiologische Indikatoren. Pedobiologia 33: 145–153.

Nolte D., Boutaud E., Kotze J.D., Schuldt A., Assmann T. 2019: Habitat specialization, distribution range size and body size drive extinction risk in carabid beetles. Biodiversity and Conservation 28: 1267–1283.

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

BAFU 2019: Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume. In der Schweiz zu fördernde prioritäre Arten und Lebensräume. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1709: 98 S.

Paarmann W. 1986: Seasonality and its control by environmental factors in tropical ground beetles (Col., Carabidae). In: Den Boer P.J., Luff M.L., Mossakowski D., Weber F. (Eds.) Carabid Beetles, Their Adaptations and Dynamics. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York: 157–171.

Paill W. 2006: 15. Patrobini. In: Freude H., Harde K.W., Lohse G.A., Klausnitzer B. (Eds.) Die Käfer Mitteleuropas. Band 2. Adephaga 1: Carabidae (Laufkäfer), 2. Auflage. Spektrum-Verlag, Heidelberg/ Berlin: 211–215.

Pétremand G., Chittaro Y., Braaker S., Brenneisen S., Gerner M., Obrist M.K., Rochefort S., Szallies A., Moretti M. 2018: Ground beetle (Coleoptera: Carabidae) communities on green roofs in Switzerland: synthesis and perspectives. Urban Ecology 21: 119–132.

Pétremand G., Fleury D., Castella E., Delabays N. 2016: Influence de l'enherbement viticole sur les Carabidae (Coleoptera) et intérêt potentiel pour le contrôle de certains ravageurs de la vigne. Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement 20(3): 375–385.

Pizzolotto R., Gobbi M., Brandmayr P. 2014: Changes in ground beetle assemblages above and below the treeline of the Dolomites after almost thirty years (1980/2009). Ecology and Evolution 4(8): 1284–1294.

Pfiffner L., Luka H. 2000: Overwintering of arthropods in soils of arable fields and adjacent semi-natural habitats. Agriculture, Ecosystems and Environment 78: 215–222.

Pfiffner L., Luka H. 2003: Effects of low-input farming systems on carabids and epigeal spiders in cereal crops – a paired farm approach in NW-Switzerland. Basic and Applied Ecology 4: 117–127.

Pozsgai G., Ortega L.Q., Littlewood N.A. 2021: Grazing impacts on ground beetle (Coleoptera: Carabidae) abundance and diversity on seminatural grassland. Insect Conservation and Diversity: 12 S. DOI: *10.1111/icad.12533*.

Pradella C., Wermelinger B., Obrist M.K., Duelli P., Moretti M. 2010: On the occurrence of five pyrophilous beetle species in the Swiss Central Alps (Leuk, Canton Valais). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 83: 187–197.

Rainio J., Niemelä J. 2003: Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. Biodiversity & Conservation 12: 487–506.

Rampazzi F. 1997: I Coleotteri Carabidi (Coleoptera: Carabidae) delle torbiere a sfagni del Cantone Ticino e del Moesano (Val Calanca e Val Mesolcina-GR), Svizzera. Bolletino della Società Ticinese di Scienze Naturali 85(1-2): 47–59.

Rätzer A. 1894: Nachträge zur Fauna coleopterologica Helvetiae. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 8: 1–23.

Rehfeldt G. 1984: Carabiden (Coleoptera) ostniedersächsischer Flussauen. Braunschweiger naturkundliche Schriften 2: 99–160.

Riedo M., Gyalistras D., Fuhrer J. 2001: Pasture responses to elevated temperature and doubled CO_2 concentration: assessing the spatial pattern across an alpine landscape. Climate Research 17: 19–31.

Rigling A., Schaffer H.P. (Eds.) 2015: Waldbericht 2015. Zustand und Nutzung des Schweizer Waldes. Bundesamt für Umwelt, Bern, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Birmensdorf. 144 S.

Rüetschi J., Stucki P., Müller P., Vicentini H., Claude F. 2012: Rote Liste Weichtiere (Schnecken und Muscheln). Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizerisches Zentrum für die Kartografie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug Nr. 1216: 148 S.

Rust-Dubié C. 2000: Über die Rolle der Kiesgruben als Rückzugsgebiete für Laufkäfer der Auenlandschaft. Selbständige Arbeit im Fachbereich Natur- und Landschaftsschutz: 30 S.

Rust-Dubié C., Schneider K., Walter T. 2006: Fauna der Schweizer Auen. Haupt Verlag: 214 S.

Saska P., Honek A. 2004: Development of the beetle parasitoids, *Brachinus explodens* and B. *crepitans* (Coleoptera: Carabidae). Journal of Zoology 262: 29–36.

Schmidt J., Trautner J., Müller-Motzfeld G. 2016: Rote Liste und Gesamtartenliste der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) Deutschlands. In: Gruttke H., Balzer S., Binot-Hafke M., Haupt H., Hofbauer N., Ludwig G., Matzke-Hajek G., Ries M. (Eds.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2). Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(4): 139–204.

Šerić Jelaska L., Dumbović V., Kučinić M. 2011: Carabid beetle diversity and mean individual biomass in beech forests of various ages. ZooKeys 100: 393–405.

Sermet A. 1960: Les *Trichaphaenops* du Jura suisse, description de deux formes inédites (Col. Trechinae). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 33: 111–113.

Sienkiewicz P., Zmihorski M. 2012: The effect of disturbance caused by rivers flooding on ground beetles (Coleoptera: Carabidae). European Journal of Entomology 109: 535–541.

Sotherton N.W. 1985: The distribution and abundance of predatory arthropods overwintering in field boundaries. Annals of Applied Biology 106: 17–21.

Stierlin G. 1898/1900: Fauna coleopterorum helvetica. Die Käfer-Fauna der Schweiz nach der analytischen Methode. I. & II. Theil, Schaffhausen: 667 + 662 S.

Stierlin G. 1909: Coleopteren-Fauna der Gegend von Schaffhausen. I. Teil. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 11: 167–220.

Stierlin G., von Gautard V. 1867: Fauna coleopterorum helvetica. Die Käfer-Fauna der Schweiz. Schaffhausen, Vevey: 372 S.

Sunderland K.D., Vickermann G.P. 1980: Aphid feeding by some polyphagous predators in relation to aphid density in cereal fields. Journal of Applied Ecology 17: 389–396.

Szallies A. 2013: Bemerkungen zu einigen alpinen *Trechus*-Arten (Coleoptera: Carabidae) der Schweiz. Entomo Helvetica 6: 45–48.

Szallies A., Brenneisen S. 2015: Reliktpopulationen von endemischen Prioritätsarten aus den Schweizer Nordalpen. Schlussbericht. ZHAW: 39 S.

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.

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.

Täschler M. 1872: Beitrag zur Coleopteren-Fauna der Kantone St. Gallen und Appenzell. Verhandlungen der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft. St. Gallen, Zollikofer'sche Buchdruckerei: 209 S.

Thiele H.-U. 1964: Experimentelle Untersuchungen über die Ursachen der Biotopbindung bei Carabiden. Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere 53: 387–452.

Thiele H.-U. 1977: Carabid Beetles in Their Environments: A Study on Habitat Selection by Adaptations in Physiology and Behaviour. Springer, Berlin: 369 S.

Timmermann D. 1991: Überwinterung und Ausbreitung von Laufkäfern (Carabidae) im Agroökosystem. Dissertation Universität Kiel, Institut Wasserwirtschaft und Landschaftsökologie: 198 S.

Trautner J. 2017: Die Laufkäfer Baden-Württembergs. Eugen Ulmer, Stuttgart, 2 Bände: 848 S.

Trautner J., Bräunicke M., Kiechle J., Kramer M., Rietze J., Schanowski A., Wolf-Schwenninger K. 2005: Rote Liste und Artenverzeichnis der Laufkäfer Baden-Württembergs (Coleoptera: Carabidae), 3. Fassung, Stand Oktober 2005. LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: 31 S.

Trichard A., Alignier A., Biju-Duval L., Petit S. 2013: The relative effects of local management and landscape context on weed seed predation and carabid functional groups. Basic and Applied Ecology 14(3): 235–245.

Trivellone V., Pedretti A., Caprani M., Pollini Paltrinieri L., Jermini M., Moretti M. 2013: Ragni e carabidi dei vigneti del Cantone Ticino (Svizzera). Bollettino della Società Ticinese di Scienze Naturali 101: 63–72.

Tschudin P., Eggenberg S., Fivaz S., Jutzi M., Sanchez A., Schnyder N., Senn-Irlet B., Gonseth Y. 2017: Endemiten der Schweiz – Methode und Liste 2017. Schlussbericht im Auftrag des Bundesamts für Umwelt (BAFU), Bern: 37 S.

Van Huizen T.H.P. 1977: The significance of flight activity in the life cycle of *Amara plebeja* Gyllh. (Coleoptera, Carabidae). Oecologia 29: 27–41.

Venn S. 2016: To fly or not to fly: Factors influencing the flight capacity of carabid beetles (Coleoptera: Carabidae). European Journal of Entomology 113: 587–600.

Wallin H. 1988: The effects of spatial distribution on the development and reproduction of *Pterostichus cupreus* L., *P. melanarius* Ill., *P. niger* Schall. and *Harpalus rufipes* DeGeer (Col., Carabidae) on arable land. Journal of Applied Entomology 106: 483–487.

Walter T., Chittaro Y., Hoess R., Marggi W. 2016: *Agonum* (*Olisares*) *hypocrita* (Apfelbeck, 1904): Nachweise in der Schweiz und Festlegung des Rote-Liste Status sowie der nationalen Priorität (Coleoptera,

Carabidae). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 89: 147–160.

Walter T., Richner N., Meier E., Hoess R. 2017: Laufkäfer in der Aare-Aue Rupperswil, Kanton Aargau, in den ersten fünf Jahren nach der Renaturierung (Coleoptera, Carabidae). Alpine Entomology 1: 5–15.

Walther B. 1994: Biomanagement mit dem Schottischen Hochlandrind (*Bos taurus primigenius scotticus*). Oekologische Auswirkungen eines Wechselweideskonzeptes auf Fauna und Flora einer Riedwiese in der Petite Camargue Alsacienne (Elsass, F.). Inauguraldissertation, Philosophisch-Naturwissenschaftliche Fakultät Universität Basel.: 208 S.

Wermeille E. 1995: Les peuplements de Carabidés dans quelques haies, cordons boisés et lisières forestières de La Baroche (Canton du Jura, Suisse). Travail de diplôme, Université de Neuchâtel: 184 S.

Wermeille E., Chittaro Y., Gonseth Y. 2014: Rote Liste der Tagfalter und Widderchen. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2012. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug Nr. 1403: 97 S.

Werner S.M, Raffa K.F. 2000: Effects of forest management practices on the diversity of ground-occurring beetles in mixed northern hardwood forests of the Great Lakes Region. Forest Ecology and Management 139: 135–155.

Westerman P.R., Hofman A., Vet L.E.M., Van der Werf W. 2003: Relative importance of vertebrates and invertebrates in epigeaic weed seed predation in organic cereal fields. Agriculture, Ecosystems & Environment 95 (2–3): 417–425.

Widmer I., Mühlethaler R., Baur B., Gonseth Y., Guntern J., Klaus G., Knop E., Lachat T., Moretti M., Pauli D., Pellissier L., Sattler T., Altermatt F. 2021: Diversité des insectes en Suisse. Importance, tendances, actions possibles. (Swiss Academies reports, Report 16 (9): 108 S.

Wittenberg R. (Ed.) 2006: Gebietsfremde Arten der Schweiz. Eine Übersicht über gebietsfremde Arten und ihre Bedrohung für die biologische Vielfalt und die Wirtschaft in der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 0629: 154 S.

Wurth C. 2004: Auswirkungen einer 13-jährigen extensiven Beweidung auf die Laufkäferfauna von pannonischen Trockenrasen im Naturschutzgebiet «Hundsheimer Berge» (Niederösterreich). Angewandte Carabidologie, Supplement II, Laufkäfer in Xerothermbiotopen: 59–66.

Zanella L. 2017: Taxonomic note *on Abax contractus* (Heer, 1841) and description of *A. parallelepipedus ligurinus* n. subsp. (Coleoptera, Carabidae, Pterostichini). Zootaxa 4238 (3): 366–374.

Zbinden N., Schmid H., Kéry M., Keller V. 2005: Swiss Bird Index SBI® – Kombinierte Indices für die Bestandsentwicklung von Artengruppen regelmässig brütender Vogelarten der Schweiz 1990–2004. Der Ornithologische Beobachter 102: 283–291.

Zulka K.P. 1989: Einfluss der Hochwässer auf die epigäische Arthropodenfauna im Überschwemmungsbereich der March, Niederösterreich. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie 7: 74–75.

Zulka K.P. 1994: Carabids in a Central European floodplain: species distribution and survival during inundations. In: Desender K. (Eds). Carabid Beetles: Ecology and Evolution. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 339–405.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1
Anteil der bewerteten Arten nach Gefährdungskategorie 11

Abbildung 2
Anteil bedrohter, nahezu bedrohter und nicht bedrohter Arten nach Lebensraum 12

Abbildung 3
Naturnahes, vegetationsarmes Ufer 13

Abbildung 4
Ufer ohne Vegetation 13

Abbildung 5
Feuchtgebiet 14

Abbildung 6
Torfmoor 15

Abbildung 7
Schuttfluren 16

Abbildung 8
Schuttfluren und abschmelzende Schneefelder 16

Abbildung 9
Trockenwiesen und -weiden 17

Abbildung 10
Magerwiesen und -weiden 18

Abbildung 11
Besonderes Waldhabitat 19

Abbildung 12
Laubwald 19

Abbildung 13
Wytweide 20

Abbildung 14
Brachen 21

Abbildung 15
Ruderalstandort 21

Abbildung 16
Kulturen mit Strukturen 23

Abbildung 17
Rebberge 23

Abbildung 18
Höhle 24

Abbildung 19
Siedlungsräume 25

Abbildung 20
Vergleich des Anteils an Arten auf der Roten Liste von 1994 (Kategorien 0–3) und auf der Roten Liste von 2024 (Kategorien RE–VU) nach Lebensraum 46

Abbildung 21
Kanalisierter Wasserlauf und von Neophyten überwucherte Ufer 47

Abbildung 22
Unsachgemässe Pflege von Feuchtgebieten und Verbuschung 48

Abbildung 23
Verschlechterung der Bedingungen in höheren Lagen 49

Abbildung 24
Verarmte Wiesen und Weiden 50

Abbildung 25
Gleichförmige Wälder und Saumgesellschaften 51

Abbildung 26
Degradierte Ruderalstandorte 53

Abbildung 27
Laufkäferarme Kulturen 54

Abbildung 28
Siedlungsräume 55

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1
Anzahl Laufkäferarten pro Gefährdungskategorie 10

Tabelle 2
Liste der betrachteten Arten mit ihrer Gefährdungskategorie 27

Tabelle 3
Anzahl und Anteil der den verschiedenen Gefährdungskategorien zugeordneten Laufkäferarten in der vorherigen (Marggi 1994) und in der vorliegenden Fassung der Roten Liste 45

Tabelle 4
Vergleich mit der Roten Liste der Laufkäfer Deutschlands 57

Tabelle 5
Synonymie zwischen der Roten Liste von Marggi (1994) und der vorliegenden Roten Liste 59