

> Rote Liste Weichtiere (Schnecken und Muscheln)

Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU



> Rote Liste Weichtiere (Schnecken und Muscheln)

Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010

Rechtlicher Stellenwert dieser Publikation

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

Diese Publikation ist eine Vollzugshilfe des BAFU als Aufsichtsbehörde und richtet sich primär an die Vollzugsbehörden. Sie konkretisiert unbestimmte Rechtsbegriffe von Gesetzen und Verordnungen und soll eine einheitliche Vollzugspraxis fördern. Sie dient den Vollzugsbehörden insbesondere dazu, zu beurteilen, ob Biotop als schützenswert zu bezeichnen sind (Art. 14 Abs. 3 Bst. d NHV).

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU) des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK), Bern.
Schweizerisches Zentrum für die Kartografie der Fauna (SZKF/CSCF), Neuenburg.

Autoren

Landschnecken: Jörg Rüetschi, Peter Müller und François Claude
Wassermollusken: Pascal Stucki und Heinrich Vicentini
in Zusammenarbeit mit Simon Capt und Yves Gonseth (CSCF)

Begleitung BAFU

Francis Cordillot, Abteilung Arten, Ökosysteme, Landschaften

Zitierung

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 Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug Nr. 1216: 148 S.

Übersetzung

Wassermollusken: Jörg Rüetschi, Hinterkappelen

Gestaltung

Ursula Nöthiger-Koch, Uerkheim

Titelbild

Die Nidwalder Haarschnecke (*Trochulus biconicus*), Schweizer Endemit mit Gefährdungsstatus «Verletzlich» (Foto: Markus Baggenstos)

Bezug der gedruckten Fassung und PDF-Download

BBL, Vertrieb Bundespublikationen, CH-3003 Bern
Tel. +41 (0)31 325 50 50, Fax +41 (0)31 325 50 58
verkauf.zivil@bbl.admin.ch
Bestellnummer: 810.100.095d
www.bafu.admin.ch/uv-1216-d

Diese Publikation ist auch in französischer und italienischer Sprache vorhanden.

© BAFU/SZKF 2012

> Inhalt

Abstracts	5	6 Interpretation und Diskussion	100
Vorwort	7	der Roten Liste Landschnecken	100
Zusammenfassung	8	6.1 Die Artengruppe in der Schweiz	100
<hr/>		6.2 Vergleich mit der Roten Liste von 1994	100
1 Einleitung	9	6.3 Mögliche Einflüsse des Klimawandels	103
<hr/>		<hr/>	
2 Empfehlungen für Massnahmen	11	7 Einstufung der Wassermollusken	105
2.1 Gewässer	12	7.1 Übersicht	105
2.2 Feuchtgebiete und Nasswiesen	18	7.2 In der Schweiz ausgestorben (RE)	106
2.3 Fels, Schutt, Geröll, Gruben	19	7.3 Vom Aussterben bedroht (CR)	106
2.4 Wiesen, Weiden	21	7.4 Stark gefährdet (EN)	108
2.5 Wälder	24	7.5 Verletzlich (VU)	112
2.6 Bauten und Ruderalflächen	26	7.6 Potenziell gefährdet (NT)	115
2.7 Empfehlung für mehr Forschung	28	7.7 Nicht gefährdet (LC)	116
<hr/>		7.8 Ungenügende Datengrundlage (DD)	117
3 Synthese: Zustand der Weichtiere	29	7.9 Nicht beurteilt (NE)	118
3.1 Gefährdung der Landschnecken und Wasserschnecken und Muscheln (Weichtiere)	29	<hr/>	
3.2 Gefährdung nach Lebensraum	30	8 Interpretation und Diskussion	120
<hr/>		der Roten Liste Wassermollusken	120
4 Artenlisten mit Gefährdungskategorien	44	8.1 Die Artengruppe in der Schweiz	120
4.1 Rote Liste der Landschnecken	45	8.2 Vergleich mit der Roten Liste von 1994	120
4.2 Rote Liste der Wassermollusken	48	8.3 Mögliche Einflüsse des Klimawandels	122
<hr/>		<hr/>	
5 Einstufung der Landschnecken	50	Anhang	124
5.1 Übersicht	50	A1 Nomenklatur und Taxonomie	124
5.2 In der Schweiz ausgestorben (RE)	51	A2 Vorgehen bei der Erstellung der Roten Liste der Weichtiere	127
5.3 Vom Aussterben bedroht (CR)	52	A3 Die Roten Listen der IUCN	135
5.4 Stark gefährdet (EN)	60	A4 Dank	143
5.5 Verletzlich (VU)	74	<hr/>	
5.6 Potenziell gefährdet (NT)	86	Literatur	145
5.7 Nicht gefährdet (LC)	92		
5.8 Ungenügende Datengrundlage (DD)	93		
5.9 Nicht beurteilt (NE)	97		

> Abstracts

101 (41 %) of the evaluated 249 molluscs species found in Switzerland are categorised as threatened on the basis of the IUCN criteria. A further 40 species (16 %) are considered to be near threatened. Moreover, 40 % of the 181 land gastropods and 43 % of the 68 freshwater gastropods and bivalves are threatened. The most severely threatened species are those found in wetlands and bound to sources, dry grasslands or transition habitats (ecotones, ruderal areas). In matter of conservation Switzerland assumes responsibility on an international level for several of the critically endangered and endangered species, which are considered to be local endemics. This revised Red List of molluscs replaces the first edition (Turner et al. in Duelli 1994).

In der Schweiz werden 101 (41 %) der 249 bewerteten Weichtierarten gemäss den IUCN-Kriterien als gefährdet eingestuft. 40 Arten (16 %) werden als potenziell gefährdet geführt. Dabei gelten 40 % der 181 Landschnecken sowie 43 % der 68 Wasserschnecken und Muscheln als bedroht. Am stärksten betroffen sind Arten der Feuchtgebiete sowie der Quellen, der Trockenwiesen und der Übergangsgebiete (Säume, Ruderalfluren). Für das Überleben mehrerer der vom Aussterben bedrohten oder der stark bedrohten Arten trägt die Schweiz eine grosse Verantwortung, da sie lokal-endemisch in der Schweiz vorkommen. Die vorliegende revidierte Rote Liste der Weichtiere ersetzt die Erstausgabe (Turner et al. in Duelli 1994).

En Suisse, 101 (41 %) des 249 espèces de mollusques évaluées sont considérées comme menacées selon les critères de l'IUCN. 40 espèces (16 %) sont classées comme potentiellement menacées. Plus précisément, 40 % des 181 gastéropodes terrestres ainsi que 43 % des 68 gastéropodes aquatiques et bivalves évalués affichent un statut de menace. Les menaces les plus fortes pèsent sur les espèces des zones humides, des sources, des prairies sèches et des milieux de transition (écotones, terrains rudéraux). Parmi les espèces menacées d'extinction ou très menacées se trouvent des espèces endémiques, pour lesquelles la Suisse porte une grande responsabilité. La liste rouge des Mollusques révisée remplace la première édition (Turner et al. in Duelli 1994).

In Svizzera, delle 249 specie di molluschi valutate secondo i criteri UICN, 101 (41 %) sono state considerate minacciate. 40 specie (16 %) sono considerate come potenzialmente minacciate. Più specificatamente, il 40 % delle 181 specie di gasteropodi terrestri nonché il 43 % delle 68 specie di bivalvi e gasteropodi acquatici figurano nella Lista Rossa. Le specie maggiormente colpite sono quelle delle zone umide nonché delle sorgenti, dei prati secchi e degli ambienti di transizione (margini, zone ruderali). La Svizzera ha una grande responsabilità per la conservazione degli endemismi locali, in particolare nei confronti delle molte specie che sono a rischio d'estinzione o fortemente minacciate. La presente Lista Rossa dei Molluschi, aggiornata, sostituisce la prima edizione (Turner et al. in Duelli 1994).

Keywords:

Red List,
threatened species,
species conservation,
gastropods,
bivalves,
molluscs

Stichwörter:

Rote Liste,
gefährdete Arten,
Artenschutz,
Schnecken,
Muscheln,
Weichtiere,
Mollusken

Mots-clés:

liste rouge,
espèces menacées,
conservation des espèces,
gastéropodes,
bivalves,
mollusques

Parole chiave:

Lista Rossa,
specie minacciate,
conservazione delle specie,
gasteropodi,
bivalvi,
molluschi

> Vorwort

Weichtiere sind eine vielfältige Artengruppe aus Schnecken und Muscheln, die in den Ökosystemen eine wichtige Rolle spielen. Sie bauen nicht nur abgestorbene organische Substanz ab und bilden Nahrung für zahlreiche Mitlebewesen. Als sensible Zeigerarten für die Qualität verschiedenster Lebensräume sind sie sowohl in unseren Gewässern als auch an Land bestens geeignet für Langzeitüberwachungen der Artenvielfalt, wie zum Beispiel im nationalen Biodiversitäts-Monitoring (BDM-CH) oder bei der Gewässerüberwachung der Kantone.

Der Begriff der Roten Liste ist heute nicht nur bei Fachleuten, sondern auch in der Bevölkerung allgemein bekannt. Rote Listen sind Warnsignale für den Zustand der Natur und eines der Instrumente für die Beurteilung von Lebensräumen. In dieser Funktion sind sie auch in der Verordnung zum Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (Art. 14 NHV) und im Gewässerschutzgesetz (Art. 31 GSchG) aufgeführt. Rote Listen können zudem auch verwendet werden, um langfristig den Erfolg von Massnahmen für die Verbesserung von Wasserqualität und Struktur zu überprüfen. Wenn es gelingt, die Zahl der gefährdeten Arten auf diesen Listen künftig zu reduzieren, ist ein wichtiger Schritt zur Erhaltung intakter und zur Verbesserung beeinträchtigter Gewässerökosysteme getan.

Die vorliegend aktualisierte Rote Liste der Weichtiere löst die Erstausgabe im Jahr 1994 ab. Sie zieht Bilanz über den Zustand dieser Artengruppe, die terrestrische und aquatische Vertreter umfasst. Die Einstufung der Arten erfolgte gemäss den Vorgaben der Weltnaturschutzorganisation (IUCN). Damit soll auch die Basis für einen Vergleich mit künftigen Roten Listen geschaffen werden.

Die Erkenntnis, dass fast die Hälfte der heimischen Weichtierarten aktuell als gefährdet eingestuft wird, muss aufrütteln. Das verpflichtet zu griffigen und nachhaltigen Massnahmen, sei es durch Lebensraumaufwertung, gezielten Förderprogrammen oder einem rücksichtsvollen Umgang mit den Landschaftselementen, welche die Lebensgrundlage dieser Artengruppe bilden. Einige dieser Arten erfordern zusätzlich als National Prioritäre Arten einen besonderen Schutz oder Förderungsmassnahmen. Die Publikation richtet sich also keineswegs nur an die Fachleute, sondern an einen weiteren Kreis von Interessierten und politisch Verantwortlichen, denen die Erhaltung und Pflege naturnaher Landschaften in ihrer Schönheit, Eigenart und organismischen Vielfalt ein Grundanliegen bedeutet.

Willy Geiger
Vizedirektor
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

> Zusammenfassung

Die Rote Liste 2011 der Weichtiere der Schweiz wurde mit den Kriterien und Kategorien der IUCN (2001, 2003) erstellt. Die Richtlinien für deren Anwendung auf nationaler Ebene konnten mit wenigen Anpassungen übernommen werden.

Insgesamt konnten 270 Arten berücksichtigt werden: 197 Landschneckenarten und 73 Wassermolluskenarten (44 Wasserschnecken- und 29 Muschelarten). Eine Bewertung liegt für 249 dieser Arten vor. Von diesen sind 101 Arten (41 %) auf der Roten Liste, nämlich Landschnecken: 40 % sowie Wasserschnecken und Muscheln: 43 %. Sie verteilen sich auf die Kategorien RE – in der Schweiz ausgestorben (3 Arten), CR – vom Aussterben bedroht (19 Arten), EN – stark gefährdet (41 Arten) und VU – verletzlich (38 Arten). Dazu kommen 40 Arten (16 %), die als potenziell gefährdet (NT) gelten. Am stärksten bedroht sind die Arten der Feuchtgebiete, speziell der feuchten Wiesen, der Quellen und der kleinen unbelasteten Fließgewässer in tiefen Lagen. Dazu kommen auch viele Spezialisten der Trockenwiesen. Die Schweiz trägt eine besondere Verantwortung für die vom Aussterben bedrohten oder die stark bedrohten Arten, und v. a. für diejenigen, deren Areal ausschliesslich oder zu einem grossen Teil in der Schweiz liegt (siehe National Prioritäre Arten [BAFU 2011]).

Die revidierte Rote Liste der Mollusken ersetzt die 1994 publizierte (Turner et al. in Duelli 1994), die auf einer wesentlich kleineren Datenbasis und anderen Kriterien beruhte. Dies erklärt die meisten Unterschiede zwischen den beiden Listen. Generell lässt sich ein Zuwachs der gefährdeten Arten erkennen.

1 > Einleitung

Die vom Bundesamt für Umwelt BAFU erlassenen oder anerkannten Roten Listen sind ein rechtswirksames Instrument des Natur- und Landschaftsschutzes (Art. 14, Abs. 3 der Natur- und Heimatschutzverordnung; www.admin.ch/ch/d/sr/c451_1.html). Sie werden insbesondere zur Bezeichnung der schützenswerten Biotope herangezogen. Allerdings müssen für die Prioritätensetzung im Naturschutz weitere Grundlagen berücksichtigt werden.

Mit der Einführung der Kriterien und Kategorien der Weltnaturschutzorganisation IUCN werden die Roten Listen in der Schweiz seit 2000 nach einem weltweit anerkannten System erarbeitet. Gemäss den Empfehlungen der IUCN wurde nun die erste rechtskräftige Rote Liste der Weichtiere der Schweiz von 1994 (Turner, Wüthrich & Rüetschi in Duelli 1994) revidiert.

Die Erneuerung der Roten Liste der Wassermollusken begann 2001, mit intensiver Geländearbeit von 2002 bis 2007. Die Gefährdung der Landschnecken wurde ab 2004 untersucht, mit intensiver Geländearbeit von 2005 bis 2009. Dazu kamen viele neue Daten aus verschiedenen andern Projekten, an denen die Autoren beteiligt waren, sowie insbesondere auch vom Biodiversitäts-Monitoring der Schweiz (BDM-CH, Indikator Z9). Während des Bearbeitungsprozesses wurden zudem diverse unsichere alte Daten kontrolliert. Am Ende konnte die Analyse der Roten Listen der Landschnecken und der Wassermollusken mit beachtlichen Zahlen von Fundmeldungen durchgeführt werden: 115 602 für die Landschnecken, 9213 für die Wasserschnecken und 4870 für die Muscheln. Im Anhang werden die wichtigsten Schritte zur Einstufung in die Kategorien der Roten Liste erläutert, die in einem ausführlichen Fachbeitrag publiziert werden.

Damit die Rote Liste der Landschnecken erstellt werden konnte, mussten vorgängig neue Spezialistinnen und Spezialisten ausgebildet werden, die den kleinen Kreis der Artenspezialisten insbesondere in der Geländearbeit unterstützen konnten. Dieses neu geschaffene Wissen gilt es in den nächsten Jahren durch gezielte Angebote in Weiterbildung und Umsetzung in Projekten zu erhalten.

Die Mollusken stellen einen wichtigen Teil der Biodiversität der Schweiz dar. Sie bilden eine nützliche Ergänzung zu den anderen Gruppen mit erneuerten Roten Listen wie den Libellen (Gonseth & Monnerat 2002), den Fischen (Kirchhofer et al. 2007) und den Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen (Lubini et al. 2012). Landschnecken können Qualitätsänderungen ihres Lebensraumes wegen ihrer sprichwörtlichen Langsamkeit kaum entfliehen. Sie sind daher gute Indikatoren für die Biotopqualität und deren Nutzung in den vergangenen Jahrzehnten. Aus der Artenzusammensetzung auf einer bestimmten Fläche im Wald oder im Landwirtschaftsgebiet können wichtige Rückschlüsse gezogen werden über deren Bewirtschaftung. Die Wassermollusken sind ebenfalls gute Bioindikatoren für die Qualität der Gewässer, einerseits des

Wassers (Trophie, Giftstoffe, Sauerstoff- und Kalkgehalt, pH, Temperatur), aber auch der Gewässerstrukturen. Bei geplanten Eingriffen in Gewässer bieten sie gute Argumente für den Schutz bedrohter Lebensräume.

Schliesslich trägt die Schweiz eine grosse Verantwortung für die langfristige Erhaltung einer ganzen Anzahl von Arten und Unterarten unter den Mollusken, die teilweise als Lokalendemiten nur sehr kleinräumig in der Schweiz oder allenfalls noch im unmittelbar anschliessenden Ausland vorkommen. Wenn deren Lebensraum verschwindet, sind diese Arten unwiederbringlich ausgestorben.

2 > Empfehlungen für Massnahmen

Dieses Kapitel skizziert Massnahmen auf Lebensraumbene, die nötig sind, um die Vielfalt der Schnecken und Muscheln nicht nur zu erhalten, sondern auch zu fördern. Die Empfehlungen basieren auf Kenntnissen zur Biologie und Ökologie der Arten sowie zur Funktionsweise naturnaher Ökosysteme im Land- wie auch im Gewässerbereich. Folgende eidgenössische Gesetze und Verordnungen unterstützen die Empfehlungen:

Natur- und Heimatschutzgesetz und Verordnung (SR 451 und 451.1), sowie Auen- (SR 451.31), Hochmoor- (SR 451.32), Flachmoor- (SR 451.33) und Moorlandschaftsverordnung (SR 451.35) sowie Trockenwiesenverordnung (SR 451.37); Gewässerschutzgesetz und Verordnungen (SR 814.20 und 814.201), Bundesgesetz und Verordnung über die Fischerei (SR 923.0 und 923.01); Wasserbaugesetz und Verordnung (SR 721.100 und 721.100.1); Umweltschutzgesetz (SR 814.01) sowie Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (SR 814.81) und Freisetzungsverordnung (SR 814.911); Landwirtschaftsgesetz (SR 910.1 und Öko-Qualitätsverordnung (SR 910.14), Bundesgesetz und Verordnung über den Wald (SR 921.0 und 921.01). Ausserdem orientieren sich die Massnahmen am Leitbild für die Fliessgewässer Schweiz (BAFU 2003).

Grundsätzlich empfiehlt der teilweise besorgniserregende Zustand der Mollusken, diese vermehrt bei landschaftlichen Eingriffen zu berücksichtigen. Generell sollten Lebensräume mit gefährdeten Molluskenarten, falls deren Zerstörung sich nicht vermeiden lässt, rechtzeitig – d. h. bereits vorgängig – und mindestens gleichwertig ersetzt werden.

Bei gewichtigen Landschaftsveränderungen, bei UVP-pflichtigen Vorhaben, im Rahmen von Projekten wie Meliorationen, Vernetzungsprojekten, Sanierungen von Felsen, Ruinen, alten Mauern, Strassenausbauten oder bei Planungen wie Regionalplanungen, Waldentwicklungsplänen oder Abbauplanungen sollten betroffene Lebensraumtypen auf mögliche Vorkommen gefährdeter Landschneckenarten kontrolliert werden. Die Ausarbeitung von entsprechenden Richtlinien sollte durch Molluskenfachleute verstärkt werden.

Bei Eingriffen in aquatische Lebensräume wird eine UVP gefordert. Die Erfassung von Wassermollusken wird meist im Rahmen von standardisierten Erhebungen des Makrozoobenthos durchgeführt (z. B. Vorgehen zur Probenahme und Auswertung von Makrozoobenthos-Proben in Schweizer Fliessgewässern IBCH; Methode zur Bewertung der Biodiversität stehender Kleingewässer IBEM), das anschliessend auf die Art bestimmt und möglicherweise durch gezielte Erhebungen ergänzt wird. Die Erhebungsmethoden müssen an die untersuchten Lebensräume angepasst werden (kicknet, Standardnetze, Tauchproben). Bei der Aufnahme der aquatischen Fauna (z. B. im Rahmen von Tauchgängen) sind Grossmuscheln kaum zu übersehen. Mit Ausnahme von *Anodonta cygnea* stehen alle Grossmuscheln auf der Roten Liste, weshalb ungünstige

Veränderungen ihrer Lebensräume vermieden werden sollten. Eine besondere Aufmerksamkeit gilt den Grossmuscheln bei Eingriffen im Litoral. Auch die wenigen Bäche, in welchen die Bachmuscheln (*Unio crassus*) noch vorkommt, sollten besonders geschützt sein. Eingriffe müssen sehr gut überlegt sein, denn insbesondere die Wasserqualität darf nicht verschlechtert werden.

Die wichtigsten Massnahmen sind hier kurz erläutert und bedürfen weiterer Anleitungen im Anwendungsfall. Die Empfehlungen sind z. T. noch kaum umgesetzt worden und müssen allenfalls im Praxisvollzug noch angepasst werden.

Massnahmen nach
Lebensraumtypen

2.1 Gewässer

Die meisten der hier erwähnten Massnahmen dienen gleichzeitig der Erhaltung und Förderung von weiteren Organismengruppen, die an diese Standorte gebunden sind, u. a. die Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen, die Libellen, die Amphibien, die Wasser- und Sumpfpflanzen sowie die Armleuchteralgen (siehe Ausgaben der entsprechenden Roten Listen).

2.1.1 Quellen, Quellfluren, Bächlein und Gräben

Quellen sind Ökotope im Übergangsbereich zwischen unterirdischen und oberirdischen Gewässern. Mit den Quellbächlein und den Quellfluren, die dort entspringen, bilden sie eine spezielle ökologische Einheit. Ihre Erscheinung und Funktion verändert sich je nach Geologie des Untergrunds, Meereshöhe, Abflussmenge und Gefälle. Folgende drei Typen von Quellen werden unterschieden:

1. Rheokrene oder sprudelnde Quellen, normalerweise am Anfang eines Wasserlaufes. Diese bilden manchmal in Karstgebieten (Jura, Voralpen) Tuffformationen aus Kalkablagerungen.
2. Limnokrene oder Aufstossquellen, die in Stehgewässer münden oder in Auengebieten Nebengewässer des Grundwassers bilden (sogenannte Giessen).
3. Helokrene oder Sickerquellen, die typisch sind für Hangmoore und allgemein für offene Biotope.

Diese drei Typen können Quellschnecken (Hydrobiidae) beherbergen, charakteristische Arten, deren Lebensraum beschränkt ist auf die ersten Meter nach der Quelle und rückwärts in das unterirdische Gewässer.

Quellen sind nicht nur für Wassermollusken und diverse weitere Artengruppen wichtige Biotope, sondern oft auch auf für gefährdete Landschneckenarten. Dazu rechnen wir auch das feuchte Umfeld von Quellen, Hangwasseraustritten und Rinnsalen. Es wird Folgendes empfohlen:

- > Bei Quellen und Quellumfeldern mit schützenswerten Molluskenarten sollte jede Neufassung für die Wasserversorgung unterlassen werden.

- > Fassungen von Quellen, die nicht mehr für die Trinkwasserversorgung gebraucht werden, sollten rückgebaut und das Quellumfeld wiederhergestellt werden.
- > Bei gefassten Quellen sollte überprüft werden, ob das ehemalige Quellumfeld teilweise wiederhergestellt werden kann. In allen Fällen sollte geprüft werden, ob ein Überlauf oder eine teilweise Fassung eine genügende Restwassermenge garantiert. Wasserentnahmen für die Stromproduktion nur während der Niedertarifzeiten, welche die Flussbette zeitweilig trocken legen, sollten beschränkt und konstante Abflussmengen für die Trinkwasserversorgung gesichert werden.
- > Beim Unterhalt und bei der Reinigung von Brunnen sollte der Fortbestand eines für die Fauna günstigen Substrates sichergestellt werden.
- > Einrichtungen für Stehgewässer oder künstliche Rückhaltebecken vor Vorflutern von Quellen sollten vermieden werden, damit das Wasser nicht erwärmt wird, was sich für die Fauna ungünstig auswirkt.
- > Bei Forstarbeiten in der Umgebung von Quellen und Bächlein ist speziell zu beachten, dass Holzabtransport mit Seilbahnen, Entastung und Holzlager oder die Beseitigung von Holzabfällen ausserhalb von Quellzonen eingerichtet werden.
- > Mit der Ausscheidung von genügend grossen Schutz- und Pufferzonen sollte die Zufuhr von Dünger in Quellen vermieden werden.
- > Hangwasseraustritte und Rieselfluren sollten nicht drainiert werden, sondern möglichst breitflächig erhalten bleiben.
- > Drainierte oder sogar gefasste Hangwasseraustritte und Rieselfluren sollten renaturiert werden.
- > Rinnsale und das feuchte Umfeld von Rinnsalen sollten erhalten bleiben.
- > Das feuchte Umfeld von Quellen und Rinnsalen sowie Hangwasseraustritte und Rieselfluren sollten ähnlich wie die eigentlichen Feuchtgebiete gepflegt werden, falls eine Pflege überhaupt notwendig ist. Insbesondere sollte darauf geachtet werden, dass sie nicht durch Viehtritt geschädigt werden (vgl. 2.2).
- > Gräben entlang von Wegen, Strassen und Bahnlinien sollten nicht wie oft üblich mit Kies zugeschüttet oder mit Betonrinnen und Schalen ausgekleidet werden, sondern offen gehalten werden und eine natürliche Sohle aufweisen. Es sollen sich eine natürliche Vegetation entwickeln und auch kleinere Anrisse bilden können.

Abb. 1 > Quellen*Natürliche Karstquelle (JU).**Beeinträchtigte Karstquelle (JU).*

Fotos: Pascal Stucki

2.1.2 Unterirdische Gewässer, Karstgewässer und Kluftgewässer

Es gibt drei Typen von Wasserschichten, die Biozönosen unterirdischer Gewässer beherbergen.

- > Wasserschichten in lockeren Steinen, die allgemein mit den grossen fluvioglazialen Kiesschichten in den Flusstälern übereinstimmen, weisen unregelmässige Poren, langsame Fliessgeschwindigkeit und einen guten Schutz gegen Verschmutzung auf.
- > Karstgewässer, die sich in kalkhaltigen Sedimentgesteinen entwickeln (Jura, Voralpen, Alpen), haben oft ziemlich hohe Fliessgeschwindigkeiten und sind wegen schwacher Filtermöglichkeit einer starken äusseren Verschmutzung ausgesetzt.
- > Kluftgewässer, die sich in unterschiedlichen Gesteinen (kristallin, kalkhaltig oder Sedimente) entwickeln, sind unterschiedlich charakterisiert und empfindlich auf Verschmutzung.

Die Biozönosen dieser Lebensräume inklusive der Quellschnecken (Hydrobiidae) sind hauptsächlich von einer Verschlechterung der physikalisch-chemischen Qualität des Wassers betroffen sowie von Austrocknung als Folge von Drainagen, Wasserfassungen und übermässiges Abpumpen. Das Gewässerschutzgesetz mit dazugehöriger Verordnung (Art. 31 GSchG, SR 814.20; GSchV, SR 814.201) bietet einen guten Schutz für das bereits genutzte oder künftig nutzbare Trinkwasser. Im Gegensatz dazu sind Gewässer, die keine Trinkwasserqualität (mehr) haben, oft vernachlässigt. Dies ist bei zahlreichen Karstgewässern im Jura der Fall. Folgende Massnahme kann empfohlen werden für alle unterirdischen Gewässer, die keine Trinkwasserqualität haben:

- > Sanierungspläne sollten erstellt werden für alle Karstgewässer, welche die gesetzlich verlangten qualitativen und quantitativen Bedingungen nicht erfüllen (empfindliche Gebiete und Flächen: Begrenzung der Jaucheverteilung, von Stickstoffen und Pestiziden); Anwendung der gesetzlichen Möglichkeiten bezüglich quantitativen Schutzes (Beibehaltung oder Wiederherstellung eines möglichst naturnahen Wasserregimes).

2.1.3 Bäche und Flüsse

Die meisten Wassermollusken sind nicht adaptiert zum Überleben im schnellen Fliesswasser der Haupttrinnen. Die Mehrzahl der günstigen Mikrohabitate befindet sich vielmehr in den Uferbereichen, in den Randhabitaten der Fliessgewässer (Auengebiete), wo langsamere Geschwindigkeiten dominieren. Der strukturellen Qualität der Ufer der Fliessgewässer kommt für diese Gruppe der Wirbellosen eine spezielle Bedeutung zu. Somit ist für das Vorkommen dieser Arten eine genügende Vielfalt der verfügbaren Mikrohabitate entscheidend. Dazu schlagen wir folgende Massnahmen vor:

- > Naturnahe Fliessgewässer
 - Erhaltung der naturnahen Fliessgewässer und ihrer Vegetation, die typisch ist für die unterschiedlichen Strukturen ihres Bettes und ihrer Ufer; Erhalten der natürlichen Dynamik (zeitweilige Überschwemmungen, Erosion der Ufer, Bildung von tolerierten Wassersperren durch Schwemmmaterial).

- Duldung von natürlicher Rutschungen.
- Erhaltung einer guten physikalisch-chemischen Qualität des Wassers.

> Entwertete Fliessgewässer

- Erhaltung einer guten physikalisch-chemischen Qualität des Wassers. Wiederherstellen einer hydrologischen Dynamik, die einen möglichst naturnahen Geschlechtsbestand des Sediments garantiert; Verminderung des Einflusses von Schleusen.
- Wiederherstellen der ökomorphologischen Vielfalt des Fliessgewässers (Vergrößerung der Schwankungen der Gewässertiefe, Schaffen oder Reaktivieren von überschwemmten Flächen).
- Einrichten von gefällten oder umgefallenen Bäumen im Uferbereich von grossen Fliessgewässern.
- Bei nötiger Stabilisierung von Ufern sollten biologische Verbauungsmethoden angewendet werden.
- Planung von Rohrbauten an Kanälen in Etappen (Bau in Teilstücken oder nach Uferseite).
- Verbesserung der physikalisch-chemischen Qualität des Wassers.
- Entfernen von invasiven, gebietsfremden Pflanzen am Ufer (z. B. Japanischer Knöterich und Hybride).

Spezielle Massnahmen für die Erhaltung der Grossmuscheln (Unionidae):

- > Unter den Grossmuscheln (Unionidae) dringt die Bachmuschel (*Unio crassus*) am weitesten in die Oberläufe der Fliessgewässer vor. Man findet sie in der Ebene in kleinen Gräben und Wiesenbächen, auch in Mooren. Die anderen Grossmuscheln sind in grösseren Fliessgewässern zu finden, v. a. in stillen Buchten und in mit dem Fluss verbundenen Altläufen, wo sich feinkörnigere Sedimentfraktionen ablagern. Die Fortpflanzung dieser Muschelarten ist zudem vom Vorkommen der Wirtsfische ihrer Larven abhängig.
- Die Wasserqualität muss in den Fliessgewässern verbessert werden. Im landwirtschaftlich genutzten und dicht besiedelten Mittelland ist die Bachmuschel weitgehend verschwunden, Dies nicht wegen mangelhafter Strukturen, sondern weil die Wasserqualität nicht genügt und öfters auch die Wirtsfische fehlen. Sowohl die Eutrophierung als auch die Belastung mit Pestiziden und anderen Giftstoffen sind für die Grossmuscheln ein Problem.
 - Die Auengewässer, insbesondere die zugeschütteten Altläufe sollten wiederhergestellt und die mit Dämmen vom Fluss abgeschnittenen wieder verbunden werden.
 - Die Lebensräume müssen nicht nur für die Unionidae, sondern auch für die Wirtsfische geeignet sein, d. h. ohne Wanderhindernisse und mit genügend Unterständen und Ufervegetation und ausreichender Wasserqualität. Eingedolte Bachstrecken sollten möglichst freigelegt werden.
 - Während längeren Trockenperioden (Klimaerwärmung!) nur so viel Wasser entnehmen, dass für die Bachtiere noch ausreichend Wasser vorhanden bleibt (Bachmuscheln, Wirtsfische).
 - Um die Wasserspeicher im Boden zu verbessern, die Bäche nicht eintiefen und das Umland nicht mit Drainagen entwässern.

- Meteorwasser möglichst konsequent versickern lassen. Wo grosse Wassermengen anfallen, sollten Rückhaltebecken (naturnahe Weiher, eventuell auch mit temporärer Wasserführung) geschaffen werden. Dies v. a. im Einzugsgebiet von Bachmuschelgewässern.
- Eine ausreichende Bestockung ist nützlich gegen zu starke Erwärmung und Algenwucherungen. Der unterste Vegetationsstreifen der Bachböschungen (z. B. Hochstauden) sollte bis in den Herbst stehen gelassen werden. Die über den Bach hängende Vegetation bietet Fischunterstände und Schatten.
- Die Bismarrratte (*Ondatra zibethicus*) ernährt sich v. a. im Winter von Grossmuscheln und kann deren Bestände dezimieren. An allen Gewässertypen die Bismarrratte möglichst eliminieren, insbesondere in Gewässern mit Vorkommen der Bachmuschel.

2.1.4 Stehgewässer (Seen, Weiher, Teiche, Tümpel)

Seen (Tiefe > 8 m und Fläche > 2 ha) und kleine Stehgewässer (Teiche, Tümpel, Moorlöcher) spielen eine zentrale Rolle fürs Überleben der Wassermollusken, weil sie die meisten Arten beherbergen. Für diese Lebensräume werden folgende Massnahmen vorgeschlagen:

> Allgemeine Stehgewässer:

- Einrichten von genügend grossen Pufferzonen zwischen den intensiv genutzten Flächen und den Ufern, um Verschmutzungen (Dünger, Pestizide) fernzuhalten oder zu vermindern.
- Unterbinden von Zuleitungen von verschmutztem Oberflächenwasser in natürliche Gewässer (verschmutztes Strassenabwasser, Überlauf von Gewitterwassern, Waschanlagen usw.)

> Seen:

- Schutz der natürlichen Ufer und der bestehenden Zuflüsse von Bächen.
- Unterbinden von Einleitungen von Abwasserreinigungsanlagen in tiefe Gewässerbereiche, um die Anreicherung von Abfallsubstanzen mit verlangsamtem Abbau in Tiefengewässern zu verhindern.
- Revitalisierung von Ufern durch Ersatz von hartem Blockbau durch weiche Uferabhänge mit Vegetation.
- Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung entlang der Ufer der Zuflüsse, um die Einschwemmung von Dünger und Schadstoffen zu vermeiden.
- Erhalten von liegendem totem Holz und anderem Schwemmgut längs der Ufer.

Abb. 2 > Ufer*Natürliches Seeufer (Neuenburgersee).**Verbautes Seeufer (Genfersee).*

Fotos: François Claude (links); Pascal Stucki (rechts)

> Kleingewässer:

- Abgrenzung von unzugänglichen Sektoren rund um die Kleingewässer mit natürlichen Ufern, um Trittschäden in Moorflächen zu vermindern (Freizeitaktivitäten, Vieh).
- Erhaltung von dynamischen Verlandungszonen verbunden mit der Schaffung von neuen sekundären Gewässern (Teiche, Tümpel, Wasserlöcher).
- Sanierung von stark eutrophen Teichen durch Ausbaggerung und Entfernung des Schlammes (Saugbagger).
- Erhaltung und Schaffen von Tümpeln und Teichen (Sekundärbiotope) in Kiesgruben, Lehmgruben sowie Auengebieten.

> Berggewässer (Bergseen, Teiche, Tümpel, Moorlöcher):

- Erhaltung und Schutz der Primärgewässer und Erhalt der natürlichen Wasserregime, damit sie dauernd mit Wasser versorgt sind.
- Schutz der Kleingewässer vor Trittschäden und starker Düngung durch Vieh.

> Tümpel:

- Erhaltung der natürlichen Prozesse von Überflutung und Austrocknung.
- Schaffung von neuen Kleingewässern mit Flachufern in grossen Flachmooren, in Auen und an Seeufern.

> Zustand der Grossmuscheln (Unionidae) und Vorschläge für ihre Erhaltung:

- Unionidae leben im Litoral der Seen bis zur Halde. In kleineren, auch pflanzenreichen, schlammigen und moorigen Stillgewässern, und sogar in Gartenteichen findet die Teichmuschel *Anodonta cygnea* ihren Lebensraum. Sie und ihr Lebensraum sind nicht gefährdet.
- Die meisten grösseren Seen wurden durch das Phosphatverbot und andere Massnahmen oligotropher. Dies verbessert die Lebensbedingungen der meisten Grossmuschelarten. Bei einigen Seen wurde das Ziel noch nicht erreicht, weil noch zu viele Düngstoffe aus der Landwirtschaft und Viehzucht in die Gewässer geschwemmt werden. Ein weiteres noch ungelöstes Problem ist der Eintrag von Pestiziden und anderen Schadstoffen. Durch die starke Besiedlung der Seeufer

wurden Litoralzonen aufgeschüttet und mit Ufermauern gesichert. Einerseits sind dadurch Litoralflächen und Röhrichte verloren gegangen, v. a. die seichteren, sandigen Bereiche, welche von der Malermuschel (*Unio pictorum*) bewohnt wird. Andererseits entsteht vor den Ufermauern ein für grössere Benthostiere und Makrophyten kaum bewohnbarer Litoralstreifen, weil die ankommenden und zurückrollenden Wellen den Grund aufwühlen. Dies wird verstärkt durch den Wellenschlag von Motorschiffen.

> Empfehlungen:

- Wasserqualität weiter verbessern, v. a. der kleineren Seen (z. B. Pfäffiker-, Greifen-, Baldegger- und Hallwilersee, Lac des Taillières).
- Das Litoral ist streng zu schützen und wo möglich wiederherzustellen. Besonders die seicht auslaufenden, sandigen Uferzonen, welche als Lebensraum für die Malermuschel wichtig sind, sind selten geworden. Besonders dringend sollten die Ufermauern und Blockwurfverbauungen entfernt werden, sodass sich, wo standortgerecht, wieder ein Röhrichtgürtel entwickeln kann.

2.2

Feuchtgebiete und Nasswiesen

Zu den Feuchtgebieten werden nicht nur die eigentlichen Riedgebiete gerechnet, sondern auch schmale Streifen mit Ried- oder Röhrichtvegetation z. B. entlang von Gewässer- oder Waldrändern. Generell sind folgende Massnahmen angebracht:

- > Keine direkte Düngung durch die landwirtschaftliche Nutzung; insbesondere sollte bei Beweidung die Nährstoffbilanz negativ sein. Das Ausbringen von Dünger sollte generell unterlassen werden. Nach der Mahd sollte das Mähgut zusammengenommen werden.
- > Keine indirekte Düngung aus der Umgebung durch Abfluss aus landwirtschaftlich genutzten Zonen: Ausscheidung genügend grosser Pufferzonen.
- > Das Meteorwasser von Strassen und Siedlungsabwässer sollte nicht ungeklärt in Feuchtgebiete geleitet werden.
- > Keine Neuanlage von Drainagen. Alte Drainagen sollten womöglich aufgehoben werden.
- > Auflichtung von zugewachsenen, ehemals offenen Moorbiotopen: Der Deckungsgrad durch Büsche sollte in der Regel 25 % nicht überschreiten.
- > In empfindlichen Vegetationstypen, wie Kleinseggenrieden oder Pfeifengraswiesen, ist in der Regel Mahd einer Beweidung vorzuziehen. Ist eine Beweidung erwünscht oder unumgänglich, sollte verhindert werden, dass sich die Vegetationsgesellschaft verändert, entweder durch Reduktion der Bestossung oder der Weidezeit. In Kleinseggenrieden sollte der Anteil vegetationsloser und stark verdichteter Stellen, die durch Viehtritt entstanden sind, in der Regel nicht mehr als 5 % der Fläche ausmachen. Bei Mooren oberhalb der Waldgrenze ist allenfalls ganz auf eine Beweidung zu verzichten.
- > Bei der Mahd von Kleinseggenrieden und Pfeifengraswiesen sollte immer ein Mindestanteil von 10 % nicht gemähter Krautvegetation mit vorjährigen Seggen- und Grasschichten vorhanden sein.

- > Zumindest zeitweilig überflutete Grosseggenvvegetation sollte wenn möglich nicht gemäht werden, v. a. nicht der Saum der Grosseggenvriede und Röhrichte, der längere Perioden im Wasser steht. Werden sie gleichwohl gemäht, sollte mindestens die Hälfte der Bulten und Seggenstöcke stehen gelassen werden.
- > Bei der Neuanlage von hochwertigen Riedflächen durch Wiedervernässung sollte darauf geachtet werden, dass unterschiedliche Feuchtigkeitsgradienten entstehen, damit die Landschnecken in sommerlichen Trockenperioden in feuchtere Mulden und Senken ausweichen können. Zur Ansiedlung von Schnecken kann alte Streu von Spenderstandorten ausgebracht werden.
- > Bei Hochmoorregenerationsprojekten sollte vorgängig abgeklärt werden, ob die entsprechenden Flach- und Übergangsmoorflächen, die überstaut werden sollen, nicht von stark gefährdeten oder vom Aussterben bedrohten Landschneckenarten, wie z.B. *Vertigo geyeri*, besiedelt sind.
- > Ungedüngte feuchte bis frische Wiesen sollten besonders in tiefen Lagen auch in Zukunft nicht gedüngt werden. Solche Wiesen sollten auch vermehrt wieder angelegt werden.

2.3 Fels, Schutt, Geröll, Gruben

2.3.1 Gruben, Steinbrüche, Ruderalflächen, Rutschhänge, Flussschotterflächen

Gruben und Steinbrüche sind sehr dynamische, vom Menschen geschaffene Biotope und dienen oft als Ersatz für natürliche Ruderalflächen oder Geröllfelder sowie Felsen, die eine spezielle Schneckenfauna beherbergen können.

- > Feuchte Grubenareale sollten zur Neuanlage hochwertiger Riedvegetation, wie Röhrichtsäume, Grosseggenvriede, Kleinseggenvriede und Pfeifengraswiesen genutzt werden. Die Neuanlage und Pflege solcher Flächen sind unter 2.2 beschrieben.
- > Trockene Grubenareale sollten möglichst zur Förderung der gefährdeten Trockenwiesenarten genutzt werden. Steinbrüche eignen sich zudem auch für die Förderung gefährdeter Fels-, Schutt- und Mauerarten. Gerade im intensiv genutzten Mittelland sind trockene Grubenareale wichtige Ersatzbiotope für die gefährdeten Trockenwiesen-Schneckenarten, worin sie hohe Populationsdichten erreichen können. Die Abbauplanung sollte so geplant werden, dass die entsprechenden Schneckenarten im Rahmen von Abbau und allfälliger Wiederauffüllung mitwandern können. Nach Beendigung des Abbaus sollten ihnen grosszügige, gut geeignete Dauerhabitate zur Verfügung stehen. Bei Gruben sollten diese wenn möglich aus anstehendem Material bestehen und eine hohe Wärmeeinstrahlung erhalten. Ist dies nicht möglich, sollte die Überschüttung mit ursprünglichem Grubenmaterial mindestens 2 m betragen und an gut exponierten Stellen mit günstiger Sonneneinstrahlung angelegt werden. Die Pflege der Gruben- und Steinbruchbiotope sowie trockener Ruderalflächen erfolgt analog der Pflege der Trockenwiesen und trockenen Wiesenböschungen (siehe 2.4.1, 2.4.3) sowie der Fels- und Schuttlebensräume (siehe 2.3.2), wobei am Anfang noch nicht eingegriffen werden muss.
- > Die Dynamik von Flüssen und grösseren Bächen sollte vermehrt wieder zugelassen werden, ebenso sollten Rutschhänge nicht stabilisiert werden, wenn es die Sicherheit

nicht erfordert. Trockene, offene Prall- und Rutschhänge mit guter Besonnung können wertvolle Lebensräume von gefährdeten Trockenwiesenschnecken sein, die bei entsprechender Gewässerdynamik keinen oder nur wenig Unterhalt erfordern. Wo diese fehlt, sollten ehemals stabilisierte Hänge entsprechend an geeigneter Stelle stark aufgelichtet und entbuscht werden, um besonnte, vegetationsfreie Flächen von 10 bis 20 % wie bei den Trockenwiesen zu erhalten, d. h. mit einem Anteil an Kahlstellen von 10 bis 20 % (siehe 2.4.1).

- > Auch feuchte Prall- und Rutschhänge können von gefährdeten Schneckenarten besiedelt sein. Darunter sind lichtliebende Arten. So sind unter Umständen Auflichtungsmassnahmen notwendig mit ähnlichen Ziel-Deckungsgraden der verschiedenen Vegetationsschichten wie bei den Feuchtgebieten (siehe 2.2).
- > Die auf kalkhaltigen Schotterböden durch Bewirtschaftung entstandenen Flussschotterheiden sind bei entsprechend vorhandenem Mosaik von offenen und dichter mit Krautvegetation bewachsenen Stellen wertvolle Lebensräume für Trockenwiesenschnecken (vgl. z. B. Müller 2009b, 2010a). Solche Flächen sollten in Flussniederungen durch Oberbodenabtrag bis auf die feinerdearme Flussschotterschicht vermehrt geschaffen werden. Die Pflege erfolgt analog den Trockenwiesen und -weiden (siehe 2.4.1). Zusätzlich wird ein gelegentlicher Oberbodenabtrag in Abschnitten von wenigen Metern Breite empfohlen (Rotationssystem).

2.3.2 Felsen und Gesteinsschutt

- > Fels- und Schuttbiotope mit gefährdeten Schneckenarten sollten in der Struktur grundsätzlich unangetastet bleiben. Bei unvermeidbaren baulichen Eingriffen in Fels- und Schuttbiotope sollten die Auswirkungen vorgängig abgeklärt und entsprechende Schutz- und Ersatzmassnahmen ergriffen werden.
- > Bei der Sanierung von Felsen mit Vorkommen gefährdeter Landschneckenarten sollte darauf geachtet werden, dass deren Biotopstruktur weitgehend erhalten bleibt. Dies betrifft sowohl das Spaltensystem als auch den Flechtenbewuchs der Oberfläche und je nach Art auch Mulldepots sowie der Bewuchs mit Moosen, Kräutern, Gräsern und seltener auch Zwergsträuchern. Betonspritzgussverfahren, die die Fels-oberfläche vollständig versiegeln, sind entsprechend abzulehnen, während Felssicherungsmassnahmen mit einem Stahlnetz und punktuellen Felsankern in der Regel einen weniger schmälernden Eingriff bedeuten.

Abb. 3 > Felsen und Gesteinsschutt*Kalkfelsen Jura (NE).**Ehemaliger Steinbruch (NE).*

Fotos: François Claude

- > Felsen mit gefährdeten Landschnecken sollten möglichst nicht beklettert werden. Das Klettern schädigt sowohl den Flechtenbewuchs als auch Felssimse, Felsspalten und Felsköpfe, die entsprechend von losem Material und Bewuchs freigeputzt werden. Die unter dem Felsen liegenden Schutthalde und ganz besonders der Felsfuss werden zudem durch den häufigen Tritt stark beeinträchtigt. Bei kleinen Felsen sollte das Klettern ganz untersagt und bei grossen Felsen mindestens kanalisiert werden. Auch der Zugang zu den verbleibenden Kletterrouten sollte möglichst kanalisiert werden
- > Ehemals lichte, heute aber beschattete Fels- und Schuttbiotope, worin gefährdete, licht- und sonneliebende Schneckenarten vorkommen oder vorgekommen sind, sollten wieder aufgelichtet werden. Waldbauliche Massnahmen, die Siedlungen und Verkehrswege vor Steinschlag schützen (z. B. Waldbau C), laufen der Erhaltung und Förderung licht- und sonneliebender Schneckenarten der Fels- und Schuttlebensräume zuwider. Hier sollte in Zukunft ein differenzierteres Vorgehen angewendet werden: Nach Möglichkeit sollten die wichtigsten Lebensräume gefährdeter Landschneckenarten trotzdem sonnig gehalten oder wieder aufgelichtet werden.

2.4 Wiesen, Weiden**2.4.1 Trockenwiesen, Trockenweiden und inneralpine Felsensteppen**

Darin sind auch die trockenen Magerrasen der Hochlagen eingeschlossen. Generell sind folgende Massnahmen angebracht:

- > Keine direkte Düngung durch landwirtschaftliche Nutzung: Bei Beweidung sollte die Nährstoffbilanz deutlich negativ sein. Das Ausbringen von Dünger sollte generell unterlassen werden. Nach der Mahd sollte das Mähgut zusammengenommen und weggeführt werden.
- > Keine indirekte Düngung aus der Umgebung: Ausscheidung genügend grosser Pufferzonen.

Abb. 4 > Trockenwiesen, Trockenweiden und inneralpine Felsensteppen*Felsensteppe (VS).**Überbauter Trockenstandort (TI).*

Fotos: François Claude (links); Andreas Meyer (rechts)

- > Trockenwiesen sollten in der Regel periodisch gemäht oder extensiv mit Vieh bestossen werden, damit sie nicht verbuschen und ein ausreichender Anteil offenen Bodens sich von selbst halten kann. Das Mähgut muss zusammengenommen und weggeführt werden, auf ein Mulchen ist ganz zu verzichten. Das Mähgut sollte zwei bis drei Tage liegen gelassen werden, damit sich die Schnecken, die an den Stengeln haften, jeweils nachts aus den gemähten Streifen in die ungemähten Streifen retten und dort die Vegetation hochkriechen können, um der Überhitzung zu entgehen (pers. Mitt. Klaus Groh 2010).
- > Um die Verluste zu begrenzen und um die Unterschlüpfen für möglichst viele Arten und Individuen über den Winter zu sichern, sollte die Mahd der Trockenwiesen parzellenweise und alternierend in einem zwei- bis dreijährigen Rhythmus durchgeführt werden (Mahd jeder Parzelle nur alle zwei oder drei Jahre).
- > Trockenwiesen, die aus praktischen Gründen alle Jahre ganz gemäht werden müssen, sollten soweit möglich mittels einer Streifenmahd von einer Mähbalkenbreite in zwei Etappen innerhalb einer Saison gemäht werden. Diese sollten mindestens einen Monat auseinanderliegen.
- > Für die Mahd sollte ein Balkenmäher oder eine Sense verwendet werden. Mäh- und Aufbereitungstechniken, die das Mähgut mehrfach zerstückeln, zerstören oder beschädigen die Gehäuse der Landschnecken, die sich in der Vegetation befinden.
- > Die Bestossung mit Vieh sollte nur so stark sein, dass immer noch ein genügend hoher Anteil an Vegetationsinseln vorhanden sind, die nicht vollständig abgefressen sind und die noch unverdichteten Boden aufweisen, worin sich die Schnecken zurückziehen können. Entweder indem sie dort die Pflanzenstängel hochkriechen, um der Bodenhitze zu entgehen oder indem sie sich bei Trockenheit, Hitze oder Frost in den Boden, unter Moos oder vorjährigen Vegetationsschichten verkriechen können. Boschi und Baur (2008) halten eine extensive Beweidung im Jura für einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der Schneckendiversität. Um negative Effekte auf einzelne Schneckenarten zu vermeiden, sollten gemäss ihnen 92 Grossvieheinheiten (1 Einheit = Anzahl Tiere multipliziert mit der Anzahl Weidetage) pro Hektare im Jahr nicht überschritten werden. Diese Empfehlungen entsprechen denjenigen für Tagfalter in wenig produktiven und trockenen Weiden (Gonseth 1994). Bei dieser

extensiven Beweidung ist es für die spezialisierte Offenland-Schneckenfauna unwesentlich, ob Rinder, Pferde oder Schafe weiden (Boschi & Baur 2007).

- > Durch angepasste Bewirtschaftung sollten offene, gut besonnte Bodenstellen, die auch nicht von Moosen und Erdflechten bewachsen sind, mindestens 10 bis 20 % der Fläche ausmachen. Individuenstarke Bestände gefährdeter Schneckenarten sind oft erst bei einem Anteil von 25 bis 75 % offenen Bodens vorhanden. In Flächen ohne offene Bodenstellen kommen meist keine gefährdeten Schnecken vor.
- > Auflichtung von zugewachsenen Trockenwiesen: Der Deckungsgrad durch Büsche und Ranken wie Brombeeren sollte in der Regel 5 bis 10 % nicht überschreiten, derjenige durch Bäume max. 5 % betragen. Das anfallende Material sollte abgeführt oder allenfalls teilweise zu Holzhaufen geschichtet, aber auf keinen Fall vor Ort gehäckselt werden.
- > Neuschaffung von Trockenwiesen durch Ausmagerung auf stark geneigten Flächen mit durchlässigen, skelettreichen Böden. Durch Ausbringen von Schnittgut einer Spenderfläche können die entsprechenden Trockenwiesen-Schneckenarten mitverschleppt werden. Im Boden lebende Arten können mit Boden verpflanzt werden.
- > Anlage von Steinlinsen, Steinwällen und Steinhaufen oder Auslegen von Steinplatten kalkhaltiger Gesteine in Trockenwiesen, Trockenweiden und Böschungen. Diese Massnahme lässt sich gut mit Massnahmen zur Förderung der Reptilienfauna verbinden.
- > Wiederansiedlung gefährdeter Trockenwiesenarten in entsprechend wieder hergestellten Trockenwiesen und -weiden, woraus sie verschwunden sind. Dies jedoch als letzte Massnahme.

2.4.2 Extensiv genutzte Lebensräume der subalpinen und alpinen Stufe

Abb. 5 > Extensive genutzte Alpwiese

Alpwiese Fextal (GR).



Planierte Skipiste (VS).



Fotos: Jörg Rüetschi (links); Simon Capt (rechts)

- > Bei Geländeänderungen für touristische Infrastrukturen, wie z. B. Bau von Skipisten, Skiliften, Bergbahnen, Bergrestaurants usw., sollte darauf geachtet werden, dass die Lebensräume in der Struktur (Felsflur, Gesteinsschutt, Steinblöcke und weitere Kleinstrukturen, Vegetation) nicht verändert werden oder zumindest gleichwertiger Ersatz dafür geschaffen wird durch entsprechende strukturelle Aufwertungs-

massnahmen und landwirtschaftliche Nutzungsextensivierungen an einem anderen Ort.

- > Nutzung von Bächen zur Energiegewinnung: Mutmassliche negative Wirkungen, wie Austrocknung von bachbegleitenden Feuchtbereichen, Minderung der Luftfeuchte, Änderung des Hang- und Grundwasserregimes, sollten vermieden oder gleichwertig kompensiert werden.
- > Trittschäden durch Vieh und Freizeitaktivitäten in den entsprechenden Lebensräumen sollten möglichst minimiert werden (vgl. auch 2.2).
- > Die landwirtschaftliche Nutzung sollte nicht weiter intensiviert werden. Kommen gefährdete lichtliebende Schneckenarten vor, so sollten die betreffenden Lebensräume infolge einer Nutzungsaufgabe jedoch auch nicht verbuschen oder zu dunklem Wald werden (zu den Deckungsgraden von Busch- und Baumschicht vgl. 2.2, 2.5).

2.4.3 Böschungen

Die hohe Bedeutung günstig strukturierter, gut besonnener trockener Wiesenböschungen für die Biodiversität ist bisher in der Schweiz stark unterschätzt worden. Feldeböschungen und trockene Böschungen an Strassen, Wegen, und Bahnlinien usw. weisen oft eine höhere Individuendichte gefährdeter Schneckenarten auf als die eigentlichen Trockenwiesen und -weiden. In den Böschungen sind oft noch offene Bodenstellen vorhanden. Auch die Rückzugsmöglichkeiten in den Boden sind wesentlich besser, sei es in der Form von grossen Steinen, von hervorspringendem Fels, Felsspalten oder in der Form von weichem Boden unter Anrissen, Gras- und Seggenbulten mit vorjährigen Vegetationsschichten und Felsen. Die Erhaltung und grossflächige Wiederherstellung geeigneter Böschungen ist für die Erhaltung der Schneckenfauna der Trockenwiesen essenziell. Was die Massnahmen betrifft, um dies zu erreichen, so gelten im Wesentlichen die gleichen Massnahmen wie bei den Trockenwiesen und Trockenweiden (vgl. 2.4.1). Sie müssen regelmässig gemäht werden, und auf das zunehmend verbreitete Mulchen ist unbedingt zu verzichten.

Auch feuchte Böschungen können wichtige Lebensräume gefährdeter Schneckenarten sein. Sie sollten entsprechend den Empfehlungen für die Feuchtgebiete gepflegt werden (vgl. 2.2).

2.5 Wälder

Naturnahe, alte Waldbestände können sehr artenreich sein. Eine einmalige intensive Durchforstung mit grösseren Kahlschlägen kann diese nachhaltig schädigen und ist Jahrzehnte später noch nachweisbar. Liegendes oder stehendes Totholz ist für Schnecken wichtig (Rüetschi 1998). Fichtenbestände in tiefen Lagen sollten durch standortgerechte Laubbaumbestände ersetzt werden, da erstere die Bodenversauerung fördern und dadurch die Artenvielfalt stark verarmt (nur noch 10 % des potenziellen Artenspektrums gemäss Strätz 2003).

Abb. 6 > Wälder*Liegende tote Buche.**Fichtenkultur.*

Fotos: Peter Müller

2.5.1 Auenwälder und feuchte bis nasse Wälder

In Auenwäldern und an feuchten bis nassen Waldstandorten inklusive der Bruchwälder lebt oft eine besonders wertvolle Schneckenfauna (Rüetschi 1998). Gefährdete und stark gefährdete Arten sind nicht selten. Es wird daher Folgendes empfohlen:

- > Ehemalige Auenwälder entlang von Flüssen und Bächen möglichst wieder der natürlichen Gewässerdynamik überlassen. Mit den darin entstehenden Altarmen ergeben sich wieder Lebensräume für eine ganze Reihe gefährdeter Schneckenarten.
- > Drainierte Waldstandorte wieder vernässen und standortfremde Baumarten entfernen.
- > Naturferne Verbauungen von Waldbächen und Rinnsalen im Wald ganz entfernen oder durch naturnahe ersetzen.
- > Mit Kies usw. aufgefüllte oder mit Betonelementen verbaute Gräben entlang von Waldwegen und Waldstrassen wieder öffnen bzw. renaturieren. Karrenspuren in Rückegassen belassen.

2.5.2 Lichte Wälder

Ehemals lichte Wälder und Waldränder mit wärmeliebenden Arten sollten entsprechend stark gelichtet werden. Dabei sollte der gemäss Schweizerischem Landesforstinventar (LFI) vorgegebene minimale Deckungsgrad für Wälder von 20 % für geeignete Standorte angestrebt und ausgenutzt werden. Die Freihaltung von Einschlüssen wie Lichtungen und Böschungen entlang von Waldstrassen ist eine weitere Möglichkeit, die angesprochenen Arten zu fördern.

2.5.3 Totholz und Naturwaldreservate

Der Totholzanteil ist in vielen Wäldern, die nicht zum Typ lichter Wald gerechnet werden, derzeit zu gering. Ein hoher Totholzanteil – insbesondere liegendes Totholz –

fördert die Individuendichte, die Schneckenartenvielfalt und den Anteil an selteneren bzw. gefährdeten Arten. Strätz (2003) weist darauf hin, wie wichtig ein hoher Totholzanteil v. a. von Laubbäumen ist, der in bodensauren Buchenwäldern 50 m³/ha betragen sollte. Totholz sollte eine Mindeststärke von 30 cm aufweisen, einen mittleren Zersetzungsgrad sowie guten Kontakt zum Waldboden haben. Unter Totholz, das am Boden liegt, bleibt die Feuchtigkeit in Trockenperioden länger erhalten. Ausserdem legen hier Schnecken auch gerne ihre Eier ab. Totholz liefert von Pilzen aufgeschlossene Nährstoffe und Basen. Die Pilzmyzelien selber werden von vielen Schneckenarten gefressen (Bussler et al. 2007). Viele Schneckenarten ziehen sich zur Überwinterung in morsches Totholz zurück oder graben sich unter Totholz in den lockeren Boden ein. Liegen Äste oder Stämme über Bäche mit permanenter Wasserführung, so können diese als Schneckenbrücken dienen und erfüllen damit auch eine wichtige vernetzende Funktion.

- > In Wirtschaftswäldern sollte ein Totholzanteil von mindestens 40 m³/ha angestrebt werden, mit einem hohen Prozentsatz an starkem Totholz (Bussler et al. 2007). Standorte mit stark gefährdeten Landschneckenarten des schattigen Waldes sollten nach Möglichkeit in Naturwaldreservate übergeführt werden.

2.5.4 Waldstrassen

Waldstrassen zerschneiden den Lebensraum vieler Schneckenarten (Baur & Baur 1990). Da der Waldboden mit seiner Krautschicht fehlt, kriechen wohl viele Schneckenarten nicht darüber hinweg. Kleinere Schneckenarten können allenfalls noch mit Laub verweht werden. Naturwaldreservate möglichst frei von Waldstrassen halten.

2.6 Bauten und Ruderalflächen

Anthropogene Strukturen wie angelegte Steinhaufen, Steinmauern und Bauten sind in der genutzten Landschaft nicht nur für Pflanzen, sondern besonders auch für Mollusken und Kleinwirbeltiere willkommene Trittsteine zwischen Teilpopulationen und Ersatzstandorte für verlorene ursprüngliche Fels- und Pionierstandorte.

2.6.1 Anrisse und weitere Kleinstrukturen

Trockene, feuchte und nasse Gräben sowie Kleinstrukturen der unterschiedlichsten Art, wie Böschungsanrisse, Karrenspuren, grössere Steine, Steinplatten, hervortretender Fels, Steinhaufen, Steinlinsen, Ast- und Holzhaufen, Einzeläste und -stämme, Bretter, Laub- und Moderhaufen, Altgras- und Altseggenbulten oder Hangbefestigungen aus Bruchsteinen sind wichtige Lebensräume oder Rückzugsorte für Schnecken, nicht selten auch für gefährdete Arten. Laub- und Moderhaufen sind in offenen Lebensräumen natürlich weniger angebracht, doch sollten Kleinstrukturen im Zuge von Meliorationen, von Strassen- und Wegsanierungen, Eisenbahnprojekten usw. nicht entfernt, sondern erhalten und nach Möglichkeit wieder vermehrt werden. Es wird zudem Folgendes empfohlen:

- > Bei der Anlage von Steinstrukturen wie Steinhaufen und Steinlinsen sollten nicht zu kleine Steine verwendet werden, sondern solche von einer Korngrössenmischung, wie sie auch bei den Reptilien empfohlen wird. Es sollten möglichst kalkhaltige Steine verwendet werden, gebrochenes Material ist vorzuziehen.
- > Der Schattenwurf auf ehemals gut besonnte Kleinstrukturen in Lebensräumen mit gefährdeten, sonneliebenden Schneckenarten sollte in der Regel reduziert werden.

2.6.2 Siedlungsraum

Einzelne, auch stark gefährdete Landschneckenarten leben im Siedlungsraum, z. B. auf Ruderalflächen, in trockenen Wiesenböschungen, an spaltenreichen Mauern sowie in naturnahen Gärten und strukturreichen Grünanlagen. Die entsprechenden Massnahmen sind dort beschrieben. Kompost- oder Laubhaufen sowie Steinhaufen, die im Winter nicht durchfrieren, grobes Holz und ähnliche Strukturen können im Weiteren als Überwinterungsort zur Verfügung gestellt werden, die natürlich auch im Sommerhalbjahr als Rückzugsorte genutzt werden.

2.6.3 Steinmauern, Burgen, Schlösser und Ruinen sowie verwandte Lebensräume

Spalten- oder ritzenreiche Steinmauern sind für viele gefährdete Schneckenarten sehr wichtige Lebensräume. Im Tessin wurden 21 gefährdete Schneckenarten an Steinmauern nachgewiesen, davon sechs der 17 vom Aussterben bedrohten Arten. Je älter die Steinmauer, desto wertvoller die Schneckenfauna. Nicht sanierte Ruinen, Burgen, Schlösser, alte Wehrmauern, alte Friedhofsmauern und dergleichen sind deshalb oft besonders wertvoll. Wertvoll sind sowohl die Mauerflanken als auch die Mauerkronen. Betonmauern sind für gefährdete Schneckenarten wertlos, da entsprechende Fugen und Ritzen fehlen und die Mauern auch kaum von Krautpflanzen und Flechten bewachsen sind. Möglicherweise sind die Zusatzstoffe, die dem Beton oft zugefügt werden, für die Schnecken z. T. auch giftig, zumindest in der Anfangsphase.

Abb. 7 > Steinmauern und Ruinen

Steinmauer (TI).



Ungünstig sanierte Mauer (GR).



Fotos: Peter Müller (links); Andreas Meyer (rechts)

- > Spalten- und ritzenreiche alte Steinmauern sollten nach Möglichkeit erhalten und höchstens sanft und abschnittsweise saniert werden in Abstimmung auf die vorkommende Schneckenfauna. Bei gemörtelten Mauern ist insbesondere auf die Erhaltung eines genügenden Angebotes an Ritzen und offenen Fugen zu achten.
- > Bei der Sanierung und dem Neubau gemörtelter Mauern sollte Kalkmörtel statt Betonmörtel verwendet werden. Der Kalk ist für die Schnecken leichter verfügbar, und es entstehen schneller wieder Ritzen und offene Fugen.
- > Statt Betonmauern sollten insbesondere bei Strassen-, Weg- und Bahnprojekten, aber auch in Weinbergen und an Gewässern nach Möglichkeit spalten- und ritzenreiche Steinmauern angelegt werden.
- > Auf die Anwendung von Bioziden im Mauerbereich sollte vollständig verzichtet werden.
- > Bei sonnigen Stützmauern sollte die Krone von magerer Trockenwiesenvegetation bewachsen sein. Entsprechend sollte oberhalb der Mauer ein genügend grosser Pufferstreifen ausgeschieden werden, der nicht gedüngt und auch nicht mit Bioziden behandelt wird (Rebberge). Auf keinen Fall sollte die Mauerkrone bewuchsfrei gehalten werden.
- > Spaltenreiche alte Mauern sollten zumindest im Offenland und im Siedlungsraum durch einen regelmässigen, angepassten Unterhalt vor Zerfall und Beschattung bewahrt werden.

Diese Punkte gelten jeweils auch für die Sanierung von Schlössern bzw. Burgen, Ruinen, Wehrmauern und dergleichen.

2.7 Empfehlung für mehr Forschung

Im Rahmen der Untersuchungen der vorliegenden Roten Liste kamen einerseits wichtige neue Erkenntnisse zusammen. Andererseits wurde deutlich, wo weiterhin Wissenslücken vorhanden sind. Dazu gehören die 21 Arten (8 %), die den Status DD erhielten. Ein Teil von ihnen ist mutmasslich mehr oder weniger bedroht oder bereits erloschen, bei einigen bestehen aber auch taxonomische Unsicherheiten. Dazu kommt eine ganze Anzahl von Arten und Unterarten, die nahe der Schweiz nachgewiesen worden sind und z. T. auch in der Schweiz vorkommen dürften. Weitere Arten sind durch taxonomische Untersuchungen zu erwarten. Um diese Lücken zu füllen, sollten Bund, Kantone und Forschungsinstitutionen entsprechende Forschungs- und Kartierungsprojekte starten oder unterstützen, damit die Schweiz ihrer Verpflichtung zum Schutz ihrer Biodiversität nachkommen kann.

3 > Synthese: Zustand der Weichtiere

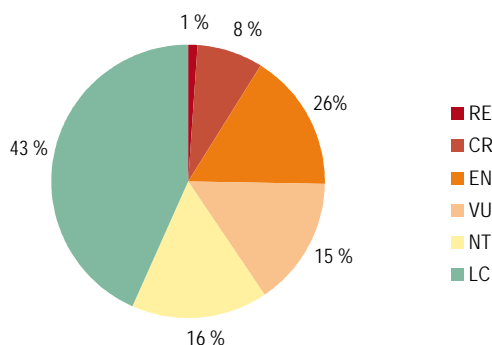
3.1 Gefährdung der Landschnecken und Wasserschnecken und Muscheln (Weichtiere)

270 Arten wurden im Rahmen dieses Projektes berücksichtigt: 197 Landschneckenarten sowie 73 Wassermolluskenarten (44 Wasserschnecken- und 29 Muschelarten) (Tab. 1 und 2). 249 dieser Arten konnten bewertet werden. Von diesen werden 101 (41 %) als gefährdet eingestuft, unterteilt in 72 Landschnecken- (40 %) und 29 Wassermolluskenarten (43 %), und bilden zusammen die Rote Liste (Kategorie RE – *in der Schweiz ausgestorben*, CR – *vom Aussterben bedroht*, EN – *stark gefährdet* und VU – *verletzlich*) (Abb. 8). Nach Ökogruppen aufgeteilt sind bei den Landschnecken mit 9 % etwas mehr in der Kategorie CR vertreten, als bei den Wasserschnecken und Muscheln mit 3 %, in der Kategorie VU sind die Wassertiere mit 19 % etwas mehr vertreten als die Landschnecken mit 14 %, während sich in den andern Kategorien keine Unterschiede zeigen (Tab. 2). Zusätzlich sind 40 Arten (16 %), davon 29 Landschneckenarten, 7 Wasserschneckenarten und 4 Muschelarten potenziell gefährdet (NT). Wenn die Gefährdung der Mollusken nach den systematischen Klassen, d. h. heisst Schnecken und Muscheln aufgetrennt, angeschaut wird, zeigt sich, dass sich die Situation in den beiden Klassen nicht wesentlich unterscheidet. Der Anteil von gefährdeten Arten ist bei den Muscheln (44 %) nur gering höher als bei den Schnecken.

Tab. 1 > Anzahl Weichtierarten pro Kategorie

Kategorie		Anzahl Arten	Anteil (%) an Roter Liste	Anteil (%) an total bewerteten Arten	Anteil (%) an total beurteilten Arten
RE	In der Schweiz ausgestorben	3	3,0	1,2	1,1
CR	Vom Aussterben bedroht	19	18,8	7,6	7,0
EN	Stark gefährdet	41	40,6	16,5	15,2
VU	Verletzlich	38	37,6	15,3	14,1
Total Arten der Roten Liste		101	100 %	40,6 %	37,4 %
NT	Potenziell gefährdet	40		16,0	14,8
LC	Nicht gefährdet	108		43,4	40,0
DD	Ungenügende Datengrundlage	21			7,8
Total Arten		270		100 %	100 %

Abb. 8 > Anteil der bewerteten Weichtierarten pro Gefährdungskategorie (Prozente gerundet)



Die ausführliche Beschreibung der Gefährdung der einzelnen Arten erfolgt in den Kapiteln 5 und 7 auf der Basis der ökologischen Aufteilung. Insgesamt sind die wasser- gebundenen Arten ähnlich bedroht wie die terrestrischen Arten (Tab. 2 nach Öko- gruppen). Anteilsmässig kommen bedrohte Arten jedoch häufiger an felsigen und bewaldeten Lebensräumen vor (Abb. 9).

Tab. 2 > Anzahl Schnecken- und Muschelarten pro Kategorie

n = bewertete Arten, N = beurteilte Arten. Prozente der Anzahl Arten mit genügender Datengrundlage (n).

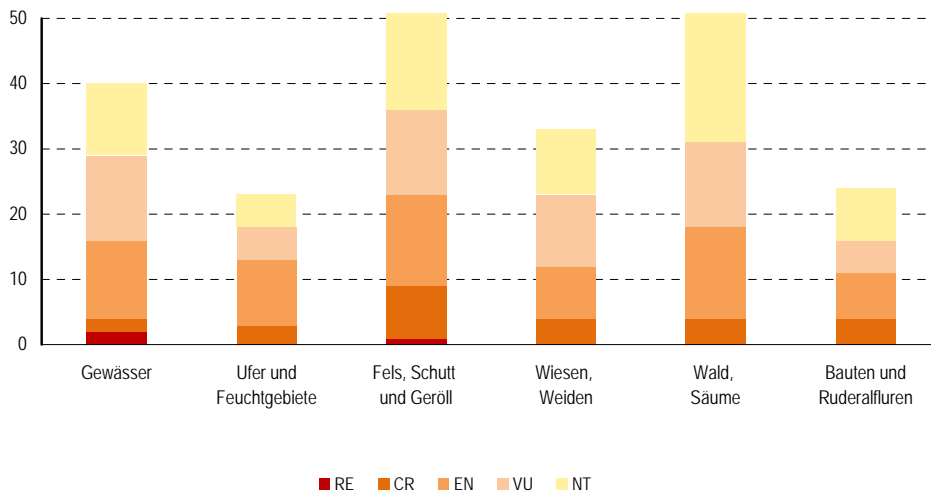
	RE	CR	EN	VU	NT	LC	RE+CR+EN+VU	n	N	DD							
Nach Systematik																	
Weichtiere	3	1,2%	19	7,6%	41	16,5%	38	15,3%	40	16,1%	108	43,4%	101	40,6%	249	270	21
Schnecken	2	0,9%	18	8,0%	36	16,1%	34	15,2%	36	16,1%	98	43,7%	90	40,2%	224	241	17
Muscheln	1	4,0%	1	4,0%	5	20,0%	4	16,0%	4	16,0%	10	40,0%	11	44,0%	25	29	4
Nach Ökogruppen																	
Landschnecken	1	0,6%	17	9,4%	29	16,0%	25	13,8%	29	16,0%	80	44,2%	72	39,8%	181	197	16
Wasserschnecken und Muscheln	2	2,9%	2	2,9%	12	17,6%	13	19,1%	11	16,2%	28	41,2%	29	42,6%	68	73	5

3.2 Gefährdung nach Lebensraum

Eine Aufteilung der 141 gefährdeten Arten (RE, CR, EN, VU, NT) nach betroffenen Grosslebensräumen (siehe Kapitel 2) wird in Abb. 9 aufgezeigt. Gesamthaft stehen 225 Zuordnungen zur Verfügung, da mehrere Arten an mehrere Lebensräume gebunden sind. Lebensräume mit einer grossen Anzahl bedrohter Arten sind die Wälder und Säume, Fels, Schutt und Geröll sowie die Gewässer. In den letzteren beiden kamen alle 3 ausgestorbenen Arten vor, an Felsen noch viele vom Aussterben bedrohte Arten.

Abb. 9 > Anzahl gefährdeter Weichtierarten nach Grosslebensraum

65 (46 %) der 141 gefährdeten und potenziell gefährdeten Arten kommen in mehreren Grosslebensräumen vor (Lebensraumtypen nach Delarze & Gonseth 2008).



Im Vergleich zu anderen Tiergruppen, wie z.B. den Vögeln, den Tagfaltern, den Heuschrecken, den Säugetieren und selbst den Amphibien und Reptilien, ist der Isolationsgrad der einzelnen Lebensräume bei den Landschnecken wesentlich höher. Dies hängt mit der geringen aktiven Mobilität zusammen. Die während eines Tages zurückgelegten Distanzen liegen im Bereich von Zentimetern bis wenigen Metern, bei Nacktschnecken auch mehr als 20 m. Ausserdem wagen sich viele Schneckenarten kaum in Lebensraumtypen vor, die für sie ungeeignet sind. Während beispielsweise Fettwiesenstreifen von wenigen Metern Breite oder eine wenig befahrene Strasse für Tagfalter oder Säugetiere keine unüberwindbaren Hindernisse sind, sind sie es für viele Schneckenarten bereits. Die Wassermollusken, die an Moor- und Quellgebiete gebunden sind, zeigen eine ähnliche Biotopzersplitterung wie die Landschnecken. Die Ausbreitungsmöglichkeiten sind sehr begrenzt. Arten der Fliessgewässer und Auen haben hingegen durch Hochwasser verschiedene Möglichkeiten einer Wiederbesiedlung z. B. von revitalisierten, tiefer liegenden Abschnitten.

Landschnecken

Landschnecken können für sie ungeeignete Flächen durch passive Transportvorgänge überwinden und so in einen neuen Lebensraum gelangen. Arten, die sich in der modernen Kultur- und Siedlungslandschaft wohl fühlen, werden v. a. durch den Menschen verschleppt: z. B. mit Gütern aller Art, mit Erd- und Aushubmaterial oder über Fahrzeuge, Werkzeuge, Schuhe und Kleider. Kleinere Schnecken des Waldes können mit Laub, an dem sie haften, über eine Forststrasse verweht werden. Bei felsbewohnenden Schnecken vergehen vermutlich Jahrzehnte bis Jahrhunderte bis sie – wahrscheinlich von einem Vogel – von einem Fels zum anderen verschleppt werden. Wassermollusken werden passiv von einem Gewässer zum andern verschleppt, sei es durch Tiere (Vögel, Amphibien) oder durch den Menschen (Schiffsrumpfe oder Schiffsschrauben, Transport von Wasserpflanzen), als Eier (klebrige Gelege) oder als Larven (Muscheln). Die Erbsenmuscheln (*Pisidium spp.*) können sich auch an die Füße grosser Wasserkäfer

anheften und so von einem Teich zum nächsten wandern. In Seen verschieben sich diese Muscheln mit den Sedimenten, angetrieben von sublakustrischen Bewegungen. Diese Strömungen verteilen ebenfalls sehr schnell die Arten mit Larven im Plankton, wie die Wandermuschel (*Dreissena polymorpha*). Die Grossmuscheln (Unionidae) benutzen Wirtsfische als Vektor für die Besiedlung neuer aquatischer Lebensräume.

Alle Landschneckenarten und die Wassermollusken, die vom Menschen häufig verschleppt werden, sind ungefährdet. Für alle übrigen Arten sind die Schweizer Lebensräume grösstenteils vom Ausland isoliert. Falls die Arten in der Schweiz aussterben würden, könnte bei den meisten kaum mit einer raschen Wiederbesiedlung aus Beständen der umliegenden Länder gerechnet werden – höchstens bei grenznahen Lebensräumen, die zusammenhängen oder eng benachbart sind. Dies gilt natürlich auch für die einzelnen Lebensräume innerhalb der Schweiz. Verschwindet eine Art aus einem isolierten Lebensraum, so wird dieser in den nächsten Jahrzehnten bis wahrscheinlich Jahrhunderten kaum mehr besiedelt, auch wenn die Lebensraumqualitäten für die Art wieder stimmen. Dies gilt in verstärktem Masse für die gefährdeten Arten: Die meisten ihrer Schweizer Lebensräume sind von den Lebensräumen in den umliegenden Ländern vollkommen isoliert. Für die Zuteilung des Rote-Liste-Status waren deshalb das weltweite Verbreitungsareal und die Bestandessituation im Ausland anders als beispielsweise bei der Roten Liste der Heuschrecken (Monnerat et al. 2007) kaum von Bedeutung. Der hohe Isolationsgrad der Lebensräume gefährdeter Landschneckenarten und eines Teils der Wassermollusken muss natürlich auch bei den Schutzmassnahmen entsprechend berücksichtigt werden.

3.2.1 Quellen, Hangwasseraustritte, Rinnsale und Gräben

Die subalpin verbreitete Landschnecke *Quickella arenaria* erreicht ihre höchste Dichte in Rieselfluren von Hangwasseraustritten und Quellen oder lebt auch an den vornehmlich mit Kleinseggen bewachsenen Rändern von Rinnsalen und kleinen Bächlein. Die Fassung von solchen Gewässern für die Trinkwasserversorgung, für die Energiegewinnung oder zur Beschneidung und in Zukunft möglicherweise sogar für die Betreibung von Fischzuchtanlagen sowie sonstige Beeinträchtigungen und Zerstörungen dieser Gewässer bedrohen diese Art, wie auch die beiden Landschneckenarten *Vertigo modesta* und *V. genesii*, massiv in ihrem Bestand. Für einen besseren qualitativen und quantitativen Schutz von Klein- und Kleinstgewässern aller Art und ihrer Ufervegetation besteht eindeutig ein gewaltiger Nachholbedarf.

Wasserschnecken und Muscheln

Die Quellschnecken (total 9 Arten), die in tiefen Lagen leben, gehören zu einer sehr spezialisierten Lebensgemeinschaft, die nur eine eng begrenzte, an die Austrittsstellen der unterirdischen Gewässer gebundene Fläche besiedeln. Die Ausdehnung ihrer Ausbreitung in den unterirdischen Gewässern ist kaum bekannt und oft unmöglich zu erforschen. Offensichtlich sind sie begrenzt in einem sehr isolierten und zahlreichen Bedrohungen ausgesetzten Biotop. Zollhöfer (1997) nimmt an, dass höchstens noch 1 % der natürlichen Quellen existieren. Dieser dramatische Rückgang ist an mehrere Faktoren gekoppelt. Ausser den oben erwähnten Fassungen für Trinkwasser und die Industrie ist die starke Zunahme des Waldstrassenbaus der letzten Jahre zu erwähnen

sowie die einfache Trockenlegung zahlreicher Quellen als Folge der Absenkung des Grundwasserspiegels durch Pumpen und Drainagen.

Viele feuchte Gräben, die entlang von Wegen, Strassen und Bahnlinien verlaufen, sind mit Betonrinnen und Schalen ausgekleidet oder sogar in Rohre verlegt worden und werden es immer noch. Weit verbreitet ist auch die Auffüllung mit Kies – hier auch von trockenen Gräben. Dies ist weniger eine Notwendigkeit aus Stabilitätsgründen, sondern dient zur Verminderung des Unterhaltsaufwandes und ist teilweise schlicht auch Ausdruck übertriebenen Ordnungssinns. Ebenso viele Gräben sind auch sonst im Siedlungsraum, im Offenland und selbst im Wald zugeschüttet oder hart verbaut worden. Feuchte und trockene Gräben sind jedoch oft wichtige Lebensräume gefährdeter Landschneckenarten. Am derzeit einzigen bekannten Standort der Landschnecke *Oxychilus clarus* (CR) beispielsweise scheint die Art v. a. in den Grabenböschungen zu leben, die durch das dortige Flachmoor und entlang der Alpstrasse verlaufen. Vermutlich ist der Art bereits Lebensraum verloren gegangen: Ein Teil der Gräben entlang der Alpstrasse sind zugeschüttet.

3.2.2 Höhlen- und Kluftgewässer, Porengrundwasser

Selbst im Innersten der unterirdischen Gewässer sind die dort lebenden Schnecken einer ganzen Serie von qualitativen und quantitativen Einflüssen ausgesetzt. In den Karstgewässern leiden sie unter einer qualitativen Verschlechterung als Folge der Auswaschung von Dünger und Pestiziden oder dem exzessiven Ausbringen von Jauche auf flachgründigen Böden und ausserhalb der Vegetationszeit. Dazu kommen weitere Beeinträchtigungen durch Infiltrationen und Einbussen aus verseuchten Böden oder undichten Kanalisationen. In den Wasserschichten der Lockergesteine können geothermische Bohrungen und Intensivierungen der Gefährdungen der Grundwasserschichten die physischen Parameter der Lebensräume auf die Dauer verändern (Änderung der mittleren Temperatur, der Fliessgeschwindigkeit usw.). Schliesslich können alle Änderungen in der Wasserzufuhr und im seitlichen Austausch des Grundwassers durch Barrierewirkung oder Verdichtung des Bodens, Aushub, Drainagen und ausgiebiges Pumpen Auswirkungen auf die vorkommenden Lebensgemeinschaften zur Folge haben.

3.2.3 Bäche und Flüsse

Die wichtigsten physikalischen und chemischen Beeinträchtigungen auf die Fliessgewässer, wie sie in den Roten Listen Eintagsfliegen, Steinfliegen, Köcherfliegen beschrieben sind (Lubini et al. 2012), betreffen die Wassermollusken in derselben Art wie die gesamte Lebensgemeinschaft. Zu den wichtigsten Beeinträchtigungen seit dem Beginn des vergangenen Jahrhunderts zählen:

- > Die Kanalisierung der Flüsse und grossen Bäche, die durch die Begradigung der Flussbette zu einer beachtlichen Verkürzung der Länge mit damit verbundenem grösserem Gefälle und Fliessgeschwindigkeit geführt hat. Mit dem Verlust der natürlichen Dynamik ist auch ein grosser Teil der Auengebiete verschwunden. Mehrere Arten der Wassermollusken haben eine starke Bindung an diesen Lebensraum.

- > Der Bau von Wasserkraftwerken und Stauseen hat die Lebensräume der Fliessgewässer in eine Abfolge von Stehgewässern verwandelt und den natürlichen Geschiebehauhalt unterbrochen. Diese Beeinträchtigungen betreffen hauptsächlich die Arten der Fliessgewässer, die auf sandiges und kiesiges Substrat angepasst sind und auf schlammigem, sauerstoffarmem Substrat nicht überleben können (z. B. *Theodoxus fluviatilis*, *Bithynia leachii*).
- > Die Verschlechterung der Wasserqualität, die seit den 1960er-Jahren durch den Bau von Abwasserreinigungsanlagen ausgeglichen wurde, verstärkt sich seit einigen Jahren durch den zunehmenden Eintrag von Kleinstverschmutzungsteilchen in die Oberflächengewässer.
- > Die Drainage der Böden und die Verrohrung der kleinen Fliessgewässer wegen der wachsenden Verstädterung sowie der Intensivierung und Mechanisierung der Land- und Forstwirtschaft. Die Arten, die an diese Lebensräume angepasst sind, haben eine dramatische Einbusse erfahren.
- > Die teilweise Trockenlegung oder der Verlust des Restwassers der Bergbäche wegen ihrer Nutzung verändert die natürliche Dynamik und physikalisch-chemische Struktur dieser Lebensräume stark.
- > Die Turbinierung durch Pumpspeicherwerke in Spitzenzeiten hat grosse Tagesschwankungen der Fliessgeschwindigkeiten, der Pegelstände und der eingewässerten Breite zur Folge. In den Fliessgewässern verliert beispielsweise die Flussnapfschnecke (*Ancylus fluviatilis*), die sich an Steinen im Bachbett anheftet, ihren Lebensraum. Die Morphologie ihres Fusses erlaubt ihr nicht, ihren Platz zu verändern wegen den ständigen Änderungen der Strömung. Die Schlamm Schnecken (*Radix spp.*) sind ebenfalls negativ betroffen von den täglichen Strömungsänderungen.

Grossmuscheln (Unionidae) kamen ursprünglich in vielen Fliesswassertypen der tieferen Lagen mit geringer Fliessgeschwindigkeit vor, vom grossen Fluss bis in die kleinen Wiesen- und Moorgräben. Sie sind für die Fortpflanzung auf Wirtsfische angewiesen, deshalb müssen die Lebensräume auch für diese geeignet sein.

Die grossen Flüsse wurden weitgehend verbaut, über grosse Strecken aufgestaut und von den Altläufen und Auengebieten abgeschnitten, welche Lebensräume der Grossmuscheln sind. Unter diesem Lebensraumverlust hat besonders die Malermuschel (*Unio pictorum*) und die Teichmuschel (*Anodonta anatina*) gelitten. Die Stauräume der grossen Flusskraftwerke sind für Grossmuscheln wenig geeignet. Flussrevitalisierungen mit wiederbelebten Auen und die erneute Verbindung mit Altläufen, wenn sie nicht zugeschüttet wurden, würden den Grossmuscheln neue Lebensräume bieten. Fischbarrieren sollten aufgehoben werden, damit die Verbreitung der Grossmuscheln durch die Fische möglich ist. Zudem muss auf einen standortgerechten Fischbestand geachtet werden.

Die Bachmuschel (*Unio crassus*) hat die Fliessgewässer des Mittellandes als Lebensraum weitgehend verloren, weil diese von den Auswirkungen der intensiven Landwirtschaft (Dünger und Pestizide) flächendeckend belastet wurden. Auch Strassen- und Siedlungsentwässerung erträgt sie nicht. Von der häufigsten *Unio*-Art in der Schweiz ist sie seit Mitte des 20. Jh. zur seltensten geworden. Bei der weiter zunehmenden Besiedlungsdichte der Schweiz dürfte es nicht gelingen, die Lebensräume der Bachmuschel auch nur teilweise wiederherzustellen.

3.2.4 Seen, Weiher, Teiche, Tümpel

Mit dem Höhepunkt der Eutrophierung in den 1970er- und 1980er-Jahren und dem dramatischen Rückgang des im Wasser gelösten Sauerstoffs haben viele Gewässer grossflächig ihre Malakofauna verloren. In vielen Kleinseen hat sich der Lebensraum für Schnecken und Muscheln stark reduziert. Mollusken haben nur in Sedimenten der obersten paar Dezimeter überlebt. So lebte beispielsweise im Lac des Taillères zur Zeit von Jules Favre (Favre 1941) eine ausserordentlich reiche und üppige Fauna. Die heutige Fauna ist nur noch ein Schatten von früher: Die Wassertiefen unterhalb 50 cm bilden eine malakologische Wüste!

Die Wasserqualität der meisten grossen Seen hat sich nun in den letzten Jahrzehnten verbessert, sodass die Grossmuschelarten mit hohen Ansprüchen an die Wasserqualität verbesserte Bedingungen antreffen. In diesen Seen ist ein Prozess der Wiederbesiedlung im Gang, bei dem Kleinmuscheln in die Tiefen vordringen. Viele kleine und mittlere Seen, wie z. B. der Baldegger-, der Hallwiler- und der Pfäffikersee sind noch so stark belastet, dass nur die wenig empfindlichen Teichmuscheln (*Anodonta cygnea*) überleben. Die Wasserqualität sollte auch in diesen weiter verbessert werden, indem die Einflüsse aus der intensiven Landwirtschaft und den Siedlungsgebieten vermindert werden. Über den Einfluss der Mikroverunreinigungen auf die Grossmuscheln und die restlichen Wassermollusken weiss man noch wenig. Der Trend der letzten Jahre, die ARA-Abwässer ins Tiefenwasser abzuleiten, ist für die Wasserqualität nicht förderlich und sollte aufgegeben werden. Er stellt eine neue Bedrohung für die Tiefenfauna dar (Sphaeriidae, Lymnaeidae), die den Grund der tiefen Seen bis in Tiefen von mehreren hundert Metern besiedeln. Auf lange Sicht wird dies den heute feststellbaren Erfolg der Massnahmen zur Aufwertung der Seen schmälern. Abgesehen von der guten Wasserqualität fehlt es in vielen Seen an unverbautem Litoral. Die Malermuschel lebt auf den Sandflächen seichter Uferzonen. Die Wiederherstellung der Uferzonen ist über weite Strecken nicht möglich, weil sie aufgeschüttet und mit Häusern und Verkehrswegen überbaut wurden. Wo möglich, sollten wenigstens die Ufermauern beseitigt werden, weil bei Wellengang die zurückgeworfenen Wellen das Litoral stark stören.

Die Regulierung der meisten Schweizer Seen verkleinert oder unterdrückt die natürlichen saisonalen Schwankungen der Wasserpegel. Diese garantierten, dass viele Flächen mit ihren charakteristischen Lebensgemeinschaften überschwemmt wurden. Mehrere Weichtierarten leben in diesen temporären Gewässern.

Die Verkleinerung der Uferzonen der Seen durch Aufschüttungen und Freizeiteinrichtungen (Wassersport, Strände) beeinträchtigt die produktivsten und reichhaltigsten Zonen der Biodiversität. In diesen Zonen (bis 10 m Tiefe) wurzeln und entwickeln sich die Wasserpflanzen, die eine grossflächige Wasservegetation bilden, die wiederum von zahlreichen Wasserschnecken besiedelt wird.

3.2.5 Feuchtgebiete und frische bis feuchte Wiesen

Aufgrund des massiven Rückgangs der Feuchtgebiete in der Schweiz sind fast alle Landschneckenarten gefährdet, die nur oder hauptsächlich dort vorkommen. Beigetragen zum Rückgang der Feuchtgebiete haben in erster Linie die Entwässerung von Mooren und nassen Waldgesellschaften, die Gewinnung von Torf, die Überschüttung und Verbauung von Seeufern, die Zuschüttung und Drainage von Klein- und Kleinstgewässern und die massive Verbauung der Bäche und Flüsse, die zur Zerstörung der meisten Auengebiete geführt hat. Auch wenn sich der Druck der Landwirtschaft und des Siedlungsbaus seit der Verankerung eines umfassenden Moorschutzes 1987 in der Schweizer Bundesverfassung und seit dem Erlass des nationalen Aueninventars (1992) auf die Feuchtgebiete stark vermindert hat, wurden auch noch nach 1987 – verfassungswidrig – Moore drainiert und gezielt gedüngt. Dies betrifft vermutlich v. a. die Moore von nicht nationaler Bedeutung und konnte in den Erhebungen im Rahmen der vorliegenden Arbeit mehrfach beobachtet werden. Zur Entwicklung der Hochmoore und Flachmoore von nationaler Bedeutung allein innerhalb von fünf Jahren (Beobachtungsperiode 1997/2001 bis 2002/06) hält Klaus (2007) fest:

- > Die Qualität der Hoch- und Flachmoore von nationaler Bedeutung hat sich während der Beobachtungsperiode verschlechtert.
- > Über ein Viertel der Moore ist deutlich trockener geworden.
- > In einem Viertel der Moore hat die Nährstoffversorgung deutlich zugenommen.
- > In fast einem Drittel der Moore wachsen deutlich mehr Gehölzpflanzen.
- > In rund einem Fünftel der Moore hat der Humusgehalt des Bodens deutlich abgenommen.
- > Der Moorcharakter ist in 15 % aller Moore deutlich gesunken.

Dies alles hat Auswirkungen auf die Molluskenfauna, für die in erster Linie die Kalk-Flachmoore von Bedeutung sind. Für die verstärkte Nährstoffversorgung in Mooren ist jedoch in den meisten Fällen nicht direkte Düngung verantwortlich, sondern es sind zu kleine Pufferzonen um die Moore und die Fliessgewässer, die sie durchströmen sowie die Eigendüngung durch Mineralisation der organischen Schichten. Auch der übermässige Eintrag von Stickoxiden aus der Luft, der grösstenteils aus dem motorisierten Individualverkehr und der Landwirtschaft (Ammoniak aus Gülle, Mist) stammt, ist wesentlich dafür verantwortlich. Ein grosser Teil der gefährdeten Feuchtgebiets-Schneckenarten so z. B. *Vertigo geyeri*, *V. genesii*, *V. angustior*, *V. substriata*, *Vallonia enniensis* und *Pupilla alpicola*, leben v. a. in Kleinseggenrieden und strukturell eng verwandten Moorlebensräumen. Die meisten sind zudem auf einen konstant hohen Grundwasserspiegel angewiesen. Geht der Charakter des Kleinseggenrieds durch Entwässerung, Verbuschung oder Überdüngung verloren, so verschwinden diese Arten. Die noch länger überdauernden leeren Gehäuse solcher Arten in den oberen Bodenschichten zeugen jedoch in vielen degenerierten Mooren noch von der früheren Präsenz einer einst wertvollen Landschneckenfauna. Besonders in höheren Lagen werden die diversen Feuchtgebietsarten nicht nur durch die Nutzungsaufgabe in entlegenen Feuchtgebieten mit nachfolgender Verwaltung bedroht, sondern auch durch die z. T. übermässige Beweidung. Insbesondere durch die übermässige Trittbelastung verändert sich die Vegetations- und Bodenstruktur so stark, dass z. B. die stark gefährdeten Arten *Vertigo genesii* und *Quickella arenaria* sowie die vom Aussterben bedrohte *Verti-*

go modesta in der Individuendichte massiv abnehmen oder sogar ganz verschwinden. Ebenso zwischen Stühle und Bänke gefallen ist bisher die Erhaltung der feuchten und frischen Wiesen, die zumindest nicht künstlich gedüngt werden. Über den Moorschutz werden sie kaum erfasst. Und so existieren in tieferen Lagen kaum mehr feuchte und frische Wiesen, die nährstoffarm sind. Die Wässermatten-Bewirtschaftung im Jura und Mittelland ist weitgehend verschwunden, und bei denen, die noch bzw. wieder existieren, ist möglicherweise das Wasser zu stark mit Nährstoffen und anderen Substanzen wie Bioziden belastet. Die landwirtschaftlich genutzten Feucht- und Nasswiesen, die früher regelmässig vom Hochwasser der Flüsse und grösseren Bäche durch direkte Überflutung oder das ansteigende Grundwasser unter Wasser gesetzt wurden, existieren aufgrund der massiven Gewässerverbauungen nicht mehr. So wundert es nicht, dass von einer Art wie *Vallonia declivis*, die offensichtlich v. a. auf feuchte und frische Wiesen mit zeitweiliger Grundwasserüberflutung beschränkt ist, seit Jahrzehnten in der Schweiz ein Lebendnachweis fehlt und die Art als vom Aussterben bedroht klassifiziert werden muss.

Wenn auch die Moore durch den eidgenössischen Moorschutzartikel offiziell geschützt sind, so wird der tatsächliche Schutz der Moore erst durch eine Inventarisierung eingeleitet. Stichproben in diversen Bündner Gemeinden ergaben, dass viele Moore – besonders solche der alpinen Zone, in denen die stark gefährdete *Vertigo genesii* vorkommt, in gar keinem Naturschutzobjekt-Inventar enthalten sind.

Sorgen bereitet auch die Nutzung zusätzlicher Bäche für den Ausbau der Stromproduktion in den gesamten Alpen. Wenn feuchte Uferstreifen austrocknen durch veränderte Wasserführung bei Hangwasseraustritten und sonstigen Feuchtstellen und wenn die Luftfeuchtigkeit auf angrenzenden feuchten Wiesen, Wäldern und extensiven Weiden sinkt, könnten die Bestände gefährdeter Schneckenarten reduziert werden, in höheren Lagen Graubündens beispielsweise die drei bedrohten Arten *Vertigo genesii*, *V. modesta* und *Quickella arenaria*.

Zur Verkleinerung, Fragmentierung und Qualitätsminderung der Moorgebiete haben in der Vergangenheit jedoch nicht nur die oben genannten Faktoren beigetragen, sondern auch der Strassenbau. Bei ihm sind auch indirekte Randeinflüsse zu nennen, indem Drainagen und Pfählungen, Schwermetalle (z. B. Blei, Cadmium aus Reifenabrieb), organische Kohlenwasserstoffverbindungen (z. B. Russ), Streusalz und ein eventuell erhöhter Nährstoffeintrag die Vegetation verändern können oder mit Bioziden belasten, die sich vermutlich wiederum auf die Vitalität der Schnecken negativ auswirken. Dies betrifft einen mehrere Meter breiten Streifen beidseits der Fahrbahn, je nach Verkehrsaufkommen und örtlichen Bodenverhältnissen. Richtwertüberschreitungen durch Schwermetalle konnten bis 12 m von der Fahrbahn entfernt nachgewiesen werden (vgl. dazu BUWAL 1992). Als weitere negative Faktoren sind der Bau von Skipisten, Deponien und Ablagerungen aller Art und weitere Freizeiteinrichtungen in Feuchtgebieten zu nennen. Ein weiterer Gefährdungsfaktor für die Feuchtgebietsarten der höheren Lagen ist die Klimaerwärmung, die möglicherweise die Bestände einzelner Arten massiv reduzieren könnte – besonders ohne besseren Schutz ihrer heutigen Lebensräume. Die Auswirkungen der künstlichen Beschneidung von feuchten oder nassen Lebensräumen auf ihre Lebensgemeinschaften sind nicht bekannt. Man geht jedoch davon aus, dass Beeinträchtigungen eintreten, wenn Zusatzstoffe beigemischt werden.

Es ist nicht auszuschliessen, dass mit dem gewaltigen, durch den modernen Menschen verursachten Verlust an Feuchtgebieten in der Schweiz auch einzelne Schneckenarten bereits aus unserem Land verschwunden sind, von deren früheren Präsenz wir gar nichts wissen.

3.2.6 Prallhänge sowie Flussschotterflächen und Alluvionen

Für den weitgehenden Verlust von Prallhängen und Flussschotterflächen ist die massive Verbauung unserer Fließgewässer verantwortlich. Rutschhänge wurden vielfach aus Sicherheitsgründen aufgeforstet oder mit Verbauungen stabilisiert, oft jedoch einfach auch aus Perfektionismus.

3.2.7 Grubenareale sowie Ruderalflächen

Wertvolle Schneckenlebensräume in Gruben und Steinbrüchen sind in erster Linie durch die Wiederauffüllung oder die fortschreitende Sukzession bedroht. Als weitere Bedrohungen kommen Freizeitnutzungen dazu, wie Motocross und Biketrails. Bei den trockenen Ruderalflächen ausserhalb von Gruben und Steinbrüchen gelten im Wesentlichen die gleichen Bedrohungen wie für die Trockenwiesen.

3.2.8 Anrisse und weitere Kleinstrukturen

Kleinstrukturen wie Steinhaufen, Geländeunebenheiten, Anrisse usw. sind v. a. im Zuge von Meliorationen und Sanierungsarbeiten an Strassen und Bahnlinien entfernt worden. Besonders an Böschungen werden ehemals gut besonnte Kleinstrukturen heute oft beschattet. Böschungsanrisse werden v. a. aus Gründen eines erschwerten Unterhalts nicht toleriert.

3.2.9 Felsen und Gesteinsschutt

Viele ehemals gut besonnte Fels- und Schuttbiotope werden heute stark beschattet, weil der umliegende Wald aus Kostengründen seit Jahrzehnten nicht mehr genutzt wird, während früher Brennholznutzung, Weidegang, das Sammeln des Laubs, Schneiteln oder Mähen lange für gut besonnte Fels- und Schuttbiotope mit magerer Umgebung gesorgt haben. Die Nährstoffakkumulation in der Umgebung der Fels- und Schuttbiotope infolge der Nichtnutzung des Waldes und des übermässigen Stickstoffeintrags aus der Luft aufgrund der Luftverschmutzung führen zudem dazu, dass die Standorte zunehmend wüchsiger werden. Massnahmen gegen Lawinenniedergänge und die Verbauung der Fließgewässer (Prallhänge!) haben zu einer weiteren Beschattung ehemals sonniger Fels- und Schuttbiotope geführt. Viele einst gut besonnte Fels- und Schuttbiotope dürfen heute zudem gar nicht mehr aufgelichtet werden, weil der Wald unter den Felsen als Schutz gegen Steinschlag dient. Erfahrungen aus der Praxis zeigen jedoch, dass die entsprechenden Schutzzonen (Waldbau C usw.) z. T. auch Fels- und Schuttbereiche mit einschliessen, wo die Steinschlaggefahr kaum oder gar nicht existiert.

Betonspritzgussverfahren, die die Felsoberfläche vollständig versiegeln, führen zu einer totalen Vernichtung von Felsbiotopen. Hier sind Felssicherungsmaßnahmen mit Stahlnetzen vorzuziehen, auch wenn sich diese vermutlich z. T. ebenfalls negativ auswirken dürften. Vielfach wird an Felsen, auf denen wertvolle Landschneckenarten vorkommen, auch geklettert. Dies schadet dem Flechtenbewuchs als Nahrungsgrundlage der Schnecken, die diesen abweiden. In der Regel werden mindestens Teilbereiche der Felssimse, Felsspalten und Felsköpfe von losem Material und Bewuchs befreit, was die Rückzugsmöglichkeiten und die Nahrungsgrundlage v. a. der Felssimsbewohner schmälert. Ausserdem werden damit auch gleich die Schnecken weggeputzt, während die Schnecken an der Felsoberfläche durch den direkten Kontakt mit der kletternden Person abfallen oder zerquetscht werden. Die unter dem Felsen liegenden Schutthalden und ganz besonders der Felsfuss werden zudem durch den häufigen Tritt geschädigt.

3.2.10 **Trockenwiesen, Trockenweiden, inneralpine Felsensteppen, trockene Böschungen**

Zum Rückgang der Trockenwiesen und -weiden sowie der inneralpinen Felsensteppen haben v. a. der Siedlungsbau – beliebte Südlagen! – sowie die Intensivierung und Änderung – z. B. Umwandlung in Rebflächen – der landwirtschaftlichen Nutzung beigetragen. Vor allem in den Alpen sind jedoch auch sehr viele dieser Lebensräume durch die Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung verloren gegangen, wodurch die Lebensräume verbrachten und nachfolgend auch verbuschten und verwaldeten. Diese Vorgänge dauern immer noch an. Die Entwicklung kann hoffentlich durch die Umsetzung des Inventars der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung gestoppt werden (siehe Kap. 2).

Trockenwiesen, die selber nicht direkt gedüngt werden, sind oft einer indirekten Düngung aus den umgebenden gedüngten Flächen ausgesetzt, weil die Pufferzonen entweder ganz fehlen oder ungenügend sind. Hinzu kommt der übermässige Stickstoffeintrag aus der Luft, der grösstenteils vom motorisierten Individualverkehr und der Landwirtschaft (Ammoniak aus Gülle und Mist) stammt. Die gefährdeten Arten von Trockenwiesen usw. sind nicht nur auf eine allgemein hohe Wärmeeinstrahlung bis in die Krautschicht hinunter angewiesen, sondern auch auf einen genügend hohen Anteil offenen, gut besonnten Bodens, der auch nicht von Moosen oder Bodenflechten bewachsen ist, sonst erlöschen die Bestände. Gerade im Mittelland, Jura und in den Voralpen, z. T. aber auch inneralpin, sind die offenen Bodenstellen jedoch in vielen Trockenwiesen verschwunden oder verschwinden weiterhin. Teilweise ist die Krautschicht zu dicht geworden. Dies trifft v. a. für fetter gewordene oder verbrachte Trockenwiesen zu. Häufig jedoch ist die Krautschicht noch recht lückig, doch der ehemals offene Boden ist durchgängig mit einem Teppich aus Moosen oder seltenen Erdflechten bedeckt. Dies ist gerade in geschützten und regelmässig gemähten Trockenwiesen der Fall. Dass diese verfetteten, verbrachten oder vermoosten Trockenwiesen einst Lebensraum gefährdeter Trockenwiesenschnecken waren, davon zeugen oft noch die Gehäuse solcher Arten in den oberen Bodenschichten. Dieser totale Bewuchs offener Bodenstellen mit Moosen oder Erdflechten kann innert weniger Jahre erfolgen und wird durch das Stehenlassen von Brachstreifen noch gefördert (Müller 2009b). Viele der gefährdeten Arten von Trockenwiesen usw. sind in stein- und felsarmen Trockenwiesen und -weiden auch auf kleinräumig verteilte Stellen weichen Bodens angewie-

sen. Besonders in den weniger stark geneigten Mähwiesen fehlen diese Arten oft. Auch in Trockenweiden, die zu intensiv beweidet werden, fehlen sie, weil alles durch Viehtritt verdichtet ist und entsprechende magere, höhere Vegetationsinseln fehlen, die nicht vollständig abgefressen sind und noch unverdichteten Boden aufweisen, in den sich die Schnecken zurückziehen können. Ungünstig sind auch Mäh- und Aufbereitungstechniken, die das Mähgut mehrfach zerstückeln. Sie zerstören die Gehäuse der Landschnecken, die sich bei der Mahd in der Vegetation befinden, wie z. B. von *Zebrina detrita* (VU). Die Mähtechnik mit dem Schlegelmäher ist z. B. bei der SBB Standard.

Bei einer vollständigen Mahd von Trockenwiesen in der warmen Jahreszeit können die Trockenwiesenschnecken, wie Erfahrungen aus Südwestdeutschland zeigen, den hohen Bodentemperaturen, die jetzt an sonnigen Tagen auf den kurz geschorenen Flächen auftreten, nicht entfliehen und sterben vermehrt (Klaus Groh, pers. Mitt. 2010, siehe auch 2.4). Von *Zebrina detrita*, *Candidula unifasciata* und *Helicella itala* ist bekannt, dass sie entweder am Mähgut haften bleiben oder dann wieder in das zum Trocknen liegen gelassene Mähgut hinaufkriechen, sich erneut festhaften und dann mit dem Mähgut verschleppt werden (vgl. auch Mäder 1939). Vermutlich gilt dies auch für weitere Trockenwiesenarten. Wie stark diese Nutzung eine Population schwächen kann, ist noch unbekannt.

Viele Vorkommen von gefährdeten Arten der Trockenwiesen befinden sich weder in inventarisierten Naturschutzobjekten noch in rechtlich oder vertraglich geschützten Lebensräumen – bei *Xerocrassa geyeri* (CR) beispielsweise acht von derzeit neun bekannten Lebensräumen –, während sie in vielen inventarisierten oder geschützten Trockenwiesen und -weiden derzeit fehlen oder nur in geringer Dichte vorhanden sind. Die als Lebensraum besonders wichtigen trockenen Wiesenböschungen sind besonders bedroht: Entweder verbrachen sie und wachsen zu, oder sie werden gemulcht. So werden beispielsweise die Bahnböschungen der SBB standardmässig nur noch bis zu 7 m ab Geleisemitte gemäht – den Rest lässt die SBB hochwachsen und nur alle paar Jahre wieder auf Stock setzen. Das gemähte Material wird liegen gelassen und das Astmaterial oft gehäckselt, was zu einer zunehmenden Nährstoffanreicherung und teilweise erhöhtem Pflegeaufwand führt. Dadurch sind die einst weit verbreiteten mageren Wiesenböschungen an den Bahnlinien grossflächig verschwunden. Dort, wo noch Wiesenvegetation vorhanden ist, fehlen aufgrund des Mulchens zunehmend offene Bodenstellen. Leider setzen sich Mulchen und Häckseln aus Spargründen zunehmend auch beim Strassenunterhalt durch.

Zur Verkleinerung, Fragmentierung und Qualitätsminderung der Trockenwiesen usw. haben in der Vergangenheit jedoch nicht nur die oben genannten Faktoren beigetragen, sondern auch der Strassenbau. Allerdings sind mit dem Strassen- und Eisenbahnbau in der Vergangenheit auch viele wertvolle Böschungen erst entstanden. Besonders entlang stärker befahrener Strassen dürften sich jedoch der Eintrag von Streusalz aus dem Strassenverkehr (vgl. 3.2.5, BUWAL 1992) sowie ein eventuell erhöhter Nährstoffeintrag auf die Schneckenfauna negativ auswirken, sei es über die Nahrung oder auch direkt. Dies betrifft einen wenige bis mehrere Meter breiten Streifen beidseits der Fahrbahn, je nach Verkehrsaufkommen und örtlichen Bodenverhältnissen. Als weiterer negativer Faktor sind Deponien und Ablagerungen aller Art sowie der Bau von Skipis-

ten und weiteren Freizeiteinrichtungen in Trockenwiesen usw. zu nennen. Der Nutzungsdruck infolge von Freizeitaktivitäten könnte künftig noch zunehmen, zumindest lokal und v. a. dort, wo keine Lenkungsmaßnahmen getroffen werden. Die Nebenwirkungen von künstlichen Beschneidungen sind nicht bekannt.

Es ist nicht auszuschliessen, dass mit dem gewaltigen, durch den modernen Menschen verursachten Verlust an Trockenwiesen in der Schweiz auch einzelne Schneckenarten bereits aus unserem Land verschwunden sind, von deren früheren Präsenz wir gar nichts wissen.

3.2.11 Siedlungsraum

Wenn die Lebensräume, die unter 3.2.1 bis 3.2.10 sowie 3.2.12 behandelt werden, auch im Siedlungsraum vorkommen, gelten auch die entsprechenden Gefährdungsfaktoren. Die Fragmentierung der Lebensräume ist hier natürlich besonders in grösseren Ortschaften besonders hoch. Ein grosser Gefährdungsfaktor für Arten ist auch der teilweise massive Biozideinsatz, z. B. von Schneckenkörnern. *Limacus flavus* (CR), der Bierschneigel, ist nur im Siedlungsraum nachgewiesen. Die Art ist auf frostfreie, aber genügend feuchte Rückzugsmöglichkeiten wie beispielsweise Keller angewiesen. Mit der Sanierung alter Bausubstanz, mit dem Verschwinden von Brachen und sonstigen naturnahen Ecken im Siedlungsraum und aufgrund übertriebenen Ordnungssinns werden diese, wie auch weitere Rückzugsmöglichkeiten, zunehmend seltener. Dies ist auch zum Nachteil weiterer gefährdeter Schneckenarten.

3.2.12 Steinmauern, Burgen, Schlösser und Ruinen sowie verwandte Lebensräume

Spalten- und ritzenreiche Steinmauern verschwanden und verschwinden v. a. im Zuge von Meliorationen (Weinberge!) und diversen Bauvorhaben, wie Bauten im Siedlungsraum, Strassenverbreiterungen, Bahnausbauten usw. Vielfach werden sie durch Betonmauern ersetzt, die für wertvolle Schneckenarten nicht besiedelbar sind. Manche zerfallen, oft weil sich aufgrund mangelnden Unterhalts Gehölze in ihnen breit machen. Viele Trockenmauern, die einst gut besonnt waren, werden daher heute beschattet, wodurch sie als Lebensraum sonneliebender Schneckenarten ausfallen. Vielfach werden spalten- und ritzenreiche Mauern – sowohl von Trockenmauern wie auch von ursprünglich gemörtelten Mauern – im Zuge von Unterhalts- und Sanierungsarbeiten vollständig mit Mörtel verschlossen und die Vegetation und loses Substrat in und auf der Mauer total entfernt. Gefährdete Schneckenarten finden an solchen Mauern keinen Lebensraum mehr. In der Regel wird zudem Betonmörtel statt des traditionellen Kalkmörtels verwendet. Jener verwittert weniger schnell. Dadurch ist die Kalkversorgung der kalkliebenden oder auf Kalk angewiesenen Schneckenarten viel schlechter als bei Kalkmörtel. Auch bilden sich weniger schnell wieder Ritzen und Spalten, worin sich die Schnecken zurückziehen können oder – bei Stützmauern – eine Verbindung zum dahinter liegenden Boden. Gerade an Burgen, Schlössern, Ruinen und dergleichen sind aufgrund unachtsamer Renovationsarbeiten in den letzten Jahrzehnten viele Lebensräume gefährdeter Schneckenarten vernichtet oder stark beeinträchtigt worden. Nicht selten werden zwar bei Sanierungs- und Unterhaltsarbeiten an alten Trockenmauern die

Fugen offen gelassen, doch die Mauerkrone wird gesäubert oder bei den Stützmauern fein säuberlich abgestochen. Oft wird sie zusätzlich noch verputzt. Damit werden wichtige Lebensräume v. a. der gefährdeten Schneckenarten der Trockenwiesen und Felssimse vernichtet, die an solchen Orten oft zu finden sind. Auch an und für sich fachgerecht ausgeführte Sanierungsarbeiten an Trockenmauern nehmen oft zu wenig Rücksicht auf die Schneckenfauna: Die Mauern werden zu stark gesäubert, und es werden zu lange Abschnitte auf einmal ersetzt.

Leider ist den meisten Denkmalpflege- und Baubehörden bis heute nicht bewusst, wie wertvoll alte spalten- und ritzenreiche Mauern für die Schneckenfauna sind (vgl. 2.6.3).

3.2.13 Wälder

Die Schnecken der Wälder sind vergleichsweise weniger gefährdet, als diejenigen der Feuchtgebiete oder der Magerwiesen. Dies hängt damit zusammen, dass die Wälder seit dem Forstgesetz von 1876 in ihrer Fläche geschützt sind und die Forstwirtschaft bis vor wenigen Jahrzehnten nicht die Möglichkeit hatte, die Wälder intensiv zu nutzen. Erst in den letzten Jahrzehnten verstärkte sich der Druck auf die Wälder und die Forstwirtschaft, in deren Folge erstere mit neuen Grossmaschinen rationeller und intensiver genutzt werden.

Grössere Kahlschläge oder Räumungen nach Sturmschäden führen zu einer Veränderung des Bodenklimas, wodurch die Schneckenfauna lokal weitgehend verschwinden kann.

Dazu kommt eine Versauerung des Bodens in den auch im Tiefland oft angepflanzten standortfremden Fichtenbeständen. Viele Arten sind zudem auf liegendes Totholz von Laubbäumen angewiesen. Eine enge Bindung an einzelne Laubbaumarten gibt es kaum. Eine Ausnahme bildet im Tessin *Charpentieria thomasiana studeri* (EN), die fast ausschliesslich an liegenden toten Buchen vorkommt. Bereits Waldstrassen führen zu einer Verinselung der Lebensräume, ebenso teilweise auch ein geringer Totholzanteil, besonders in bodensauren Wäldern. Der Totholzanteil in Wirtschaftswäldern der tieferen Lagen ist zudem insgesamt zu gering. Dadurch ist das Rückzugs- und Nahrungsangebot und in neutralen und bodensauren Wäldern auch das Kalziumangebot für die Schneckenfauna gegenüber totholzreichen Wäldern stark verschlechtert (zu den einzelnen Punkten vgl. auch 2.5) Dies ist z. B. alles im Bereich des einzigen bekannten Schweizer Vorkommens von *Bulgarica cana* (CR) der Fall (Müller 2010b).

Ehemals lichte Wälder und Waldränder sind besonders im Mittelland und in den Voralpen praktisch verschwunden. Hier haben die jahrzehntelang aus Kostengründen ausbleibende Holznutzung, der Wegfall der vielfältigen früheren weiteren Waldnutzungen (vgl. 3.2.9) und der übermässige Stickstoffeintrag aufgrund der Luftverschmutzung zu einem Zuwachsen der Bestände und damit zu einer starken Beschattung der einst grossflächig gut besonnten Kraut- und Bodenschicht geführt. Alte verwittrte Gehäuse beispielsweise von *Zebrina detrita* (VU) oder *Granaria frumentum* (VU) zeugen oft noch von sonnigeren Zeiten.

Waldstrassen und Strassen sind Verschleppungsachsen und vermutlich auch Einwanderungsachsen für invasive nicht einheimische Arten, wie z. B. *Arion vulgaris* aufgrund deren Präsenz die Bestände der *Arion rufus* (VU) nicht nur im Offenland, sondern vielfach auch in Wäldern erloschen sind. Die weiteren negativen Auswirkungen des Strassenverkehrs wie der Eintrag von Streusalz, Schwermetallen und Russ im strassen-nahen Bereich sind schon bei den Feuchtgebieten (3.2.5) behandelt worden (vgl. auch BUWAL 1992).

Auenwälder und mit ihnen die wertvollen Altläufe sind aufgrund der massiven Verbauung der Fliessgewässer in der Schweiz weitgehend verschwunden. Die Wälder existieren zwar grösstenteils noch, sind jedoch ihrer Dynamik beraubt. Viele feuchte und nasse Standorte in Wäldern sind auch durch Gräben drainiert worden. Durch diese beiden Massnahmen haben v. a. die feuchtigkeitsliebenden Schneckenarten grosse Teile ihres Lebensraums verloren.

3.2.14 Extensiv genutzte Lebensräume der subalpinen und alpinen Stufe

Viele der extensiv genutzten Lebensraumtypen der subalpinen und alpinen Stufe und ihre Gefährdungsfaktoren sind schon unter den vorhergehenden Punkten behandelt worden. Frische bis feuchte Magerwiesen und -weiden der Hochlagen, Karstgesellschaften und Gebüsche wurden damit jedoch noch nicht erfasst.

Für die extensiv genutzten Lebensräume der subalpinen und alpinen Stufe sind v. a. Geländeänderungen für die touristische Infrastruktur wie z. B. der Bau von Skipisten, Skiliften, Bergbahnen, Bergrestaurants und Parkplätzen, der Bau von Zweitwohnungen und Hotels, die Intensivierung der Landwirtschaft, der Bau von Stauseen und Speicherbecken und der Bau oder Ausbau von Erschliessungsstrassen zusätzliche bedeutende Gefährdungsursachen. Dadurch verschwanden und verschwinden nicht nur wertvolle Lebensräume, sondern auch wichtige Kleinstrukturen (vgl. 3.2.8). Die Nutzung von zahlreichen zusätzlichen Bächen zur Energiegewinnung in den Alpen (vgl. 3.2.5) hat vermutlich auch negative Auswirkungen auf die Landschneckenfauna. Unbekannt ist die Auswirkung der künstlichen Pistenbeschneiung auf gefährdete Schneckenarten, insbesondere auch die Auswirkung der Hilfsmittel, die dabei eingesetzt werden. Besonders im Bereich von Bergspitzen kommen Trittschäden durch Touristen dazu. Da die verschiedenen Outdooraktivitäten abseits der Wege in Zukunft noch zunehmen werden, ist dadurch auch mit einer zunehmenden Beeinträchtigung der empfindlichen Berglebensräume gefährdeter Schneckenarten von dieser Seite zu rechnen.

4 > Artenlisten mit Gefährdungskategorien

Legende zum Listenteil nach ökologischer Artengruppe

(Tabelle 2 und 3)

Namen	Wissenschaftlicher Name Deutscher Name
Kat.	Gefährdungskategorien gemäss IUCN (2001)
	RE In der Schweiz ausgestorben
	CR Vom Aussterben bedroht
	EN Stark gefährdet
	VU Verletzlich
	NT Potenziell gefährdet
	(LC Nicht gefährdet – Arten dieser Kategorie sind in einer digitalen Liste auf den entsprechenden Internetseiten des BAFU einsehbar: www.bafu.admin.ch/rotelisten)
	(DD Ungenügende Datengrundlage – dito)
	(NE Nicht beurteilt – dito)

IUCN-Kriterien für die Einstufung (ausgewählte Kriterien aufgrund der Methode, siehe Erläuterungen in den Anhängen A2 und A3)

- B Geografische Verbreitung verbunden mit Fragmentierung, Abnahme oder Fluktuationen
- C Geringe Grösse der Population verbunden mit einer Abnahme des Bestandes

Nicht verwendet:

- A Abnahme des Bestandes (früher, heute oder zukünftig)
- D Sehr geringe Grösse der Population oder des Verbreitungsgebietes
- E Quantitative Analyse des Aussterberisikos

4.1 Rote Liste der Landschnecken

Tab. 3 > Artenliste der Landschnecken mit Gefährdungskategorien

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Kat.	IUCN-Kriterien	Grosslebensraum
<i>Acicula lineolata</i> (Pini, 1884)	Gekritzte Nadelschnecke	EN	B2a, B2b(iv)	Wälder, Siedlungsgebiete, Felsen und Steinschutt
<i>Alinda biplicata</i> (Montagu, 1803)	Gemeine Schliessmundschnecke	EN	B2a, B2b(iv)	Wälder
<i>Argna ferrari</i> (Porro, 1838)	Ferraris Puppenschnecke	VU	B1, B2b2(ii)	Wälder, Siedlungsgebiete, Felsen und Steinschutt
<i>Arion intermedius</i> Normand, 1852	Kleine Wegschnecke	VU	B2a, B2b(i-v)	Wälder
<i>Arion rufus</i> (Linnaeus, 1758)	Rote Wegschnecke	VU	B2b(iv)	Wälder
<i>Balea perversa</i> (Linnaeus, 1758)	Zahnlose Schliessmundschnecke	VU	B2a, B2b(iv), B2c(iv)	Siedlungsgebiete, Felsen und Steinschutt
<i>Bulgarica cana</i> (Held, 1836)	Graue Schliessmundschnecke	CR	B2b(iv)	Wälder
<i>Candidula unifasciata</i> (Poiret, 1801)	Quendelschnecke	VU	B2b(iv)	Wiesen und Weiden
<i>Causa holosericea</i> (S. Studer, 1820)	Genabelle Maskenschnecke	VU	B2a, B2b(iv)	Säume, Wälder, Felsen und Steinschutt
<i>Ceciliooides veneta</i> (Strobel, 1855)	Bauchige Blindschnecke	CR	B2a, B2b(i, iii, iv)	Felsen und Steinschutt
<i>Charpentieria dyodon</i> (S. Studer, 1820)	Simplon-Schliessmundschnecke	CR	B2a, B2b(iv)	Felsen und Steinschutt
<i>Charpentieria thomasiana studeri</i> (Pini, 1884)	Studers Schliessmundschnecke	EN	B2a, C2a(i)	Wälder
<i>Chilostoma achates achates</i> (Rossmässler, 1835)	Fischäugige Felsenschnecke	EN	B2a, B2b(iv)	Wälder, Felsen und Steinschutt
<i>Chilostoma adelozona adelozona</i> (Strobel, 1857)	Bergamasker Felsenschnecke	EN	B2a, B2b(i, ii, iii, iv)	Wälder, Felsen und Steinschutt
<i>Chilostoma adelozona rhaeticum</i> (Strobel, 1857)	Engadiner Felsenschnecke	VU	B1, B2b(iv)	Siedlungsgebiete, Felsen und Steinschutt
<i>Chilostoma cingulatum cingulatum</i> (S. Studer, 1820)	Grosse Felsenschnecke	CR	B2a, B2b(iv)	Siedlungsgebiete, Felsen und Steinschutt
<i>Chilostoma cingulatum tigrinum</i> (De Cristofori & Jan, 1832)	Getigerte Felsenschnecke	CR	B1a, B2a, B2b(i, ii, iii, v)	Felsen und Steinschutt
<i>Chilostoma glaciale</i> (A. Férussac, 1832)	Kar-Felsenschnecke	RE	B2a, B2b(iv)	Felsen und Steinschutt
<i>Chondrina generosensis</i> H. Nordsieck, 1962	Südtessiner Haferkornschncke	EN	B2a, B2b(iii)	Siedlungsgebiete, Felsen und Steinschutt
<i>Chondrina megacheilos</i> (De Cristofori & Jan, 1832)	Weitmündige Haferkornschncke	CR	B2a, B2b(i, iii, iv)	Felsen und Steinschutt
<i>Chondrula tridens</i> (O.F. Müller, 1774)	Dreizahn-Turmschncke	EN	B2a, B2b(iv)	Wiesen und Weiden
<i>Ciliella ciliata</i> (W. Hartmann, 1821)	Gewimperte Laubschncke	NT	B2	Wälder, Siedlungsgebiete, Felsen und Steinschutt
<i>Clausilia bidentata</i> (Ström, 1765)	Zweizählige Schliessmundschnecke	NT	B2	Wälder
<i>Cochlicopa nitens</i> (M. von Gallenstein, 1848)	Glänzende Glattschncke	CR	B2b(iii, iv)	Wälder, Ufer und Feuchtgebiete
<i>Cochlodina comensis</i> (L. Pfeiffer, 1850)	Südalpen-Schliessmundschnecke	EN	B2a, B2b(iv)	Wälder, Felsen und Steinschutt
<i>Cochlodina orthostoma</i> (Menke, 1828)	Geradmund-Schliessmundschnecke	EN	B2a, B2b(iv)	Wälder, Felsen und Steinschutt
<i>Daubebardia brevipes</i> (Draparnaud, 1805)	Kleine Daubebardie	EN	B2a, B2b(iv)	Wälder
<i>Daubebardia rufa</i> (Draparnaud, 1805)	Rötliche Daubebardie	VU	B1, B2a	Wälder
<i>Deroceras juranum</i> Wüthrich, 1993	Heller Schnegel	VU	B2a, B2b(iv)	Wälder
<i>Deroceras laeve</i> (O.F. Müller, 1774)	Wasserschnegel	NT	B2	Wälder, Ufer und Feuchtgebiete
<i>Drepanostoma nautiliforme</i> Porro, 1836	Turbanschncke	VU	B1b(i, ii), B2b(i, ii)	Wälder
<i>Eucobresia glacialis</i> (Forbes, 1837)	Gletscher-Glasschncke	VU	B2a, B2b(iv)	Felsen und Steinschutt
<i>Eucobresia nivalis</i> (Dumont & Mortillet, 1854)	Alm-Glasschncke	VU	B2a, B2b(iv)	Felsen und Steinschutt

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Kat.	IUCN-Kriterien	Grosslebensraum
<i>Euobresia pegorarii</i> (Pollonera, 1884)	Gipfel-Glasschnecke	EN	B2a, B2b(iv)	Felsen und Steinschutt
<i>Euconulus praticola</i> (Reinhardt, 1883)	Dunkles Kegelchen	NT	B2	Ufer und Feuchtgebiete
<i>Euomphalia strigella</i> (Draparnaud, 1801)	Grosse Laubschnecke	NT	B2a, B2b(iii)	Wälder, Siedlungsgebiete, Wiesen und Weiden, Felsen und Steinschutt
<i>Granaria frumentum</i> (Draparnaud, 1801)	Wulstige Kornschnecke	VU	B2a, B2b(iii)	Wiesen und Weiden, Felsen und Steinschutt
<i>Granaria illyrica</i> (Rossmässler, 1835)	Illyrische Kornschnecke	EN	B2a, B2b(iii)	Siedlungsgebiete, Wiesen und Weiden, Felsen und Steinschutt
<i>Granaria variabilis</i> (Draparnaud, 1801)	Grosse Kornschnecke	EN	B2a, B2b(iii)	Felsen und Steinschutt, Siedlungsgebiete, Wiesen und Weiden
<i>Granopupa granum</i> (Draparnaud, 1801)	Puppenkornschnecke	EN	B2a, B2b(iv)	Wiesen und Weiden, Felsen und Steinschutt
<i>Helicella itala</i> (Linnaeus, 1758)	Gemeine Heideschnecke	NT	B2	Siedlungsgebiete, Wiesen und Weiden
<i>Helicodonta angigyra</i> (Rossmässler, 1834)	Südliche Riemenschnecke	NT	B2b(iii)	Wälder, Felsen und Steinschutt
<i>Isognomostoma isognomostomos</i> (Schröter, 1784)	Maskenschnecke	NT	B2b(iii)	Wälder
<i>Jaminia quadridens</i> (O.F. Müller, 1774)	Vierzahn-Turmschnecke	VU	B2a, B2b(ii, iii, iv)	Wiesen und Weiden, Felsen und Steinschutt
<i>Laciniaria plicata</i> (Draparnaud, 1801)	Faltenrandige Schliessmundschnecke	NT	B2b(iii)	Wälder, Siedlungsgebiete, Felsen und Steinschutt
<i>Lauria cylindracea</i> (da Costa, 1778)	Genabelte Puppenschnecke	EN	B2a, B2b(ii)	Siedlungsgebiete, Felsen und Steinschutt
<i>Lauria sempronii</i> (Charpentier, 1837)	Südliche Puppenschnecke	EN	B2a, B2b(ii)	Siedlungsgebiete, Felsen und Steinschutt
<i>Lehmannia rupicola</i> Lessona & Pollonera, 1882	Gebirgsschneegel	VU	B2a, B2b(iii)	Wälder
<i>Limacus flavus</i> (Linnaeus, 1758)	Bierschneegel	CR	B2a, B2b(i, iii, iv)	Siedlungsgebiete
<i>Mediterranea adamii</i> (Westerlund, 1886)	Südalpen-Glantzschnecke	CR	B2a, B2b(i, iii, iv)	Wälder
<i>Mediterranea depressa</i> (Sterki, 1880)	Flache Glantzschnecke	NT	B2a, B2b(iv)	Säume, Wälder, Wiesen und Weiden
<i>Morlina glabra</i> (Rossmässler, 1835)	Glatte Glantzschnecke	NT	B2b(ii)	Wälder
<i>Neostyriaca corynodes</i> (W. Hartmann, 1843)	Kalkfelsen-Schliessmundschnecke	NT	B2a, B2b(iii)	Wälder, Felsen und Steinschutt
<i>Neostyriaca strobil</i> (Strobel, 1850)	Strobels Schliessmundschnecke	NT	B2	Wälder, Felsen und Steinschutt
<i>Oligolimax annularis</i> (S. Studer, 1820)	Alpen-Glasschnecke	EN	B2a, B2b(iv)	Wiesen und Weiden, Felsen und Steinschutt
<i>Orcula dolium</i> (Draparnaud, 1801)	Grosse Fässschnecke	NT	B2a, B2b(iii)	Wälder, Felsen und Steinschutt
<i>Oxychilus alliarius</i> (J.S. Miller, 1822)	Knoblauch-Glantzschnecke	NT	B2b(iv)	Wälder
<i>Oxychilus clarus</i> (Held, 1838)	Farblose Glantzschnecke	CR	B2a, B2b(i, iii, iv)	Wälder
<i>Oxychilus mortilleti</i> (L. Pfeiffer, 1859)	Mortillet's Glantzschnecke	VU	B1, B2b(iv)	Wälder, Siedlungsgebiete, Felsen und Steinschutt
<i>Oxyloma elegans</i> (Risso, 1826)	Schlanke Bernsteinschnecke	NT	B2a, B2b(iv)	Ufer und Feuchtgebiete
<i>Pagodulina austeniana</i> (Westerlund, 1887)	Südalpen-Pagodenschnecke	EN	B1, B2b(iii)	Wälder, Siedlungsgebiete, Felsen und Steinschutt
<i>Petasina unidentata</i> (Draparnaud, 1805)	Einzählige Haarschnecke	NT	B2a	Wälder, Felsen und Steinschutt
<i>Phenacolimax major</i> (A. Férussac, 1807)	Grosse Glasschnecke	EN	B2a, B2b(iv)	Wälder
<i>Pomatias elegans</i> (O.F. Müller, 1774)	Schöne Landdeckelschnecke	VU	B2a, B2b(ii)	Säume, Wälder
<i>Pupilla alpicola</i> (Charpentier, 1837)	Alpen-Puppenschnecke	EN	B2a, B2b(iv)	Wiesen und Weiden, Ufer und Feuchtgebiete, Felsen und Steinschutt
<i>Pupilla bigranata</i> (Rossmässler, 1839)	Zweizählige Puppenschnecke	CR	B2a, B2b(iv)	Siedlungsgebiete, Wiesen und Weiden, Felsen und Steinschutt
<i>Pupilla sterrii</i> (Voith, 1840)	Gestreifte Puppenschnecke	NT	B2a, B2b(iv)	Wiesen und Weiden, Felsen und Steinschutt
<i>Pupilla triplicata</i> (S. Studer, 1820)	Dreizählige Puppenschnecke	NT	B2a	Wiesen und Weiden, Felsen und Steinschutt
<i>Quickella arenaria</i> (Potiez & Michaud, 1835)	Salzbersteinschnecke	EN	B2a, B2b(iv)	Ufer und Feuchtgebiete

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Kat.	IUCN-Kriterien	Grosslebensraum
<i>Retinella hiulca</i> (Albers, 1850)	Südalpen-Wachsschnecke	NT	B2	Wälder, Felsen und Steinschutt
<i>Ruthenica filograna</i> (Rossmässler, 1836)	Zierliche Schliessmundschnecke	EN	B2a, B2b(i, iii, iv)	Wälder
<i>Semilimax kotulae</i> (Westerlund, 1883)	Berg-Glasschnecke	VU	B2a, B2b(iv)	Wälder
<i>Semilimax semilimax</i> (J. Férussac, 1802)	Weitmündige Glasschnecke	EN	B2a, B2b(iv)	Wälder
<i>Solatopupa similis</i> (Bruguière, 1792)	Bläuliche Kornschnecke	CR	B2a	Siedlungsgebiete, Felsen und Steinschutt
<i>Sphyradium doliolum</i> (Bruguière, 1792)	Kleine Fässchenschnecke	VU	B2a, B2b(ii)	Wälder, Siedlungsgebiete, Felsen und Steinschutt
<i>Tandonia nigra</i> (K. Pfeiffer, 1849)	Generoso-Kielschnegel	CR	B2a, B2c(v)	Wälder
<i>Tandonia rustica</i> (Millet, 1843)	Grosser Kielschnegel	NT	B2a	Wälder, Siedlungsgebiete, Felsen und Steinschutt
<i>Trochulus biconicus</i> (Eder, 1917)	Nidwaldner Haarschnecke	VU	B2a, B2b(iii), C2a	Wiesen und Weiden, Felsen und Steinschutt
<i>Trochulus caelatus</i> (S. Studer, 1820)	Flache Haarschnecke	VU	B2a, C2a(i)	Felsen und Steinschutt
<i>Trochulus hispidus</i> (Linnaeus, 1758)	Gemeine Haarschnecke	NT	B2a, B2b(iv)	Wälder, Wiesen und Weiden, Felsen und Steinschutt, Säume
<i>Trochulus montanus</i> (S. Studer, 1820)	Berghaarschnecke	NT	B2	Wälder, Felsen und Steinschutt
<i>Trochulus striolatus</i> (C. Pfeiffer, 1828)	Gestreifte Haarschnecke	NT	B2a, B2b(iv)	Wälder
<i>Truncatellina callicratis</i> (Scacchi, 1833)	Südliche Zylinderwindelschnecke	NT	B2a	Siedlungsgebiete, Wiesen und Weiden, Felsen und Steinschutt
<i>Truncatellina claustralis</i> (Gredler, 1856)	Kleine Zylinderwindelschnecke	EN	B2a, B2b(iv)	Wiesen und Weiden
<i>Truncatellina monodon</i> (Held, 1837)	Rotbraune Zylinderwindelschnecke	VU	B2a, B2b(iv)	Wiesen und Weiden, Felsen und Steinschutt
<i>Vallonia declivis</i> Sterki, 1893	Grosse Grasschnecke	CR	B2a, B2b(i, iii, iv)	Wiesen und Weiden
<i>Vallonia enniensis</i> (Gredler, 1856)	Feingerippte Grasschnecke	EN	B2a, B2b(iv)	Wiesen und Weiden, Ufer und Feuchtgebiete
<i>Vertigo alpestris</i> Alder, 1838	Alpen-Windelschnecke	NT	B2a, B2b(iv)	Wälder, Wiesen und Weiden, Felsen und Steinschutt
<i>Vertigo angustior</i> Jeffreys, 1830	Schmale Windelschnecke	EN	B2a, B2b(iv)	Wälder, Ufer und Feuchtgebiete
<i>Vertigo antivertigo</i> (Draparnaud, 1801)	Sumpf-Windelschnecke	VU	B2a, B2b(iii)	Ufer und Feuchtgebiete
<i>Vertigo genesii</i> (Gredler, 1856)	Blanke Windelschnecke	EN	B2a, B2b(i, ii, iii, iv, v)	Ufer und Feuchtgebiete
<i>Vertigo geyeri</i> Lindholm, 1925	Vierzählige Windelschnecke	CR	B2a, B2b(iii)	Wälder, Ufer und Feuchtgebiete
<i>Vertigo modesta</i> (Wallenberg, 1858)	Arktische Windelschnecke	CR	B2a, B2b(i, iii, iv)	Ufer und Feuchtgebiete
<i>Vertigo moulinsiana</i> (Dupuy, 1849)	Bauchige Windelschnecke	EN	B2a, B2b(iii)	Ufer und Feuchtgebiete
<i>Vertigo pusilla</i> O.F. Müller, 1774	Linksgewundene Windelschnecke	NT	B2a, B2b(ii)	Wälder, Siedlungsgebiete, Wiesen und Weiden, Felsen und Steinschutt
<i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1833)	Gestreifte Windelschnecke	VU	B2a, B2b(iv)	Wälder, Ufer und Feuchtgebiete
<i>Xerocrassa geyeri</i> (Soos, 1926)	Zwergheideschnecke	CR	B2a, B2b(iv)	Wiesen und Weiden
<i>Xerolenta obvia</i> (Menke, 1828)	Weisse Heideschnecke	NT	B2b(ii)	Siedlungsgebiete, Wiesen und Weiden
<i>Zebrina detrita</i> (O.F. Müller, 1774)	Weisse Turmschnecke	VU	B2a, B2b(ii, iii, iv)	Wiesen und Weiden
<i>Zonitoides nitidus</i> (O.F. Müller, 1774)	Glänzende Dolchschncke	NT	B2	Wälder, Ufer und Feuchtgebiete
<i>Zoogenetes harpa</i> (Say, 1824)	Harfenschnecke	EN	B2a, B2b(iv)	Säume, Wälder

4.2

Rote Liste der Wassermollusken

Tab. 4 > Artenliste mit Wasserschnecken und Süsswassermuscheln mit Gefährdungskategorien

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Kat.	IUCN-Kriterien	Grosslebensraum
Wasserschnecken				
<i>Anisus spirorbis</i> (Linnaeus, 1758)	Gelippte Tellerschnecke	EN	B2a, B2b(i, ii, iii, iv)	Moore
<i>Anisus vortex</i> (Linnaeus, 1758)	Scharfe Tellerschnecke	VU	B2a, B2b(iii)	Stehgewässer und Moore
<i>Anisus vorticulus</i> (Troschel, 1834)	Zierliche Tellerschnecke	EN	B2a, B2b(i, ii, iii, iv)	Pflanzenreiche Stehgewässer
<i>Aplexa hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)	Moosblasenschnecke	NT		Seeufer und Moore
<i>Bithynia leachii</i> (Sheppard, 1823)	Kleine Schnauzenschnecke	EN	B2a, B2b(iii)	Ufer der grossen Seen und Flüsse
<i>Bythinella padana</i> Bernasconi, 1989	Schmidts Quellschnecke	VU	B2a, B2b(iii,iv)	Quellen, Tessin
<i>Bythinella pupoides</i> (Paladilhe, 1869)	Puppen-Quellschnecke	NT		Quellen und unterirdische Grundwasser
<i>Bythiospeum alpinum</i> Bernasconi, 1988	Alpen-Brunnenschnecke	VU	B2a, B2b(iii, iv)	Quellen und unterirdische Gewässer, endemisch
<i>Bythiospeum charpyi</i> (Paladilhe, 1867)	Charpys Brunnenschnecke	NT		Quellen und unterirdische Gewässer
<i>Bythiospeum francomontanum</i> Bernasconi, 1973	Freiberger Brunnenschnecke	NT		Quellen und unterirdische Gewässer
<i>Bythiospeum rhenanum</i> Bernasconi, 1997	Oberrheinische Brunnenschnecke	VU	B2a, B2b(iii,iv)	Quellen und unterirdische Grundwasser
<i>Bythiospeum sterkianum</i> (Clessin, 1882)	Sterkis Brunnenschnecke	NT		Quellen und unterirdische Gewässer
<i>Graziana quadrifoglio</i> Haase, 2003	Vierblatt-Zwergdeckelschnecke	VU	B2a, B2b(iii,iv)	Quellen und unterirdische Gewässer, endemisch
<i>Gyraulus acronicus</i> (A. Férussac, 1807)	Verbogenes Posthörnchen	EN	B2a, B2b(iii, iv)	Kiesiger Grund der Seen und grossen Fliessgewässer
<i>Gyraulus crista</i> (Linnaeus, 1758)	Zwergposthörnchen	NT		Seen, kleine Stehgewässer und Moore
<i>Gyraulus laevis</i> (Alder, 1838)	Glattes Posthörnchen	VU	B2a, B2b(i,ii,iii,iv)	Steh- und Fliessgewässer
<i>Islamia minuta</i> (Draparnaud, 1805)	Rundmundige Quellschnecke	NT		Quellen und unterirdische Gewässer
<i>Marstoniopsis insubrica</i> (Küster, 1853)	Insubrische Zwergdeckelschnecke	RE		Uferzone der Stehgewässer, letzter Nachweis 1957
<i>Physa fontinalis</i> (Linnaeus, 1758)	Quell-Blasenschnecke	VU	B2a, B2b(iii)	Kaltgewässer der Seen, Fliessgewässer und Quellen
<i>Radix ampla</i> (W. Hartmann, 1821)	Weitmündige Schlammschnecke	VU	B2a, B2b(iii)	Geschützte See- und Flussufer
<i>Segmentina nitida</i> (O.F. Müller, 1774)	Glänzende Tellerschnecke	VU	B2a, B2b(iii)	Seeufer und Moore und Gräben mit organischem Schlamm
<i>Theodoxus fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)	Gemeine Kahnschnecke	CR	B2a, B2b(iii, iv)	Steh- und Fliessgewässer
<i>Valvata macrostoma</i> Mörch, 1864	Stumpfe Federkiemenschnecke	EN	B2a, B2b(iii, iv)	Auengebiete der grossen Fliessgewässer
<i>Valvata studei</i> Boeters & Falkner, 1998	Bayerische Federkiemenschnecke	EN	B2a, B2b(iii, iv)	Moore in Kontakt mit grossen Seen und Flüssen
<i>Viviparus contectus</i> (Millet, 1813)	Spitze Sumpfdeckelschnecke	EN	B2a, B2b(i, ii, iii, vi)	Weiherr und Auengebiete der grossen Fliessgewässer

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Kat.	IUCN-Kriterien	Grosslebensraum
Süsswassermuscheln				
<i>Anodonta anatina</i> (Linnaeus, 1758)	Flache Teichmuschel	VU	B2a, B2b(i, ii, iii)	Seeufer, Altwässer
<i>Anodonta sp.</i>		EN	B2a, B2b(iii, iv)	Seeufer, Altwässer
<i>Microcondylaea compressa</i> (Menke, 1828) syn. nov. von <i>M. bonellii</i> (A. Férussac, 1827)	Kleinzahn-Flussmuschel	RE		Einziger Nachweis aus dem Jahre 1923. Seeufer, Altwässer
<i>Pisidium amnicum</i> (O.F. Müller, 1774)	Grosse Erbsenmuschel	NT		Sandiger bis lehmiger Grund der Seen und Flüsse
<i>Pisidium conventus</i> Clessin, 1877	See-Erbsenmuschel	VU	B2a, B2b(iii)	Kaltgewässer der grossen Seen und alpinen Stehgewässer
<i>Pisidium hibernicum</i> Westerlund, 1894	Glatte Erbsenmuschel	NT		Seen, Weiher, Flüsse und Kanäle
<i>Pisidium liljeborgii</i> Clessin, 1886	Kreisrunde Erbsenmuschel	VU	B2a, B2b(iii)	Sauerstoffreiche Uferzonen der grossen Seen
<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck, 1818)	Stumpfe Erbsenmuschel	NT		Seeufer, Weiher und Moore
<i>Pisidium pseudosphaerium</i> J. Favre, 1927	Kugelige Erbsenmuschel	EN	B2a, B2b(i, ii)	Weiher und Moore der Tieflagen
<i>Pisidium supinum</i> A. Schmidt, 1851	Dreieckige Erbsenmuschel	NT		Sandiger bis lehmiger Grund der Seen und Flüsse
<i>Pisidium tenuilineatum</i> Stelfox, 1918	Kleinste Erbsenmuschel	VU	B2a, B2b(iii)	Fliessgewässer und phosphatarme Uferzonen
<i>Unio crassus</i> Philipson, 1788	Gemeine Bachmuschel	CR	B2a, B2b(i, ii, iii)	Sehr saubere Gewässer: Gräben, Bäche, Flüsse, Seeufer
<i>Unio pictorum mancus</i> Lamarck, 1819	Südliche Malermuschel	EN	B2a, B2b(i, ii, iii)	Seeufer (Schlamm/Sand), Altwässer
<i>Unio pictorum pictorum</i> (Linnaeus, 1758)	Malermuschel	EN	B2a, B2b(i, ii, iii)	Seeufer (Sand, Feinkies), Altwässer
<i>Unio tumidus</i> Philipson, 1788	Aufgeblasene Flussmuschel	EN	B2a, B2b(i, ii, iii)	Seeufer (Schlamm/Sand), Altwässer

5 > Einstufung der Landschnecken

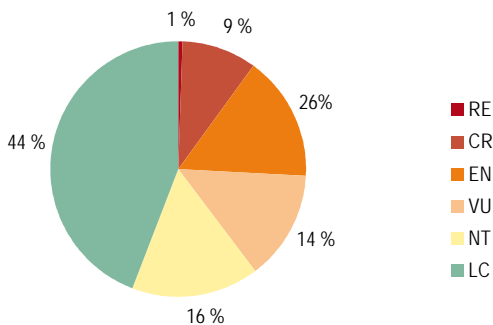
5.1 Übersicht

Insgesamt sind 197 Landschneckenarten für die Rote-Liste-Revision beurteilt worden (Tab. 5). Von den 181 Arten mit ausreichender Datengrundlage gehören 72 (40 %) in die Kategorien der Roten Liste (RE – *in der Schweiz ausgestorben*, CR – *vom Aussterben bedroht*, EN – *stark gefährdet* und VU – *verletzlich bzw. gefährdet*) und 29 (16 %) sind potenziell gefährdet (Abb. 10).

Tab. 5 > Anzahl Landschneckenarten pro Kategorie

Kategorie	Anzahl Arten	Anteil (%) an Roter Liste	Anteil (%) an total bewerteten Arten	Anteil (%) an total beurteilten Arten
RE In der Schweiz ausgestorben	1	1,4	0,6	0,5
CR Vom Aussterben bedroht	17	23,6	9,4	8,6
EN Stark gefährdet	29	40,3	16,0	14,7
VU Verletzlich	25	34,7	13,8	12,7
Total Arten der Roten Liste	72	100 %	39,8 %	36,6 %
NT Potenziell gefährdet	29		16,0	14,2
LC Nicht gefährdet	80		44,2	40,6
DD Ungenügende Datengrundlage	16			8,2
Total Arten	197		100 %	100 %

Abb. 10 > Anteil der bewerteten Landschneckenarten pro Gefährdungskategorie (Prozente gerundet)



Die Arten werden im Folgenden einzeln vorgestellt (RE–NT, DD; LC und NE nur teilweise): Es werden ihre geografische Verbreitung in der Schweiz und die Höhenlagen, worin sie nachgewiesen sind, angegeben. Ihre Lebensräume werden kurz geschildert, und die wichtigsten Gefährdungsursachen (durchgehend nur RE–VU) werden stichwortartig angeführt; soweit nicht anders angegeben, beziehen sich diese Aussagen jeweils auf die Verhältnisse in der Schweiz. Generell kann gesagt werden, dass die jeweils genannten Gefährdungsfaktoren in den letzten Jahrzehnten zu einer weiteren Fragmentierung der Lebensräume der einzelnen Arten geführt haben und dass ihr Lebensraum aufgrund dieser Gefährdungen in diesem Zeitraum insgesamt weiter geschrumpft ist und in seiner Qualität weiter gemindert wurde. Zudem wirken diese Gefährdungsfaktoren weiterhin. Detailliertere Angaben zu den Gefährdungsfaktoren in den einzelnen Lebensräumen siehe Abschnitt 3.2.

Falls die Schweiz eine besondere Verantwortung für die Erhaltung der Art hat, wird dies angeführt. Die Angaben zur weltweiten Verbreitung der einzelnen Arten sind, wenn nicht andere Quellen zitiert werden, der Online-Artendatenbank der Universität Göttingen entnommen (www.animalbase.uni-goettingen.de), die bei den einzelnen Arten nicht mehr zitiert wird.

5.2 In der Schweiz ausgestorben (RE)

Diese Kategorie enthält nur eine Art.

Chilostoma glaciale, die Kar-Felsenschnecke, wurde in der Schweiz Mitte des 19. Jh. gefunden. Ein Beleg mit der Angabe «Simplon» im Naturhistorischen Museum Genf (NHMG) bezieht sich vermutlich auf eine Lokalität nahe des Mont Cenis im französisch-italienischen Grenzgebiet, wo die Art heute noch verbreitet ist. Der zweite Beleg «Monte Rosa, Suisse» von Blanchet im Zoologischen Museum Zürich (ZMZ) ist eindeutiger und kann sich nur auf die Gemeinde Zermatt beziehen. Nachdem die Art auf dem Col du Mont Cenis nachgewiesen werden konnte, wurde das Gebiet des Gornergrates v. a. auf der Südseite oberhalb der Moräne, wo die Art 1860 vermutlich gefunden wurde, von 2700 bis 3100 m intensiv nach ihr abgesucht – leider vergeblich. Die Gebiete südlich des Gornergletschers waren vor 150 Jahren vergletschert und kamen für ein Vorkommen von *C. glaciale* nicht in Frage. Die Art lebt am Mont Cenis auf alpinen Rasen mit Blockschutt, von rund 1800 bis 2400 m und ist sowohl an Felsblöcken, als auch an Pflanzenstängeln zu finden und daher sehr auffällig. Ursache und Zeitpunkt ihres Aussterbens in der Schweiz sind unklar. Die Art hat ein kleines Gesamtverbreitungsgebiet, das sich von den französischen Meeralpen bis zu den Grajischen Alpen und zum Südrand des Wallis erstreckt (Turner et al. 1998). Die Schweiz hat damit eine relativ hohe Mitverantwortung für die Erhaltung der lokalendemischen Art.

5.3

Vom Aussterben bedroht (CR)

Diese Kategorie enthält 17 Arten. Es sind vorwiegend Arten der mageren trockenen Rasen, von Feuchtgebieten und von offenen Felsen und Mauern. Vertreten sind auch Waldarten und eine Art des Siedlungsraums.

Bulgarica cana, die Graue Schliessmundschnecke, ist bisher nur in Hemishofen und Stein am Rhein im Kanton SH nachgewiesen worden, von 410 bis 550 m. Die Schweizer Vorkommen von *B. cana* bilden mit denen von Baden-Württemberg die südwestlichsten Ausläufer dieser europäisch-kontinental verbreiteten Art. Die Graue Schliessmundschnecke kommt in ihrem gesamten Verbreitungsareal allgemein nur sehr zerstreut vor, sodass sie in vielen Ländern als gefährdet bis vom Aussterben bedroht angesehen wird. *B. cana* besiedelt alte, luft- und bodenfeuchte naturnahe Laubwälder in der kollinen Stufe auf kalkreichen bis leicht sauren Böden.

Wie die Ergebnisse einer ersten Kartierungsetappe zur Erfassung ihrer aktuellen Vorkommen zeigen, ist die Bestandesdichte aber insgesamt gering, und der Bestand ist durch das dichte Waldstrassennetz und die zahlreichen Tannen- und v. a. Fichtenpflanzungen stark fragmentiert. Auch die verschiedenen jüngeren und älteren Schlagflächen wirken sich negativ aus. Ein weiterer negativ wirkender Faktor stellt der insgesamt niedrigere Totholz-Anteil dar (Müller 2010b).

Gefährdungsfaktoren

Cecilioides veneta, die Bauchige Blindschnecke, ist nur aus der Kalkregion des Sottoceneri bekannt: Über dem Lago di Lugano am Monte Brè und in wenigen Gemeinden des Mendrisiotto, von 273 bis 507 m. Sie ist ausserhalb der Schweiz nur aus Nord- und Mittelitalien sowie aus Sardinien bekannt (Cossignani & Cossignani 1995). Die Schweiz hat damit eine relativ grosse Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. Die stark wärmeliebende Art lebt weitgehend unterirdisch in kalkhaltigen Felsfluren, in trocken gemauerten Stützmauern aus Kalk und vermutlich auch im Kalkschutt und in stark steinigem, mageren Trockenwiesen. Ob sie nur in gut besonnten und gegen SE über S bis W exponierten, trockenen Lebensräumen vorkommt oder allenfalls auch anders exponierte, feuchtere und beschattete Lebensräume besiedelt, ist unbekannt. Da ihre Lebensräume zum grössten Teil in einer Zone mit grosser Bautätigkeit liegen, ist die Situation der Art sehr kritisch: Viele Vorkommen in alten Trockenmauern dürften akut von der Zerstörung bedroht sein.

Siedlungs- und Strassenbau, Felssicherungsmaßnahmen, Zerstörung, Zerfall oder unsachgemässe Sanierung von alten Stützmauern, Nutzungsintensivierung von Trockenwiesen und Weinbergen, übermässiger atmosphärischer Stickstoffeintrag aufgrund der Luftverschmutzung; vermutlich auch Streusalz sowie Biozide aus Strassenverkehr und Schädlingsbekämpfungsmassnahmen, Extensivierung der Waldbewirtschaftung und Beschattung sonniger Fels- und Schuttstandorte, Verwaldung von landwirtschaftlich genutzten Grenzertragsflächen.

Gefährdungsfaktoren

Charpentieria dyodon, die Simplon-Schliessmundschnecke, wurde nur auf der Südseite des Simplonpasses in der Gondoschlucht gefunden, wo sie steile, basische Silikatfelsen (Orthogneise) besiedelt. Die sichere Höhenverbreitung der rund 25 Funde liegt zwischen 880 und 1200 m. Ob die lokalendemische Art in den anschliessenden italienischen Ossolatälern auch vorkommt, ist nicht bekannt. Da die Art bisher nur aus diesem kleinen Raum in der Schweiz bekannt ist, trägt die Schweiz die alleinige Verant-

wortung für die Erhaltung dieser Art. Im bekannten Verbreitungsgebiet wurde in den letzten Jahren und Jahrzehnten die Passstrasse massiv ausgebaut und mit Galerien und Tunneln gesichert, wodurch der Lebensraum teilweise zerstört wurde. Weitere Ausbauten der Strasse inklusive Schutzbauten sind zu befürchten und müssten begleitet werden.

Chilostoma cingulatum cingulatum, die Grosse Felsenschnecke, ist heute nur für das Sottoceneri – von den Denti della Vecchia an nach Süden – und Orselina (Madonna del Sasso) nachgewiesen, von 250 bis 1400 m. Das stark fragmentierte Gesamtareal beschränkt sich auf die Südalpen und den nördlichen Appenin (Cossignani & Cossignani 1995, Turner et al. 1998). Die Schweiz hat deshalb eine relativ grosse Mitverantwortung für die Erhaltung von *C. c. cingulatum*. Eventuell kommt in den Kantonen GR und SG vereinzelt noch die ebenso schützenswerte, nordalpin verbreitete Unterart *C. c. peregrini* Falkner, 1998, Nordtiroler Felsenschnecke, vor, die in Liechtenstein nahe der Schweizer Grenze nachgewiesen ist. Das Primärhabitat der kalkliebenden *C. c. cingulatum* sind offen liegende, spaltenreiche, kalkhaltige Felsen. In Orselina lebt sie ausnahmsweise auch an Silikatfelsen. Als Sekundärhabitat besiedelt sie zudem spaltenreiche, kalkhaltige Mauern. Das können auch mit Kalk gemörtelte Mauern aus nicht kalkhaltigen Gesteinen sein, wie z. B. in Carona. Sie ernährt sich von Gesteinsflechten. Die besiedelten Lebensräume sind ganz unterschiedlich exponiert. Trotzdem besiedelt die Art nur einen kleinen Teil der Kalk- und Dolomittfelsen im Südtessin. Die Vorkommen sind eher individuenarm. *C. cingulatum* hat in den letzten Jahrzehnten starke Bestandeseinbussen erlitten, besonders in tiefen Lagen und hier v. a. im Siedlungsgebiet. Viele Bestände existieren nicht mehr.

Siedlungs- und Strassenbau, Felssicherungsmassnahmen, Zerstörung, Zerfall oder unsachgemässe Sanierung von alten Mauern, Klettersport; vermutlich auch Streusalz sowie Biozide aus Strassenverkehr und Schädlingsbekämpfungsmassnahmen; eventuell zudem: Nutzungsintensivierung in Weinbergen, Extensivierung der Waldbewirtschaftung und Beschattung sonniger Fels- und Schuttstandorte, Verwaldung von landwirtschaftlich genutzten Grenzertragsflächen.

Gefährdungsfaktoren

Chilostoma cingulatum tigrinum, die Getigerte Felsenschnecke, ist bisher nur westlich der Cima di Fojoirina, im Südtessin an der Grenze zu Italien, von 1670 bis 1760 m und in einem kleinen Gebiet zwischen dem Comersee und dem Lago d'Iseo im angrenzenden Italien nachgewiesen. Damit hat die Schweiz eine hohe Mitverantwortung für die Erhaltung dieser lokalendemischen Unterart. Sie lebt im Tessin an Muschelkalkfelsen, die in einen Trockenrasen mit Legföhren, weiteren Buscharten und Buchen eingebettet sind. Der Lebensraum ist gegen NW exponiert. In Italien besiedelt sie feuchte Felswände (Cossignani & Cossignani 1995).

Natürliche Fragmentierung ihres Lebensraums (TI), anthropogen bedingte Fragmentierung aufgrund des Siedlungs- und Strassenbaus (gesamtes Areal), eventuell auch Luftverschmutzung.

Vermutete Gefährdungsfaktoren

Chondrina megacheilos, die Weitmündige Kornschncke, ist heute nur in den Kalkalpen des Sottoceneri, von 273 bis 1809 m und im angrenzenden Italien bis zum Gebiet von Comersee und Adda nachgewiesen (*C. m. megacheilos* Falkner & Stummer 1996). Dazu kommen zwei Funde des 19. Jh. aus dem Misox. Möglicherweise besiedelt die Art auch das Puschlav. Es ist nicht auszuschliessen, dass die Art auch vereinzelt noch

im St. Galler Rheintal und in Nordbünden vorkommt (*Chondrina m. burtscheri* Falkner & Stummer 1996). Das weltweite Verbreitungsgebiet von *Chondrina megacheilos* ist insgesamt relativ klein. Es erstreckt sich auf die Südalpen zwischen der Provence und Verona (Turner et al. 1998). Die Schweiz hat also eine relativ grosse Mitverantwortung für die Erhaltung der Art und eine hohe Mitverantwortung für die Erhaltung der lokal-endemischen Unterart. Die wärmeliebende Art lebt an Kalkfelsen (Kalk, Dolomit, Kieselkalk), ferner auch an basischen Silikatfelsen (Porphyrit, Paragneis) (Turner et al. 1998), woran sie Flechten und eventuell Algen und Detritus abweidet. Man findet sie aber auch an kalkhaltigen ritzen- und spaltenreichen Mauern. Ihre Lebensräume sind in erster Linie gegen SE über S bis SW exponiert und werden gut besonnt. An ausgedehnten Felsflächen mit entsprechender Exposition hat die Art vermutlich noch gute Bestände. An kleineren Felsflächen und Mauern dürfte die Situation jedoch vielerorts kritisch sein: Siedlungs- und Strassenbau, Felsicherungsmassnahmen, Zerstörung, Zerfall oder unsachgemässe Sanierung von alten Mauern, Extensivierung der Waldbewirtschaftung und Beschattung sonniger Fels- und Schuttstandorte, Verwaldung von landwirtschaftlich genutzten Grenzertragsflächen; vermutlich auch Streusalz sowie Biozide aus Strassenverkehr und Schädlingsbekämpfungsmassnahmen und eventuell der Klettersport.

Cochlicopa nitens, die Glänzende Glattschnecke, konnte nur an einem der wenigen älteren Fundorte bestätigt werden, nämlich im Uferbereich des Dittligsees BE, auf 650 m. Weitere frühere Belege von Andermatt UR, Bourg-St-Pierre VS sowie Rubigen BE wurden kontrolliert und erwiesen sich als *C. lubrica*. Die von Favre (1927) erwähnten und belegten Standorte im Kanton GE konnten z. T. nicht sicher festgelegt werden. An den vermuteten Standorten waren keine Auenwälder oder Flachmoore mehr vorhanden, d. h., die Biotope wurden zerstört. Am Neuenburgersee wurden auf 429 m im Rahmen des Schweizer Biodiversitäts-Monitorings 2008 zwei frische Gehäuse ausge-siebt, was auf ein Weiterbestehen der Populationen im Gebiet hinweist (Kobialka, pers. Mitt. 2010). Auch dieser Fund liegt im Uferbereich des Sees. In Baden-Württemberg existieren aktuelle Vorkommen von *C. nitens* am Bodensee (G. Armbruster u. M. Klemm pers. Mitt. 2010); es ist gut möglich, dass auch auf der Schweizer Seite des Bodensees oder am Hochrhein noch aktuelle Vorkommen existieren. Die Art besiedelt in erster Linie nasse Grossseggenbestände oder Mischbestände aus Grossseggen mit Schilf, z. T. auch nasse, lockere Gebüschformationen im Ried. Sie meidet üblicherweise regelmässig gemähte Riedbereiche, wie z. B. jährlich geschnittene Streuwiesen (M. Klemm pers. Mitt. 2010). In Süddeutschland kommt die Art von 1000 bis 1500 m auch in Quellmooren vor, und am Belchen im Schwarzwald besiedelt sie eine überrieselte Felsflur (M. Klemm pers. Mitt. 2010). *C. nitens* ist in vielen Ländern Europas stark bedroht.

Entwässerung und Zerstörung von Feuchtstandorten, landwirtschaftliche Düngung, Verbuschung und Verwaldung, Übernutzung durch die Freizeitgesellschaft und möglicherweise auch der übermässige atmosphärische Nährstoffeintrag aus Landwirtschaft und Verkehr sowie die Eutrophierung der Gewässer. Der Dittligsee im Besonderen ist von intensiv genutzten Wiesen und Weiden umgeben, die bei stärkerer Düngung oder Ausschwemmung von Jauche die Population in der Senke zum Verschwinden bringen könnte.

Gefährdungsfaktoren

Abb. 11 > Verbreitung von *Cochlicopa nitens*, die in der Schweiz vom Aussterben bedroht (CR) ist

○ vor 1995, ◐ vor und nach 1995, ● ab 1995.



© SZKF/CSCF

Limacus flavus, der Bierschneigel, ist heute nur aus Brissago, Orselina und Zürich bekannt, von 198 bis 470 m. Früher kam die Art auch in Genf und Frauenfeld vor. Vermutlich existieren in der Schweiz noch weitere Vorkommen dieser nachtaktiven Art (U. Schneppat, pers. Mitt. 2010), viele dürften es jedoch nicht sein, sonst wäre die Art häufiger gemeldet worden, wie andere vorwiegend nachtaktive Nacktschnecken im Siedlungsraum auch. Die Art ist vom Menschen inzwischen weltweit verschleppt worden. Ursprüngliches Verbreitungsgebiet ist wohl der Mittelmeerraum (Fechter & Falkner 1990). In Mittel- und Nordeuropa ist die Art eine alte Kulturfolgerin des Siedlungsraums (Fechter & Falkner 1990), ihre Bestände sind hier seit einigen Jahrzehnten rückläufig, daher findet man die Art in den entsprechenden Ländern meistens auf der Roten Liste. Sie ist hier, so auch in der Schweiz, auf frostfreie, aber genügend feuchte Rückzugsmöglichkeiten angewiesen, in Wien lebt sie in der Kanalisation (U. Schneppat, pers. Mitt. 2009). Mit der Sanierung alter Bausubstanz, mit dem Verschwinden von Brachen und sonstigen naturnahen Ecken im Siedlungsraum und aufgrund übertriebenen Ordnungssinns werden diese, wie auch weitere Rückzugsmöglichkeiten, zunehmend seltener. Zusätzlich zum Qualitätsverlust und der Schrumpfung des Lebensraums dürfte sich die Fragmentierung der Lebensräume durch den Strassenverkehr negativ auswirken.

Mediterranea adamii, die Südalpen-Glanzschnecke, ist nur aus dem Mendrisiotto bekannt, und zwar aus der oberen Valle di Muggio und einem Standort bei Salorino, von 450 bis 950 m. Sie kommt aber vermutlich noch höher oben vor. Sonst ist sie nur noch in Italien, in einem kleinen Gebiet in der Provinz Bergamo, nachgewiesen (Giusti & Manganeli 1999). Die Schweiz hat damit eine hohe Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. Sie lebt in Wäldern unter Steinen und in der Laubstreu sowie im Gebüsch (Turner et al. 1998), besiedelt aber auch Schutthalden und Felsen, zumindest

im Waldareal. Ein weiterer wichtiger Lebensraum sind sonnige bis beschattete, trocken gemauerte Kalkstein-Stützmauern in allen Expositionen. Sie ernährt sich von Laub und weidet vermutlich auch Algen und Flechten auf Steinen und Felsen ab. Während die Situation der Art im Offenland und im Siedlungsraum kritisch ist, besitzt sie in den Wald- und Felsgebieten vermutlich noch starke Bestände, die zurzeit stabil scheinen. Siedlungs- und Strassenbau, Zerstörung, Zerfall oder unsachgemässe Sanierung von alten Stützmauern; vermutlich auch Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung, Streusalz und Biozide aus Strassenverkehr und Schädlingsbekämpfungsmassnahmen.

Gefährdungsfaktoren

Oxychilus clarus, die Farblose Glanzschnecke, hat in der Schweiz nur vier Nachweise. Sie konnte im Unterengadin nur noch in Puors oberhalb Scuol wiedergefunden werden. Bei der anschliessenden Suche an den andern Fundorten bei Samnaun, wo die Nachweise von 1947 und 1981 datieren, gelangen keine Wiederfunde. Hier sind die Höhen und Lokalitäten der alten Funde bekannt, aber keine genauen Koordinaten. Da in Samnaun sehr viel gebaut wurde, ist zu befürchten, dass diese Fundstellen zerstört sind, sei es durch veränderte Feuchtigkeitsverhältnisse, durch Wasserfassungen oder eventuell durch Planierungen auf der Fuorcla Zebblas. *O. clarus* hat ein stark zersplittertes Gesamtareal mit weit zerstreuten Einzelvorkommen zwischen Pyrenäen und Alpenoststrand (Turner et al. 1998). Die Schweiz hat deshalb eine relativ hohe Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. Die Population von Scuol lebt auf rund 1500 bis 1600 m in einem Flachmoor. Die verschollenen Vorkommen liegen zwischen 1850 und 2500 m in Lärchenwäldern, bzw. auf Alpwiesen unter Steinen. Südlich des Splügenpasses, in Italien, fand Forcart *O. clarus* 1930 aber auch auf 390 m. Neue Fundorte sind daher denkbar. Die Art lebt wohl hauptsächlich unterirdisch. In Scuol können die meisten Leergehäuse nicht in der flachen, mehr oder weniger geschlossenen Kleinseggenvegetation gefunden werden, sondern in den verschiedenen feuchten Gräben von Rinnsalen und Bächlein, die die Riedflächen durchziehen. Hier sind zahlreiche kleine Anrisse vorhanden, die zu einem grossen Teil mit einem Vorhang aus alten Blättern der Seggen- und Grasbulten oben dran überdeckt sind. Sie garantieren auch während länger anhaltender Trockenperioden, in denen das Ried oberflächlich austrocknen kann, mehr oder weniger ein konstant feuchtes Mikroklima und weichen Boden. Der Boden ist hier auch eher lehmig-kalkreich als moorig-sauer; auch ist feuchtes Moos vorhanden: Leergehäuse von *O. clarus* konnten v. a. an solchen Stellen gefunden werden. Vermutlich halten sich auch die lebenden Tiere hauptsächlich darin auf. Es ist also wichtig, dass solche Anrisse erhalten bleiben. Sie scheinen für die feuchtigkeitsbedürftige Art in einer offenen Landschaft essenziell zu sein.

Die einzige derzeit bekannte, vermutlich individuenarme Population ist möglicherweise durch eine Änderung der Bewirtschaftungsweise – heute regelmässige Mahd ohne Düngung – oder durch ein Abgraben des Wassers gefährdet. Eventuell sind Standorte auch durch die Fassung von Bergbächen für Stromproduktion und Beschneigungen (verändertes Wasserregime) und die Auswirkung der künstlichen Pistenbeschneigung bedroht, neben den Gefährdungen durch direkte Terrainveränderungen und Intensivierungen der landwirtschaftlichen Nutzung.

Gefährdungsfaktoren

Pupilla bigranata, die Zweizähniige Puppenschnecke, wurde seit 2000 nur viermal gefunden, davon war nur ein Fund ein Wiedernachweis. Von den rund 30 bekannten Vorkommen liegen viele in den inneralpinen Trockentälern, dazu kommen einige am Genfersee und entlang des Jurasüdfusses, sowie in den Föhntälern (Region Interlaken

BE, Alpenrheintal) und im Südtessin, von 450 bis 2000 m. Bei den älteren Funden ist es vermutlich auch zu Verwechslungen mit *P. muscorum* gekommen, die Belege müssten dementsprechend nochmals revidiert werden. Die Art ist auch in Bayern und Österreich vom Aussterben bedroht (Falkner et al. 2004, Reischütz & Reischütz 2007). Die kalkliebende Art lebt in verschiedenen Trocken- und Magerrasen, in sonnigen Felsfluren und sonnigen, trocken gemauerten Stützmauern, jeweils mit genügender Kalkversorgung. Die Art ist auf ein gewisses Mass an offenen Bodenstellen in ihrem Lebensraum angewiesen, die auch nicht von Moosen und Bodenflechten bewachsen sind. Die Biotope sind sehr kleinflächig und teilweise durch Nutzungsänderung bedroht.

Siedlungs- und Strassenbau, Extensivierung der Waldbewirtschaftung und Beschattung sonniger Fels- und Schuttstandorte, Verwaldung von landwirtschaftlich genutzten Grenzertragsflächen, Felsicherungsmassnahmen, Zerstörung, Zerfall oder unsachgemässe Sanierung von alten Mauern, Klettersport; vermutlich auch Streusalz sowie Biozide aus Strassenverkehr.

Gefährdungsfaktoren

Solatopupa similis, die Bläuliche Kornschnecke, kommt offensichtlich heute nur noch in Orselina vor. Dabei handelt es sich um ein Vorkommen, das im 19. Jh. angesiedelt worden ist (Turner et al. 1998). Die drei zweifelsfrei belegten früheren Vorkommen aus dem südwestlichen Teil der Waadt und dem Unterwallis (Turner et al. 1998), die als nördliche Ausläufer des Teilareals in den südlichen Westalpen zu betrachten sind, sind offensichtlich erloschen. Die Art ist wärmeliebend und wurde von 320 bis 660 m nachgewiesen. In Orselina lebt die sonst kalkliebende Art an Silikatfelsen und in spaltenreichen Mauern mit Kalkmörtel. Sie weidet bei feuchtem Wetter Gesteinsflechten ab. Warum die Art an den übrigen Standorten in der Schweiz verschwunden ist, ist unbekannt.

In Orselina besteht die grösste Gefahr vermutlich darin, dass die Mauern unsachgemäss restauriert werden.

Gefährdungsfaktoren

Tandonia nigra, der Generoso-Kielschneigel, ist als lokalendemische Art nur aus der Gipfelregion des Monte Generoso bekannt, wo sie v. a. auf den obersten 60 m der beiden Gipfel Vetta (CH) und Baraghetto (I) in den Kalkfelsfluren nachgewiesen wurde, also auf 1640 bis 1700 m. Der tiefste Fund auf 1500 m von H. Turner aus dem Jahr 1995 wurde nicht kontrolliert. Bei den Bestätigungen des Standortes, die alle fünf Jahre durchgeführt werden, konnte 2005 und 2010 nach längerer Suche vor Mitternacht und bei Morgendämmerung jeweils nur ein Tier gefunden werden, obwohl Jahreszeit und Witterung günstig waren. H. Turner hat in früheren Jahren auch eine grössere Anzahl von Individuen verschiedener Altersstufen beobachten können (Turner et al. 1998). Da die Tiere nachtaktiv und die meiste Zeit in den tiefen Spalten des Kieselkalkes verborgen sind, kann die Populationsgrösse nicht geschätzt werden. Es ist jedoch zu befürchten, dass trockene und heisse Sommer wie 2003 die Art massiv bedrohen. W. Rähle hat die Art 46 km ESE des Monte Generoso bei Brembilla auf 420 m an einer alten Mauer gefunden und auch anatomisch untersucht (Rähle 1997). Leider hat seither niemand in den Bergamasker Alpen weiter nach der Art gesucht.

Die Trittbelastung durch den Massentourismus am Monte Generoso beeinträchtigt den Lebensraum der Art. Möglicherweise stellt auch die Klimaveränderung für die Art eine Bedrohung dar.

Gefährdungsfaktoren

Vallonia declivis, die Grosse Grasschnecke, wurde in der Schweiz bisher sechs Mal nachgewiesen, von 425 bis 717 m. Im Rahmen der Kontrollen zusammen mit dem damaligen Sammler F. Altermatt konnte am bestbekanntesten und neuesten Standort (1998) bei Kleinlützel SO trotz mehrfacher intensiver Suche in den Riedwiesen an der Lützel kein neuer Beleg erbracht werden. Da der Fund aus einem Genist stammte, wurde auch im oberen Teil des Tales gesucht, wo es jedoch kaum mehr Riedwiesen am Bach gibt, weshalb vermutet wird, dass die Population in Kleinlützel existierte. Im Rahmen des Biodiversitäts-Monitorings wurde ebenfalls ein Fund in der Region Winterthur gemacht. Der dortige Standort, eine Fettwiese am Waldrand ohne Feuchtgebiet in naher Umgebung, scheint jedoch sehr untypisch für die Art, weshalb eine Probenverunreinigung in Betracht gezogen werden muss. Es besteht die Hoffnung, dass mit wiederholten Probenahmen nach fünf oder zehn Jahren weitere Belege erbracht werden, die dann vor Ort untersucht werden sollten. M. Gosteli sammelte *V. declivis* 1989 in Merishausen auf einer mässig fetten Wiese. Die Bestimmung wurde kontrolliert und erwies sich als richtig. Eine Kontrolle der Fundstelle ergab ebenfalls keine neuen Belege. Die andern Funde waren Genistfunde am Doubs und bei Wynau BE. An diesen Stellen wurde daher nicht intensiv nachgesucht. Die Art hat eine mitteleuropäische Verbreitung. Die Schweiz hat deshalb eine hohe Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. Sie ist auch in den benachbarten Staaten (D, A) vom Aussterben bedroht und beispielsweise in Baden-Württemberg seit Jahrzehnten nicht mehr gefunden worden (pers. Mitt. M. Colling 2005). In Deutschland wurde die Art v. a. in Flussniederungen gefunden. Sie lebt(e) dort in feuchten bis frischen Wiesen, gelegentlich in Rieden und Röhrichten (Gerber 1996).

Landwirtschaftliche Düngung der Standorte, die Verbauung von Fliessgewässern, die Trockenlegung und damit Zerstückelung von Feucht- und Nasswiesen sind vermutlich die Hauptursache für den starken Rückgang der Art, möglicherweise spielen aber auch Änderungen im Wasserhaushalt (Grundwasserabsenkungen usw.) eine Rolle.

Gefährdungsfaktoren

Vertigo geyeri, die Vierzählige Windelschnecke, ist gesichert bisher von 13 rezenten Standorten nachgewiesen, von 380 bis 1500 m. Diese liegen im Berner Oberland, im Obergoms VS, im Aargauer Reusstal, in den Kantonen ZH und AI sowie dem St. Galler Rhein- und Weisstannental. Neun dieser Standorte wurden erst nach dem Erscheinen des Molluskenatlas (Turner et al. 1998) entdeckt. Fossil ist die Art aus der westlichen Hälfte der Schweiz nachgewiesen. Es kann deshalb mehr oder weniger in der ganzen Schweiz mit weiteren aktuellen Vorkommen in Flachmooren gerechnet werden. An sieben der bekannten Standorte existieren nachweislich aktuelle Populationen (Obergoms, Kandersteg BE, Rheintal SG, Reusstal AG sowie Hettlingen, Russikon, Wetzikon alle ZH). Der Standort oberhalb Grindelwald von 1982 in einem Eschenwald mit einer kleinsten feuchten Senke konnte bereits der Sammler H. Trüb (pers. Mitt. 2006) bei einer Nachkontrolle ein paar Jahre später nicht mehr bestätigen. Eine nochmalige Überprüfung führte zum gleichen Ergebnis. Der Bestand ist vermutlich erloschen. Nicht bestätigt werden konnte auch der Standort im Kanton AI, eventuell wurde die Art hier aber übersehen. Erlöschen sind auch zwei Standorte im Kanton ZH in zwei noch existierenden, aber degenerierten Flachmooren (keine Kleinseggenvegetation mehr). Die Situation an den restlichen Standorten ist unbekannt. Die Smaragdart ist in vielen Ländern Europas stark gefährdet, so ist sie auch in Deutschland und Österreich vom Aussterben bedroht. Die Schweiz hat eine hohe Mitverantwortung für die Erhaltung der Populationen im Alpenraum. *V. geyeri* ist in der Schweiz in erster Linie aus

kalkhaltigen Flachmooren mit konstant hohem Grundwasserspiegel, insbesondere dem Kleinseggenried, bekannt, aber auch aus feuchten offenen Wäldern. Alle Standorte sind jedoch sehr kleinräumig, teilweise vermutlich nur einige Quadratmeter oder Aren gross. Dies gilt auch für viele Standorte ausserhalb der Schweiz (Cameron et al. 2003). In Baden-Württemberg und Bayern fand M. Klemm (pers. Mitt. 2010) *V. geyeri* in erster Linie in nur mässig kalkreichen Seggenbeständen mit Torfauflage, so auch in Übergangsmooren, wo sie oft die dominierende *Vertigo*-Art darstellt und in hoher Dichte vorkommen kann. Ihre Abundanz scheint in Süddeutschland gemäss Klemm negativ mit der Abundanz anderer *Vertigo*-Arten wie z. B. der kalkliebenden *V. angustior* korreliert zu sein.

Entwässerung und Zerstörung von Feuchtstandorten, Grundwasserabsenkungen, landwirtschaftliche Düngung, Verbuschung und Verwaldung, übermässiger atmosphärischer Nährstoffeintrag aus Verkehr und Landwirtschaft, Siedlungs- und Strassenbau; vermutlich auch Deponien und Ablagerungen aller Art, Aufschüttungen, Bauten für Freizeitaktivitäten, Trinkwasserfassungen sowie übermässige Trittbelastung durch Vieh und Mensch. In jüngerer Zeit sind vielleicht auch Bestände durch die Überstauung von Flach- und Übergangsmooren im Rahmen von Hochmoorregenerationsprojekten vernichtet worden. Möglicherweise spielt auch die Klimaveränderung (trockene Sommer) eine negative Rolle.

Gefährdungsfaktoren

Vertigo modesta, die Arktische Windelschnecke, ist in den Kantonen BE, GR und VS nachgewiesen, von 1600 bis 2290 m. Der Verbreitungsschwerpunkt scheint im Kanton GR zu liegen. Es existieren nur fünf Nachweise aus der Zeit nach 1990, davon vier Neufunde. Viele ältere Funde konnten trotz gezielter Nachsuche nicht mehr bestätigt werden. Die Art ist zirkumpolar verbreitet, die Standorte in den Alpen, Pyrenäen und Schottland sind als Eiszeitrelikte zu betrachten. Für die Erhaltung der Art im Alpenraum hat die Schweiz eine hohe Mitverantwortung. *V. modesta* lebt an feuchten bis nassen, offenen bis halboffenen Standorten, wie z. B. bewachsener Schutt an Bachufern (Karstweidengebüsche usw.), in Arvenwäldern mit feuchten und nassen Stellen, in bultigen Kleinseggenbeständen an Moorlöchern oder entlang von Rinnsalen. Sie ist auf eine dauerhaft hohe Luftfeuchtigkeit im Bodenbereich angewiesen. Bevorzugt wird basischer Untergrund (Turner et al. 1998), sie ist jedoch auch an Silikatfelsen gefunden worden. Sie scheint die Waldgrenze nicht zu überschreiten. Warum viele Bestände verschwunden sind, könnte eventuell mit einer Analyse der Landschaftsentwicklung geklärt werden. So zerstört beispielsweise übermässiger Viehtritt die Mikrostruktur ihres Lebensraums.

Strassen- und Siedlungsbau, Intensivierung der (Alp-)Landwirtschaft, Klimaerwärmung; eventuell auch Fassung von Quellen, Anlage von Tourismuseinrichtungen wie Skipisten usw.

Gefährdungsfaktoren

Xerocrassa geyeri, die Zwergheideschnecke, ist heute nur aus dem Kanton VD bekannt, und zwar südwestlich des Neuenburgersees. Hier konnte sie 2010 an sieben Stellen lebend und an zwei weiteren Stellen als Gehäuse nachgewiesen werden, von 620 bis 720 m. Es ist zu erwarten, dass weitere Vorkommen in deren näheren Umgebung existieren. Das weltweite Areal der Art ist stark relikthaft. *X. geyeri* kommt sonst nur – stark verinselt – in folgenden Ländern bzw. Regionen vor: in Spanien, Frankreich, Deutschland und Wallonien sowie auf Gotland. Ältere Funde aus Chancy GE und Enteroche VD konnten nicht mehr bestätigt werden. Damit hat die Schweiz eine

grosse Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. Die neun bekannten Lebensräume liegen vermutlich alle ausserhalb irgendwelcher Schutzgebiete. Es handelt sich um vier Strassenböschungen und eine Reservoirböschung mit verbrachender Halbtrockenrasen-Vegetation sowie vier Kiesgrubenareale, wovon eines momentan (2010) aufgefüllt wird. Bei den Kiesgrubenarealen handelt es sich in zwei Fällen um trockene, karg bewachsene, ruderale Kiesflächen, um eine eher karg bewachsene, kiesige Erddeponie und einen karg mit Moos und einjährigen Pflanzen bewachsenen Sandhaufen. Die Art ist auf offene Bodenstellen angewiesen, die auch nicht von Moosen oder Flechten bewachsen sind. Fehlen solche Stellen, verschwindet sie.

Die erwähnten Böschungen werden entweder gar nicht gepflegt oder dann gemulcht, was zu einer Nährstoffakkumulation und dem Verschwinden offener Bodenstellen führt. Vermutlich hat die Art in der Vergangenheit v. a. durch die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung viel Lebensraum verloren, für die Fragmentierung der Vorkommen sind zudem auch Strassen- und Siedlungsbau verantwortlich.

Gefährdungsfaktoren

5.4

Stark gefährdet (EN)

Diese Kategorie enthält 29 Arten. Es sind Arten ganz unterschiedlicher Lebensräume, die im Vergleich zur heutigen intensiven landwirtschaftlichen Nutzung jedoch alle extensiv bewirtschaftet werden.

Acicula lineolata, die Gekritzte Mulmadel, ist heute nur aus der Kalkregion des Sottoceneri bekannt. Je einen älteren Nachweis gibt es auch aus Orselina, dem südlichen Malcantone und dem südlichen Puschlav (19. Jh.). Sie ist von 270 bis 1120 m nachgewiesen. Möglicherweise kommt sie auch in Bellinzona vor (Frank 1996). In der Schweiz lebt die lokalendemische Unterart *A. l. lineolata*, mit einem weltweiten kleinen Verbreitungsareal: Es reicht von Ligurien bis in die Voralpen Venetiens (Cossignani & Cossignani 1995). Die Unterart *A. l. banki*, die in Tirol, Baden-Württemberg, Bayern, Salzburg, Kärnten, Slowenien und Norditalien nachgewiesen ist (Turner et al. 1998), scheint in der Schweiz nicht vorzukommen, reicht aber mit dem einzigen baden-württembergischen Vorkommen in der Wutachschlucht sehr nahe an den Kanton SH heran (Arbeitsgruppe Mollusken Baden-Württemberg 2008). Die Schweiz hat also eine relativ grosse Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. Sie lebt in verschiedenen karbonathaltigen Laubwald- und Felshabitaten, so auch im Robiniensekundärwald und in einem Bachtobel, das mit alten Platanen bestockt ist. Im Offenland findet man sie oft in trocken gemauerten, kalkhaltigen Stützmauern. Vermutlich besiedelt sie auch alte ritzenreiche vermörtelte Stützmauern. Sie braucht dauernd feuchte Rückzugsorte, wie feuchtes Totholz oder Bodenspalten. Während die Situation der Art im Offenland und im Siedlungsraum kritisch ist, besitzt sie in den Wald- und Felsgebieten noch starke Bestände, die zurzeit stabil scheinen.

Siedlungs- und Strassenbau, Felssicherungsmassnahmen, Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung z. B. auf Magerstandorten und in Weinbergen, Zerstörung oder unsachgemässe Sanierung von alten Mauern, Aufschüttungen aller Art sowie Deponien im Waldareal; vermutlich auch Streusalz sowie Biozide aus Strassenverkehr und Schädlingsbekämpfungsmassnahmen.

Gefährdungsfaktoren

Alinda biplicata, die Gemeine Schliessmundschnecke, besitzt heute ein paar zerstreute Vorkommen in der Nordostschweiz, vom Zürichsee an nordwärts. Es sind die südwestlichen Ausläufer eines grossen Verbreitungsgebietes, worin die Art zu den häufigsten Schliessmundschnecken zählt. Möglicherweise existiert ein isoliertes Vorkommen bei Montreux VD. Kleine Verbreitungsschwerpunkte sind die nördliche Zürichseeregion und ein etwa gleich grosses Gebiet südlich des Bodensees in den Kantonen AR, SG und TG. Die Vorkommen an der Albiskette ZH und z. T. auch südlich des Bodensees konnten bei der Kartierung für die Rote Liste nicht mehr bestätigt werden. Die Art besiedelt feuchte bis frische, kalkreiche Laubwälder, Mischwälder und Gebüsche von 370 bis 820 m. In reinen Fichten- und Tannenkulturen fehlt sie. Die Bestände in grösseren Waldvorkommen am Pfannenstiel und südlich des Bodensees scheinen einigermaßen stabil zu sein.

Umwandlung von Laubwäldern in Fichten- und Tannenkulturen, Strassen- und Siedlungsbau.

Gefährdungsfaktoren

Charpentieria thomasiana studeri, Studers Schliessmundschnecke, war bis 2000 während mehr als 100 Jahren nur vom locus typicus auf der Alpe di Naccio oberhalb Brissago TI bekannt. Nach einem Zufallsfund oberhalb Sant'Antonino TI wurde die Art in den folgenden Jahren weiträumig gesucht (Rüetschi 2004), worauf die jetzt bekannte Verbreitung vom Onsernonetal über das untere Verzascatal bis Giubiasco und südlich bis in die Denti della Vecchia ersichtlich wurde. Der südlichste bekannte Punkt liegt am Monte Boglia-Südwesthang bei Lugano. Die Höhenverbreitung liegt zwischen 480 und 1580 m. Weitere kleine Vorkommen v. a. im Locarnese werden vermutet. Im benachbarten italienischen Nationalpark Val Grande gibt es ebenfalls ausgedehnte Buchenwälder. *C. t. studeri* wurde dort aber bisher nicht gefunden. Da die Unterart der südalpinen Art als Lokalendemit nur in der Schweiz nachgewiesen worden ist, hat die Schweiz die alleinige Verantwortung für deren Erhalt. Der Einschätzung von H. Nord-sieck 2002), dass *C. t. studeri* eine Unterart von *C. dyodon* ist, wird nicht gefolgt, da die Ansprüche und Vorkommen der beiden Taxa sehr unterschiedlich sind. *C. t. studeri* besiedelt fast ausschliesslich Buchenwälder sowohl auf sauren wie auf kalkreichen Böden. Randlich kommt sie auch in Mischwäldern mit nur wenigen Buchen vor. Die Schliessmundschnecke ist weitgehend an liegendes Buchentotholz gebunden, wo sie meist unter der Rinde lebt. Vereinzelt wurde sie auch unter Steinen, an Silikatfelsen und am liegenden Totholz anderer Laubbäume gefunden. Über ihre Lebensweise und Nahrung ist wenig bekannt: In Freiheit wurde sie beim Fressen von Algen am Totholz beobachtet, in Gefangenschaft raspelte sie die Algen auf kleinen toten Buchenästen ab, frass aber auch Falllaub von Bergahorn. Die Populationen scheinen klein zu sein. An den liegenden Buchenstämmen sind meist nur Einzeltiere zu finden.

Die Buchenvorkommen in den tiefer liegenden Wäldern des Tessins sind meist sehr kleinräumig und bedrängt von den umliegenden Kastanien. Vermutlich war die besiedelte Fläche vor dem Vordringen der Kastanien wesentlich grösser und weniger zersplittert. Der Bau von Siedlungen und v. a. Strassen hat das natürlicherweise stark fragmentierte Areal in den letzten Jahrzehnten zudem weiter unterteilt. Die teils grossflächigen subalpinen Buchenwälder sind in Trockenzeiten von Waldbränden bedroht. Da die Wälder kaum erschlossen sind mit Strassen, können Brände schlecht bekämpft werden.

Gefährdungsfaktoren

Chilostoma achates achates, die Achat-Felsenschnecke, ist heute nur aus wenigen Gemeinden in Mittelbünden bekannt, von 1470 bis 2100 m. Die historisch belegten Vorkommen im Rheintal (Zizers und Tamins), die möglicherweise tiefer lagen, sind seit Langem nicht mehr bestätigt worden. Vermutlich existieren jedoch noch eine Reihe weiterer Vorkommen als die derzeit bekannten. Die Schweiz liegt am Westrand des ostalpinen Gesamtverbreitungsareals und hat aufgrund des eher kleinen Verbreitungsgebietes eine relativ hohe Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. Die Art besiedelt spaltenreiche, vorzugsweise kalkhaltige Felsen und Schuttbereiche, worin sie sich an Orte mit dauerhaft hoher Luftfeuchte und geschützt vom Frost zurückziehen kann. Vielleicht besiedelt sie auch trocken gemauerte Stützmauern. Die Vorkommen im Talboden der Lenzerheide sind aufgrund des Siedlungs- und Strassenbaus erloschen. Auch das Vorkommen aus der Region Lenzerheide GR konnte im Rahmen der Kartierungen zur Roten Liste nicht mehr bestätigt werden. Möglicherweise ist dieses Vorkommen auf nur mässig kalkreichem Boden aufgrund einer Versauerung des Oberbodens durch sauren Regen erloschen oder zumindest im Bestand stark zurückgegangen. Der Ausbau der Tourismusinfrastruktur, der Bau weiterer Erschliessungsstrassen für Land- und Forstwirtschaft und der Bau neuer Strassen im Allgemeinen könnten in Zukunft zur weiteren Fragmentierung und Qualitätsminderung der Lebensräume führen. Vielleicht existieren noch weitere Bedrohungsfaktoren, wie zum Beispiel der Klettersport, die Luftverschmutzung, die Klimaerwärmung sowie Streusalz und Biozide aus dem Strassenverkehr bei Standorten an stark befahrenen Strassen.

Gefährdungsfaktoren

Chilostoma adelozona adelozona, die Bergamasker Felsenschnecke, ist nur am Monte Generoso und am Monte San Giorgio nachgewiesen, von 330 bis 1700 m. Die Vorkommen am Nordwestabhang des Monte Generoso dürften jedoch bis auf Seeniveau hinunterreichen. Die Schweizer Vorkommen stellen relikthafte westliche Grenzvorkommen des Gesamtareals dar, das sich auf die Bergamasker Alpen und die Adamellogruppe erstreckt (Turner et al. 1998). Aufgrund des kleinen Gesamtareals hat die Schweiz eine vergleichsweise hohe Mitverantwortung für die Erhaltung der lokalendemischen Art. *C. a. adelozona* besiedelt spaltenreiche Felsen und Gesteinsschutt aus Kalk und Dolomit. Während diese in tiefen Lagen ausschliesslich im schattigen Wald liegen bzw. im Bereich eines grossen Wasserfalls, werden in hohen Lagen auch nicht bewaldete und besonnte Felsen besiedelt. Vielleicht besiedelt die Art auch trocken aufgetischte Stützmauern. Sie ernährt sich von Gesteinsflechten, Lebermoosen und Laub und braucht frostarme Rückzugsorte mit hoher Luftfeuchte.

Ihre bereits natürlicherweise fragmentierten Vorkommen sind v. a. durch den Bau von Strassen weiter fragmentiert worden. Im Gipfelbereich des Monte Generoso dürfte sich der Massentourismus teilweise negativ auswirken. Punktuelle Beeinträchtigungen durch die Freizeitgesellschaft gibt es auch noch an anderen Orten. Davon abgesehen hat sich die Qualität der Lebensräume vermutlich im Verlaufe der letzten Jahrzehnte nicht gross verändert. Die Aufgabe der früheren intensiven Brennholznutzung hat sich in den tiefen Lagen für die Art vermutlich positiv ausgewirkt.

Gefährdungsfaktoren

Chondrina generosensis, die Südtessiner Haferkornschnecke, ist nur aus den südlichen Kalkalpen des Sottoceneri, von 280 bis 1700 m, und deren engeren italienischen Nachbarschaft bekannt. In der Schweiz liegt die Mehrzahl der bekannten Vorkommen. Aufgrund des sehr kleinen Gesamtareals hat die Schweiz damit die Hauptverantwortung für die Erhaltung der lokalendemischen Art. Sie lebt an kalkhaltigen Felsen und

kalkhaltigen spaltenreichen Mauern. Die Felsen sind in der Regel eher beschattet oder dann von W über N bis O exponiert. Zumindest oberhalb von 580 m lebt sie nicht nur an schattigen, sondern auch an sonnigen, südexponierten Stützmauern. Sie weidet Gesteinsflechten ab. Während die Situation der Art im Offenland und im Siedlungsraum kritisch ist, besitzt sie in den bewaldeten Felsgebieten noch starke Bestände, die zurzeit stabil scheinen.

Siedlungs- und Strassenbau, Felssicherungsmassnahmen, Zerstörung, Zerfall oder unsachgemässe Sanierung von alten Mauern; vermutlich auch Streusalz und Biozide aus Strassenverkehr und Schädlingsbekämpfungsmassnahmen und eventuell der Klettersport.

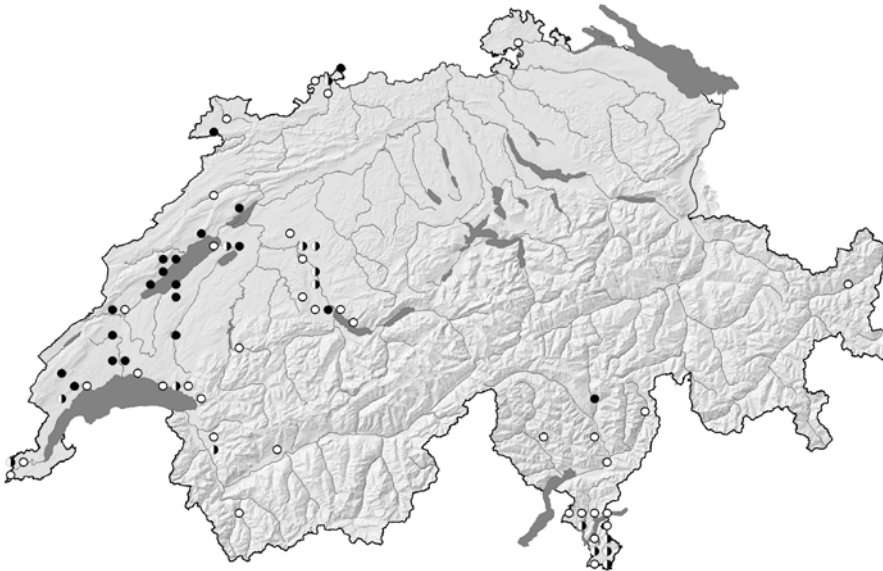
Gefährdungsfaktoren

Chondrula tridens, die Dreizahn-Turmschnecke, kommt in der Westschweiz in den wärmebegünstigten Lagen in der Region des Genfersees, am westlichen Jurasüdfuss bis zum Bielersee und im Berner Aaretal vom Thunersee bis in die Region Bern vor. Ein weiteres Verbreitungszentrum liegt im südlichen Tessin mit vereinzelt Standorten bis ins untere Blenio. Dazu kommen einzelne Funde v. a. rund um Basel. Im Kanton SH ist die Art seit langer Zeit nicht mehr bestätigt worden. Sie ist von 260 bis 1490 m nachgewiesen. Im benachbarten Ausland (Baden-Württemberg, Bayern und Österreich) wird die Art als vom Aussterben bedroht eingestuft. Die meisten Vorkommen von *C. tridens* liegen in Halbtrockenrasen und Trockenrasen mit lockeren Böden, in die sie sich bei ungünstiger Witterung und zur Überwinterung eingraben kann. Auch sonnige kalkhaltige Felsfluren und kalkhaltiger Gesteinsschutt sowie trocken gemauerte Stützmauern werden besiedelt. Hier zieht sie sich bei ungünstigen Bedingungen in Hohlräume unter Steinen und in Fels- und Mauerspalt zurück. Obwohl die Art kalkhaltige Lebensräume bevorzugt, existieren im Tessin auch Populationen auf Silikatböden. Sie ist auf einen genügend hohen Anteil offenen, gut besonnten Boden angewiesen, der auch nicht von Moosen oder Flechten bewachsen ist, andernfalls verschwinden ihre Bestände. Trotz der relativ vielen Funde ist die Art im Rückgang. Bei den Kartierungen für die Rote Liste wurde sie nur an neun von 21 kontrollierten früheren Fundorten wiedergefunden. Viele Standorte – vermutlich sogar die Mehrzahl – liegen ausserhalb der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung oder von solchen mit kantonalem oder kommunalem Schutz. So handelt es sich vielfach um Strassenborde oder um Magerwiesen in der Bauzone (beliebte Südlagen!), die dadurch äusserst gefährdet sind. Oft sind Lebensräume zudem nur wenige Quadratmeter gross. Nutzungsintensivierung und Düngung aber auch Verbuschung und Verwaldung von mageren Trockenwiesen und -weiden, Umwandlung von Trockenwiesen und Felsensteppen in Weinberge, übermässiger atmosphärischer Nährstoffeintrag aus Verkehr und Landwirtschaft, Extensivierung der Waldbewirtschaftung und Beschattung sonniger Fels- und Schuttstandorte, Verlust offener Bodenflächen durch dichter werdende Krautschicht oder starken Moos- und Flechtenbewuchs, Siedlungs- und Strassenbau, Felssicherungsmassnahmen, Zerstörung, Zerfall oder unsachgemässe Sanierung von alten Stützmauern; vermutlich auch Anlage von Steinbrüchen und trockenen Gruben, vermutlich auch Streusalz sowie Biozide aus Strassenverkehr und Schädlingsbekämpfungsmassnahmen und eventuell auch der Klettersport.

Gefährdungsfaktoren

Abb. 12 > Verbreitung von *Chondrula tridens*, die in der Schweiz stark gefährdet (EN) ist

○ vor 1995, ◐ vor und nach 1995, ● ab 1995.



© SZKF/CSCF

Cochlodina comensis, die Südalpen-Schliessmundschnecke, ist im Sottoceneri sowie im Bereich der Magadinoebene im Kanton TI bis Soazza GR im Misox hinauf nachgewiesen, von 200 bis 900 m. Die Standorte sind sehr zerstreut, am dichtesten sind die Nachweise im Bereich von Monte Brè über Monte Generoso bis in die Valle di Mugello. Die Standorte nördlich von Lugano wurden erst in den letzten zehn Jahren bekannt. Möglicherweise kommt die Art auch im Bergell und Puschlav vor. Das Gesamtareal der lokalendemischen Art ist ausserhalb der Schweiz nur noch über Norditalien zerstreut, also relativ klein. Deshalb besitzt die Schweiz eine relativ hohe Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. Diese lebt in der Bodenstreu von mässig trockenen bis nassen, naturnahen Laubwäldern bis hin zum Robiniensekundärwald. Sie besiedelt aber auch Felsen und Gesteinsschutt, die meist ebenfalls im Wald liegen, sowie schattige Trockensteinmauern. Sie braucht Rückzugsorte mit dauernd hoher Luftfeuchtigkeit, wie eine dicke Streuschicht, feuchte Hohlräume unter Steinen und in Felsspalten oder feuchtes Totholz. Insgesamt scheinen die Populationen sehr klein und kleinräumig zu sein.

Siedlungs- und v. a. Strassenbau, Felssicherungsmassnahmen, Zerstörung oder unsachgemässe Sanierung von geeigneten alten Mauern, die Zerstörung bzw. Trockenlegung von Feucht-, Nass- und Auenwäldern (z. B. Magadinoebene), Aufschüttungen und Auffüllungen aller Art im Waldareal sowie Bauten und Anlagen für die Freizeitgesellschaft.

Gefährdungsfaktoren

Cochlodina orthostoma, die Geradmund-Schliessmundschnecke, ist in ihrem Areal in der Nordschweiz inselhaft zerstreut, besonders entlang des Juras sowie im östlichen Mittelland und Voralpengebiet. Sie ist von 410 bis 1607 m nachgewiesen. Die Art ist auch ausserhalb der Schweiz relikthaft verbreitet und steht in vielen Ländern auf der Roten Liste. Die typische Laubwaldbewohnerin ist auf Kalk angewiesen und lebt

vorzugsweise in Wäldern mit hoher Luftfeuchte, wie in feuchten Bachtobeln der kollinen und montanen Stufe oder in Wäldern mit kalkhaltigen, spaltenreichen Felsen und Schutt, worin sie sich bei Trockenheit zurückziehen kann. Die Art kommt z. T. auch im Bereich von Burgruinen vor. Sie konnte im Rahmen der Kartierungen für die Rote Liste nur noch in acht von 15 Kilometerquadranten wiedergefunden werden, auch sonst sind aktuelle Funde spärlich. Die Art scheint im Bestand abzunehmen.

Umwandlung von Laubwäldern in Fichten- und Tannenkulturen, Strassenbau.

Gefährdungsfaktoren

Daudebardia brevipes, die Kleine Daudebardie, ist entlang des Rheins von Basel bis etwa Buchs SG verbreitet und besiedelt auch daran angrenzende Regionen von Nordjura, nördlichem Mittelland und östlichen Voralpen. Zudem existiert ein Fund von Courgenay JU. Sie ist von 300 bis 950 m nachgewiesen. Das Gesamtareal der Art weist auch ausserhalb der Schweiz grosse Verbreitungslücken auf; die Art steht in vielen Ländern auf der Roten Liste. Sie ist eine feuchtigkeitliebende, auf Kalk angewiesene Laubwaldart. Sie bewohnt dabei mehrheitlich feuchte bis nasse Laubwälder oder Laubwälder mit kalkhaltigen Felsen oder Schutt. In schwach sauren Altbuchenbeständen trifft man sie auch an. Aufgrund ihrer engeren ökologischen Nische ist sie seltener als *D. rufa*, mit der sie oft syntop vorkommt.

Umwandlung von Laubwäldern in Fichten- und Tannenkulturen, Strassenbau.

Gefährdungsfaktoren

Eucobresia pegorarii, die Gipfel-Glasschnecke, kommt als alpine Art grundsätzlich in den gesamten Alpen der Schweiz vor, von 1570 bis 2900 m. Gegenüber dem Kenntnisstand des Atlas (Turner et al. 1998) sind einige neue Funde in den nördlichen Alpen dazugekommen: südlich des Vierwaldstätter Sees sowie im Berner Oberland, u. a. im oberen Gürbetal in einem Heidelbeer-Fichtenwald, der mit 1570 m der bisher deutlich tiefste Standort ist. Andererseits fehlen neue Nachweise im Mittelwallis sowie in Mittelbünden, im Engadin und in den Bündler Südtälern. Die beiden alten Standorte im Prättigau sowie der ehemalige Standort am Riffelberg ob Zermatt VS., alle drei zwischen 2600 m und 2900 m, wurden im Rahmen der Kartierungen für die Rote Liste intensiv abgesucht, leider vergeblich. Die drei Gebiete wurden in den letzten Jahrzehnten massiv für den Wintertourismus umgekrempelt: Deshalb ist die Art dort vermutlich erloschen. Die Art ist ausschliesslich alpin verbreitet, die Schweiz hat deshalb eine hohe Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. *E. pegorarii* besiedelt neben dem Heidelbeerfichtenwald auch Lärchen- und Arvenwälder, Schuttfluren und v. a. Bergwiesen und -weiden, wo sie sich tagsüber unter Steinblöcken versteckt.

Die Standorte auf den einzelnen Bergspitzen sind zunehmend isoliert, was sich mit der Klimaerwärmung weiter akzentuieren dürfte, liegen doch die allermeisten Funde oberhalb von 2000 m. Für die Fragmentierung, Verkleinerung und Qualitätsminderung der Lebensräume von *E. pegorarii* dürften neben den Geländeänderungen und Bauten für den Tourismus auch Meliorationen, die Intensivierung der Berglandwirtschaft, Strassen- und Siedlungsbau sowie der Bau von Stauseen und Speicherseen verantwortlich sein, besonders in tieferen Lagen. Unbekannt sind die Auswirkungen von künstlichen Pistenbeschneigungen.

Gefährdungsfaktoren

Granaria illyrica, die Illyrische Kornschnecke, ist nur in den südlichen Kalkalpen des Sottoceneri nachgewiesen, von 273 bis 1300 m. Die Art ist auf Kalk angewiesen und lebt in trockenen Magerwiesen und -weiden und lichten, steinigen Wäldern, im lichten Kalkschutt, an lichten spaltenreichen Kalkfelsen und an lichten, kalkhaltigen spalten-

reichen Mauern. Sie bevorzugt Expositionen von SE über S bis W, man findet sie aber auch in den anderen Expositionen. Besonders an gut exponierten, trocken gemauerten Kalkstützmauern kann sie hohe Dichten erreichen. Sie frisst abgestorbenes Pflanzenmaterial und weidet Gesteinsflechten ab. Sie ist auf lockeren Boden oder dann Spalten unter Steinen sowie im Fels angewiesen, worin sie sich bei trockener Witterung oder während Frostperioden zurückziehen kann. In Wiesen braucht sie einen genügend hohen Anteil offener Bodenstellen, die auch nicht von Moosen und Erdflechten bewachsen sind. An ausgedehnten Felsflächen mit entsprechender Exposition hat die Art vermutlich noch gute Bestände. Da die meisten Standorte im Offenland jedoch in einer Zone mit grosser Bautätigkeit liegen, erlöschen vermutlich schleichend jedes Jahr einige Populationen, wodurch sich das Areal der Art zunehmend ausdünt.

Siedlungs- und Strassenbau, Nutzungsintensivierung und Düngung aber auch Verbuschung und Verwaldung von mageren Trockenwiesen und -weiden, Verlust offener Bodenflächen durch dichter werdende Krautschicht, Felssicherungsmaßnahmen, übermässiger atmosphärischer Nährstoffeintrag aus Verkehr und Landwirtschaft, Extensivierung der Waldbewirtschaftung und Beschattung sonniger Fels- und Schuttstandorte, Zerstörung, Zerfall oder unsachgemässe Sanierung von alten Mauern; vermutlich auch Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung, Streusalz und Biozide aus Strassenverkehr und Schädlingsbekämpfungsmassnahmen.

Gefährdungsfaktoren

Granaria variabilis, die Grosse Kornschnecke, kommt an ihrem Arealrand in der Schweiz vom Kanton GE das Rhonetal aufwärts bis Visp vor. Dazu kommen einzelne neu entdeckte Vorkommen in der Waadt bis zum Jurasüdfuss am Süden des Neuenburgersees. Die Art gilt als südwestalpin-mediterran und ist heute von 360 bis 1840 m nachgewiesen. Die meisten Funde liegen im Tiefland und steigen vereinzelt bis 1100 m, der einsame Höchsfund von 1840 m liegt oberhalb von Savièze VS in einer Blaugrashalde. Die Isolation zu benachbarten Populationen in Italien und Frankreich ist wegen der Alpen sehr gross. Die Art ist ökologisch eng begrenzt auf trockenwarme, sonnige bis höchstens halbschattige Standorte in Magerrasen, Felsfluren, Gesteinschutt oder an Trockenmauern. Sie ist auf einen genügend hohen Anteil offenen, gut besonnten Bodens angewiesen, der auch nicht von Moosen oder Erdflechten bewachsen ist, sonst erlöschen ihre Bestände. Der Untergrund muss zudem kalkhaltig sein. Auch muss sie sich bei ungünstigen Witterungsbedingungen in lockeren Boden eingraben oder in Hohlräume unter Steinen und im Fels zurückziehen können. Die Art besitzt v. a. im Wallis noch starke Bestände und kommt an guten Standorten in grossen Dichten vor. Ausserhalb des Wallis ist die Art deutlich stärker gefährdet.

Nutzungsintensivierung und Düngung, aber auch Verbuschung und Verwaldung von mageren Trockenwiesen und -weiden, übermässiger atmosphärischer Nährstoffeintrag aus Verkehr und Landwirtschaft, Extensivierung der Waldbewirtschaftung, Beschattung sonniger Fels- und Schuttstandorte, Verlust offener Bodenflächen durch dichter werdende Krautschicht oder starken Moos- und Flechtenbewuchs, Siedlungs- und Strassenbau, Felssicherungsmaßnahmen, Zerstörung oder unsachgemässe Sanierung von alten Mauern; eventuell auch Anlage von Steinbrüchen und Grubenarealen.

Gefährdungsfaktoren

Granopupa granum, die Puppenkornschnecke, ist mediterran verbreitet und ist in der Schweiz im Rhonetal, eng begrenzt zwischen Martigny und Erschmatt VS, nachgewiesen, von 500 bis 900 m. Zwei exzentrische alte Funde konnten nicht bestätigt werden: Der Höchsfund von A. Mousson aus Evolène VS auf 1370 m (19. Jh.) sowie ein Beleg

im NMBE aus Lugano. Auch die Funde von J. Favre aus dem unteren Wallis bei Martigny und Saillon sind heute nicht bestätigt, womit die westlichsten bekannten Populationen momentan bei Ardon liegen. Die Vorkommen im Mittelwallis sind höchst isoliert. Stoll (1901) hat sie als Relikt von quartären Eiszeiten interpretiert. Die kalkstete Art lebt im karg bewachsenen Steinschutt, in Karstfluren, in Felsensteppen und sonnigen Felsfluren, in Trockenrasen, in lichten Wäldern und in Waldheiden nach einem Waldbrand (Turner et al. 1998). Sie ist auf einen genügend hohen Anteil offenen, gut besonnten Bodens angewiesen, der auch nicht von Moosen oder Bodenflechten bewachsen ist, sonst erlöschen ihre Bestände. Auch muss sie sich bei ungünstigen Witterungsbedingungen in lockeren Boden eingraben oder in Hohlräume unter Steinen und im Fels zurückziehen können. Möglicherweise besiedelt die Art auch trocken gemauerte Stützmauern.

Die Standorte sind vielfach bedroht durch den intensiven Weinbau oder künstliche Bewässerung sowie durch zu starke Verbuschung und Verwaldung. Auch der Strassen- und Siedlungsbau und vermutlich noch weitere Faktoren haben in den letzten Jahrzehnten zur weiteren Fragmentierung, Zerkleinerung und Qualitätsminderung der Lebensräume von *G. granum* beigetragen.

Gefährdungsfaktoren

Lauria cylindracea, die Genabelte Puppenschnecke, kommt in der West- und Südschweiz randlich in der Schweiz vor: im Rhonetal von Genf bis ins Mittelwallis, am Jurasüdfuss bei Neuenburg, in der Ajoie bei Boncourt JU und am Südhang des Monte Brè im Tessin. Heute von 270 bis 740 m nachgewiesen, sind es insgesamt nur wenige Fundstellen. Die Tiere sind in Felsbändern oder Steinfluren zu finden, oft auch im Siedlungsraum an Strassenborden und in Mauerritzen, im extensiv genutzten Offenland, aber auch in Wäldern mit tiefgründigen Böden. Lokal können die Populationen dicht sein.

Ein Rückgang wird v. a. im Siedlungsgebiet vermutet wegen zunehmender Bautätigkeit (Strassen, Gebäude) und der daraus entstehenden Zerkleinerung und Zerstückelung des Lebensraumes oder wegen Zerstörung der kleinen Besiedlungsflächen, beispielsweise von alten Mauern.

Gefährdungsfaktoren

Lauria sempronii, die Südliche Puppenschnecke, ist heute im Tessin und Misox von 195 bis 1721 m nachgewiesen, wobei der Höchsthfund in den Denti della Vecchia liegt. Die historisch belegten Angaben von der Typlokalität (locus typicus) südlich des Simplons konnten im Rahmen der Kartierungen zur Roten Liste nicht mehr bestätigt werden (vgl. auch Turner et al. 1998). Die höchste Verbreitungsdichte erreicht sie im Kalkgebiet des Südtessins. Die Art bevorzugt kalkreiche, sonnige bis halbschattige Habitate und lebt an Felsen und alten, spaltenreichen Mauern bis in den Siedlungsraum hinein, bevorzugt in Expositionen von E über S bis W. Den dichten Wald meidet sie. Sie weidet Gesteinsflechten ab, ernährt sich aber auch von Streu. An ausgedehnten, kalkreichen Felsflächen mit entsprechender Exposition hat die Art noch gute Bestände. Da viele Standorte an Mauern im Siedlungsgebiet liegen, erlöschen jedoch vermutlich schleichend jedes Jahr einige Populationen, wodurch sich das Areal der Art zunehmend ausdünt.

Siedlungs- und Strassenbau, Felssicherungsmaßnahmen, Zerstörung, Zerfall oder unsachgemässe Sanierung von alten Mauern; vermutlich auch Streusalz und Biozide aus Strassenverkehr und Schädlingsbekämpfungsmassnahmen. Auf kalkarmen Felsen und Mauern könnte auch der saure Regen aufgrund der Luftverschmutzung zum Ver-

Gefährdungsfaktoren

schwinden von Populationen geführt haben, wie z.B. an den Granitfelsen des *locus typicus*.

Oligolimax annularis, die Alpen-Glasschnecke, kommt in den Haupttälern der Alpen vor und ist heute von 420 bis 2960 m nachgewiesen, zwischen 800 und 1200 m gibt es jedoch nur vereinzelte Nachweise. Viele Funde liegen im Wallis und Engadin. Die von Bourguignat (1862) erwähnten Vorkommen im Vierwaldstätterseegebiet konnten weiterhin nicht bestätigt werden. Aber in Kerns OW und am Briener Rothorn gelangen neue Nachweise. Zwischen den beiden Hauptverbreitungsgebieten in der Schweiz gibt es eine grosse Zone vom Obergoms VS bis nach Davos GR, aus der überraschenderweise nur vereinzelte Funde vorliegen. In der Leventina und im Hinterrheingebiet fehlen neuere Nachweise. Die Art besiedelt trockene Magerrasen und -weiden, vorwiegend trockene bis mässig feuchte, spärlich bewachsene Fels- und Schuttstandorte (Turner et al. 1998) wie z.B. inneralpine Felsensteppen, aber auch Bachufer und Schluchten (Turner et al. 1998), Heiden sowie selten Wälder. Kalk bevorzugend, kommt sie auch auf Silikatböden vor. Vermutlich lebt *O. annularis* auch in trocken gemauerten Stützmauern.

Nutzungsintensivierung und Düngung aber auch Verbuschung und Verwaldung von mageren Trockenwiesen und -weiden, Umwandlung von Trockenwiesen in Weinberge, Siedlungs- und Strassenbau, Felssicherungsmassnahmen, Extensivierung der Waldbewirtschaftung und Beschattung sonniger Fels- und Schuttstandorte, Aufschüttungen, Bau von Skipisten und weitere Bauten für Freizeitaktivitäten und Tourismus; vermutlich auch übermässiger atmosphärischer Nährstoffeintrag aus Verkehr und Landwirtschaft, der Verlust offener Bodenflächen durch dichter werdende Krautschicht oder starken Moos- und Flechtenbewuchs, Bau von Stauseen und Speicherbecken, Zerstörung oder unsachgemässe Sanierung von alten Mauern, Streusalz und Biozide aus Strassenverkehr und Schädlingsbekämpfungsmassnahmen.

Gefährdungsfaktoren

Pagodulina austeniana, die Südalpen-Pagodenschnecke, ist heute nur aus dem Sottoceneri nachgewiesen: Kalkalpen und südlicher Malcantone, von 250 bis 1680 m. Die beiden Nachweise von Locarno und dem Puschlav stammen aus dem 19. Jh. Bei der angeblichen *Pagodulina subdola*, die Frank (1996) im Jahr 1993 im Castelgrande von Bellinzona gefunden hat, handelt es sich vermutlich ebenfalls um *P. austeniana*. Das weltweite Verbreitungsgebiet der Art ist klein: Es reicht von den Ligurischen Alpen und südlichen Meeralpen bis zu den Bergamasker Alpen und vereinzelt bis zum Gardasee (Turner et al. 1998). Die Schweiz hat also eine relativ grosse Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. Sie besiedelt Laubwald- und Felshabitate aller Art, vorzugsweise in kalkreichen Lebensräumen, ausgedünnt besiedelt sie auch Silikatgesteine. Im Offenland und im Siedlungsraum findet man sie an Trockensteinmauern und vermutlich weiteren ritzenreichen, kalkhaltigen alten Mauern. Während die Situation der Art im Offenland und im Siedlungsraum kritisch ist, besitzt sie in den Wald- und Felsgebieten noch starke Bestände, die zurzeit stabil scheinen.

Siedlungs- und Strassenbau, Felssicherungsmassnahmen, Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung, Zerstörung oder unsachgemässe Sanierung von alten Mauern, Deponien im Waldareal und vermutlich auch Streusalz und Biozide aus Strassenverkehr und Schädlingsbekämpfungsmassnahmen.

Gefährdungsfaktoren

Phenacolimax major, die Grosse Glasschnecke, ist bis jetzt nur vereinzelt in der Westschweiz nachgewiesen: in der Region Genf, in der Ebene von Orbe VD und vom Mont Vully FR bis in die Ajoie JU; von 400 bis 680 m. Dazu kommen frühere Fundorte im westlichen Kettenjura bis 1700 m (Favre 1927). Die Schweiz liegt am Rand des atlanto-mediterranen Verbreitungsareals der Art. Es gibt nur wenige aktuelle Nachweise seit 1985. In der Region Orbe VD und im Kanton GE ist die Art seit 1969 oder früher nicht mehr nachgewiesen worden. Von fünf alten Standorten, die im Rahmen der Kartierungen für die Rote Liste überprüft wurden, konnten nur zwei bestätigt werden, wobei jeweils nur einzelne Individuen gefunden wurden. Da die Art in der Bodenstreu lebt und auch mit dem dichten Probenetz des Biodiversitäts-Monitorings Schweiz nie erfasst wurde, kann angenommen werden, dass sie sehr selten ist in der Schweiz. Die Art ist derzeit auch in der Bodenseeregion von Baden-Württemberg nachgewiesen, möglicherweise existieren auch in den daran angrenzenden Regionen der Schweiz noch einzelne Vorkommen. *Ph. major* beansprucht eher feuchte Standorte und lebt beispielsweise in Auenwäldern und feuchten Bachtobeln, man findet sie aber auch in Gebüsch an felsigen Fluren oder in Grasbrachen.

Entwässerungsmassnahmen, intensive Waldwirtschaft, Verdichtung des Bodens oder Strassenbau.

Gefährdungsfaktoren

Pupilla alpicola, die Alpen-Puppenschnecke, ist in den Alpen südlich von Luzern von Graubünden bis in den Kanton VD verbreitet, mit Ausnahme des Tessins; nachgewiesen von 930 bis 2570 m, liegen die Vorkommen zur Hauptsache zwischen 1500 und 2500 m. Die Art ist nur in den Alpen und Karpaten verbreitet. Die Schweiz besitzt dadurch eine grosse Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. Sie besiedelt in tieferen Lagen v. a. karbonatreiche feuchte bis nasse Kleinseggenbestände in Feuchtgebieten, bei Quellen und entlang von Rinnsalen, Bächlein und Bächen. In höheren Lagen besiedelt sie auch ungedüngte alpine Rasen und selbst alte Mauern. In den Flachmooren von nationaler Bedeutung besitzt die Art z. T. noch grosse Bestände. Die weitaus grössere Zahl der Fundorte der Art liegt jedoch ausserhalb der Flachmoore dieser Flächen, vermutlich auch der Grossteil des Gesamtbestandes. Wenn die Wirkung der anderen negativen Faktoren nicht gestoppt wird, werden die Bestände zumindest in den tieferen Lagen durch die Folgen der Klimaerwärmung massiv reduziert werden.

Weitere Entwässerungsmassnahmen, landwirtschaftliche Düngung, übermässiger atmosphärischer Nährstoffeintrag aus Verkehr und Landwirtschaft, Verbuschung und Verwaldung, Siedlungs- und Strassenbau, Deponien und Ablagerungen aller Art, Aufschüttungen, Bau von Skipisten und weitere Bauten für Freizeitaktivitäten, Trinkwasserfassungen, Bau von Stauseen und Speicherbecken, übermässige Trittbelastung durch Vieh und Mensch. Unbekannt sind die Auswirkung der Nutzung von Bergbächen für die Stromproduktion.

Gefährdungsfaktoren

Quickella arenaria, die Rötliche Bernsteinschnecke, ist heute nur aus der Tinguischlucht bei Binn VS, Mittelbünden, dem Mittel- und Unterengadin und dem Münsertal bekannt, auf 1320 bis 2200 m. Das Schweizer Vorkommen bei Genf ist erloschen. Weitere aktuelle Vorkommen können v. a. in Graubünden und eventuell im Lukmaniergebiet erwartet werden, eventuell auch im Wallis. *Q. arenaria* hat eine stark reliktische Verbreitung entlang atlantischer Küsten Europas, in den Alpen und der zentralen Slowakei. Die Schweiz besitzt einen wesentlichen Anteil der Bestände im Alpenraum, sie hat damit eine hohe Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. Diese

besiedelt, z. B. auf Bündner Schiefer, karbonatreiche, feuchte bis nasse Kleinseggenbestände und Rieselfluren in Feuchtgebieten, bei Quellen und entlang von Rinnsalen und Bächlein. Viele Lebensräume von *Q. arenaria* sind nicht in einem Naturschutzobjekt-Inventar enthalten, geschweige denn geschützt. Die weitaus grössere Zahl der Vorkommen der Art liegt ausserhalb der Flachmoore von nationaler Bedeutung – und wohl auch der Grossteil des Gesamtbestandes. Die Klimaerwärmung könnte möglicherweise, besonders wenn die Wirkung der anderen negativen Faktoren nicht gestoppt wird, die Bestände zumindest in den tieferen Lagen reduzieren, und zwar z. B. dadurch, dass die Art durch *Succinella oblonga* verdrängt wird.

Entwässerungsmassnahmen, landwirtschaftliche Düngung, Verbuschung und Verwaltung, übermässiger atmosphärischer Nährstoffeintrag aus Verkehr und Landwirtschaft, Siedlungs- und Strassenbau, Deponien und Ablagerungen aller Art, Aufschüttungen, Bau von Skipisten und weitere Bauten für Freizeitaktivitäten, Trinkwasserfassungen, übermässige Trittbelastung durch Vieh und Mensch und vermutlich auch der Bau von Stauseen und Speicherbecken. Unbekannt sind die Auswirkung der Nutzung von Bergbächen für die Stromproduktion und die Auswirkung von künstlichen Pistenbeschneigungen.

Gefährdungsfaktoren

Ruthenica filograna, die Zierliche Schliessmundschnecke, ist nur vom Seerücken im Kanton TG bekannt, von 462 bis 580 m. Die Art ist auch ausserhalb der Schweiz relikthaft verbreitet und steht in vielen Ländern auf der Roten Liste. Die typische Laubwaldbewohnerin ist auf Kalk angewiesen und lebt vorzugsweise in Wäldern mit hoher Luftfeuchte wie z. B. in verschiedenen feuchten Bachtobeln.

Umwandlung von Laubwäldern in Fichten- und Tannenkulturen, Strassenbau.

Gefährdungsfaktoren

Semilimax semilimax, die Weitmündige Glasschnecke, ist sehr zerstreut nur aus den Kantonen AG (am Fuss der Lägern), ZH, GR (Norden), TG, SG, AI und AR bekannt, von 400 bis 1800 m. Das von Turner et al. (1998) erwähnte Vorkommen oberhalb von Trimbach (SO) ist zweifelhaft. Die Art lebt in naturnahen frischen bis nassen Laubwäldern, in tieferen Lagen gerne in Bachtobeln, in höheren Lagen auch in Nadelwäldern. Man findet sie zudem in feuchten Krautsäumen entlang von Waldrändern und gemäss Turner et al. (1998) auch im Alpgelände.

Umwandlung von Laubwäldern in Fichten- und Tannenkulturen, Siedlungs- und Strassenbau, in höheren Lagen möglicherweise auch bauliche Massnahmen für Freizeitaktivitäten und Intensivierung der Berglandwirtschaft.

Gefährdungsfaktoren

Truncatellina claustralis, die Kleine Zylinderwindelschnecke, ist mediterran verbreitet und nur in den Kantonen TI und GE sowie im Misox nachgewiesen, von 273 bis 1010 m, mit insgesamt wenigen Fundstellen. Im Sottoceneri und in der Region Genf kommt die Art heute noch vor. Frank (1996) fand die Art 1993 auch im Castelgrande von Bellinzona. Die beiden Standorte bei Mesocco von 1926 (L. Forcart) konnten nicht bestätigt werden. Diese Funde sind mit 1010 bzw. 750 m auch die höchsten Funde. Da die Art als kalkstet gilt, sind diese beiden Standorte ebenfalls bemerkenswert, weil in der Region kaum Kalkgestein vorkommt. Der eine Standort befand sich denn auch bei der Burgruine von Mesocco, wo der Kalk in Form des Kalkmörtels vorhanden ist. Ein weiterer Einzelfund aus dem 19. Jh. von Locarno dürfte wegen der grossen Bautätigkeit in der Region verschwunden sein. Die Standorte in der Schweiz stellen den Arealrand der Art dar. Die xerotherme Art lebt in kalkreichen Halbtrocken- und Trocken-

rasen, in mehrheitlich offenen Kalkfelsfluren und im karg bewachsenen Kalkschutt, aber auch auf ritzenreichen kalkhaltigen alten Mauern bis in den Siedlungsraum hinein sowie seltener in warmtrockenen Gebüschsäumen. Die Art ist auf einen genügend hohen Anteil offener Bodenstellen angewiesen, die auch nicht von Moosen und Erdflechten bewachsen sind. Die Standorte sind meistens gut besonnt und von SE bis W exponiert; in tiefen Lagen des Tessins über dem Lago di Lugano gegenüber von Gandria lebt die Art aber auch an NW- und vermutlich sogar N-exponierten Felsen. An ausgedehnten Felsflächen mit entsprechender Exposition hat die Art vermutlich noch gute Bestände. In Magerrasen, an kleineren Felsflächen und an Mauern dürfte die Situation jedoch vielerorts kritisch sein, besonders in Regionen mit reger Bautätigkeit wie bei Lugano und im Mendrisiotto. Die wenigen Standorte sind meist kleinflächig und schützenswert.

Nutzungsintensivierung und Düngung, aber auch Verbuschung und Verwaldung von mageren Trockenwiesen und -weiden, Verlust offener Bodenflächen durch dichter werdende Krautschicht oder starken Moosbewuchs, Siedlungs- und Strassenbau, Felssicherungsmassnahmen, Extensivierung der Waldbewirtschaftung und Beschattung sonniger Fels- und Schuttstandorte, Verwaldung von landwirtschaftlich genutzten Grenzertragsflächen, Zerstörung, Zerfall oder unsachgemässe Sanierung von alten Mauern und übermässiger atmosphärischer Nährstoffeintrag aus Verkehr und Landwirtschaft; vermutlich auch Streusalz sowie Biozide aus Strassenverkehr und Schädlingsbekämpfungsmassnahmen und eventuell der Klettersport.

Gefährdungsfaktoren

Vallonia enniensis, die Feingerippte Grasschnecke, hat nur im Raum Genf dichtere Nachweise. Dazu kommen Einzelfunde in den letzten Jahren im Aargauer Reusstal sowie beim Ausfluss des Schwarzsees FR. Die Population am Schwarzsee stellt mit 1020 m einen deutlichen Höhenrekord dar, liegen die anderen Funde doch alle zwischen 350 und 550 m. Im Kanton GE wurde sie verschiedentlich nur frisch tot gefunden, an mehreren alten Fundorten konnte sie nicht mehr nachgewiesen werden. Die aktuelle Verbreitung der Art in dieser Region ist ziemlich unklar, weshalb eine Kartierung wünschenswert wäre. Nördlich der Schweiz lebt in der Bodenseeregion eine Population am Mindelsee (M. Klemm, mündl. 2010). Es ist deshalb davon auszugehen, dass in der Schweiz noch weitere aktuelle Populationen existieren. Die Art ist auch in vielen anderen Ländern Europas stark gefährdet. Wenn der vermutete weitere Rückgang der Art nicht bald gestoppt wird, besteht die Gefahr, dass die Art in naher Zukunft in die Kategorie CR umgeteilt werden muss. Die wärmeliebende *V. enniensis* lebt in kalkreichen Flachmooren, insbesondere im Kleinseggenried und in Hangquellsümpfen, aber auch in anderen Flachmoorgesellschaften. Im Kanton GE wurden jedoch auch Gehäuse in Trockenwiesen gefunden. Die Standorte in den Feuchtgebieten liegen teilweise in Flachmooren, andere geniessen bisher jedoch keinen Schutz. Insgesamt ist die Situation in der Schweiz sehr kritisch. Mit dem Rückgang der Feuchtgebiete in den letzten 150 Jahren hat die Art sicher grosse Bestandesverluste erlitten.

Entwässerung und Zerstörung von Feuchtstandorten, Grundwasserabsenkungen, landwirtschaftliche Düngung, Verbuschung und Verwaldung, übermässiger atmosphärischer Nährstoffeintrag aus Verkehr und Landwirtschaft, Siedlungs- und Strassenbau und vermutlich auch Deponien und Ablagerungen aller Art, Aufschüttungen und Bauten für Freizeitaktivitäten. Möglicherweise sind in jüngster Zeit auch Standorte in überstauten Flachmooren im Rahmen von Hochmoor-Regenerationsprojekten vernichtet worden.

Gefährdungsfaktoren

Vertigo angustior, die Schmale Windelschnecke, ist mehr oder weniger über die ganze Schweiz verbreitet, allerdings mit grossen Verbreitungslücken, insbesondere in den Alpen, im Jura und im Tessin. Nachgewiesen von 320 bis 1980 m, besiedelt sie v. a. die kolline und montane Stufe. Ein Verbreitungsschwerpunkt liegt im Kanton ZH und Umgebung. Die feuchtigkeitsliebende Art besiedelt diverse kalkreiche Feuchtgebiete mit einem Schwerpunkt im Kleinseggenried, seltener auch feuchte bis nasse Wälder. Ausgefallen ist je ein Fund in einem subatlantischen Halbtrockenrasen und auf einer Mauerkrone. In degenerierten Feuchtgebieten findet man oft nur noch Leergehäuse. Entwässerung und Zerstörung von Feuchtstandorten, Grundwasserabsenkungen, landwirtschaftliche Düngung, Verbuschung und Verwaldung, übermässiger atmosphärischer Nährstoffeintrag aus Verkehr und Landwirtschaft, Siedlungs- und Strassenbau, Deponien und Ablagerungen aller Art, Aufschüttungen und vermutlich auch die Umwandlung von Nass- und Feuchtwäldern in Fichten- und Tannenkulturen, Bauten für Freizeitaktivitäten, Trinkwasserfassungen sowie übermässige Trittbelastung durch Vieh und Mensch.

Gefährdungsfaktoren

Vertigo genesii, die Blanke Windelschnecke, ist nur aus dem Kanton GR bekannt, von 1480 bis 2500 m. Es ist jedoch nicht auszuschliessen, dass auch noch in den angrenzenden Gebieten weiterer Kantone einzelne Vorkommen existieren (z. B. Lukmaniergebiet). Die europäische Art ist boreo-alpin verbreitet. Die Schweiz ist, ausser einem erst kürzlich entdeckten Standort in Bayern (M. Klemm, pers. Mitt. 2010), das einzige Land im Alpenraum, in dem *V. genesii* momentan nachgewiesen ist (vgl. Cameron et al. 2003). Auch wenn anzunehmen ist, dass in den Grenzgebieten zu Graubünden in Österreich und Italien noch aktuelle Vorkommen existieren, hat die Schweiz doch die Hauptverantwortung für die Erhaltung der Art im Alpenraum. Sie besiedelt karbonatreiche feuchte bis nasse Kleinseggenbestände in Feuchtgebieten, bei Quellen und entlang von Rinnsalen, Bächlein und Bächen. In den Flachmooren von nationaler Bedeutung besitzt die Art z. T. noch grosse Bestände. Doch viele Lebensräume von *V. genesii* sind, wie Stichproben ergaben, gar nicht in einem Naturschutzobjektinventar enthalten, geschweige denn geschützt. Die weitaus grössere Zahl der Fundorte der Art liegt ausserhalb der Flachmoore von nationaler Bedeutung, vermutlich auch der Grossteil des Gesamtbestandes. Die Klimaerwärmung wird wahrscheinlich, besonders wenn die Wirkung der anderen negativen Faktoren nicht gestoppt wird, die Bestände zumindest in den tieferen Lagen massiv reduzieren.

Gefährdungsfaktoren

Weitere Entwässerungsmassnahmen, landwirtschaftliche Düngung, Verbuschung und Verwaldung, übermässiger atmosphärischer Nährstoffeintrag aus Verkehr und Landwirtschaft, Siedlungs- und Strassenbau, Deponien und Ablagerungen aller Art, Aufschüttungen, Bau von Skipisten und weitere Bauten für Freizeitaktivitäten, Trinkwasserfassungen, Bau von Stauseen und Speicherbecken, übermässige Trittbelastung durch Vieh und Mensch. Unbekannt sind die Auswirkung der Nutzung von Bergbächen für die Stromproduktion.

Vertigo moulinsiana, die Bauchige Windelschnecke, ist heute vom unteren Rhonetal bis Genf und über das Mittelland bis in den Kanton SH nachgewiesen, zudem gibt es je einen Fund im nördlichen St. Galler Rheintal und am Lago di Muzzano TI. Mit Sicherheit kommt die Art auch entlang des Bodensees in den Kantonen SG und TG vor, denn in Baden-Württemberg ist die Art entlang des Bodenseeufers weit verbreitet (M. Klemm, pers. Mitt. 2010). Sonst nachgewiesen von 340 bis 650 m, wurde die Art in Bad Serneus, Prättigau GR, im 19. Jh. sogar auf 980 m gefunden. T. Meier (pers. Mitt. 2009) hat sie dort intensiv, aber vergeblich gesucht. Auch eine Kontrolle im Rahmen der Kartierungen der Roten Liste war vergeblich, der Standort scheint nicht mehr zu existieren. Ein zweiter Fund im Graubünden aus Zizers wurde nicht kontrolliert. Das Gebiet wurde aber in den letzten Jahrzehnten grossflächig massiv verändert durch den Bau einer Autobahn und damit verbundenen neuen Bauflächen. Ausser im Rhonetal, im Rheintal und im Tessin scheint die Art nicht in den Alpen vorzukommen, obwohl am Thunersee und Lauerzersee grossflächige Lebensräume existieren, die geeignet scheinen und auf die Art überprüft wurden. *V. moulinsiana* wurde mit wenigen Ausnahmen immer in Uferbereichen oder Flachmooren gefunden. Die wärme- und kalkliebende Art besiedelt hier ungemähte Kleinseggen- und v. a. Grosseggenvvegetation, die zeitweilig während der Vegetationsperiode im Wasser steht, im Winter aber zumindest trockene Bulte aufweist, worin sich die Art bei starkem Frost zurückziehen kann. Im reinen Schilfröhricht fehlt sie, oder die Dichte ist sehr gering. Regelmässige Mahd verträgt sie in der Regel nicht, obwohl sie auch schon in einem regelmässig gemähten Ried mit Kopf- und Knotenbinsen gefunden wurde. Sie ist durch Biotopzerstörungen an vielen Stellen nur auf kleinen Flächen zu finden.

Entwässerung und Zerstörung von Feuchtstandorten, Grundwasserabsenkungen, Veränderungen des Wasserregimes, Flussverbauungen, Verbuschung und Verwaldung, übermässiger atmosphärischer Nährstoffeintrag aus Verkehr und Landwirtschaft, Siedlungs- und Strassenbau, Deponien und Ablagerungen aller Art, Aufschüttungen sowie Bauten für Freizeitaktivitäten.

Gefährdungsfaktoren

Zoogenetes harpa, die Harfenschnecke, wurde in den Alpen nur bei Zermatt und einmal bei Saas Fee VS gefunden, von 1670 bis 2360 m. Die meisten Nachweise liegen über 2000 m. Die nächsten weiteren Vorkommen der arkt-alpinen Art liegen in Skandinavien. Die Schweiz trägt deshalb die alleinige Verantwortung für die Art im Alpenraum. Diese lebt hauptsächlich in Arvenwäldern, gefolgt von Lärchenwäldern sowie anderen subalpinen Nadelwäldern. Sie wurde aber auch in subalpinen Zwergstrauchheiden und in einem Flachmoor gefunden. Das Gestein im Untergrund ist entweder Granit, Gneis oder ein basisch-metamorphes Gestein (Turner et al. 1998). Bei Trockenheit findet man sie auch gerne an Totholz- oder Rindenstücken. Mit der adäquaten Sammelmethode, dem Abklopfen von Heidelbeeren oder Absuchen von fingerdicken Ästchen oder Rinde, ist die Art relativ zuverlässig zu finden, da oft mehrere Tiere aufs Mal abgeklopft werden können. Von den älteren Fundorten konnten alle bis auf diejenigen bei Saas Fee bestätigt werden.

Verschiedene Standorte in den beiden grossen Skidestinationen sind durch touristische Ausbauten bedroht sowie durch Pistenplanierungen und Beschneiungsanlagen. Daher sollte abgeklärt werden, ob die Art auch weiter unten im Matter- oder Saasertal vorkommt. Vermutlich gefährdet auch die Klimaveränderung *Z. harpa*.

Gefährdungsfaktoren

5.5

Verletzlich (VU)

Diese Kategorie enthält 25 Arten. Es sind Arten ganz unterschiedlicher Lebensräume, die im Vergleich zur heutigen intensiven landwirtschaftlichen Nutzung jedoch alle extensiv bewirtschaftet werden.

Argna ferrari, Ferraris Puppenschnecke, ist heute nur aus dem Tessin und dem Misox bekannt, von 195 bis 1720 m. Die früheren Vorkommen im Puschlav müssten überprüft werden. Die dichteste Verbreitung liegt im südlichen Sottoceneri. Das weltweite Verbreitungsgebiet der Art ist klein: Es reicht von den Alpes Maritimes bis ins Südtirol und das Trentino. Die Schweiz hat also eine relativ grosse Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. Diese besiedelt verschiedene Laubwald- und Felshabitate, vorzugsweise in kalkreichen Lebensräumen, ausgedünnt besiedelt sie auch Silikatgesteine. Im Offenland und im Siedlungsraum findet man sie an Trockensteinmauern und weiteren ritzen- und spaltenreichen alten Mauern. Während die Situation der Art im Offenland und im Siedlungsraum kritisch ist, besitzt sie in den Wald- und Felsgebieten noch starke Bestände, die zumindest in den Kalkgebieten zurzeit stabil scheinen.

Siedlungs- und Strassenbau, Felssicherungsmassnahmen, Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung, Zerstörung oder unsachgemässe Sanierung von alten Mauern, Deponien im Waldareal und auf kalkarmen Standorten vermutlich auch der saure Regen.

Gefährdungsfaktoren

Arion intermedius, die Igel-Wegschnecke, ist – sehr zerstreut – bisher nur aus der Nordschweiz ohne Alpen und einem Standort im Tessin nachgewiesen, von 280 bis 1100 m. Ein Vorkommensschwerpunkt scheint im Kanton ZH und Umgebung zu liegen. Die Art besiedelt Feuchtgebiete mit genügend Streu oder Totholz und feuchte bis nasse Laubwälder, aber auch frische bis trockene Wälder, wie z. B. trockene Eichenwälder. Zusätzlich ist sie an bewaldeten Felsstandorten, Ruderalstandorten, in einem subatlantischen Halbtrockenrasen und an einer sonnigen, trocken gemauerten Stützmauer gefunden worden.

Umwandlung von Laubwäldern in Fichten- und Tannenkulturen, Entwässerung und Zerstörung von Feuchtstandorten, Grundwasserabsenkungen, landwirtschaftliche Düngung, verschiedene Deponien und Aufschüttungen, Siedlungs- und Strassenbau.

Gefährdungsfaktoren

Arion rufus, die Rote Wegschnecke, ist über die ganze Schweiz zerstreut nachgewiesen, von 300 bis 2040 m. Die Art war vor der Einschleppung der Spanischen Wegschnecke *A. vulgaris* um 1950 in den unterschiedlichsten Lebensräumen anzutreffen, auch mitten im Siedlungsraum und ausgesprochen häufig. In dem Masse, wie sich *A. vulgaris* rasant ausgebreitet hat und weiter ausbreitet, ist *A. rufus* aus vielen Lebensräumen verschwunden und verschwindet weiter. Man findet die Art heute, von ein paar Ausnahmen abgesehen, fast nur noch in naturnahen Wäldern und Feuchtgebieten. Doch auch dorthin ist *A. vulgaris* schon weit vorgedrungen, und man sucht *A. rufus* heute vergeblich. Es scheint zwar Populationen von *A. rufus* zu geben, die sich selbst unter starker Präsenz von *A. vulgaris* zu halten vermögen, doch ein Ende der weiteren Verschleppung von *A. vulgaris* durch den Menschen und der weiteren aktiven Ausbreitung der Art in naturnahe Biotope ist nicht abzusehen, ebenso auch kein Ende des weiteren Rückgangs von *A. rufus*.

Die Fragmentierung des Lebensraums von *A. rufus* durch Siedlungs- und Strassenbau mag ihren Anteil zum Rückgang beigetragen haben und weiter beitragen, doch Hauptursache für den Rückgang ist die offensichtliche Unterlegenheit in der Konkurrenz mit dem invasiven *A. vulgaris*. Wie neuere Untersuchungen zeigen, gibt es zudem Hybridisierungen der beiden Arten, die *A. rufus* zusätzlich gefährden (T. von Proschwitz, pers. Mitt. 2010).

Gefährdungsfaktoren

Balea perversa, die Zahnlose Schliessmundschnecke, war ursprünglich über die ganze Schweiz verbreitet, gesichert von 200 bis 1890 m. Die Art besiedelt primär vermooste Fels- und Schutthabitate, aber auch vermooste Baumstämme in unterschiedlichen Waldgesellschaften (Turner et al. 1998). Sie scheint dabei Bäume mit rauher Borke zu bevorzugen (www.animalbase.uni-goettingen.de 2010). Sekundär besiedelt sie auch alte spaltenreiche Mauern, wie z. B. Trockensteinmauern, Ruinen, Burgen und Denkmäler. In höheren Lagen kommt sie auch in Magerrasen vor – wie z. B. auf 1890 m in einer Blaugrashalde, wobei diese aber vermutlich mit Felsen oder offen zutage tretenden grösseren Steinen durchsetzt ist. Die Art ist nicht auf Kalk angewiesen. Sie ernährt sich von Moosen, Algen, Flechten und Cyanobakterien und wird leicht durch Vögel verschleppt (Turner et al. 1998). Mindestens im Nordjura, im zentralen und östlichen Mittelland und in den nördlichen Voralpen sind die Bestände offensichtlich weitgehend zusammengebrochen; hier ist die Art wesentlich stärker gefährdet als im gesamtschweizerischen Durchschnitt. Dies widerspiegelt sich auch darin, dass im Rahmen der Kartierungen zur Roten Liste nur in rund einem Drittel der Quadranten mit früheren Vorkommen heute lebend oder als frisches Leergehäuse wieder nachgewiesen werden konnte. Die Art ist in Europa weiträumig aus dem Innern der grösseren Städte verschwunden (www.animalbase.uni-goettingen.de 2010), so auch aus Zürich. Hier war sie um 1880 noch häufig an den Rosskastanienbäumen von Gessner-Allee und Hirschengraben zu sehen (Suter 1898). Diese Strassen liegen mitten in Zürich, Kastanienbäume existieren dort z. T. noch immer, doch die Strassen haben inzwischen ein sehr hohes Verkehrsaufkommen und das Stadtklima ist massiv wärmer.

Zerstörung oder unsachgemässe Sanierung von geeigneten alten Mauern, unachtsame Renovation von Burgen, Schlössern, Ruinen und anderen alten Gebäuden, Luftverschmutzung und saurer Regen, Fällen alter Bäume (www.animalbase.uni-goettingen.de 2010), Siedlungs- und Strassenbau sowie Felssicherungsmassnahmen; vermutlich auch Streusalz und Biozide aus Strassenverkehr und Schädlingsbekämpfungsmassnahmen und eventuell der Klettersport.

Gefährdungsfaktoren

Candidula unifasciata, die Quendelschnecke, war mehr oder weniger über die ganze Schweiz verbreitet, aber offensichtlich in den Kantonen TG, SG, AR, AI, ZH und der Zentralschweiz immer schon selten. Diese Verbreitung ist noch weitgehend aktuell, wenn auch stark ausgedünnt, Nachweise stammen von 250 bis 2360 m. Die sehr wärmebedürftige Art besiedelt kalkhaltige, trockene Magerrasen der Tief- und Hochlagen, Felsensteppen, Fels- und Schuttfluren, Magerweiden und strukturell ähnliche trockene Ruderalflächen z. B. in Kiesgruben, manchmal auch alte, kalkreiche, trocken gemauerte Stützmauern oder Ruinen. Sie ist auf einen genügend hohen Anteil offenen, gut besonnten Bodens angewiesen, der auch nicht von Moosen oder Erdflechten bewachsen ist, sonst erlöschen ihre Bestände. Die Art besitzt am Jurasüdfuss beim Neuenburger- und Bielersee sowie im Wallis noch starke Bestände, doch in der Nordwest- und Zentralschweiz und in den Kantonen der östlichen Hälfte der Schweiz inkl. Tessin sind

viele Bestände in den letzten Jahrzehnten erloschen oder nur noch klein. Hier ist die Art deutlich stärker gefährdet. Vielfach lebt *C. unifasciata* in Lebensräumen, die rechtlich nicht geschützt sind. Sie ist jedoch auch aus Trockenwiesen verschwunden, die geschützt sind und regelmässig gemäht werden. Blickt man genauer hin, so weisen diese v. a. infolge starken Moos- oder Flechtenbewuchses keine offenen Bodenstellen mehr auf. In einem Baselbieter Naturschutzgebiet sind dadurch individuenreiche Bestände innert weniger Jahre ganz verschwunden oder auf wenige Einzelexemplare zusammengeschrumpft (Müller 2009b).

Nutzungsintensivierung und Düngung, aber auch Verbuschung und Verwaldung von mageren Trockenwiesen und -weiden, Verlust offener Bodenflächen durch dichter werdende Krautschicht oder starken Moos- und Flechtenbewuchs, Siedlungs- und Strassenbau, Felssicherungsmaßnahmen, Zerstörung, Zerfall oder unsachgemässe Sanierung von alten Mauern und übermässiger atmosphärischer Nährstoffeintrag aus Verkehr und Landwirtschaft, Extensivierung der Waldbewirtschaftung und Beschattung sonniger Fels- und Schuttstandorte.

Gefährdungsfaktoren

Causa holosericea, die Genabelte Maskenschnecke, gilt als alpin-westkarpatisch und ist mehr oder weniger im ganzen Alpenraum nachgewiesen, von 540 bis 2900 m. Dazu kommen alte Funde aus dem Jura von Ste-Croix VD, die auf 1040 m heute bestätigt werden konnten. Der Schwerpunkt der Nachweise befindet sich zwischen 1000 und 2200 m. Aus dem Puschlav und dem Tessin südlich der Magadinoebene ist die Art nicht bekannt. Sie kommt v. a. in subalpinen Nadelwäldern vor, besonders in tieferen Lagen auch in Misch- und Laubwäldern, so in Buchenwäldern und im Bergahorn-Schluchtwald. Sie besiedelt auch Gruppen von Einzelbäumen oder Gebüsch, wie z. B. Grünerlen- und Haselgebüsch. Man findet sie zudem in Hochstaudenfluren, an alten spaltenreichen Mauern, im Gesteinsschutt und in Felsen, in höheren Lagen auch in mageren Rasen. Sie ist gesteinsindifferent. Wichtig sind Fallholz oder Spalten unter Steinen und an Felsen, wohin sie sich bei ungünstiger Witterung wie Trockenheit oder Frost zurückziehen kann.

Intensivierung der Forstwirtschaft, Strassenbau, Bau von Stauseen und Speicherbecken, Deponien und Ablagerungen aller Art, Aufschüttungen, Bau von Skipisten und weitere Bauten für Freizeitaktivitäten, Felssicherungsmaßnahmen, Zerstörung, Zerfall oder unsachgemässe Sanierung von geeigneten alten Mauern. Diese Faktoren wirken weiter. Die Art hat möglicherweise in tieferen Lagen infolge der Klimaerwärmung bereits im Bestand abgenommen. Verschiedentlich konnte sie im Rahmen der Kartierungen zur Roten Liste in tieferen Lagen mit Expositionen gegen SE über S bis W lebend nicht mehr bestätigt werden, obwohl sich die Lebensraumstruktur nicht verändert zu haben scheint. Die Klimaerwärmung ist auf jeden Fall als zukünftige Bedrohung für die Art anzusehen.

Gefährdungsfaktoren

Chilostoma adelozona rhaeticum, die Engadiner Felsenschnecke, ist nur im Engadin und Puschlav nachgewiesen, von 560 bis 2420 m. Das Verbreitungsgebiet reicht sonst nur bis ins obere Veltlin und seine Seitentäler in Italien sowie bis Landeck in Österreich (Turner et al. 1998). Damit hat die Schweiz eine hohe Mitverantwortung für die Erhaltung der lokalendemischen Unterart. Sie lebt an spaltenreichen Felsen oder im Schutt vorwiegend kalkhaltigen Gesteins, seltener von Silikatgestein in allen möglichen Expositionen, von beschattet bis ganz sonnig. Auch alte, trocken gemauerte Stützmauern sind besiedelt. Sie ernährt sich von Gesteinsflechten und Falllaub.

Siedlungs- und Strassenbau, Felssicherungsmaßnahmen, Zerstörung, Zerfall oder unsachgemässe Sanierung von geeigneten alten Mauern sowie Aufschüttungen und Deponien (Ardez GR); vermutlich auch Streusalz und Biozide aus Strassenverkehr. Eventuell zudem Klettersport, Luftverschmutzung und Klimaerwärmung.

Gefährdungsfaktoren

Daudebardia rufa, die Rötliche Daudebardie, ist entlang des Rheins von Basel bis etwa Sargans SG, rechtsrheinisch bis Balzers, verbreitet und besiedelt auch daran angrenzende Regionen im Nordjura sowie im nördlichen und östlichen Mittelland und ist von 300 bis 950 m nachgewiesen. Das Gesamtareal von *D. rufa* weist auch ausserhalb der Schweiz relativ grosse Verbreitungslücken auf; die Art steht in vielen Ländern auf der Roten Liste. Sie bewohnt mehrheitlich feuchte bis nasse, kalkhaltige Laubwälder oder Laubwälder mit kalkhaltigen Felsen oder Schutt. Sie besiedelt aber auch frische bis trockene Laubwälder, Tannenbuchenwald und selten Halbtrockenrasen. Stark saure Wälder scheint sie zu meiden. Aufgrund ihrer breiteren ökologischen Nische ist sie häufiger als *D. brevipes*, mit der sie oft syntop vorkommt.

Umwandlung von Laubwäldern in Fichten- und Tannenkulturen, Strassenbau.

Gefährdungsfaktoren

Deroceras juranum, der Helle Schnegel, hat nach neuen Untersuchungen von Hutchinson & Reise (2009) den von M. Wüthrich für die blaue Farbvariante geprägten Namen bekommen, während *D. rodnae* Grossu & Lupu 1965 für eine osteuropäische nahverwandte Art richtig ist. In der Schweiz ist *D. juranum* vom Neuenburger bis zum Baselbieter Jura gut verbreitet. Dazu sind einige Funde aus dem Berner Aaretal bis ins Oberhasli bekannt sowie aus Nidwalden und in der Region Schaffhausen. Gesichert nachgewiesen von 410 bis 2220 m wurde die Art meistens in Buchenwäldern gefunden. Weitere Nachweise stammen aus Mischwäldern, feuchten bis nassen Eschenwäldern sowie von Kalkfelsen in ziemlich trockener Umgebung. Zusätzlich wurde die Art auch in einer Fettwiese und in einem Trockenrasen nachgewiesen. Sie scheint nur auf relativ kalkreichen Böden vorzukommen (vgl. auch Turner et al. 1998). Obwohl die Art vergleichsweise gross und auffällig ist sowie meist in grösserer Anzahl vorkommt, konnte sie nur in knapp einem Viertel der untersuchten Flächen wiedergefunden werden und wurde auch nur an einigen zusätzlichen Orten neu gefunden. Für den vermuteten Rückgang haben wir noch keine Erklärung. Eine diesbezügliche Untersuchung wäre wünschenswert. Die Vorkommen von *D. juranum* sind in den letzten Jahrzehnten weiter zersplittert worden, und ihr Lebensraum ist weiter geschrumpft oder seine Qualität ist entsprechend gemindert worden. Dazu beigetragen haben vermutlich die Umwandlung von Laubwäldern in Fichten- und Tannenkulturen sowie der Strassenbau.

Drepanostoma nautiliforme, die Turbanschnecke, ist heute nur aus dem Sottoceneri und der Südhälfte des Sopraceneri bekannt, von 200 bis 1260 m; dichteste Verbreitung im südlichen Sottoceneri. Das weltweite Verbreitungsareal der Art ist sehr klein: Es reicht von den Grayischen Alpen bis zum Comersee (Turner et al. 1998). Die Schweiz hat also eine grosse Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. Sie besiedelt frische bis trockene Laubwälder, Gesteinsschutt und spaltenreiche Felshabitate, vorzugsweise in kalkreichen Lebensräumen, ausgedünnt besiedelt sie auch saure Böden. Im Offenland findet man sie an Trockensteinmauern und in schattigen, eher feuchten Krautsäumen. Während die Situation der Art im Offenland und im Siedlungsraum kritisch ist, besitzt sie in den Wald- und Felsgebieten noch starke Bestände, die zumindest in den Kalkgebieten zurzeit stabil scheinen.

Intensivierung der forstwirtschaftlichen Nutzung, Strassenbau, Felssicherungsmassnahmen, Zerstörung oder unsachgemässe Sanierung von alten Mauern, Deponien im Waldareal und auf kalkarmen Standorten vermutlich auch der saure Regen.

Gefährdungsfaktoren

Eucobresia glacialis, die Gletscher-Glasschnecke, kommt als alpine Art in der Schweiz im ganzen Alpengebiet zerstreut vor. Aus den Tessiner Alpen liegt nur ein Fund vor, was möglicherweise auf schwache Sammeltätigkeit in den Höhen der oberen Tessiner Berge zurückzuführen ist. Die im Atlas (Turner et al. 1998) erwähnten, aber nicht gesicherten Funde im Jura konnten nicht bestätigt werden. Von 1360 bis 2900 m nachgewiesen, liegen die meisten Standorte oberhalb von 2000 m. Da die Art nur in den Alpen vorkommt, hat die Schweiz eine entsprechend hohe Mitverantwortung für ihre Erhaltung. Die Art lebt unabhängig von der Geologie des Untergrundes in alpinen Rasengesellschaften und auf bewachsenen Felsbändern, aber auch auf Moränen von Gletschern, im Gesteinsschutt, in Hochstaudenfluren, Gebüsch und hochgelegenen Nadelwäldern. Vermutlich kommt sie auch in spaltenreichen Mauern vor. Wichtig sind feuchte Spalten unter Steinen und im Fels oder feuchtes Totholz, wohin sie sich tagsüber und bei ungünstiger Witterung wie Trockenheit oder Frost zurückziehen kann. An feuchteren Standorten findet man sie oft in höherer Zahl als an trockenen.

Intensivierung der Berglandwirtschaft, Siedlungs- und Strassenbau, Bau von Stauseen und Speicherbecken, Bau von Skipisten und weitere Bauten für Freizeitaktivitäten, Felssicherungsmassnahmen, vermutlich auch Zerstörung oder unsachgemässe Sanierung von geeigneten alten Mauern. Die tieferen Standorte, eventuell durch Lawinen-niedergänge oder Murgänge entstanden, sind durch die Klimaerwärmung gefährdet.

Gefährdungsfaktoren

Eucobresia nivalis, die Alm-Glasschnecke, kommt in der Schweiz im ganzen Alpengebiet vor, mit wenigen Funden im nördlichen Tessin. Letzteres ist möglicherweise auf schwache Sammeltätigkeit in den Höhen der oberen Tessiner Berge zurückzuführen. Die Art hat ein deutlich dichteres Verbreitungsnetz als *E. glacialis*. Nachgewiesen von 860 bis 3017 m, liegen die meisten Funde über 2000 m, wobei die Art bereits ab 1360 m regelmässig nachgewiesen ist. Da die Art ausser in den Alpen nur noch in den Karpaten vorkommt, hat die Schweiz eine entsprechend hohe Mitverantwortung für ihre Erhaltung im Alpenraum. Die Art lebt unabhängig von der Geologie des Untergrundes in alpinen Rasengesellschaften und auf bewachsenen Felsbändern, aber auch auf Moränen von Gletschern, im Gesteinsschutt, in Hochstaudenfluren, Gebüsch und subalpinen Nadelwäldern. Daneben ist sie aber auch in einem Hirschzungen-Ahornwald mit Mondviole und in alten, spaltenreichen Mauern nachgewiesen. Wichtig sind feuchte Spalten unter Steinen und im Fels oder feuchtes Totholz, wohin sie sich tagsüber und bei ungünstiger Witterung wie Trockenheit oder Frost zurückziehen kann. An feuchteren Standorten findet man sie oft in höherer Zahl als an trockenen.

Intensivierung der Berglandwirtschaft, Siedlungs- und Strassenbau, Bau von Stauseen und Speicherbecken, Aufschüttungen, Bau von Skipisten und weitere Bauten für Freizeitaktivitäten, Felssicherungsmassnahmen und die Zerstörung oder unsachgemässe Sanierung von geeigneten alten Mauern. Die tieferen Standorte sind vermutlich durch die Klimaerwärmung gefährdet.

Gefährdungsfaktoren

Granaria frumentum, die Wulstige Kornschnecke, ist mit grossen Lücken im Mittelland, im Jura und den östlichen Voralpen zwischen Genfersee und Bodensee verbreitet, von 260 bis 810 m, mit Schwerpunkt im nördlichsten Viertel der Schweiz. Die wärmebedürftige, auf Kalk angewiesene Art besiedelt Halbtrockenrasen, trockene sonnige Felsfluren, Flussschotterflächen und ähnliche Lebensräume und strahlt randlich in lichte trockene Wälder ein. Sie schätzt weiche, sandige Stellen unter kleineren Anrissen und ist auf lockeren Boden angewiesen oder dann auf Spalten unter Steinen und im Fels, worin sie sich bei ungünstiger Witterung wie Trockenheit oder Frost zurückziehen kann. Sie braucht zudem einen genügend hohen Anteil offenen, gut besonnten Bodens, der auch nicht von Moosen und Erdflechten bewachsen ist. Die höchsten Bestandesdichten werden in der Regel nicht in den eigentlichen Halbtrockenrasen erreicht, die von nationaler oder regionaler Bedeutung sind und regelmässig gemäht werden, sondern in darin eingebetteten Böschungen, weil nur hier genügend weicher Boden vorhanden ist, wohin sich die Schnecken zurückziehen können. Viele Bestände, vermutlich sogar die Mehrzahl, leben an Bahn- und v. a. Strassen- und Wegböschungen, die keinerlei Schutz geniessen. Oft findet man an solchen Böschungen jedoch nur noch Leergehäuse, weil sie verbuschen und verbrachen oder dann gemulcht werden. In vielen Kantonen ist die Gefährdung deutlich höher als im Schweizer Durchschnitt. Vielfach lebt die Art in Lebensräumen, die rechtlich nicht geschützt sind. Sie ist jedoch auch aus Trockenwiesen verschwunden, die geschützt sind und regelmässig gemäht werden. Blickt man genauer hin, so weisen diese keine offenen Bodenstellen mehr auf und sind oft auch nährstoffreicher geworden. Wenn der fortdauernde Rückgang der Art nicht bald gestoppt wird, besteht die Gefahr, dass die Art in naher Zukunft in die Kategorie EN umgeteilt werden muss.

Nutzungsintensivierung und Düngung, aber auch Verbuschung und Verwaldung von mageren Trockenwiesen und -weiden, Verlust offener Bodenflächen durch dichter werdende Krautschicht oder starken Moos- und Flechtenbewuchs, Extensivierung der Waldbewirtschaftung und Beschattung sonniger Fels- und Schuttstandorte, übermässiger atmosphärischer Nährstoffeintrag aus Verkehr und Landwirtschaft, Siedlungs- und Strassenbau.

Gefährdungsfaktoren

Jaminia quadridens, die Vierzahn-Turmschnecke, kommt in der Schweiz in drei getrennten Verbreitungsgebieten vor (Turner et al. 1998). Das Gebiet vom Binntal VS bis nach Genf mit Ausläufern am Jurasüdfuss bis Biel und das Aaretal aufwärts bis zum Thunersee hat v. a. im Kanton BE einen Einbruch erlebt, wo die Art kaum noch eine vitale Population hat. Im Kanton GR ist die Art im Engadin und im Vorderrheintal mit Nebentälern bis Sargans bekannt, wobei im Prättigau seit mehr als 60 Jahren keine neuen Meldungen mehr vorliegen, da sie hier vermutlich auch verschwunden ist. Im Tessin konnte von wenigen alten Funden ebenfalls nur einer bei Lugano bestätigt werden. Dazu kommt noch ein isolierter Fund aus der Gegend von Frauenfeld von 1921. Von 273 bis 2400 m nachgewiesen, nimmt die Anzahl Funde mit zunehmender Höhe stark ab. *J. quadridens* ist primär in besonnten Trocken- und Halbtrockenrasen, die z. T. auch beweidet werden, und sonnigen, inneralpinen Felsensteppen zu finden. Sie besiedelt aber auch sonnige Felsfluren und sonnigen Gesteinsschutt und trocken gemauerte Stützmauern sowie in hohen Lagen Blaugrashalden. Seltener findet man sie auch in lichten, warmen Wäldern und in Gebüsch. Sie ist kalkliebend, kommt selten aber auch auf Silikatböden vor. Sie braucht lockere Böden oder Spalten unter Steinen oder im Fels, worin sie sich bei ungünstiger Witterung und zur Überwinterung eingraben

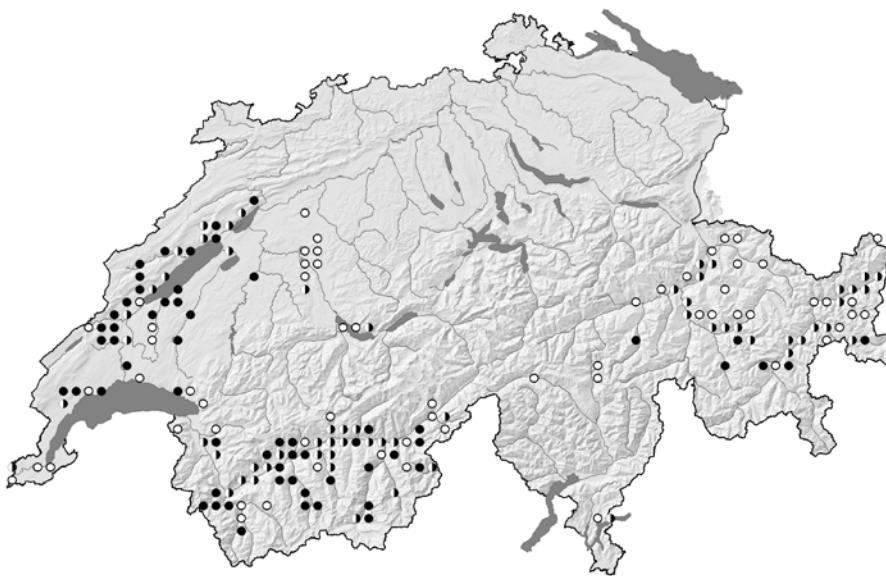
bzw. zurückziehen kann. Sie ist zudem auf einen genügend hohen Anteil offenen, gut besonnten Bodens angewiesen, der auch nicht von Moosen oder Erdflechten bewachsen ist. Ihre bereits stark fragmentierten Vorkommen sind in den letzten Jahrzehnten weiter zersplittert worden und ihr Lebensraum ist weiter geschrumpft bzw. seine Qualität ist entsprechend gemindert worden. Viele Standorte – vermutlich sogar die Mehrzahl – liegen ausserhalb der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung oder von solchen mit kantonalem oder kommunalem Schutz. So handelt es sich vielfach um Strassenborde oder um Magerwiesen in der Bauzone (beliebte Südlagen), die dadurch äusserst gefährdet sind. Oft sind Lebensräume zudem nur wenige Quadratmeter gross.

Nutzungsintensivierung und Düngung, aber auch Verbuschung und Verwaldung von mageren Trockenwiesen und -weiden, Umwandlung von Trockenwiesen und Felsensteppen in Weinberge, übermässiger atmosphärischer Nährstoffeintrag aus Verkehr und Landwirtschaft, Extensivierung der Waldbewirtschaftung und Beschattung sonniger Fels- und Schuttstandorte. Verlust offener Bodenflächen durch dichter werdende Krautschicht oder starken Moos- und Flechtenbewuchs, Siedlungs- und Strassenbau, Felsicherungsmassnahmen; vermutlich auch: Anlage von Steinbrüchen und trockenen Gruben und eventuell der Klettersport.

Gefährdungsfaktoren

Abb. 13 > Verbreitung von *Jaminia quadridens*, die in der Schweiz verletzlich (VU) ist

○ vor 1995, ◐ vor und nach 1995, ● ab 1995.



© SZKF/CSCF

Lehmannia rupicola, der Gebirgsschneigel, hat seinen Verbreitungsschwerpunkt in den südwestlichen Alpen. Die meisten Funde liegen im Wallis, dazu kommen ein einziger Fund nördlich der Alpen in Grindelwald BE, ein aktueller Fund in Airolo TI, ein älterer Fund in Dalpe TI sowie ein aktueller Fund in Sur GR. Die Höhenverbreitung reicht von 1000 bis 2640 m. Da die Art nur in den Alpen und den Pyrenäen vorkommt, hat die Schweiz eine entsprechend hohe Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. Sie lebt

in subalpinen Nadelwäldern und alpinen Rasengesellschaften, in der Zwergstrauchheide oder in Schuttfluren. Auch in einer alten, spaltenreichen Mauer wurde sie schon nachgewiesen. Tagsüber lebt sie versteckt unter Steinen und vermutlich auch Totholz und wird nur in Einzelexemplaren gefunden.

Intensivierung der Berglandwirtschaft, Siedlungs- und Strassenbau, Bau von Stauseen und Speicherbecken, Deponien und Ablagerungen aller Art, Aufschüttungen, Bau von Skipisten und weitere Bauten für Freizeitaktivitäten, Felssicherungsmassnahmen, Zerstörung oder unsachgemässe Sanierung von geeigneten alten Mauern. Die tieferen Standorte sind vermutlich durch die Klimaerwärmung gefährdet.

Gefährdungsfaktoren

Oxychilus mortilleti, Die Berg-Glanzschnecke, ist heute nur aus dem Tessin und dem Misox bekannt, von 200 bis 1700 m. Die früheren Vorkommen im Bergell müssten überprüft werden. Dichteste Verbreitung im Sottoceneri. Die Art besiedelt Laubwald- und Felshabitate aller Art, in Kalk- wie Silikatgebieten. Im Offenland und im Siedlungsraum findet man sie an Trockensteinmauern und weiteren ritzenreichen, alten Mauern. Im Siedlungsraum und intensiv genutzten Landwirtschaftsgebiet ist die Situation der Art mancherorts kritisch, in den Wald- und Felsgebieten besitzt sie noch starke Bestände.

Siedlungs- und Strassenbau, Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung sowie Zerstörung oder unsachgemässe Sanierung von alten Mauern, und auf kalkarmen Standorten vermutlich z. T. auch der saure Regen. Möglicherweise wird die Art auch durch *O. draparnaudi* konkurrenziert.

Gefährdungsfaktoren

Pomatias elegans, die Schöne Landdeckelschnecke, besitzt natürlicherweise bereits ein relativ kleines Verbreitungsgebiet, das sich im Wesentlichen dem Jura entlang vom Kanton GE bis zum Kanton SH erstreckt. Im Thunersee-/Brienzerseegebiet strahlt es bis in die Alpen hinein. Ein zweites Verbreitungsgebiet liegt im Sottoceneri. Die Verbreitung ist insgesamt sehr lückenhaft. Im Kanton TG ist die Art heute eventuell erloschen, der letzte Nachweis stammt von 1968. Nachgewiesen von 250 bis 1010 m, besiedelt die Art kalkreiche, warme Laubwälder, die auch mit Föhren durchmischte sein können, von dort stösst sie auch in magere trockene bis wechselfeuchte Wiesen vor. Sie lebt auch in trocken gemauerten Stützmauern und naturnahen Gärten. Die Bestände in grösseren kalkreichen, naturnahen Waldbeständen scheinen stabil zu sein. Die Situation der Bestände im Offenland, in Trockenmauern, in naturnahen Gärten, in kleinen isolierten Waldlebensräumen und in neutralen bis leicht sauren Wäldern ist jedoch vielerorts kritisch.

Umwandlung von Laubwäldern in Fichten- und Tannenkulturen, Strassen- und Siedlungsbau, Nutzungsintensivierung und Düngung von mageren Wiesen und naturnahen Gärten, Düngung von Weinbergen, Zerstörung, Zerfall oder unsachgemässe Sanierung von Trockenmauern, Deponien im Waldareal, vermutlich auch Streusalz und Biozide aus Strassenverkehr und Schädlingsbekämpfungsmassnahmen sowie auf schwach gepufferten Böden der saure Regen.

Gefährdungsfaktoren

Semilimax kotulae, die Berg-Glasschnecke, kommt als alpin-karpatische Art in den meisten Gebieten der Alpen zerstreut vor, mit Ausläufern im Norden im Hohgant BE und im Napfgebiet BE/LU. Aus den Tessiner Alpen ist nur ein Fund aus dem oberen Maggiatal sowie aus Airolo bekannt. In der Nordostschweiz scheint die Art weitgehend zu fehlen. Es gibt nur einen Nachweis aus der Region Bad Ragaz SG. Im gut unter-

suchten Sämtisgebiet oder in Liechtenstein wurde sie nicht gefunden. Die meisten Funde liegen aus dem Unterengadin und dem anschliessenden Val Mustair vor. Nachgewiesen von 1200 bis 2770 m, stammen die meisten Funde von 1600 bis 2200 m. Da die Art ausser in den Alpen nur noch in den Karpaten vorkommt, hat die Schweiz eine entsprechend hohe Mitverantwortung für die Erhaltung der Art im Alpenraum. Die Tiere wurden meistens in Nadelwäldern der Hochlagen gefunden, seltener in Weiden und Gebüsch, alpinen Magerrasen, Flachmooren oder felsigen Gebieten. Ein Nachweis stammt auch aus einem Laubwald. Wichtig sind feuchte Spalten unter Steinen und im Fels oder feuchtes Totholz, wohin sich die Art tagsüber und bei ungünstiger Witterung wie Trockenheit oder Frost zurückziehen kann. Die einzelnen Populationen sind an den meisten Orten sehr isoliert, was sie verletzlich macht, wenn sich die Umweltsituation ändert.

Intensivierung der Berglandwirtschaft, Siedlungs- und Strassenbau, Bau von Stauseen und Speicherbecken, Deponien und Ablagerungen aller Art, Aufschüttungen, Bau von Skipisten und weitere Bauten für Freizeitaktivitäten, Felssicherungsmaßnahmen; vermutlich auch Zerstörung, Zerfall oder unsachgemässe Sanierung von alten Mauern. Die Auswirkung der künstlichen Skipistenbeschneigung sind nicht bekannt. Die tieferen Standorte sind durch die Klimaerwärmung gefährdet.

Gefährdungsfaktoren

Sphyradium doliolum, die Kleine Fässchenschnecke, ist bisher nur in der Westschweiz und im Mendrisiotto nachgewiesen, von 270 bis 1580 m, wobei nur wenige Funde oberhalb 700 m liegen. Im Rhonetal kommt sie bis in die Region Martigny vor, mit einem alten Fund aus Sion. Am Jurasüdfuss sind am meisten Funde bekannt, zwischen Orbe und Biel mit Ausläufern am Südufer des Neuenburgersees und am Mont Vully. Ein neuer Fund liegt aus dem Doubstal bei Saint-Brais vor sowie einige alte Funde vom Vallée de Joux VD und von Bolligen BE. Diese Aussenposten konnten nicht bestätigt werden. Vermutlich sind auch mehrere Standorte am Genfersee erloschen, da die Gebiete überbaut oder intensiviert wurden. In Baden-Württemberg sind zwei Vorkommen bekannt, die nur etwa 10 km vom Kanton SH entfernt sind (I. Flöss, pers. Mitt. 2010). Es ist nicht ausgeschlossen, dass im Kanton SH noch Vorkommen existieren. Die wärmeliebende Art ist auf Kalk angewiesen und lebt hauptsächlich in diversen trockenen bis nassen Laubwäldern, vom Flaumeichenwald über Buchenwälder bis zum Auen- und Bruchwald oder anschliessenden Waldsäumen in der Laubstreu. Es werden aber auch Gebüsch, schattige bis sonnige Felsen bzw. Felsfluren, Gesteinsschutt, trockene Magerrasen, Hochstaudenfluren und v. a. im Tessin trocken gemauerte Stützmauern besiedelt. Der höchste Fund auf 1580 m oberhalb von Villeneuve (VD) befindet sich in einem Tannen-Buchenwald. Gemäss Turner et al. (1998) sind die Populationen überall klein. Während die Situation der Art im Offenland und im Siedlungsraum sowie im Genferseegebiet und im Mendrisiotto kritisch ist, besitzt sie in den Wald- und Felsgebieten der Westschweizer Verbreitungszentren möglicherweise noch starke Bestände, die zurzeit stabil scheinen.

Siedlungs- und Strassenbau, Felssicherungsmaßnahmen, Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung, Zerstörung oder unsachgemässe Sanierung von alten Mauern, Aufschüttungen aller Art, Deponien im Waldareal; vermutlich auch Anlage von Abbaugruben, Streusalz und Biozide aus Strassenverkehr und Schädlingsbekämpfungsmassnahmen.

Gefährdungsfaktoren

Trochulus biconicus, die lokalendemische Nidwaldner Haarschnecke, muss nach neueren Erkenntnissen einen neuen deutschen Vulgärnamen erhalten, kommt sie doch sicher im ganzen Gebiet zwischen Urner Reusstal, Vierwaldstättersee, Sarnersee und Titlis vor, also auch in Uri und Obwalden. Die Art wurde in den letzten Jahren im Rahmen einer Spezialuntersuchung mit GIS-Modellierung kartiert, was zu völlig neuen Erkenntnissen insbesondere der Verbreitung führte (Baggenstos 2010). Dadurch wurden rund 130 Populationen bekannt. Weitere Funde östlich der Reuss sind denkbar. Die Höhenverbreitung liegt zwischen 2000 und 2570 m, wobei ältere, tiefere Funde von 1800 m verschwunden sind. Da die Art nur in der Schweiz vorkommt, hat die Schweiz die alleinige Verantwortung für die Erhaltung der Art. *T. biconicus* lebt in alpinen Wiesen und Weiden auf kalkhaltigem Untergrund. Dort befindet sie sich meist entlang von feuchten Rinnen und unter Kalksteinplatten, die früh ausapern. Vegetationskundlich kommt sie primär auf Blaugrashalden vor, daneben auch in Polsterseggenrasen sowie randlich in Kalkschuttfuren, die bereits etwas stabiler sind. Sie besiedelt Standorte mit lückenhaften Rasen und Böden mit vielen Ritzen und Hohlräumen, in die sich die Tiere zurückziehen können. Die Lagen sind meist Hangkanten oder Hangkuppen, Grate oder Gipfel sowie Felsköpfe und Felstrepfen, wo auch Vegetation wächst.

Intensivierung der Alpwirtschaft, Bau von Stauseen, Rückhaltebecken und vermutlich auch Speicherbecken für künstliche Pistenbeschneidungen, Ablagerungen aller Art und Aufschüttungen, Bau von Skipisten und weitere Bauten für Freizeitaktivitäten, Fels-sicherungsmaßnahmen. Die Art scheint auf die Klimaerwärmung zu reagieren und hat an den meisten Standorten wenig Möglichkeiten, in die Höhe auszuweichen.

Gefährdungsfaktoren

Trochulus caelatus, die lokalendemische Flache Haarschnecke, ist primär im oberen Birstal verbreitet. Dazu kommen einzelne Standorte auf der Jurasüdseite zwischen Solothurn und Grenchen sowie bei La Heutte. Sie ist von 340 bis 1440 m nachgewiesen. Da die Art nur in der Schweiz vorkommt, hat sie die alleinige Verantwortung für die Erhaltung der Art. Diese lebt an steilen Kalkfelswänden, die meistens im Schatten von Schluchten oder Bäumen liegen. In den letzten Jahren wurden aber auch verschiedentlich Funde auf warmen, besonnten Felswänden bekannt. Sie weidet Gesteinsflechten ab, ernährt sich möglicherweise aber auch von Falllaub, Detritus und Algen.

Felssicherungsmaßnahmen, Klettersport oder Strassenbau.

Gefährdungsfaktoren

Truncatellina monodon, die Rotbraune Zylinderwindelschnecke, ist mit grossen Verbreitungslücken über die gesamten Ost- und Nordalpen bis ins Berner Oberland nachgewiesen, von 1080 bis 2590 m. Verbreitungsschwerpunkt ist Graubünden. Die lokalendemische Art ist sonst nur aus Norditalien, Österreich und Südbayern bekannt; die Schweiz hat deshalb eine grosse Mitverantwortung für die Erhaltung der kalksteten Art. Diese lebt in offenen, wechselfeuchten bis trockenen, kalkhaltigen Felsfluren, im offenen, kalkhaltigen Schutt und in kalkhaltigen Magerrasen der Hochlagen, in allen Expositionen. Vermutlich besiedelt sie auch kalkreiche, trocken gemauerte Stützmauern. An ausgedehnten Felsflächen und in ausgedehnten Magerrasen der Hochlagen hat die Art vermutlich noch gute Bestände. An kleineren Felsflächen, in kleineren Magerrasen, in Gebieten mit hohen Freizeitaktivitäten und an Mauern dürfte die Situation jedoch vielerorts kritisch sein.

Nutzungsintensivierung und Düngung, aber auch Verbuschung und Verwaldung von Magerrasen, Felssicherungsmaßnahmen, übermässiger atmosphärischer Nährstoffeintrag aus Verkehr und Landwirtschaft, Siedlungs- und Strassenbau, Bau von Skipisten

Gefährdungsfaktoren

und weitere Bauten für Freizeitaktivitäten, Extensivierung der Waldbewirtschaftung und Beschattung sonniger Fels- und Schuttstandorte, Deponien und Ablagerungen aller Art, Aufschüttungen, Bau von Stauseen und Speicherbecken, übermässige Trittbelastung durch Vieh und Mensch, Klettersport; vermutlich auch Zerstörung, Zerfall oder unsachgemässe Sanierung von alten Mauern; Streusalz und Biozide aus Strassenverkehr und Schädlingsbekämpfungsmassnahmen.

Vertigo antivertigo, die Sumpf-Windelschnecke, ist sehr zerstreut mehr oder weniger über die ganze Schweiz verbreitet, mindestens ursprünglich von 280 bis 1546 m. Schwerpunkt der Verbreitung sind eindeutig das Mittelland und Lagen unter 700 m. Im Jura, in den nördlichen Voralpen und v. a. in den Alpen und den südlichen Alpen und in Lagen über 700 m sind Nachweise bereits seltener. In den letzten Jahren wurden v. a. im Mittelland diverse neue Standorte entdeckt. Erfreulicherweise konnten im Südtesin und unteren Misox sowie im Unterengadin die wenigen, alten Funde bestätigt oder neue entdeckt werden. Die Art ist an Feuchtgebiete gebunden, wo sie meist in offenen Biotopen lebt; im Röhricht, im Gross- und Kleinseggenried bis hin zur Pfeifengraswiese und ruderalen Feuchtvegetation am Rand von Grubentümpeln und -weihern. Sie kommt aber auch in Auen- und Bruchwäldern vor. Die Art ist kalkliebend, aber nicht kalkstet. Viele Standorte sind sehr kleinräumig.

Entwässerung und Zerstörung von Feucht- und Nassstandorten, Grundwasserabsenkungen, landwirtschaftliche Düngung, Verbuschung und Verwaldung, übermässiger atmosphärischer Nährstoffeintrag aus Verkehr und Landwirtschaft, Siedlungs- und Strassenbau, Deponien und Ablagerungen aller Art, Fliessgewässerverbauungen, Aufschüttungen, die Umwandlung von Nasswäldern in Fichten- und Tannenkulturen, Bauten für Freizeitaktivitäten, Trinkwasserfassungen sowie übermässige Trittbelastung durch Vieh.

Gefährdungsfaktoren

Vertigo substriata, die Gestreifte Windelschnecke, ist fast über die ganze Schweiz nachgewiesen, von 330 bis 2120 m. Die Funde sind sehr zerstreut. Aus dem Tessin, Bergell, Puschlav, dem Mittel- und Unterwallis, der Ajoie, der Genferseeregion mit Ausnahme des Kantons GE, dem südlichen Jura und den meisten Regionen des Mittellandes fehlen Nachweise. Seit Erscheinen des Atlas konnten aber einige Lücken geschlossen werden, und es ist damit zu rechnen, dass die Art noch verschiedentlich neu nachgewiesen wird. Andererseits ist sie an diversen Orten verschwunden. Die meisten Nachweise stammen aus der montanen und unteren subalpinen Stufe. Dort ist sie in Kleinseggenrieden oft die dominante *Vertigo*-Art und kommt teilweise in hohen Dichten vor, während sie in Kleinseggenrieden der kollinen Stufe nur in geringer Dichte vorkommt und oft nicht die häufigste *Vertigo*-Art darstellt. Sie besiedelt eine Vielzahl unterschiedlicher Lebensräume. In tieferen Lagen sind es offene Feuchtgebiete wie Flachmoore, Quellfluren und Ufervegetation, feuchte bis nasse Gebüsche sowie Feucht- und Nasswälder. In höheren Lagen kommen nasser, feuchter oder schattiger bewachsener Fels und Gesteinsschutt dazu, aber auch meist feuchtere und offenere Stellen in hochmontanen und subalpinen Nadelwäldern, Alluvionen, Feuchtstellen in Weiden sowie z. T. recht trockene Rasengesellschaften. Die Art ist kalkliebend, wird aber offensichtlich z. T. auf kalkarmem Untergrund gefunden.

Entwässerung und Zerstörung von Feucht- und Nassstandorten, Grundwasserabsenkungen, landwirtschaftliche Düngung, übermässiger atmosphärischer Nährstoffeintrag aus Verkehr und Landwirtschaft, Siedlungs- und Strassenbau, Deponien und Ablage-

Gefährdungsfaktoren

rungen aller Art, Fließgewässerverbauungen, Bau von Skipisten und weitere Bauten für Freizeitaktivitäten, Aufschüttungen, Umwandlung von Nasswäldern in Fichten- und Tannenkulturen, Felssanierungsmassnahmen, Trinkwasserfassungen sowie übermässige Trittbelastung durch Vieh.

Zebrina detrita, die Weisse Turmschnecke, ist v. a. entlang des Jurabogens von Genf bis Schaffhausen, im Wallis, in Mittelbünden und im Unterengadin verbreitet, von 260 bis 1840 m. Die sehr wärmebedürftige Art besiedelt kalkhaltige, trockene Magerrasen der Tief- und Hochlagen, Felsensteppen, Felsfluren, Schuttfluren, Magerweiden und strukturell ähnliche trockene Ruderalflächen, z. B. in Kiesgruben, manchmal auch alte, kalkreiche, trocken gemauerte Stützmauern oder Ruinen. Sie ist auf einen genügend hohen Anteil offenen, gut besonnten Bodens angewiesen, der auch nicht von Moosen oder Bodenflechten bewachsen ist, sonst erlöschen die Bestände. Ausserdem muss der Boden mindestens stellenweise locker sein, damit sie sich bei ungünstiger Witterung oder zur Überwinterung eingraben kann; Spalten unter Steinen und im Fels haben eine äquivalente Funktion. Die Art besitzt v. a. im Wallis und im Unterengadin noch starke Bestände, in den übrigen Regionen ist sie deutlich stärker gefährdet und in manchen Kantonen wohl ausgestorben. Viele Bestände sind in den letzten Jahrzehnten erloschen, und man findet nur noch Leerschalen, viele sind nur noch klein. Vielfach lebt *Z. detrita* in Lebensräumen, die rechtlich nicht geschützt sind. Sie ist jedoch auch aus Trockenwiesen verschwunden, die geschützt sind und regelmässig gemäht werden. Blickt man genauer hin, so weisen diese v. a. infolge starken Moos- oder Flechtenbewuchses keine offenen Bodenstellen mehr auf.

Nutzungsintensivierung und Düngung, aber auch Verbuschung und Verwaldung von mageren Trockenwiesen und -weiden, übermässiger atmosphärischer Nährstoffeintrag aus Verkehr und Landwirtschaft, Extensivierung der Waldbewirtschaftung und Beschattung sonniger Fels- und Schuttstandorte, Verlust offener Bodenflächen durch dichter werdende Krautschicht oder starken Moos- und Flechtenbewuchs, Siedlungs- und Strassenbau, Zerstörung oder unsachgemässe Sanierung von alten Mauern, Felssicherungsmassnahmen. Eventuell auch Klettersport, Anlage von Abbaugebieten (Steinbrüche, Kieswerke).

Gefährdungsfaktoren

5.6

Potenziell gefährdet (NT)

Diese Kategorie enthält 29 Arten. Es sind Arten ganz unterschiedlicher Lebensräume, die im Vergleich zur heutigen intensiven landwirtschaftlichen Nutzung jedoch alle extensiv genutzt werden.

Ciliella ciliata, die Wimperschnecke, ist im Wallis, im Tessin und in den Südbündner Tälern verbreitet, von 210 bis 2100 m. Höchste Verbreitungsdichte im Sottoceneri. Das Gesamtareal der Art ist relativ klein, es erstreckt sich auf die West- und Südalpen und den nördlichen Apennin bis in die Toscana sowie die Ostpyrenäen. Die Schweiz hat deshalb eine relativ hohe Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. Während die Art, die nicht auf Kalk angewiesen ist, noch gute Bestände im Waldareal besitzt, sind ihre Bestände im Offenland und im Siedlungsraum in den letzten Jahrzehnten weiter fragmentiert und stark reduziert worden. Vielerorts dürfte die Bestandessituation kritisch geworden sein.

Clausilia bidentata, die Zweizähnlige Schliessmundschnecke, hat in der Westschweiz die östliche Arealgrenze. Die meisten Funde liegen aus der Region Genf vor, wo sie ziemlich verbreitet ist, sowie aus der Region Neuenburg bis zum Bielersee und zum Mont Vully. Einzelne Vorposten bei Montreux und südlich von Moudon VD sind erst kürzlich bekannt geworden, dazu auch ein zweiter Fund in der Ajoie. Nachgewiesen von 360 bis 1475 m, wurden die meisten Funde unterhalb von 700 m gemacht. Die Art lebt vornehmlich in trockenen bis nassen Laubwäldern, vom Eichen- und Buchenwald bis zum Bruch- und Auenwald, aber auch entlang von Waldrändern, an Kalkfelsen, im Gesteinsschutt, in Gebüsch und selbst in mageren Trockenwiesen. Sie wurde auch an alten Mauern gefunden und in einem Tannen-Buchenwald. In der Regel befinden sich die Vorkommen auf kalkhaltigen Böden (Turner et al. 1998).

Deroceras laeve, der Wasserschnegel, ist sehr zerstreut mehr oder weniger aus der ganzen Schweiz nachgewiesen, von 193 bis 1980 m. Aus dem Bergell und dem Puschlav fehlen bisher Nachweise. *D. laeve* lebt in den unterschiedlichsten Feuchtbiotopen, selten im intensiv genutzten Landwirtschaftsland. Durch die nach wie vor z. T. anhaltende Zerstörung von Feuchtgebietsflächen hat die Art in den letzten Jahrzehnten einen massiven Rückgang erlebt. In Regionen mit wenig Feuchtgebieten bzw. wenig Nachweisen muss die Art als gefährdet angesehen werden.

Euconulus praticola, das Dunkle Kegelchen ist sehr zerstreut mehr oder weniger in der ganzen Schweiz nachgewiesen, von 320 bis 2230 m. Aus dem Bergell, dem Puschlav und dem Kanton SH fehlen noch Nachweise. *E. praticola* lebt in den unterschiedlichsten Feuchtbiotopen, insbesondere aber in kalkreichen Seggenriedern und Röhrichten. Durch die nach wie vor z. T. anhaltende Zerstörung von Feuchtgebietsflächen hat die Art in den letzten Jahrzehnten einen massiven Rückgang erlebt. In Kantonen mit wenig Feuchtgebieten bzw. wenig Nachweisen muss die Art als gefährdet angesehen werden.

Euomphalia strigella, die Grosse Laubschnecke, ist ausserhalb des Rhonetals, des Tessins und des Kantons GR, wo die Art noch starke Bestände besitzt, nur sehr zerstreut nachgewiesen, von 195 bis 2600 m. Sie besiedelt trocken-warme Biotope: lichten

Wald, Hecken, Gebüsch, Magerwiesen- und -weiden, Felsfluren, Schutt, Ruderalstandorte, spaltenreiche Mauern. Vor allem mit der Nutzungsintensivierung in der Landwirtschaft und der damit verbundenen Zerstörung von Magerstandorten hat die Art starke Bestandeseinbußen erlitten. So konnte *E. strigella* z. B. am Genfersee und in der Region Bern seit Längerem nicht mehr nachgewiesen werden und ist möglicherweise verschwunden. In Kantonen mit wenig Nachweisen muss die Art als gefährdet angesehen werden.

Helicella itala, die Westliche Heideschnecke, ist mehr oder weniger über die ganze Schweiz verbreitet, mit Ausnahme der Bündner Südtäler und des grössten Teils des Engadins, von 250 bis 2030 m. Die Faktoren, die zu einem massiven Bestandesrückgang geführt haben, der weiterhin anhält, sind im Wesentlichen die gleichen wie bei *Candidula unifasciata* oder *Zebrina detrita*, ebenso die Schutzmassnahmen. In vielen Regionen ist die Art inzwischen als gefährdet oder sogar stark gefährdet anzusehen. Wird der weitere Rückgang nicht gestoppt, muss die Art in naher Zukunft in die Kategorie VU umgeteilt werden.

Helicodonta angigyra, die Südliche Riemenschnecke, ist heute nur in der Südhälfte des Tessins und im Puschlav verbreitet, von 200 bis 1740 m, mit einem Schwerpunkt im Sottoceneri. Das weltweite Areal der Art ist sehr klein, die Schweiz hat deshalb eine hohe Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. Während die Art, die nicht auf Kalk angewiesen ist, noch gute Bestände im Waldareal besitzt, haben ihre Bestände im Offenland und im Siedlungsraum in den letzten Jahrzehnten stark abgenommen und sind weiter fragmentiert worden. Mancherorts dürfte die Bestandessituation kritisch sein.

Isognomostoma isognomostomos, die Maskenschnecke, ist mit Ausnahme des Engadins und der Bündner Südtäler in der ganzen Schweiz verbreitet, von 270 bis 2600 m. Im Tessin konnte sie seit 1951 nicht mehr bestätigt werden bei ursprünglich vier Fundorten. Auch aus den südlichen Walliser Seitentälern gibt es nur einen Neunachweis. Sie besiedelt Wälder der unterschiedlichsten Art, mit einem Schwerpunkt in feuchten Wäldern und in tiefen Lagen v. a. beschattete Felsen. In hohen Lagen geht die Art zunehmend auch ins Offenland, sofern sie sich unter Gebüsch, Steine oder in Felsspalten zurückziehen kann. Sie besiedelt auch Waldränder und alte spaltenreiche Mauern.

Laciniaria plicata, die Faltenrandige Schliessmundschnecke, ist fast über die ganze Schweiz verbreitet, wenn auch mit beträchtlichen Lücken, von 195 bis 2350 m. *L. plicata* scheint Arealeinbußen zu haben, liegen doch aus der Region Solothurn und aus dem Urner Reusstal keine neuen Funde vor. Westlich des Aaretals ist die Art sehr zerstreut, kommt aber bis ins mittlere Wallis vor. Sie lebt vornehmlich in den unterschiedlichsten Wäldern, aber auch in Gebüsch, an Felsen, im Schutt, an spaltenreichen Mauern und in naturnahen Gärten und geht seltener auch ins extensiv genutzte Offenland.

Mediterranea depressa, die Flache Glanzschnecke, ist mehr oder weniger in der ganzen Schweiz nachgewiesen von 410 bis 2600 m, ausser im südlichen Tessin und ganz im Westen der Schweiz. Die Art besiedelt spaltenreiche Felsen, Schutt und trocken gemauerte Stützmauern. In 28 von 30 überprüften Quadranten konnte die Art im Rahmen der Kartierungen für die Rote Liste nicht mehr bestätigt werden und nur in 13

Quadranten neu. Besonders im Mittelland sind wohl manche Vorkommen erloschen, obwohl die Gründe dafür unklar sind. Hier und z. T. auch in anderen Regionen der Schweiz ist die Art als gefährdet anzusehen.

Morlina glabra, die Glatte Glanzschnecke, ist mehr oder weniger über die ganze Schweiz nachgewiesen, von 200 bis 2040 m, allerdings mit beträchtlichen Verbreitungslücken v. a. auf der Alpennordseite. Die Art hat zwar ihren Schwerpunkt in bewaldeten oder mit Büschen bestandenen Flächen, kommt aber auch im extensiv genutzten Offenland vor und wird selbst in Höhlen gefunden. Die Art scheint mancherorts Bestandeseinbussen erlitten zu haben, wurde sie doch in gewissen Regionen trotz z. T. intensiver Untersuchungen seit mehreren Jahrzehnten nicht mehr gefunden, so z. B. im Unterengadin, bei Interlaken, in der Zürichseeregion und im Kanton BS (letzter datierter Nachweis 1908!).

Neostyriaca corynodes, die Kalkfelsen-Schliessmundschnecke, hat drei Verbreitungsschwerpunkte: im mittleren bis nördlichen Jura, im Berner Oberland und daran angrenzenden Gebieten sowie in den Alpen und Voralpen nördlich von Zürich- und Walensee. Im Wallis, im Tessin, den Bündner Südtälern und im Engadin ist sie gar nicht und in den bisher nicht erwähnten Regionen nur spärlich nachgewiesen. Gefunden von 270 bis 2300 m, lebt die Art hauptsächlich an Felsen und im Schutt. Sie kommt nur in kalkhaltigen Lebensräumen vor, die meist mit Felsen oder Schutt durchsetzt sind und besonders in tieferen Lagen im Wald liegen. Die Art ist in verschiedenen Regionen seit Jahrzehnten nicht mehr nachgewiesen worden, trotz z. T. intensiver Sammeltätigkeit: im Berner Mittelland, in den Kantonen BS (seit 1951), GE (seit 1842), SH (seit 1960), in der oberen Zürichseeregion (seit 1871). Verschiedentlich scheinen vermutlich kleinere Standorte erloschen zu sein.

Neostyriaca strobil, Strobels Schliessmundschnecke, ist fast nur im Sottoceneri verbreitet, mit vereinzelt Vorkommen im Sopraceneri und im Puschlav, von 223 bis 1690 m. Das Gesamtareal der lokalendemischen Art ist sehr klein, die Schweiz hat deshalb eine hohe Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. Während sie noch gute Bestände im Waldareal besitzt, haben ihre Bestände im Offenland und im Siedlungsraum in den letzten Jahrzehnten abgenommen und sind weiter fragmentiert worden. Mancherorts dürfte die Bestandessituation kritisch sein.

Orcula dolium, die Grosse Fässchenschnecke, ist v. a. im Jura, sonst aber nur spärlich verbreitet. Nachgewiesen von 270 bis 2220 m fehlt sie in der Gotthardregion, in Südbünden und im Engadin. Die kalkliebende Art lebt v. a. in den unterschiedlichsten Laub- und Nadelwäldern sowie in Gebüschern, dringt z. T. aber auch ins extensiv genutzte Offenland vor. Höchste Dichten erreicht sie in der Regel in Regionen mit kalkhaltigem Fels und Schutt. Sie lebt auch an alten Mauern. *O. dolium* scheint z. T. Terrain zu verlieren: So scheint sie in der Region Bern verschwunden zu sein und wurde im Tessin letztmals 1963 (Tremona-Meride) nachgewiesen.

Oxychilus alliarius, die Knoblauch-Glanzschnecke, ist sehr zerstreut über die ganze Nordseite verbreitet, von 350 bis 1640 m. In 40 von 43 überprüften Quadranten mit früherem Nachweis konnte die Art, hauptsächlich eine Bewohnerin von Wäldern mit hoher Luftfeuchte, im Rahmen der Kartierungen für die Rote Liste nicht mehr bestätigt

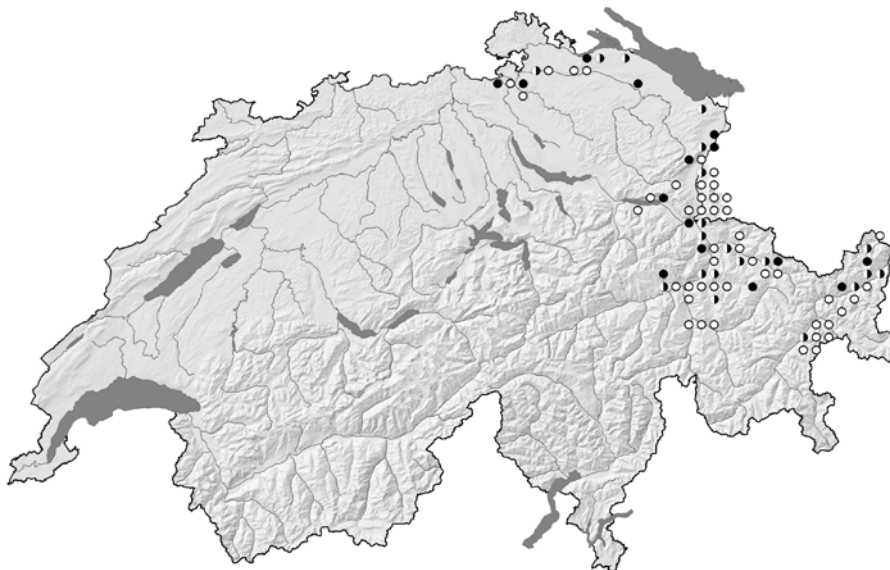
werden, dafür in 22 Quadranten neu. Sie scheint leicht im Rückgang zu sein, die Gründe dafür sind nicht ersichtlich.

Oxyloma elegans, die Schlanke Bernsteinschnecke, ist mehr oder weniger aus der ganzen Schweiz nachgewiesen, von 196 bis 2300 m. Einzig aus dem Bergell und Puschlav GR fehlen noch Nachweise. *O. elegans* lebt in den unterschiedlichsten Feuchtbiotopen. Durch die nach wie vor z.T. anhaltende Zerstörung von Feuchtgebietsflächen hat die Art in den letzten Jahrzehnten einen recht starken Rückgang erlebt. In Kantonen mit wenig Feuchtgebieten bzw. wenig Nachweisen, wie z. B. dem Kanton TI, muss die Art als gefährdet angesehen werden.

Petasina unidentata, die Einzähnlige Haarschnecke, ist vom Kanton SH und nordwestlichen Kanton ZH bis ins Mittel- und Unterengadin nachgewiesen, von 340 bis 2400 m. Im Domleschg ist die Art seit Längerem nicht mehr bestätigt worden, ebenso manche Standorte im Kanton SH.

Abb. 14 > Verbreitung von *Petasina unidentata*, die in der Schweiz potenziell gefährdet (NT) ist

○ vor 1995, ◐ vor und nach 1995, ● ab 1995.



© SZKF/CSCF

Pupilla sterrii, die Gestreifte Puppenschnecke, ist fast in der ganzen Schweiz nachgewiesen, wo kalkhaltige Felsen vorkommen, von 380 bis 2960 m. Einzig südlich der oberen Leventina, im Misox und im Puschlav fehlen Nachweise. Die Art lebt auf den sonnigen Rasen von Felsen oder Schutthalde, in den Alpen auch auf steinig, karbonatreichen Magerrasen aller Höhenlagen. Auch auf alten spaltenreichen Mauern inkl. Ruinen kommt sie vor. Obwohl sie in den Alpen noch starke Bestände besitzt, ist die Art v. a. durch die Zerstörung von Magerrasen und das Zuwachsen kleinerer Fels- und Schuttpartien seit Jahrzehnten im Rückgang; so konnten beispielsweise die Funde in der oberen Leventina seit 1958 nicht mehr bestätigt werden. Im Mittelland, den nörd-

lichen Voralpen und weiteren Regionen mit nur wenigen sonnigen, kalkhaltigen Felsen ist die Art als gefährdet bis stark gefährdet anzusehen.

Pupilla triplicata, die Dreizählige Puppenschnecke, ist im Rhonetal, in der Osthälfte Graubündens, im Jura, im Genferseegebiet und im Thunerseegebiet verbreitet, von 360 bis 2550 m, dazu kommen noch ein paar zerstreute Einzelfunde in der Nordschweiz. Die Art lebt auf den sonnigen Rasen kalkhaltiger Felsen oder Schutthalden, in den Alpen auch auf steinigem, karbonatreichen Magerrasen aller Höhenlagen. Auch auf alten spaltenreichen Mauern, wie z. B. Ruinen, kommt sie vor. Obwohl sie in den erwähnten Zentren noch starke Bestände besitzt, ist die Art v. a. durch die Zerstörung von Magerrasen und das Zuwachsen kleinerer Fels- und Schuttpartien seit Jahrzehnten im Rückgang. In Regionen mit nur wenig sonnigen, kalkhaltigen Felsen oder wenig Nachweisen, so in den Kantonen AG, BS, GE, SG, eventuell UR (erloschen?) und eventuell JU, sowie im Genferseegebiet ist die Art gefährdet.

Retinella hiulca, die kalkliebende Südalpen-Wachsschnecke, ist nur im Sottoceneri konstant nachgewiesen, von 200 bis 1120 m. Das weltweite Areal der Art ist sehr klein, die Schweiz hat deshalb eine hohe Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. Während sie noch gute Bestände im Waldareal besitzt, haben ihre Bestände im Offenland und im Siedlungsraum in den letzten Jahrzehnten abgenommen und sind weiter fragmentiert worden. Mancherorts dürfte die Bestandessituation kritisch sein.

Tandonia rustica, die Grosse Kielnacktschnecke, ist in den südlichen zwei Dritteln der Schweiz verbreitet, von 220 bis 1800 m. Ausserhalb des Tessins und des Wallis ist sie v. a. in den Föhntälern zu finden. Während die Art noch gute Bestände im Waldareal besitzt, haben ihre Bestände im Offenland und im Siedlungsraum in den letzten Jahrzehnten abgenommen und sind weiter fragmentiert worden. Mancherorts dürfte die Bestandessituation kritisch sein.

Trochulus hispidus, die Gemeine Haarschnecke, ist mehr oder weniger über die ganze Schweiz verbreitet, wenn auch mit beträchtlichen Nachweislücken, von 220 bis 2380 m. Sie kommt in den unterschiedlichsten extensiv genutzten, offenen und halboffenen Biotopen vor, aber auch im Wald. Die Art galt im Rahmen der Kartierungen für die Rote Liste als Zielart und konnte vielerorts nicht mehr nachgewiesen werden. Sie scheint einen leicht negativen Trend aufzuweisen, vermutlich v. a. eine Folge der Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung.

Trochulus montanus, die Berghaarschnecke, ist nur im Jura nachgewiesen, von 320 bis 1670 m. Die lokalendemische Art kommt angrenzend nur noch im französischen Jura vor. Damit hat die Schweiz eine hohe Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. Sie lebt in Wäldern aller Art, kommt aber auch an Felsen und im Gesteinsschutt, an spaltenreichen alten Mauern, in Gebüsch, Hochstaudenfluren oder in offenen, mit Steinblöcken durchsetzten Wiesen und Weiden vor. Besonders im Offenland hat sie Terrain verloren, besitzt aber im Wald noch gute Bestände.

Trochulus striolatus, die Gestreifte Haarschnecke, ist nur aus den Kantonen SH, TG und SG (hart an der Grenze zu AR) bekannt, von 410 bis 800 m. Schwerpunkt ist der Kanton SH. Vor allem durch die Umwandlung von Laubwäldern in Fichten- und

Tannenpflanzungen und durch den Strassenbau haben die Bestände in den letzten Jahrzehnten leicht abgenommen und sind weiter fragmentiert worden.

Truncatellina callicratis, die kalkbedürftige Südliche Zylinderwindelschnecke, ist über den Jura und die Alpen verbreitet, von 260 bis 2260 m, wenn auch mit grossen Verbreitungslücken. Vor allem im Wallis besitzt die Art noch starke Bestände und vermutlich z.T. auch in anderen Regionen mit zahlreichen SE bis W exponierten, sonnigen kalkreichen Felsfluren. In solchen Regionen, worin solche spärlich sind oder ein grosser Siedlungsdruck auf Trockenwiesenreste herrscht, wie z.B. im Luganese und im Mendrisiotto, ist die Art gefährdet. Sie lebt auf den sonnigen Rasen von Felsen und Schutthalden, in den Alpen und im Süden auch auf steinigem, karbonatreichen Magerrasen aller Höhenlagen. Auch auf alten spaltenreichen Mauern inkl. Ruinen kommt sie vor. Sie ist auf einen genügend hohen Anteil offenen, gut besonnten Bodens angewiesen, der auch nicht von Moosen oder Erdflechten bewachsen ist. Die Bestände haben in den letzten Jahren z.T. stark abgenommen und sind weiter fragmentiert worden.

Vertigo alpestris, die Alpenwindelschnecke, ist über Jura, Alpen und Voralpen verbreitet, von 400 bis 2540 m. Während die Art in höheren Lagen noch gute Bestände besitzt, ist die Situation in Jura und in den Voralpen z.T. kritisch, und die Art muss in gewissen Regionen wohl als gefährdet angesehen werden. Die Bestände haben in den letzten Jahren z.T. abgenommen und sind weiter fragmentiert worden. Möglicherweise führt die Klimaerwärmung zu einem Erlöschen von Beständen in tieferen Lagen.

Vertigo pusilla, die Linksgewunde Windelschnecke, ist über die ganze Schweiz verbreitet, von 260 bis 2293 m. Die Bestände haben in den letzten Jahren z.T. abgenommen und sind weiter fragmentiert worden. Im Mittelland und in den nördlichen Voralpen dürfte die Art vermutlich gefährdet sein. Bekannte Standorte sollten hier erhalten bleiben.

Xerolenta obvia, die Östliche Heideschnecke, ist mit Ausnahme des Tessins, des Misox, des Bergells und des Puschlavs mehr oder weniger über die ganze Schweiz verbreitet, von 240 bis 2120 m, wenn auch mit grossen Verbreitungslücken. Die Faktoren, die teilweise zu einem massiven Bestandesrückgang geführt haben, sind im Wesentlichen die gleichen wie bei *Candidula unifasciata* oder *Zebrina detrita*, ebenso die Schutzmassnahmen. In Regionen insbesondere des nördlichen Drittels der Schweiz ist die Art inzwischen als gefährdet anzusehen. Andererseits besitzt sie im Wallis, in der Westschweiz und im Engadin aber noch zahlreiche und teilweise sehr individuenreiche Bestände. Zugute kommt ihr auch, dass sie relativ oft verschleppt wird.

Zonitoides nitidus, die Glänzende Dolchschncke, ist mehr oder weniger aus der ganzen Schweiz nachgewiesen, von 196 bis 1970 m. *Z. nitidus* lebt in den unterschiedlichsten Feuchtbiotopen. Durch die nach wie vor z.T. anhaltende Zerstörung von Feuchtgebietsflächen hat die Art in den letzten Jahrzehnten einen massiven Rückgang erlebt. In Regionen mit wenig Feuchtgebieten bzw. wenig Nachweisen muss die Art als gefährdet angesehen werden.

5.7

Nicht gefährdet (LC)

Für 81 Arten wird keine Gefährdung angenommen. Darunter sind Arten, die sehr anpassungsfähig und wenig anspruchsvoll sind. Auffällig stark vertreten sind in dieser Gruppe die Nacktschnecken, die einerseits oft eine grosse Nachkommenschaft produzieren können, andererseits schneller ungünstigen Bedingungen entfliehen und neue Lebensräume besiedeln können als Gehäuseschnecken. Entsprechend sind unter den Nacktschnecken auch die wenigen Schadschneckenarten, die teilweise als eingeschleppte Arten als «nicht evaluiert» (NE) eingestuft wurden. Eine weitere Gruppe umfasst die Gehäuseschnecken, die sich auch im Siedlungsraum gut halten oder dort einen neuen Lebensraum gefunden haben, wie *Hygromia cinctella*. Schliesslich sind auch viele Waldarten nicht gefährdet, da die Wälder grosse Flächen einnehmen und in steilen Lagen und in den Gebirgswäldern kaum oder gar nicht bewirtschaftet werden.

5.8 Ungenügende Datengrundlage (DD)

Hinter den 16 Arten mit ungenügender Datengrundlage dürften sich eine Reihe gefährdeter bis vom Aussterben bedrohter Schneckenarten verbergen; bei *Chondrina arcadica clienta*, *Vertigo heldi* und *Vitrinobrachium tridentinum* handelt es sich möglicherweise sogar um Arten, die in der Schweiz bereits ausgestorben sind. Es ist deshalb wichtig, dass die Datengrundlage mittels Spezialprogrammen bei diesen Arten möglichst rasch verbessert wird.

Arion obesoductus P. Reischütz, 1979, die Alpen-Wegschnecke, wurde bisher erst dreimal in der Schweiz nachgewiesen. Nach einem unsicheren Erstfund im Prättigau GR (T. Meier mündl. 2011) kamen 2005 und 2006 je ein Fund im Domleschg GR und im Lötschental VS dazu. Die Funde im Prättigau und im Lötschental liegen auf rund 1800 m in Bergwäldern, der im Domleschg auf 630 m in einem Bachufer-Gehölz. Mit zunehmender Bekanntheit dürften weitere Funde aus dem gesamten Alpenraum dazukommen. Die Art ist im ganzen Alpenraum bekannt sowie aus Tschechien und Kroatien, woraus sich eine entsprechende Mitverantwortung der Schweiz für den Erhalt der Art ergibt.

Arion circumscriptus (Johnston, 1828), die Graue Wegschnecke, wurde aus allen Landesteilen gemeldet. Einige Funde sind leider nicht kontrollierbar und nicht anatomisch abgesichert. Die meisten Funde liegen unterhalb von 800 m, einzelne gehen aber bis 1500 m. *A. circumscriptus* lebt hauptsächlich in Wäldern.

Arion fasciatus (Nilsson, 1823), die Gelbstreifige Wegschnecke, ist bisher erst zehnmal in der Schweiz nachgewiesen worden, von 370 bis 1570 m. Nur in Belp BE konnte sie in zwei verschiedenen Jahren am Rand eines Wintergetreidefeldes gefunden werden. Trotz mehrfacher Nachsuche an der ursprünglichen Stelle in den letzten Jahren, tauchten keine weiteren Tiere mehr auf. Auch in Frick AG wurde der ursprüngliche Standort mehrfach kontrolliert ohne Neufund. Die Art wird vermutlich regelmässig verschleppt und kann für eine gewisse Zeit einen Bestand aufbauen, der aber wieder verschwindet. Mehrere Funde stammen aus Wäldern, sowohl von einem Buchenwald als auch in den Bergen von einem Tannen-Buchenwald und einem subalpinen Fichtenwald auf 1570 m.

Arion subfuscus (Lehmann, 1862), die Hellbraune Wegschnecke, gilt als atlantisch verbreitete Art (Pinceel et al. 2004). Nachdem Hajo Kobialka 2008 die Art erstmals für die Schweiz in Basel meldete, wurden alle *A. fuscus* des Rote-Liste-Projekts anatomisch kontrolliert. Daraus ergaben sich bisher zwölf Fundstellen zusätzlich zur Region Basel in St-Cergue VD, Niedermuhlern BE, drei im Wallis und vier im Engadin. Sieben Funde liegen zwischen 1500 und 2000 m, zwei weitere auf 900 bzw. 1100 m. Die meisten Funde liegen in Wäldern. Aus diesen Erkenntnissen muss die Gesamtverbreitung in Europa neu untersucht werden.

Ariunculus speziae Lessona, 1880, die Anzasca-Wegschnecke, ist erst 2007 im Verlaufe der Kartierungsarbeiten zur Roten Liste in einem einzigen Exemplar, auf 1040 m im oberen Teil der Valle dell'Alpe am Monte Generoso, auf dem Gebiet der Gemeinde Castel S. Pietro gefunden worden, und zwar an einem liegenden Buchentholz-Stück

in einem niederwüchsigen südalpinen Zahnwurz-Buchenwald mit WNW- bis N-Exposition praktisch ohne Unterwuchs. *A. speziae* gilt als endemische Art, die bisher nur in Italien, westlich des Toce, also westlich des Lago Maggiore gefunden wurde: in den Alpi Graie und Pennine (Bishop 1976, Marco Bodon 2008 [pers. Mitt.]). Eigentlich war eher im Wallis, insbesondere südlich des Simplon, mit Funden zu rechnen, denn die Art wurde in der Valle Anzasca beim Rif. Zamboni nur 3 km von der Schweizer Grenze entfernt nachgewiesen (Bishop 1976). In Italien besiedelt sie auch Tannenwälder (Lessona 1880) und Alpweiden. Sie wurde hier bisher gelegentlich zwischen 800 und 2100 m gefunden (Bishop 1976). Insgesamt sind die Nachweise der Art offensichtlich eher rar. Wenn sie auf der Alpensüdseite der Schweiz wirklich häufig wäre, wäre sie schon viel früher nachgewiesen worden. Die gesamte Literatur zur Art ist äusserst spärlich, die beiden wesentlichen Publikationen sind die Originalbeschreibung von Mario Lessona (1880) und die Arbeit von Bishop (1976). Ein Gefährdungsfaktor für die Art ist vermutlich die Klimaerwärmung. Die Schweiz trägt zusammen mit Italien die alleinige Verantwortung für die Erhaltung dieser lokalendemischen Art. Da *A. speziae* vermutlich gefährdet ist, sollte in den Tälern, die Richtung Mittelmeer entwässern, im Rahmen eines speziellen Programms möglichst bald nach weiteren Standorten der Art gesucht werden, um ihre Verbreitung in der Schweiz und ihre Ansprüche genauer zu klären. Zusätzlich sollte auf die Art geachtet werden, u. a. bei Infrastruktur- und Erschliessungsprojekten, Meliorationen, Schutzprojekten und bei der Überarbeitung der regionalen Waldentwicklungspläne.

Azeca goodalli (A. Férussac, 1821), die Bezahnte Glattschnecke, wurde einmal im Grenzgebiet zu Frankreich bei St-Brais JU am Doubs gefunden (Hausser 2005). Genauere Angaben gibt es leider nicht. Eine Sammelexkursion durch F. Claude in das Gebiet war erfolglos. Weitere Untersuchungen sind nötig, um zu beurteilen, ob der Fund eingeschleppt worden ist oder ob es sich um den östlichsten Fundort des atlantischen Areals in Frankreich handelt. Die Art lebt im Moos und in der Bodenstreu aufgelockerter Wälder, in Buschwerk und Hecken sowie oft an felsigen Standorten (Kerney et al. 1983) bzw. an krautreichen, feuchten Stellen in aufgelockerten Laubwäldern (Fechter & Falkner 1990). Bei Infrastruktur- und Erschliessungsprojekten und eventuell bei der Überarbeitung der regionalen Waldentwicklungspläne sollte auf die Art geachtet werden, da allfällige Vorkommen schützenswert sind.

Chondrina arcadica clienta (Westerlund, 1883), die Feingerippte Haferkornschncke, soll im Sarganserland (Hartmann, 1824) und bei Chur und Untervaz GR (Amstein 1885, 1890) vorkommen. Belegt ist sie allerdings einzig von Untervaz. Das Gehäuse wurde 1864 an einer Mauer auf 570 m unweit des katholischen Pfrundhauses gesammelt (Amstein, 1885); es wird im Bündner Naturmuseum in Chur aufbewahrt (Turner et al. 1998). Da die Art 1992 knapp an der Schweizer Grenze am Nordfuss des Ellhorns FL gesammelt worden und 1995 von H. Turner revidiert worden ist (Turner et al. 1998), wurde im Rahmen der Kartierungen für die Rote Liste während zwei Tagen an Fels- und Mauerstandorten rund ums Ellhorn nach der Art gesucht, vergeblich: Es konnte nur *C. avenacea* nachgewiesen werden. Die Vorkommen in der Schweiz sind die westlichsten Ausläufer der ostalpin-südosteuropäisch verbreiteten Art. Die wenigen bekannten Standorte in Vorarlberg liegen zwischen 530 und 860 m. Die Art ist vermutlich in der Schweiz gefährdet. Deshalb sollten die Felsen und Mauern im Sarganserland und im Churer Rheintal weiter nach *C. arcadica* abgesucht

werden: bei der Überarbeitung der regionalen Waldentwicklungspläne, Infrastruktur- und Erschliessungsprojekten, Vernetzungs- und Schutzprojekten, Fels- und Mauersanierungen usw. und eventuell im Rahmen eines speziellen Suchprogramms oder der Integration in die Abbauplanung von Steinbrüchen.

Columella aspera (Waldén, 1966), die Raue Windelschnecke, ist in der Schweiz von 410 bis 2240 m nachgewiesen. Sie wurde 1997 von P. Müller erstmals in einer Siebprobe für die Schweiz nachgewiesen und in den folgenden Jahren an einigen statistisch festgelegten Standorten des Biodiversitätsprojektes LANAG im Aargau gesammelt. Nach der Einführung der angepassten Sammelmethode im richtigen Biotop durch Henning Schwer im Jahr 2006 wurde *C. aspera* vom Rhein im Norden bis in die zentralen Alpen bei Göschenen und Zermatt an über zwanzig Orten von Farnen oder Heidelbeerbüschen an bodensauren Standorten abgeklopft. Die meisten Funde erfolgten im Bereich bis 1400 m. Nur im Tessin und im Engadin konnte die Art bisher noch nicht gefunden werden. Vermutlich ist die Art nicht gefährdet.

Euconulus trochiformis (Montagu, 1803), das Wald-Kegelchen, wurde erst in den letzten Jahren als eigene Art erkannt, nachdem sie bisher unter *E. alderi* geführt wurde. Da v. a. mit den Bodenproben des Biodiversitäts-Monitorings oft nur wenige und mehr oder weniger verwitterte Gehäuse vorliegen, muss die genaue Artbestimmung offen bleiben. Provisorische Daten deuten darauf hin, dass die Art in der ganzen Schweiz verbreitet vorkommt – vom Tiefland bis in alpine Lagen. Da sie aber vornehmlich an naturnahen Feuchtstandorten lebt, ist sie möglicherweise gefährdet.

Lucilla scintilla R.T. Lowe, 1852, die Grünliche Scheibchenschnecke, ist erst sehr spärlich in der Schweiz nachgewiesen, sowohl nördlich als auch südlich der Alpen. Sie besiedelt die kolline und die untere montane Stufe. Ob allerdings alle Vorkommen wirklich *L. scintilla* und nicht auch der ähnlich aussehenden *L. singleyana* zuzuordnen sind, ist fraglich. Über die Lebensweise und die Häufigkeit der Art ist allgemein wenig bekannt: Die Art lebt unterirdisch, gemäss der Arbeitsgruppe Mollusken Baden-Württemberg (2008) lebt sie in lockeren Böden und in den Schotterfluren der Flusstäler bzw. in dauerfeuchten subterranean Lückensystemen. Die Art, die erstmals für Madeira beschrieben worden ist (Lowe 1852), ist für Europa als autochthon anzusehen (Arbeitsgruppe Mollusken Baden-Württemberg 2008). Im Südtessin lebt sie in alten trocken gemauerten Stützmauern, mageren Wiesen und in Weinbergen, sonst sind auch – unter Vorbehalt der erwähnten Bestimmungsunsicherheit – Vorkommen in Äckern, weiteren Wiesentypen und Wäldern nachgewiesen worden. In Zukunft gilt es, möglichst alle Belege aus der Schweiz nochmals zu überprüfen und die genauere Lebensweise zu erforschen.

Testacella haliotidea Draparnaud, 1801, die Graugelbe Rucksackschnecke, ist heute nur im Kanton VD und im Südtessin nachgewiesen: ein frischer Schalenfund von Yverdon-les-Bains von 2006, wo sie bereits 1920 nachgewiesen worden war, ein Schalenfund von der Valle della Motta in Coldrerio (2009), einem mit Robinien vermischten Auenwald, sieben lebende Tiere an einer Betonmauer unterhalb des Randes eines Laubwaldes in Lugano-Albonago am Monte Brè auf 463 m (2010) und ebenfalls in Lugano-Albonago, auf 540 m, ein lebendes Tier an einer niederen spaltenreichen Mauer unterhalb einer Wiesenböschung bzw. extensiven Schafweide sowie ein Scha-

lenfund nicht weit davon entfernt in der Fortsetzung der Böschung. Daneben existiert von 2007 noch ein Schalenfund des Biodiversitäts-Monitorings Schweiz, der keinem Standort sicher zugewiesen werden kann. Die Art ist zudem von 1840 bis 1959 für Basel belegt und für die Zeit von 1857 bis 1928 aus dem Kanton GE (siehe Turner et al. 1998) ein Vorkommen in Porrentruy JU von 1941/43 wird als zweifelhaft angesehen. Sowohl in der Westschweiz hat die Art Anschluss an ihr atlantomediterranes Verbreitungsgebiet (vgl. Turner et al. 1998), als auch im Tessin, wobei hier die bei Cossignani & Cossignani (1995) angeführten norditalienischen Teilareale nicht direkt angrenzen. Die Art wird für die Schweiz als autochthon angesehen, wenn auch neuere Einschleppungen nicht ausgeschlossen werden können. Die Art ist möglicherweise gefährdet, deshalb sollte versucht werden, v. a. in Parkanlagen und grösseren zusammenhängenden Gartenkomplexen weitere Nachweise zu erbringen. Lebende Tiere dieser sehr verborgenen und v. a. unterirdisch lebenden Art können v. a. in feuchten Nächten nachgewiesen werden.

Trochulus alpicola (Eder, 1921), die Alpen-Haarschnecke, ist vom Chablais VD über die Zentralschweiz bis ins Säntisgebiet SG an dreizehn Stellen gesammelt worden, zwischen 1360 und 2380 m, wobei bis auf zwei Funde alle über 1800 m liegen. Die Fundorte liegen in Magerrasen, Kalkschutt, einer sonnigen Kalkfelsflur und einer Milchkrautweide. Möglicherweise ist ein Teil der Funde *T. villosus* zuzurechnen.

Trochulus piccardi (Pfenninger & Pfenninger, 2005), die Piccard-Haarschnecke, ist seit der Beschreibung 2005 noch von keinen weiteren Fundorten nachgewiesen worden. Der schützenswerte locus typicus befindet sich am Schlosshügel in Château d'Oex VD in einer Rasengesellschaft auf 980 m. Für die Erhaltung von *T. piccardi* trägt die Schweiz die alleinige Verantwortung.

Trochulus plebeius Draparnaud, 1805, die Jura-Haarschnecke, ist bisher erst einmal in der Schweiz, 2002 von G. Falkner in Montreux VD, nachgewiesen worden. Der Fundort ist nicht genau bekannt.

Vertigo heldi (Clessin, 1877), die Schlanke Windelschnecke, ist bisher nur in zwei Genisten aus der Aare bei Brugg AG (Sterki 1883) und aus der Murg bei Obermurgenthal BE (Wüthrich 1956) nachgewiesen. Diese Funde sind mehr als 50 Jahre alt und konnten nie bestätigt werden (Turner et al. 1998). Daher wurde die Art im Rahmen der Kartierungen für die Rote Liste nicht speziell gesucht. Sie ist ausserhalb der Schweiz nur noch in Süddeutschland und Österreich nachgewiesen. Weltweit gibt es insgesamt nur wenige Funde. Die Schweiz hat damit eine hohe Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. Falls sie in der Schweiz überhaupt noch vorkommt, ist sie vermutlich vom Aussterben bedroht. In Deutschland und Österreich ist sie vom Aussterben bedroht (Jungbluth & von Knorre 2009, Reischütz & Reischütz 2007). Als Biotop der Art nennen Kerney et al. (1983): morastige Wiesen und feuchte Wiesenstandorte, hauptsächlich montan.

Vitrinobrachium tridentinum Forcart, 1956, die Südalpen-Glasschnecke, konnte bisher nur einmal sicher in der Schweiz nachgewiesen werden, 1988 in Lugano-Caprino (siehe Abbildung S. 173 in Fechter & Falkner 1990). Das italienische Verbreitungsareal der Art, soweit es bekannt ist, grenzt nicht ans Tessin, sondern liegt weiter östlich im

Trentino, in Venetien und den Julischen Alpen (Turner et al. 1998). Es gibt allerdings bei einer Reihe südalpiner Arten disjunkte Verbreitungsmuster. Bei *V. tridentinum* handelt es sich um eine Art mit kleinem Verbreitungsareal. Die Schweiz hat deshalb eine hohe Mitverantwortung für die Erhaltung der Art. Leider konnte über das Habitat des Fundortes in Caprino nichts in Erfahrung gebracht werden. Gemäss Fechter & Falkner (1990) lebt die Art meist in feuchten Bergwäldern, Cossignani & Cossigani (1995) nennen als Habitat Wiesen und Unterholz und Kerney et al. (1983) schreiben, dass die Art an unterschiedlichen, felsigen, nicht zu feuchten Standorten vorkommt. *V. tridentinum* und *V. breve* können nur anatomisch sicher unterschieden werden. Sowohl im Rahmen der Untersuchungen zum Atlas der Mollusken der Schweiz und Liechtensteins (Turner et al. 1998) wie auch im Rahmen der Kartierung zur Roten Liste konnten bisher so nur weitere Exemplare von *V. breve* im Tessin nachgewiesen werden. Wahrscheinlich ist die Art in der Schweiz stark gefährdet – sonst wäre sie vermutlich erneut nachgewiesen worden. Daher sollte ein spezielles Suchprogramm für sie gestartet werden, allerdings nicht nur im Tessin, sondern auch im Bergell, im Puschlav und im Münstertal GR.

5.9 Nicht beurteilt (NE)

Arion vulgaris Moquin-Tandon, 1855, die Spanische Wegschnecke, stammt vermutlich nicht aus Lusitanien, sondern aus dem atlantischen SW-Frankreich (Arbeitsgruppe Mollusken Baden-Württemberg 2008). Die Art breitet ihr Gebiet in der Schweiz nachweislich erst seit 1950 kontinuierlich aus. Die gefürchtete Schadschnecke kommt unterhalb 1000 m in den meisten Gebieten vor. 2010 wurde sie auch auf der Riederalp VS (1920 m) verbreitet gefunden, wo 1999 erstmals in dieser Höhe ein Einzeltier gefunden wurde. Der Höchsthfund liegt momentan bei 2000 m auf der Schynige Platte BE.

Boettgerilla pallens Simroth, 1914, die Wurmnacktschnecke, wurde 1960 erstmals in der Schweiz nachgewiesen. Ausser im Kanton GR ist die Art kaukasischen Ursprungs aus allen Regionen häufig belegt.

Cerņuella neglecta Draparnaud, 1805, die Rotmündige Heideschnecke, ist derzeit nur nördlich von Zürich nachgewiesen. Hier lebt sie in artenarmen Magerrasen und trockenen, wenig bewachsenen kiesigen Ruderalflächen entlang von Strassen und Bahnen, in aufgelassenen Kiesgruben und auf Lagerplätzen. Die Art kommt ursprünglich in Nordspanien und von Südfrankreich bis Mittelitalien vor. Sie ist in verschiedene Länder verschleppt worden: Holland, Deutschland, Tschechische Republik und Südpolen. Möglicherweise wurde die Art schon in früher historischer Zeit in die Schweiz verschleppt und damit einheimisch. Die älteren Angaben, die zu ihr sowohl aus der Nord- wie auch aus der Südschweiz existieren (Turner et al. 1998), beruhen jedoch möglicherweise auch auf Verwechslungen mit anderen Heideschneckenarten wie z.B. *Helicella itala*. Die Vorkommen nördlich von Zürich gehen vermutlich auf eine neuere Einschleppung zurück. Da letztlich nicht geklärt werden kann, ob es sich bei *C. neglecta* um eine einheimische oder eine verschleppte Art handelt, sollten die Vorkommen nördlich von Zürich sowie weitere Vorkommen erhalten werden.

Cochlicopa sp., die Südalpen-Glattschnecke, die von Hans Turner als eigenständige Art angesehen und aus dem Tessin und einem Standort im Rhonetal gemeldet wurde (Turner et. al. 1998), ist vermutlich nur eine Linie unterschiedlicher Abstammung der *C. lubricella* Rossmässler 1835, was aber noch genetisch untersucht werden müsste (G. Armbruster, pers. Mitt. 2010). Sie lebt an ähnlichen Standorten wie die «eigentliche» *C. lubricella*, die nicht gefährdet ist.

Deroceras klemmi Grossu, 1972, die Sichel-Ackerschnecke, wurde bisher zweimal in der Schweiz nachgewiesen. Ein Überleben und eine Ausbreitung sind v. a. im Siedlungsraum denkbar.

Deroceras panormitanum (Lessona & Pollonera, 1882), die Mittelmeer-Ackerschnecke, wurde mehrfach im Raum Basel und Zürich sowie in Luzern und bei Bern gefunden. In der klimatisch begünstigten Region Basel, die mit der Rheinschiffahrt ein Einfallstor für neue Arten bildet, dürfte sich die Art am ehesten festsetzen.

Deroceras sturanyi (Simroth, 1894), der Hammerschnegel, wurde 1963 erstmals und seither verschiedentlich in der Schweiz nachgewiesen. Die ursprüngliche Verbreitung sowie die Ausbreitung sind weitgehend unklar (Arbeitsgruppe Mollusken Baden-Württemberg 2008). Sie überlebt in niederen Lagen.

Deroceras sp., eine Ackerschnecken-Art, die nicht zu den bekannten Arten der Gattung *Deroceras* in der Schweiz gehört, ist im Rahmen der Kartierungen für die Rote Liste mehrfach in naturnahen Wäldern des Sottoceneri und einmal im Sopraceneri gefunden worden. Es scheint sich um eine autochthone Art zu handeln, deren Artzugehörigkeit in Zukunft noch geklärt werden muss. Es wäre sinnvoll, im Rahmen eines Spezialprogramms nach weiteren Standorten zu suchen, um auch die Lebensraumansprüche der Art genauer zu klären.

Helix lucorum Linnaeus, 1758, die ostmediterrane Gestreifte Weinbergschnecke, wurde als essbare Schnecke zweimal im Freiland gefunden. Weitere Funde sind denkbar, und die Art kann im Siedlungsraum möglicherweise auch überleben.

Limax dacampi Menegazzi, 1854, der Purpur-Schnegel, wurde mehrfach aus dem südlichen Tessin gemeldet, von 320 bis 515 m. Die gefundenen Tiere entsprechen aber laut Nitz et al. 2009 nicht dem von Menegazzi vom Gardasee beschriebenen Tier. Wie bei den andern *Limax*-Arten des Alpenraumes müssen weitere Untersuchungen abgewartet werden, um zu entscheiden, worum es sich bei den rötlichen Tessiner *Limax* handelt. Die Art scheint auf tiefe Lagen des Mendrisiotto beschränkt zu sein. Vermutlich ist sie gefährdet.

Limax sp., diverse Gross-Schnegelarten. Aufgrund der laufenden Revision der Gattung *Limax* können momentan eine ganze Anzahl Arten nicht eingestuft werden.

Lucilla singleyana (Pilsbry, 1889), die Weisse Scheibchenschnecke, ist leicht zu verwechseln mit der einheimischen *L. scintilla*. Der taxonomische Status und die Herkunft der erst im Tessin gefundenen Art sind unklar (Schmid 2003).

Milax gagates (Draparnaud, 1801), die atlanto-mediterrane Dunkle Kielnacktschnecke, wurde bisher dreimal in der Schweiz gefunden und hat vermutlich auch im Siedlungsraum nicht überlebt. Weitere Verschleppungen sind jedoch wahrscheinlich.

Paralaoma servilis Shuttleworth, 1852, die Gerippte Punktschnecke, ist nur aus dem Tessin nachgewiesen, von 250 bis 500 m seit 2006: aus einer Mauer bei Tegna, einer alten trocken gemauerten Stützmauer in Besazio, einer Mönch- und Nonnenziegelabdeckung einer Mauer in Tremona und aus einem subatlantischen Halbtrockenrasen in Lugano am Monte Brè. Bei der inzwischen weltweit verbreiteten Art ist unklar, ob es sich um ein ursprünglich mediterranes Faunenelement handelt, womit sie im Tessin einheimisch sein könnte oder nicht (vgl. www.animalbase.uni-goettingen.de 2010, Kerney et al. 1983: hier unter *Toltecia pusilla* Lowe 1831).

Tandonia budapestensis (Hazay, 1880), die ursprünglich süostalpine Boden-Kielnacktschnecke, ist 1935 erstmals für die Schweiz in der Region Basel belegt, wo sie lokal auch in grösserer Dichte aufgetreten ist. Sie wurde überall in tieferen Lagen gefunden.

Tandonia sp. 1 und *Tandonia sp. 2*, zwei Kielnacktschnecken-Arten, sind im Rahmen der Kartierungen für die Rote Liste am Monte Generoso 2005 im Kanton TI nachgewiesen worden, auf 910 bis 1030 m, in naturnahen, kalkschuttreichen Laubwäldern mit Hagebuchen, Buchen und z.T. auch Linden und Mannaeschen. 2007 wurden weitere Exemplare einer oder beider Arten im Sottoceneri gefunden: in der oberen Valle di Muggio zwischen 540 und 730 m und einem Individuum am Monte S. Giorgio auf 900 m, ebenfalls in naturnahen Laubwäldern. Leider misslangen Aufzucht und Konservierung dieser Tiere. Die deutlich unterschiedliche Form und Grösse der Penispapille bei den Individuen von 2005 weist eindeutig auf zwei getrennte Arten hin. Sie konnten bisher noch keiner bekannten *Tandonia*-Art zugeordnet werden. Möglicherweise ist eine davon mit *T. nigra* identisch. Die beiden Arten sind als autochthon anzusehen. Da sie möglicherweise nur in einem eng begrenzten Gebiet vorkommen, sollte im Rahmen eines Spezialprogramms nach weiteren Standorten gesucht und ihre Taxonomie und Ökologie geklärt werden. Vermutlich trägt die Schweiz eine hohe Mitverantwortung oder die alleinige Verantwortung für die Erhaltung der beiden Arten.

Zonitoides arboreus (Say, 1816), die amerikanische Gewächshaus-Dolchschncke, wurde in der Schweiz einige Mal in den Regionen Basel und Zürich gefunden, in den letzten Jahren auch zwei Mal bei Locarno.

6 > Interpretation und Diskussion der Roten Liste Landschnecken

6.1 Die Artengruppe in der Schweiz

Die Erforschung der Landschneckenfauna der Schweiz ist im Molluskenatlas (Turner et al. 1998) gut beschrieben. 1994 (Turner et al.) waren in der Schweiz 198 autochthone oder eingebürgerte Landschneckenarten bekannt. Seither sind einige weitere Arten aufgetaucht, andere sind verschwunden. Die meisten Änderungen gab es wegen taxonomischer Revisionen. Aufgrund von Neueinwanderungen bzw. v. a. Neueinschleppungen wird die Artenzahl noch leicht zunehmen im Vergleich zur vorherigen Roten Liste.

6.2 Vergleich mit der Roten Liste von 1994

Im Vergleich mit der ersten Roten Liste von 1994 (Turner et al.) beruht die vorliegende Liste auf einer fast viermal grösseren Datenbasis (s. Anhang A2-1). Die neuen Daten sind vielfach systematisch erhoben worden, beispielsweise seit 2001 im Rahmen des schweizerischen Biodiversitäts-Monitorings oder dessen Verdichtung im Aargau. Dazu kommen die Daten, die für die vorliegende Rote Liste neu erhoben wurden. Da auch die Kriterien für eine Einstufung geändert wurden, ist ein Vergleich der beiden Listen kaum legitim. Zu berücksichtigen sind zudem die neu entdeckten oder 1994 noch wenig bekannten Arten (s. Anhang A1-1). Die neue Einstufung basiert weitgehend auf nachvollziehbaren Auswertungen und auf dem Vergleich von Nachbesammlungen alter Fundorte. Daher wird bei einer weiteren Überarbeitung ein statistischer Vergleich möglich werden.

Bei den Arten und Unterarten, die bereits 1994 in der Roten Liste aufgeführt waren, gibt es folgendes Fazit mit dem breiteren Wissen:

- > Trotz intensiver Kontrolle am einzigen Fundort in der Schweiz, konnte *Chilostoma glaciale* nicht mehr gefunden werden. 0 = RE
- > *Pupilla bigranata*, *Tandonia nigra*, *Vallonia declivis*, *Vertigo geyeri*, *V. modesta*. 1 = CR
- > Die lokalendemische *Charpentieria th. studeri* ist dank neuen Funden aus einem wesentlich grösseren Gebiet bekannt. *Vallonia enniensis* wurde neu auch ausserhalb des Genferseegebietes gefunden. 1 → EN
- > *Charpentieria itala* ist auf der Alpensüdseite weit verbreitet in nicht bedrohten Biotopen. 1 → LC
- > Von *Vertigo heldi* gibt es nur zwei alte und ungenaue Genistfunde. 1 → DD
- > *Limax albipes* (Taxonomie). 1 → NE

-
- > Folgende Arten konnten an mehreren ursprünglich bekannten Fundorten nicht bestätigt werden, und gab es keine oder nur wenige neue Funde: *Cochlicopa nitens*, *Mediterranea adamii*, *Oxychilus clarus*, *Solatopupa similis*, *Xerocrassa geyeri*. 2 → CR
 - > *Chilostoma achates*, *Chondrula tridens*, *Daudebardia brevipes*, *Granopupa granum*, *Quickella arenaria*, *Vertigo genesii*, *V. moulinsiana*. 2 = EN
 - > Folgende Arten konnten oft wiedergefunden werden: *Daudebardia rufa*, *Pomatias elegans*. Der lokalendemische *Trochulus biconicus* ist jetzt aus einem wesentlich grösseren Gebiet bekannt. 2 → VU
 - > *Vitrinobrachium tridentinum* (1 Fund). 2 → DD
 - > *Limax dacampi* (Taxonomie). 2 → NE

 - > *Bulgarica cana* und *Cecilioides veneta* haben nur einzelne Fundstellen. Ihre Bestände sind zudem stark fragmentiert und die von *C. veneta* zusätzlich stark dem Siedlungsdruck ausgesetzt. Von *Chilostoma cingulatum* konnten viele der alten Funde nicht bestätigt werden. 3 → CR
 - > *Acicula lineolata*, *Chilostoma a. adelozona*, *Lauria cylindracea*, *L. sempronii*, *Phenacolimax major*, *Pupilla alpicola*, *Semilimax semilimax*, *Truncatellina claustralis*, *Vertigo angustior*. 3 → EN
 - > *Argna ferrari*, *Chilostoma adelozona rhaeticum*, *Drepanostoma nautiliforme*, *Granaria frumentum*, *Jaminia quadridens*, *Sphyradium doliolum*, *Truncatellina monodon*, *Vertigo substriata*, *Zebrina detrita*. 3 = VU
 - > *Euconulus praticola*, *Mediterranea depressa*. 3 → NT
 - > *Cornu aspersum*, *Vitrea contracta*, *Vitrinobrachium breve* sind alle weiter verbreitet als ursprünglich bekannt. 3 → LC
 - > *Limax redii* (Taxonomie). 3 → NE

 - > Von der lokalendemischen, wenig belegten *Charpentieria dyodon* sind weitere Verluste von Fundorten zu befürchten wegen Bautätigkeiten. *Limacus flavus* wurde an den alten Standorten nicht mehr gefunden. Alte Gebäude mit feuchten Kellern und weitere geeignete Rückzugsorte werden seltener. 4 → CR
 - > Von *Alinda buplicata*, *Ruthenica filograna* und *Zoogenetes harpa* sind nur wenige Fundstellen bekannt, die teilweise bedroht sind. Von *Chondrina generosensis*, *Cochlodina comensis*, *Granaria illyrica*, *G. variabilis*, *Pagodulina austeniana* mit einer grösseren Verbreitung konnten diverse alte Funde nicht bestätigt werden. 4 → EN
 - > *Arion intermedius*, *Balea perversa*, *Causa holosericea*, *Lehmannia rupicola*, *Semilimax kotulae*, *Trochulus caelatus*. 4 → VU
 - > *Clausilia bidentata*, *Deroceras laeve*, *Euomphalia strigella*, *Helicella itala*, *Pupilla sterrii*, *P. triplicata*, *Truncatellina callicratis*. 4 = NT
 - > *Acicula lineata*, *Aegopinella minor*, *Cecilioides acicula*, *Helix pomatia*, *Monacha cartusiana*, *Platyla polita*, *Vitrea diaphana*. 4 → LC
 - > Von der sehr versteckt lebenden *Testacella haliotidea* gibt es nur wenige Funde. 4 → DD
 - > *Cochlicopa sp.*, *Limax subalpinus*, *Lucilla singleyana* (Taxonomie). 4 → NE

Total können also 11 Arten der Roten Liste von 1994 gestrichen werden. Andererseits sind 17 Arten, die früher als potenziell gefährdet galten, neu in die Rote Liste (Kategorien VU–CR) aufgenommen worden. Dazu kommen noch 9 folgende Arten, die 1994 als ungefährdet angesehen wurden:

- > CR: *Chondrina megacheilos* (Verlust besonnener Felsen und alter Mauern).
- > VU: *Arion rufus*, *Candidula unifasciata*, *Eucoeresia glacialis*, *Eu. nivalis*, *Oxychilus mortilleti*.
- > EN: *Cochlodina orthostoma*, *Eucoeresia pegorarii*, *Oligolimax annularis*.

Bemerkenswert sind die vier hochalpinen Vitriniden, deren Lebensräume durch die Klimaerwärmung zunehmend eingeengt und verinselt werden.

Insgesamt zeigt sich also, dass die Anzahl der gefährdeten Landschneckenarten seit 1994 insgesamt grösser wurde. 43 Arten wurden in der Gefährdung höher eingestuft und 18 Arten in der Gefährdung zurückgestuft.

6.2.1 Echter Rückgang

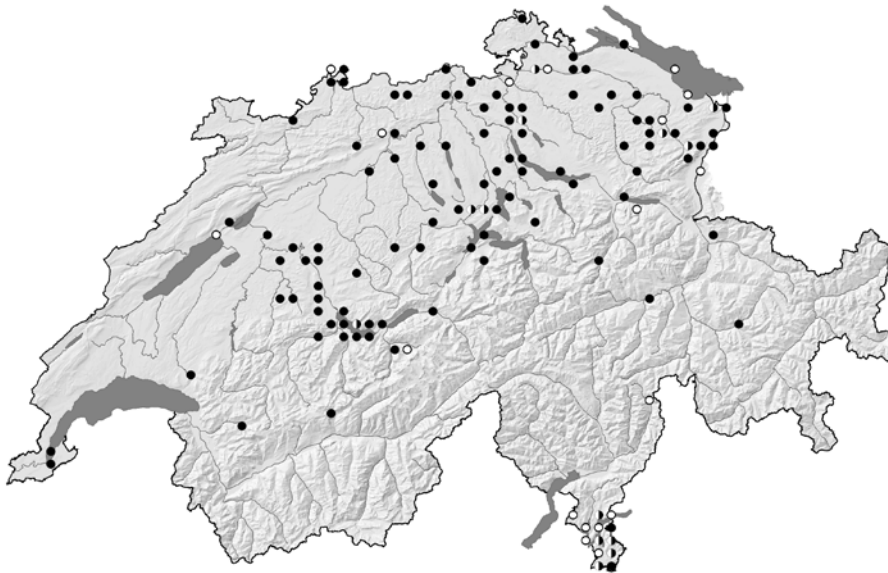
Ein direkter Nachweis eines Rückganges von gefährdeten Landschneckenarten gegenüber der Roten Liste von 1994 ist kaum möglich, da die Methoden und der Kenntnisstand zu unterschiedlich sind. Aufgrund der Gefährdungsfaktoren, die nach wie vor und z. T. noch verstärkt wirken, sowie aufgrund der weiteren Verkleinerung, Verinselung und qualitativen Verschlechterung vieler Landschnecken-Lebensräume, die z. T. in Untersuchungen belegt sind (vgl. z. B. Klaus 2007), ist jedoch anzunehmen, dass die meisten gefährdeten Arten im Bestand seit 1994 weiter abgenommen haben. Dafür sprechen auch die vielerorts gemachten Erfahrungen, dass in vielen Lebensräumen nur noch alte Leergehäuse und keine frischen Gehäuse oder lebenden Individuen gefährdeter Arten gefunden werden können, insbesondere in ehemaligen Trockenwiesen und heute z. T. stark entarteten Magerwiesen, in gewissen ebenfalls Veränderungen unterworfenen Feuchtgebieten und bei Felsen, die einst gut besonnt waren, aber nun beschattet werden.

6.2.2 Echte Zunahmen

Eine echte Zunahme von Landschneckenarten der Roten Liste von 1994 (Turner et al.) kann nicht nachgewiesen werden. Auffallend sind die vielen Neufunde von *Vitrinobrachium breve* gegenüber früher (Abb. 15). Die Art könnte zuvor jedoch auch einfach aufgrund des früheren eingeschränkten Suchbildes als Auenart übersehen worden sein.

Abb. 15 > Verbreitung von *Vitrinobrachium breve*, die in der Schweiz nicht gefährdet (LC) ist

○ vor 1995, ◐ vor und nach 1995, ● ab 1995.



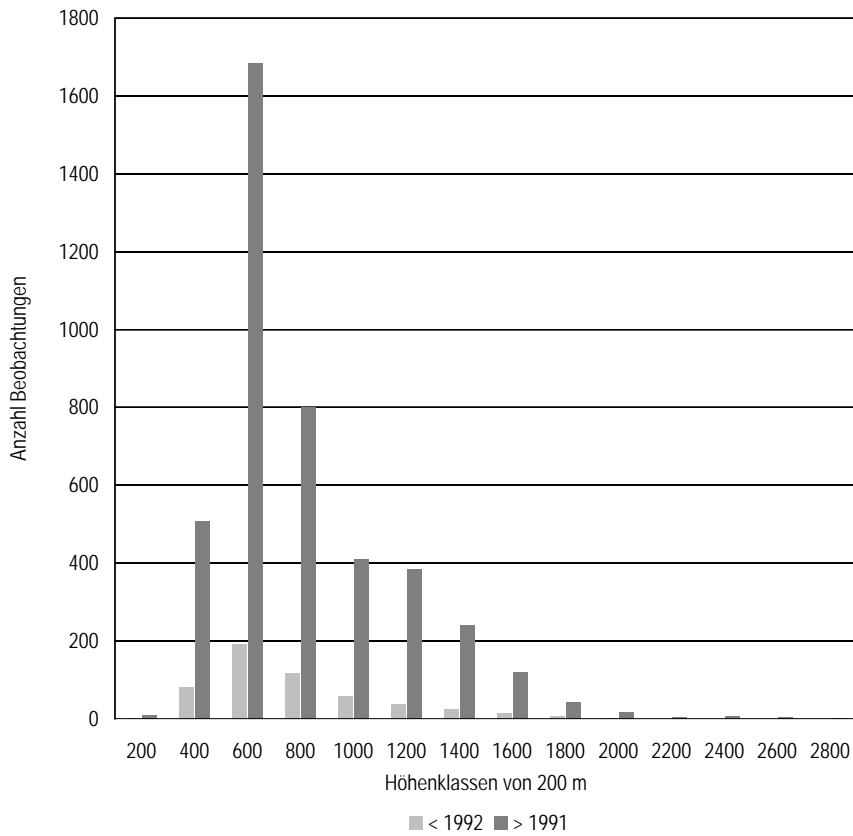
© SZKF/CSCF

6.3 Mögliche Einflüsse des Klimawandels

Der Klimawandel beeinflusst möglicherweise einerseits wärmeliebende Arten positiv, indem sie sich ausbreiten können. Andererseits trocknen beispielsweise Feuchtgebiete aus, wodurch die dort lebenden spezialisierten Arten verschwinden.

Die im Rahmen der Roten Liste erhaltenen neuen Funde geben erste Hinweise auf Änderungen in der Höhenverbreitung von Arten. So wurde *Discus rotundatus*, eine weit verbreitete Art, die primär in Wäldern zu finden ist, seit 1992 sechsmal höher als 2000 m gefunden mit einem Höchsfund auf 2651 m. Bis 1991 lagen die drei gesicherten Höchsfunde zwischen 1700 und 2000 m (Abb. 16). Die Resultate des Biodiversitäts-Monitorings brachten weitere, teilweise erstaunliche neue Höchsfunde für diverse Arten, die mehrere hundert Meter höher liegen als bisher bekannt. Wegen fehlender methodischer Vergleichbarkeit ist ein sicherer Schluss auf Effekte der globalen Erwärmung jedoch nicht möglich (Kobialka et al. 2010).

Müller et al. (2009) diskutieren den Verlust von tiefer gelegenen Biotopen für kälteliebende Arten wie *Semilimax kotulae* bei zunehmender Erwärmung des Klimas. Diese schadet vermutlich einerseits den Eiern und Jungtieren, die empfindlich sind auf Austrocknung, andererseits begünstigt sie die Ausbreitung anderer Arten mit ähnlichen Ansprüchen, wodurch *S. kotulae* verdrängt wird.

Abb. 16 > Höhenverbreitung von *Discus rotundatus* in der Schweiz, die nicht gefährdet ist (LC)

7 > Einstufung der Wassermollusken

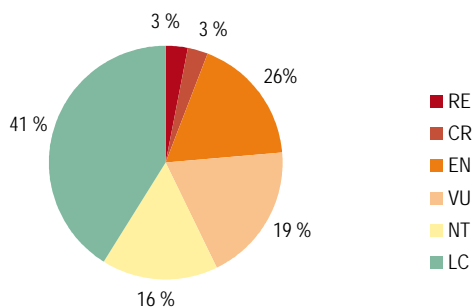
7.1 Übersicht

Im Rahmen dieser Roten-Liste-Revision konnten 73 Wasserschnecken- und Muschelarten beurteilt werden (Tab. 6). Von den Vertretern mit ausreichender Datengrundlage für eine Bewertung sind 29 (43 %) bedroht, d. h., in der Roten Liste aufgelistet, und 11 (16 %) potenziell gefährdet (Abb. 17). Bei den Wassermollusken sind von 25 bewerteten Süßwassermuschelarten 11 (44 %) gefährdet.

Tab. 6 > Anzahl Wassermolluskenarten pro Kategorie

Kategorie	Anzahl Arten	Anteil (%) an Roter Liste	Anteil (%) an total bewerteten Arten	Anteil (%) an total beurteilten Arten
RE In der Schweiz ausgestorben	2	6,9	2,9	2,7
CR Vom Aussterben bedroht	2	6,9	2,9	2,7
EN Stark gefährdet	12	41,4	17,7	16,5
VU Verletzlich	13	44,8	19,1	17,8
Total Arten der Roten Liste	29	100 %	42,6 %	39,7 %
NT Potenziell gefährdet	11		16,2	15,1
LC Nicht gefährdet	28		41,2	38,4
DD Ungenügende Datengrundlage	5			6,8
Total Arten	73		100 %	100 %

Abb. 17 > Anteil der bewerteten Wassermolluskenarten pro Gefährdungskategorie (Prozente gerundet)



7.2 In der Schweiz ausgestorben (RE)

Diese Kategorie enthält zwei Arten, die in der Schweiz als verschollen gelten. Beide besiedelten ein eng begrenztes Gebiet in zwei Tessiner Seen sowie Fliessgewässer. Sie kommen im Norden Italiens immer noch vor.

Marstoniopsis insubrica, die Insubrische Zwergdeckelschnecke, kommt in kiesigen, steinigen Bereichen des Seelitorals vor und wird vermutlich durch sublakustrische Quellen begünstigt (Turner et al. 1998). Seit der Synonymisierung mit *M. scholtzi* (Falniowski & Wilke 2001) erstreckt sich die aktuelle Verbreitung der Art von Italien bis Skandinavien und von England bis in die Ukraine. In Mitteleuropa, wo sie meist als gefährdet oder vom Aussterben bedroht gilt, besiedelt sie auch Kanäle, die reich an Wasserpflanzen sind, sowie lentische Bereiche von Flüssen. Sie wurde in der Schweiz nur zweimal an den Ufern des Lago di Muzzano nachgewiesen: einmal 1859, ein zweitesmal 1957.

Microcondylaea compressa (*syn. nov. von M. bonellii*), die Kleinzahn-Flussmuschel, ist eine Art mit kleinem Verbreitungsgebiet, deren Bestand stark zurückgeht (Nagel et al. 2007). Heute ist sie noch von Nord-Italien, Slowenien, Mazedonien und Albanien bekannt. Im Tessin wurde sie im Lago di Lugano und in der Tresa nachgewiesen, letztmals 1923 in der Tresa. Die Art ist in der EU geschützt (FFH Richtlinie 92/43, Anhang V). Ihr Lebensraum sind Seeufer und langsam fliessende Bäche mit Sandbänken mit feiner bis grober Körnung. Ihr Rückgang ist auf eine verschlechterte Wasserqualität und Lebensraumzerstörung zurückzuführen. *Microcondylaea compressa* und *Potomida littoralis* (Frankreich, iberische Halbinsel) sind die beiden einzigen in Europa vorkommenden Arten der Unterfamilie Ambleminae (Nagel 1988).

7.3 Vom Aussterben bedroht (CR)

Diese Kategorie umfasst zwei Arten.

Theodoxus fluviatilis, die Gemeine Kahnschnecke, bevorzugt steinigen, kiesigen Grund von Fliessgewässern sowie die bewegten Ufer der grossen Seen. Sie ernährt sich hauptsächlich von Diatomeen. Nachgewiesen wurde sie im Rhein bei Basel bis Ende der 1990er-Jahre, seit 1997 ausgesetzt im Zürichsee, in der Sihl und in der Limmat (Müller 2009a). Die Populationen in der Region Zürich scheinen sich zu halten, während diejenigen im Rhein verschwunden sind (letzter Fund 2003 [Rey et al. 2004]). Als Gründe für das Verschwinden der Art im Rhein werden die Eutrophierung und die allgemeine Verschlechterung der Wasserqualität genannt, welche die Nahrungsbasis der Kahnschnecke in Mitleidenschaft zieht (Aufwuchs auf Steinen). Die aktuelle Oligotrophierung der grossen Seen und ihrer Ausflüsse könnte der Art potenziell helfen, sich zu halten oder gar die besiedelte Fläche auszuweiten.

Unio crassus, die Bachmuschel, ist in Europa weit verbreitet. Es gibt viele regional verschiedene Typen, und es wurden mehrere Unterarten beschrieben. Einst war sie die häufigste *Unio*-Art der Schweiz: Sie kam in den tieferen Lagen des Juras, des

Mittellandes und der voralpinen Täler vor. Und zwar in fast allen Gewässertypen: in Seen, Altläufen, Flüssen und Bächen bis in die kleinen Gräben, von stark kalkhaltigen Gewässern bis zu sauren Moorgewässern. Von der Südschweiz ist die Art nicht bekannt.

Seit dem Beginn des 20. Jh., und verstärkt nach 1950 waren die Bestände rückläufig. Weil die Art sehr sauberes Wasser braucht, beschränkt sich ihr Vorkommen heute auf wenige Rückzugsgebiete. Typischerweise findet man sie heute in Fließgewässern nur noch in kleinen unbelasteten Oberläufen, die aus Naturschutzgebieten entspringen, sowie in den oligotrophen Alpenrandseen. Aus den intensiv landwirtschaftlich genutzten Gebieten ist sie verschwunden. Im schweizerischen Abschnitt des Doubs konnte sie nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Jenseits der Grenze, im französischen Abschnitt bei St-Hippolyte wurde sie letztmals Ende der 1970er-Jahre nachgewiesen, 1998 nur noch vor der Mündung in die Saone. Das Verschwinden des Bestandes im Mittellauf des Doubs (und somit auch in der Schweiz) wird auf die schlechte Wasserqualität zurückgeführt (Mouthon 2007).

Aktuelle Nachweise in Bächen gibt es in den Kantonen ZH (2), SH (1) und SG (2), und auch in einem Altlauf im Kanton SG. Weiter im Walensee (SG), Sempachersee (LU) und Vierwaldstättersee (LU, NW, SZ). Im Zürich-Obersee (SZ) blieb eine Nachsuche erfolglos, ebenso im Thuner- und im Brienersee (BE).

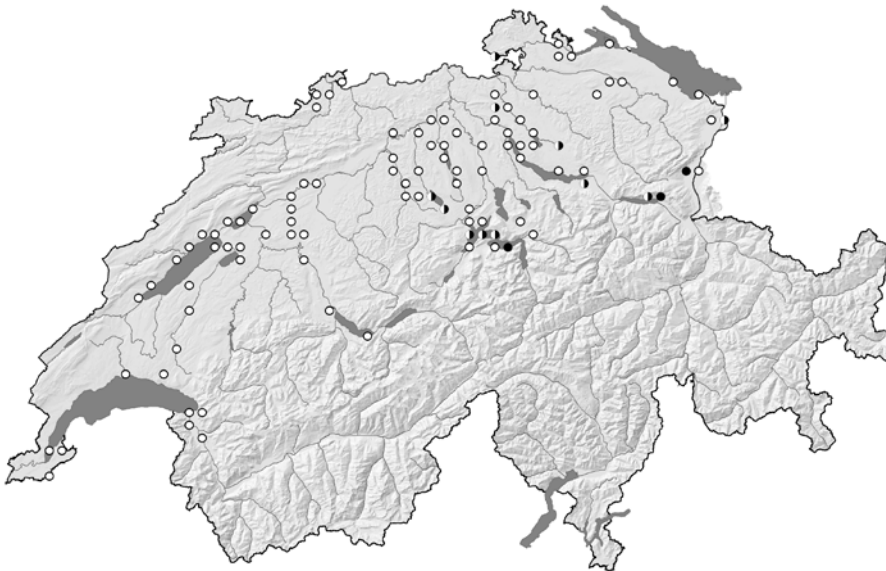
Im oligotrophierten Bodensee könnte die Wasserqualität für *U. crassus* wieder genügen; eine Wiederbesiedlung wäre aus einem Bestand in einem Rhein-Altlauf (SG) möglich. Ursprünglich war sie die einzige Vertreterin der Gattung *Unio* im Bodensee.

Im Auslauf des Sempachersees wurde um die letzte Jahrhundertwende nur noch ein überalterter Restbestand festgestellt. Nachdem 2005 der Phosphatgehalt des Seewassers unter den Zielwert von 30 mg/l gesenkt wurde, konnten im Jahr 2007 erstmals wieder junge Bachmuscheln nachgewiesen werden.

Neozoen setzen den Grossmuscheln zu. Die eingeschleppten Wandermuscheln (*Dreissena polymorpha*) überwuchern die Grossmuscheln, darunter die Bachmuscheln, so dass es zu einer erhöhten Mortalität kommt. Die aus Nordamerika eingeschleppte Bisamratte (*Ondatra zibethica*) ernährt sich v. a. im Winter auch von Grossmuscheln und ist für die Bachmuschelbestände eine Gefahr. Im grössten *U. crassus*-Bestand der Schweiz, in einem Bach im Kanton SH, haben Bisamratten Ende der 1990er-Jahre tausende Muscheln, etwa 80 % des Bestandes, vernichtet. Sobald dies bemerkt wurde, hat man den Bisam dezimiert, und der Muschelbestand hat sich wieder erholt. Die Bisamratte sollte in den Lebensräumen der seltenen Grossmuscheln bekämpft werden.

Abb. 18 > Verbreitung von *Unio crassus*, die in der Schweiz, die vom Aussterben bedroht (CR) ist

○ vor 1995, ◐ vor und nach 1995, ● ab 1995.



© SZKF/CSCF

7.4 Stark gefährdet (EN)

In diese Kategorie fallen zwölf Arten.

Anisus spirorbis, die Gelipte Tellerschnecke, lebt in zeitweise überschwemmten Biotopen und temporären Kleingewässern. Sie ist stark bedroht wegen der starken Fragmentierung der Moorbiotope sowie der schwächeren oder fehlenden Dynamik, die heute typisch sind für sie. Sie ist nur noch in einzelnen, über die ganze Schweiz verstreuten Standorten nachgewiesen.

Anisus vorticulus, die Zierliche Tellerschnecke, kommt in klaren, sauerstoffreichen Stillgewässern vor, die reich an Wasserpflanzen sind. Einige aktuelle Standorte liegen in der Region Basel, in der Stillen Reuss (AG) und im Kaltbrunner Riet (SG); sie weisen auf eine stark verstreute Verbreitung dieser seltenen Art hin.

Bithynia leachii, die Kleine Schnauzenschnecke, ist in Mitteleuropa verstreut verbreitet. In der Schweiz liegen die einzigen bekannten Vorkommen im Zürichsee, den sie zum grösseren Teil besiedelt. Von dort werden regelmässig Einzeltiere in die Limmat abgetrieben. Das Hauptbiotop der Art bilden die Röhrichte und deren Detritus. Sie kommt verbreitet im Frauenwinkel (SZ) und bei der Halbinsel Au (ZH) vor, wo möglicherweise die stärkste Population liegt. Einige Nachweise aus den 1980er-Jahren stammen aus dem Rhein bei Basel und eine Beobachtung aus dem Greifensee von 1937. Diese Populationen konnten nicht bestätigt werden.

Abb. 19 > Verbreitung von *Bithynia leachii*, die in der Schweiz stark gefährdet (EN) ist

○ vor 1995, ◐ vor und nach 1995, ● ab 1995.



© SZKF/CSCF

Gyraulus acronicus, das Verbogene Posthörnchen, liegt am westlichen Rand des Verbreitungsareals und kommt in der Schweiz nur im östlichen Mittelland vor. Es besiedelt Seen, aber auch kleinere Stehgewässer mit steinigem Substrat.

Valvata macrostoma, die Stumpfe Federkiemenschnecke, hat in ganz Europa unter dem Rückgang der Auengebiete der grossen Flüsse gelitten und unter der Regulierung und Stabilisierung der Seespiegel, welche zum Verlust von Überschwemmungsflächen führten. Sie wird in den meisten Gebieten Deutschlands und Österreichs als vom Aussterben bedroht oder als stark bedroht eingestuft. In der Schweiz ist die Verbreitung begrenzt auf einige moorige Standorte der Dreiseen-Region und die Grangettes (Genfersee).

Valvata studeri, die Bayerische Federkiemenschnecke, besiedelt voralpine Flachmoore. Sie ist nur bekannt aus wenigen Standorten der Dreiseen-Region, dem Auengebiet der Aare oberhalb von Bern sowie dem Reusstal (AG).

Viviparus contectus, die Spitze Sumpfdeckelschnecke, hat eine spezielle Verbreitung, weil sie von Aquarianern ausgesetzt wurde. Es wird jedoch ein Rückgang der Populationen in ganz Europa gemeldet. Sie lebt in Seen, in Altwässern, in Teichen und in pflanzenreichen Moorgräben. In der Schweiz ist sie nur aus einer begrenzten Zahl von Gewässern im Mittelland gemeldet. Die Population am Schweizer Ufer des Lago Maggiore konnte seit den 1980er-Jahren nicht mehr bestätigt werden.

Anodonta sp. im Tessin: Bisher hat man die im Tessin vorkommenden Teichmuscheln für *Anodonta cygnea* und *Anodonta anatina* gehalten, welche auch nördlich der Alpen vorkommen. Dass *A. cygnea* im Tessin vorkommt, ist unbestritten. Das Vorkommen

von *A. anatina* im Tessin wurde durch die Untersuchung von Nagel et al. (1996) in Frage gestellt. Mit der Methode der Enzym-Elektrophorese wurde gezeigt, dass es in Italien zwei Taxa von *Anodonta* gibt (*Anodonta* Gruppe I und Gruppe II), die sich genetisch von *Anodonta anatina* nördlich der Alpen deutlich unterscheiden. Es ist aber noch nicht gelungen, die Schalen der verschiedenen Taxa morphologisch sicher zu unterscheiden.

Die Autoren kommen zum Schluss, dass *Anodonta* Gr. I vermutlich eine Unterart von *A. anatina* ist und dass es sich bei *Anodonta* Gr. II um eine unbeschriebene Art handeln könnte. Welche der beiden Gruppen im Tessin vorkommt, ist nicht bekannt; beide kommen im Einzugsgebiet des Po vor. Im Folgenden werden die Taxa der Gruppen I und/oder II als *Anodonta sp.* bezeichnet.

Das Ganze könnte noch komplizierter sein, weil im Tessin immer wieder Fische von nördlich der Alpen ausgesetzt wurden. Dadurch könnten *A. anatina* ins Tessin verschleppt worden sein, welche sich dann mit *Anodonta sp.* vermischt haben.

Die im Tessin gefundenen *Anodonta sp.* besiedeln ähnliche Lebensräume wie *A. anatina* nördlich der Alpen, also sandige bis schlammige Uferzonen von Seen, aber auch Altläufe und Gräben, die mit grösseren Gewässern verbunden sind. *Anodonta sp.* kommt im Lago di Lugano und im Lago Maggiore vor. In den Gräben der Magadinoebene wurde sie in neuerer Zeit nicht mehr nachgewiesen. Die Uferzonen der beiden Seen sind über weite Strecken aufgeschüttet und verbaut worden, sodass viele Lebensräume verschwunden sind. Der Lago di Lugano ist nach wie vor eutroph, aber die Wasserqualität im Litoral genügt den Teichmuscheln noch, denn es gibt neuere Nachweise aus dem Jahr 2003.

Anodonta sp. hat im Tessin einen sehr kleinen Lebensraum, der wegen der dichten Besiedlung unter Druck ist.

Pisidium pseudosphaerium, die Kugelige Erbsenmuschel, ist die seltenste der Kleinmuscheln (Sphaeriidae). Sie ist nur in drei Mooren des Mittellandes nachgewiesen (VD, BE, AG) mit jeweils nur einzelnen Exemplaren. In den Roten Listen der Deutschen Bundesländer ist sie als stark gefährdet bis vom Aussterben bedroht eingestuft. Die Art scheint an die Auengebiete der grossen Flüsse gebunden zu sein und erträgt kein zeitweiliges Austrocknen oder eine Absenkung des Wasserspiegels (Turner et al. 1998).

Unio mancus ist eine Unterart von *Unio pictorum* (Nagel & Badino 2001) und müsste demnach als *Unio pictorum mancus* bezeichnet werden. Zwischen *U. p. mancus* in Italien und *U. p. pictorum* nördlich der Alpen sind Übergangsformen zu finden, d. h., zwischen den Subpopulationen besteht ein mehr oder weniger starker Genfluss. Es gibt keine sympatrischen Vorkommen der beiden Unterarten, was gegen eine vollständige Trennung in zwei Arten spricht. Die Zuordnung der im Doubs vorkommenden Subpopulation zu einer der beiden Unterarten ist umstritten. Mouthon (2007) bezeichnet die im Doubs vorkommenden «*Unio mancus*» als *Unio pictorum*. Er unterstützt die Sicht von Nagel & Badino (2001), (pers. Mitt.). Bis mehr Klarheit herrscht, wird die Population im Doubs weiterhin zu *U. p. mancus* gezählt, wie dies im Atlas Mollusca (Turner et al. 1998) gehandhabt wurde.

U. p. mancus kommt im Tessin vor: im Lago Maggiore und im Lago di Lugano. Die Art lebt an sandigen bis schlammigen Seeufnern, oft in untiefen Bereichen. Im Jahr 2003, als der Wasserstand in den Seen ungewöhnlich tief gesunken war, verendeten im

Mündungsgebiet des Ticino (Bolle di Magadino) Hunderte von Muscheln auf den trockengefallenen Bereichen. Auch *U. p. mancus* hat durch Aufschüttung und Verbauung von Litoralzonen Lebensräume verloren. Im Lago di Lugano ist sie wegen der starken Eutrophierung seltener zu finden als im Lago Maggiore. Vom Lago di Muzzano gibt es einen Nachweis von 1978, eine Nachsuche im Jahr 2005 blieb erfolglos. Vom Doubs wurde *U. p. mancus* letztmals 2003 gemeldet. Sie wird dort nur selten gefunden, vielleicht auch wegen der verschlechterten Wasserqualität.

U. p. mancus hat in der Schweiz einen sehr kleinen Lebensraum, der v. a. im Tessin wegen der dichten Besiedlung unter Druck ist.

Unio pictorum, die Malermuschel, müsste *Unio pictorum pictorum* zur Unterscheidung von der Unterart *Unio pictorum mancus* (Nagel & Badino 2001) genannt werden. Die Malermuschel und die Südliche Malermuschel bilden einen so genannten Rassenkreis. Die Nominatform der Malermuschel, *U. p. pictorum*, hat in der Schweiz eine sehr begrenzte Verbreitung in der Zentralschweiz und in den entwässernden Flüssen bis in den Rhein. Sie kommt in Seen und mit dem Fluss verbundenen Altläufen vor, aber auch in ruhigeren Buchten grosser Flüsse. Sie siedelt von allen Unioniden am nächsten am Ufer, wo das Sediment wegen des bewegten Wassers aus Sand oder Feinkies besteht und gut mit Sauerstoff versorgt ist. Gerade das ufernahe Litoral, der Hauptlebensraum der Art, ist durch Aufschüttung und Verbauung grösstenteils verloren gegangen. Dies ist im Zürichsee besonders ausgeprägt. Die meisten Fluss-Altläufe wurden durch Dämme vom Fluss getrennt oder gar zugeschüttet, so dass auch diese Lebensräume verloren gingen. Die Malermuschel hat etwas höhere Ansprüche an die Wasserqualität als die Teichmuschel *Anodonta anatina*, aber geringere als die Bachmuschel *Unio crassus*. Deshalb ist die Malermuschel in einigen Seen selten geworden oder verschwunden. So wurde z. B. im Türlensee (ZH) 2011 eine gute Population von *A. anatina* festgestellt, von der Malermuschel konnten nur mehr ältere leere Schalen gefunden werden. Auch vom belasteten Zugersee gibt es keine neuen Nachweise. Der letzte stammt aus dem Jahr 1995.

Die grossen Flüsse, welche von den von Malermuscheln bewohnten Seen abfliessen, sind im Längsverlauf zunehmend belastet, sodass die Art nur noch punktuell überlebt. In einem Reuss-Altlauf unterhalb von Bremgarten AG hält sie sich, weil sauberes Grundwasser in den Altlauf infiltriert. Von der Aare stammt der letzte Nachweis aus dem Klingnauer Stausee AG (1981) und im Rhein bei Birsfelden BL aus dem Jahr 1997. Neuere Nachweise fehlen von Aare und Rhein.

Die Malermuscheln leiden besonders stark unter dem Bewuchs mit Wandermuscheln (*Dreissena polymorpha*). In der Uferzone des Zürichsees wurde beobachtet, dass sämtliche Malermuscheln (aber auch *A. anatina*) so dicht von Wandermuscheln überwuchert waren, dass von ihnen nichts mehr zu sehen war. Dadurch wird der Wasser-austausch für Atmung und Ernährung stark behindert, was zu einer grossen Mortalität führt. Oft wurden auf Sandflächen in den Wandermuschel-Klumpen jüngere Malermuscheln gefunden, die frühzeitig abgestorben waren.

Unio tumidus, die Aufgeblasene Flussmuschel, zeigt in ihrem Verbreitungsgebiet in Mittel- und Nordeuropa eine geringe Variabilität in der Erscheinungsform.

In der Schweiz kam sie ursprünglich in der Westschweiz vor, im Genfer-, Neuenburger-, Murten- und Bielersee und über die Aare bis in den Rhein. Sie ist auch noch vom Baldeggersee (LU) und im Hallwilersee (AG) sowie vom Greifensee (ZH) nachgewie-

sen. Die ersten Nachweise dieser Seen stammen vom Beginn des 20. Jh. (Baldegger- und Hallwilersee 1920, Greifensee 1936). Der Bestand im Greifensee stammt sehr wahrscheinlich vom Besatz mit Fischen, die mit Glochidien infiziert waren. Die Bestände im Baldegger- und im Hallwilersee sind wegen der Eutrophierung verschwunden. Der letzte Nachweis aus der Aare stammt von 1992. Alle späteren Nachsuchen waren erfolglos. Vielleicht ist die Aare inzwischen zu stark verschmutzt für *U. tumidus*. Der letzte Nachweis im Rhein bei Möhlin AG stammt aus dem Jahr 2003. Starke Bestände sind gegenwärtig aus dem Neuenburger- und dem Greifensee bekannt.

7.5 Verletzlich (VU)

In diese Kategorie fallen dreizehn Arten.

Anisus vortex, die Scharfe Tellerschnecke, benötigt pflanzenreiche Stillgewässer, die auch sauerstoffreich sind. Sie ist auch in der langsamen Strömung gewisser Kanäle und Fließgewässer zu finden. Im Lac des Taillères NE, der wegen seiner Eutrophierung sauerstoffarm geworden ist, überlebt die Art in der Wasservegetation im unmittelbaren Uferbereich. Sie ist von zwanzig Still- und Fließgewässern zwischen 300 und 1000 m nachgewiesen.

Bythinella padana, Schmidts Quellschnecke, kommt in wasserführenden Gesteinsklüften und ihren Ausflüssen südlich von Lugano und im Malcantone vor. Die sechs Fundorte liegen in einem Gebiet mit vorwiegend Silikatgestein. Wie alle Arten der Quellschnecken ist sie bedroht durch deren Fassung und die Nutzung von Grundwasser. Die besiedelten Standorte sollten unter Schutz gestellt werden.

Bythiospeum alpinum, die lokalendemische Alpenbrunnenschnecke, besiedelt die Karstgewässer der Voralpen. Sie ist zurzeit nur aus sechs Quellen des Hohgantmassivs bekannt, zwischen Interlaken und Beatenberg in einer Höhe von 500 bis 600 m. Mit einer besseren Kenntnis der Ökologie und Verbreitung könnte der Lebensraum der Art geschützt und ihr langfristiges Überleben gesichert werden.

Bythiospeum rhenanum, die Oberrheinische Brunnenschnecke, war in der Schweiz bis vor Kurzem nur aus der Region Basel und dem Tösstal südlich von Winterthur bekannt. Die Entdeckung eines neuen Standortes im Reusstal bei Perlen (LU) zeigt die bestehenden Wissenslücken über die Besiedlungen der fluvioglazialen Grundwasserströme der grossen Flüsse im Mittelland klar auf. Weil die Art im Grundwasser des Tieflandes vorkommt, ist sie besonders gefährdet durch die zunehmende Nutzung, bedingt durch die Urbanisierung der Ebenen: Bodenverdichtung, Ausbaggerungen, Bauen im Untergrund, Entwässerungen und übermässiges Pumpen, Bohrungen für Geothermie usw.

Graziana quadrifoglio, die Vierblattzwergdeckelschnecke, ist eine lokalendemische Art in Karstquellen des Mendrisotto und möglicherweise auch der unterirdischen Gewässer, die sie speisen. Momentan ist sie von zehn Quellen und Höhlen bekannt, die von Rinnsalen durchflossen werden. Wegen ihres Endemismus sollten alle von dieser prioritären Art besiedelten Standorte unter Schutz gestellt werden.

Gyraulus laevis, das Glatte Posthörnchen, besiedelt das Flachwasser von Seen und kleinen Stehgewässern mit klarem und sauerstoffreichem Wasser. Obwohl sie in der ganzen Schweiz mit Ausnahme von Graubünden bis 1500 m gefunden wird, ist ihre Verbreitung dennoch stark fragmentiert. In mehreren Deutschen Bundesländern wird sie als vom Aussterben bedroht klassiert, und im übrigen Europa gehen ihre Bestände deutlich zurück; die Entwicklung ihrer Verbreitung in der Schweiz in den nächsten Jahren bedarf besonderer Aufmerksamkeit.

Physa fontinalis, die Quellblasenschnecke, ist in den meisten grossen Seen der Voralpen noch gut vertreten. Auch in gewissen Quellbächen mit langsamer Strömung, in sauerstoff- und wasserpflanzenreichen Stehgewässern, in den grossen Flüssen wie der Aare, dem Doubs oder der Orbe kommt sie vor. Bei einer Verschlechterung der Wasserqualität scheint sie durch *Haitia acuta*, die Spitze Blasenschnecke, ersetzt zu werden, einer invasiven nicht einheimischen Art, die resistent ist gegen Eutrophierung und höhere Wassertemperaturen.

Radix ampla, die Weitmündige Schlammschnecke, ist von fünf grossen Schweizer Seen bekannt. Die meisten Meldungen liegen vom Bodensee und vom Untersee vor, einschliesslich des anschliessenden Rheinabschnitts. Die sehr seltene Art hat eine Gehäuseform, die speziell angepasst erscheint an die von Wellen bewegte Uferzone der grossen Seen. Im Bodensee profitiert die Art zusätzlich von den bedeutenden jährlichen Seespiegelschwankungen. Sie hält sich vorwiegend in Ufernähe auf Schlamm und Steinen auf.

Segmentina nitida, die Glänzende Tellerschnecke, kommt in isolierten und verstreuten Lebensräumen vor. Es sind dies die Flachwasserzonen von kleinen, pflanzenreichen Seen sowie Gräben und nordalpine Moore. Sie erträgt eine zeitweilige Austrocknung, indem sie sich in die feuchten organischen Sedimente zurückzieht. Die künstliche Absenkung des Wasserspiegels und die Entwässerung der Böden sind die hauptsächlichen Bedrohungen ihres Lebensraumes.

Anodonta anatina, die Flache Teichmuschel, kommt in tiefen Lagen im ganzen Mittelland und in den Voralpenseen vor. Die wenigen Vorkommen in höher gelegenen Bergseen wurden von Menschen begründet, entweder durch gezielten Besatz oder mit eingesetzten Fischen. *A. anatina* kommt nicht im Tessin vor, sie wird dort von *Anodonta sp.* vertreten.

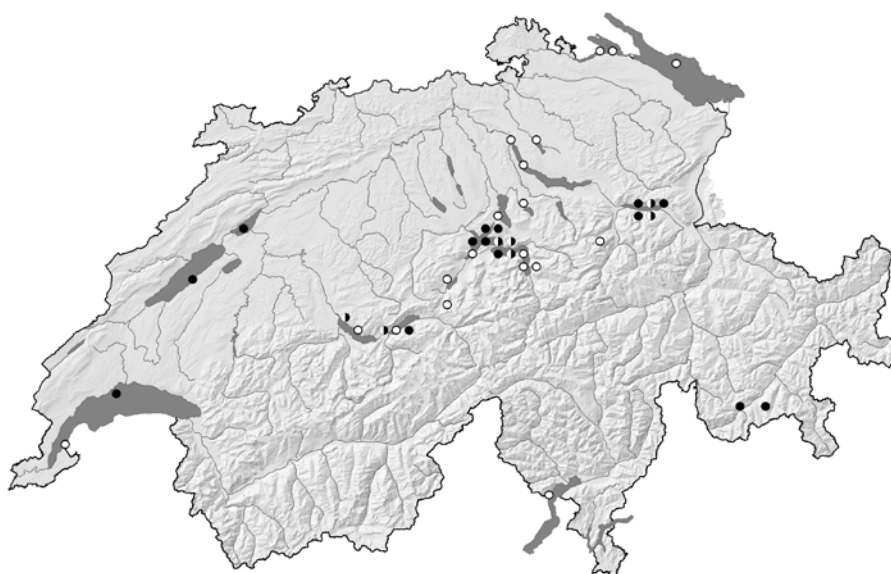
Die Lebensräume von *A. anatina* sind Seeufer mit sandigem bis schlammigem Grund, von ca. 1 bis gegen 20 m Tiefe, mit grösster Häufigkeit in 2 bis 3 m Tiefe. In Flüssen kommt sie an Ufern mit Sand- und Feinkiesgrund und in Bachmündungen vor, auch in Altläufen, die mit dem Fluss verbunden sind. Die Art erträgt keine starke Eutrophierung. Deshalb ist sie z. B. aus dem eutrophierten Hallwilersee verschwunden.

Wie andere Unionidae hat *A. anatina* unter der Aufschüttung und Verbauung von Seeufern, und durch die Kanalisierung der Flüsse viele Lebensräume verloren. In mässig belasteten Seen findet man noch starke Populationen, z. B. im Zürich-Obersee. Auch *A. anatina* erleidet Verluste durch Wandermuschel-Bewuchs. An gut zugänglichen Uferzonen wurden sie von Bisamratten dezimiert.

Pisidium conventus, die See-Erbsenmuschel, ist eine kaltstenotherme Art, die nur in der Tiefe der grossen Voralpenseen vorkommt und in den alpinen Seen oberhalb 1800 m. In ersteren hat sie die Eutrophierungszeit der 1980er-Jahre überlebt, ist aber heute den Einleitungen ins Hypolimnion aus Kläranlagen ausgesetzt. In den Bergseen ist sie durch die steigenden Temperaturen wegen der Klimaerwärmung bedroht.

Abb. 20 > Verbreitung von *Pisidium conventus*, die in der Schweiz gefährdet (VU) ist

○ vor 1995, ◐ vor und nach 1995, ● ab 1995.



© SZKF/CSCF

Pisidium lilljeborgii, die Kreisrunde Erbsenmuschel, ist ebenfalls eine boreo-alpine Art, die in den grossen Seen der Voralpen und einigen Bergseen vorkommt. Sie erträgt aber leicht höhere Temperaturen als die vorhergehende Art. *P. lilljeborgii* ist selten und wurde im Genfersee, im Lac de Joux VD und im Lac des Taillères NE nicht mehr gefunden, wo sie Mitte des vergangenen Jahrhunderts sehr zahlreich vorkam (Favre 1941). Sie ist noch nachgewiesen im Thuner- und im Brienersee, im Neuenburgersee, im Vierwaldstättersee, im Bodensee sowie im Walensee, aber immer nur in wenigen Exemplaren. Die grösste Schweizer Population lebt im Lago Maggiore und im Becken von Locarno und in den Bolle di Magadino. Die Bedrohungen für die Art sind ähnlich wie oben bei *P. conventus* beschrieben.

Pisidium tenuilineatum, die Kleinste Erbsenmuschel, besiedelt die von Wellen bewegten Ufer der grossen Seen und grossen Flüsse. Sie benötigt sauerstoffreiches Wasser und lebt auch in kleinen Fliessgewässern mit guter Wasserqualität. So wurde sie in der Versoix gefunden, oberhalb von Divonne (F), und eine gezieltere Suche in solchen Biotopen ergäbe vermutlich weitere Funde. Die Verschlechterung der Wasserqualität bildet die Hauptbedrohung für diese Art.

7.6 Potenziell gefährdet (NT)

In diese Kategorie sind elf Arten eingeteilt.

Fünf Arten sind an Quellen und Grundwasser gebunden. *Bythiospeum francomontanum* (Freiberger Brunnenschnecke), *B. charpyi* (Charpys Brunnenschnecke), *B. sterckianum* (Sterkis Brunnenschnecke), *Islamia minuta* (Rundmündige Quellschnecke) leben in den Karstquellen des Jura z. T. in den Wasserschichten, die sie speisen. Sie sind dort besonders der Verschlechterung der Wasserqualität als Folge der Auswaschung von Düngern und Pestiziden ausgeliefert sowie dem Einsickern von verschmutztem Wasser (schadhafte Kanalisationsleitungen, kontaminierte Standorte, Abwasser, die bewusst in den Karst geleitet werden). *Bythinella pupoides* (Puppenquellschnecke) lebt in den Quellen am Jurasüdfuss der Kantone VD und GE.

Drei Arten sind an Flachmoore und an die Uferzonen von Fließgewässern und Seen gebunden: *Aplexa hypnorum* (Moosblasenschnecke), *Gyraulus crista* (Zwergposthörnchen), *Pisidium obtusale* (Stumpfe Erbsenmuschel). Sie ertragen eine zeitweilige Austrocknung der Gewässer, indem sie sich in den feuchten Boden zurückziehen. Diese Arten leiden unter der Regulierung der Seespiegel, der Absenkung der Pegel und den Entwässerungen.

Drei Arten besiedeln die Seen und grossen Fließgewässer: *Pisidium amnicum* (Grosse Erbsenmuschel) und *P. supinum* (Dreieckige Erbsenmuschel) sind beide auf sandig-schlammiges Substrat und sauerstoffreiches Wasser angewiesen. *P. hibernicum* (Glatte Erbsenmuschel), eine boreo-alpine Art, ist empfindlich auf Erwärmung und Eutrophierung des Wassers.

Abb. 21 > Verbreitung von *Bythiospeum francomontanum*, die in der Schweiz potenziell gefährdet (NT) ist

○ vor 1995, ● vor und nach 1995, ● ab 1995.



7.7 Nicht gefährdet (LC)

Diese Kategorie enthält 28 Arten.

Unter den Wasserschnecken handelt es sich um Arten, die eine oder mehrere der folgenden Eigenschaften haben:

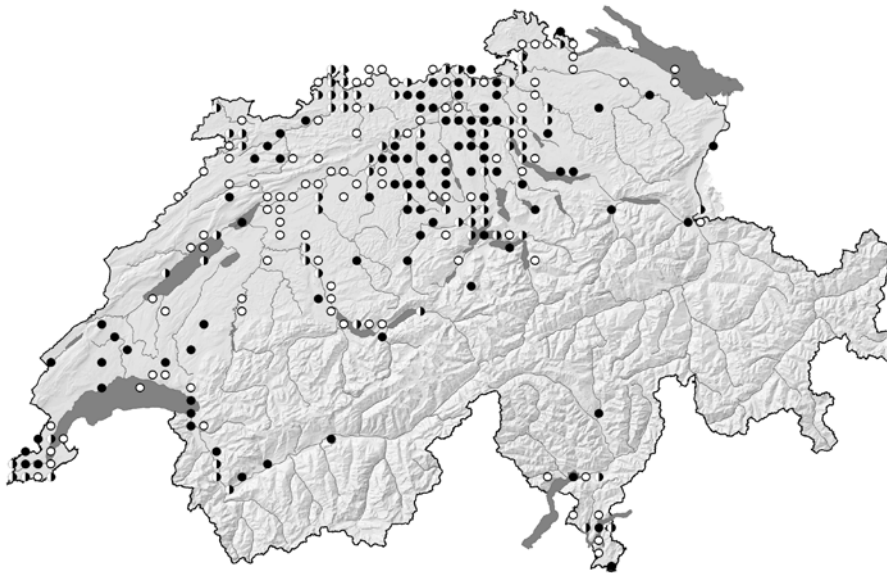
- > Arten, die gegenüber schlechter Wasserqualität tolerant sind oder die fähig sind, sich in künstlichen oder verbauten Fliess- und Stillgewässern zu entwickeln.
- > Arten, die gegenüber grossen Temperaturschwankungen tolerant sind und damit resistent gegenüber der klimatischen Erwärmung.
- > Ubiquistische Arten, die nicht an ein spezielles Habitat gebunden sind.

Mehrere dieser Arten leben sowohl an den Ufern der grossen Seen als auch in deren Aus- und Zuflüssen, z. B. *Radix balthica*, *Pisidium henslowanum*, *P. subtruncatum*, *Valvata cristata*, *V. piscinalis*. Neu entstandene Gewässer werden leicht von anderen wie *Bithynia tentaculata*, *Lymnaea stagnalis* und *Planorbarius corneus* besiedelt. *Galba truncatula*, die Leberegelschnecke, gehört ebenfalls zu den nicht bedrohten Arten; sie hält bei den Wasserschnecken den Rekord der grössten Höhenverbreitung, von 195 bis 2800 m. Sie verdankt das ihrer Fähigkeit, im ausgetrockneten Lebensraum über mehrere Monate zu überdauern, sowie ihrer Resistenz gegenüber Temperaturen von mehreren °C unter Null. *Ancylus fluviatilis* (Flussnapfschnecke) besiedelt sehr unterschiedliche Fliessgewässer, von den Quellen über die Bäche bis zu den grossen Flüssen des Mittellandes, aber auch wellenbewegte Ufer der grossen Seen. Auch in belasteten Gewässern kann sie sich halten, wenn genügend Sauerstoff vorhanden ist. Die folgenden Arten kommen im Litoral von vielen Seen vor: *Anisus septemgyratus*, *Bathyomphalus contortus*, *Gyraulus albus*, *Hippeutis complanatus*, *Radix auricularia*, *Viviparus ater*, *Musculium lacustre*, *Pisidium milium*, *P. moitessierianum*, *P. nitidum*, *Sphaerium corneum*. Weiter draussen in den tieferen Zonen der sauerstoffreichen Seen sind *Pisidium casertanum* aggr. und *P. personatum* noch in grosser Zahl zu finden, letztere bis in Tiefen von über 100 m.

Unter den Grossmuscheln gibt es eine einheimische Art, die geringe Ansprüche an die Wasserqualität hat: *Anodonta cygnea*, die Grosse Teichmuschel. Sie kommt in den tiefen Lagen der ganzen Schweiz vor und lebt in nährstoffreichen, oft stark mit Pflanzen bewachsenen Stillgewässern mit schlammigem Grund. Sie kommt in vielen Weihern und Tümpeln vor, wo es auch Fische hat. Man findet sie in verlandenden Altläufen und in Moorgewässern. Sogar in Gartenteichen mit Fischen kann sie sich vermehren. Sie erträgt Perioden mit geringem Sauerstoffgehalt. Im eutrophen Hallwilersee ist sie die dominierende Art. In mässig bis gering belasteten Gewässern ist sie nur selten zu finden. Als einzige der einheimischen Grossmuscheln ist *A. cygnea* zwittrig. In kleinen, isolierten Lebensräumen mit oft geringer Individuenzahl ist dies ein Vorteil. So kann sich selbst ein einzelnes, isoliertes Individuum fortpflanzen.

Abb. 22 > Verbreitung von *Ancylus fluviatilis*, die in der Schweiz nicht gefährdet (LC) ist

○ vor 1995, ◐ vor und nach 1995, ● ab 1995.



© SZKF/CSCF

7.8 Ungenügende Datengrundlage (DD)

Diese Kategorie enthält fünf Arten.

- > *Pisidium globulare* Clessin, 1873 (Sumpf-Erbsemmuschel), *Sphaerium nucleus* S. Studer, 1820 (Sumpf-Kugelmuschel) und *Sphaerium ovale* (A. Férussac, 1807) (Bach-Kugelmuschel) sind drei gute oder erst vor Kurzem in der Schweiz gefundene Arten. Sie müssen mit weiteren Untersuchungen in ihren Lebensräumen besser bekannt werden, damit sie eingestuft werden können.
- > *Pisidium pulchellum* Jenyns, 1832 (Schöne Erbsenmuschel) ist derzeit nur aus dem Zürichsee bekannt, wo sie bestätigt werden müsste.
- > *Stagnicola corvus aggr.* (Gmelin, 1791) bildet einen Komplex von mehreren Arten, die Probleme bei der Bestimmung geben und die noch zusätzliche taxonomische Untersuchungen benötigen.

7.9

Nicht beurteilt (NE)

Diese Kategorie umfasst elf nicht einheimische Arten:

Ferrissia clessiniana (Jickeli, 1882), die Flache Mützenschnecke, wird heute als kryptisch invasive Art betrachtet, nachdem sie lange Zeit bei den Malakologen Zweifel ausgelöst hatte. Der Erstfund dieser Tellerschnecke in der Schweiz stammt von 1957. Sie hat ein sehr variables Gehäuse und wurde in Europa mit verschiedenen Namen beschrieben. So hat sie Mirolli 1960 unter dem Namen *F. wautieri* beschrieben, unter dem sie im Mollusca Atlas (Turner et al. 1998) erscheint. Sie galt lange Zeit als autochthon in der Schweiz und in Europa und als übersehen wegen der Ähnlichkeit mit *Acroloxus lacustris* (Teichnapfschnecke). Heute ist die Art als *F. fragilis* (Synonym von *F. clessiniana*, noch in der Fauna Europaea 2011) identifiziert mithilfe molekularer Methoden (Walther et al. 2006), und ihr Ursprung in Nordamerika konnte aufgezeigt werden.

Gyraulus parvus (Say, 1817), das Kleine Posthörnchen, ursprünglich aus Nordamerika, wurde 1973 erstmals in Deutschland gemeldet, in der Schweiz 1992 in den Grangettes am Genfersee (VD), anschliessend in vielen Gewässern in verschiedenen Regionen des Landes.

Haitia acuta (Draparnaud, 1805), die Spitze Blasenschnecke, und *H. heterostropha* (Say, 1817), die Amerikanische Blasenschnecke, wurden in der Folge von Untersuchungen von Dillon et al. (2002) und Anderson (2003) synonymisiert. Ob der Ursprung der Art nearktisch oder palaearktisch ist, bleibt umstritten. Seit Beginn des 19. Jh. wird eine mediterrane Verbreitung beobachtet. Im Tessin ist sie nachgewiesen. Der Erstfund für die Schweiz stammt von 1848 in der Orbe.

Lithoglyphus naticoides (C. Pfeiffer, 1828), der Fluss-Steinkleber, wurde 1998 erstmals im Hafenbecken von St-Blaise (Neuenburgersee) gefunden, anschliessend im Jahr 2000 im Bielersee und im Rhein bei Basel 2008. Diese Art mit pontischem Ursprung besiedelt in Deutschland seit dem 19. Jh. Kanäle. In die Schweiz wurde sie vermutlich durch den Transport von Schiffen aus dem Rhein eingeschleppt (Eier angeklebt an den Schiffsrümpfen oder Adulte im Schlamm, der an den Schiffen klebt). Die Ankunft in der Dreiseen-Region fällt auf jeden Fall zusammen mit der verstärkten Nutzung von importierten Booten für die Arbeiten im Flachwasser bei der Baustelle der Autobahn A5 und mit dem Bau der Artepilge für die Landesausstellung 2002.

Potamopyrgus antipodarum (J.E. Gray, 1843), die Neuseeländische Zwergdeckelschnecke, wurde Mitte des 19. Jh. mit Schiffen in England eingeschleppt. Die erste Erwähnung der Art mit Ursprung in Neuseeland stammt von 1972 (Untersee, TG). Seither hat sie viele Seen, Kanäle und Ufer nördlich und südlich der Alpen besiedelt.

Corbicula fluminalis (O.F. Müller, 1774), die Feingerippte Körbchenmuschel, und *C. fluminea* (O.F. Müller, 1774), die Grobgerippte Körbchenmuschel, sind Arten mit ostasiatischem Ursprung. Sie erreichten in den 1980er-Jahren Europa. 1994 wurden sie im Rhein bei Basel gemeldet, von wo sie sich via Rhein und Aare schnell in den Schweizer Gewässern ausbreiteten. Die Entstehung von ersten Populationen von *C. fluminea* im Neuenburgersee bei Gletterens-Cudrefin 2003 und die folgende massive Populationsentwicklung in der Dreiseen-Region beschleunigt die Besiedlung der Aare. 2008 erreichte sie den Genfersee (pers. Mitt. B. Lods-Crozet). Im Osten erreichte sie den Bodensee 2003 und wurde 2010 erstmals im Zürichsee gefunden. Dazu kommen noch Einzelfunde, z. B. in der Ron bei Ebikon (LU) ab 2006 und in der Suhre (LU) ab 2007.

Dreissena polymorpha (Pallas, 1771), die Wandermuschel, besiedelt seit 1960 den Bodensee und den Genfersee. Nach und nach drang sie in alle grossen Seen, Kanäle und grossen Flüsse im Norden wie im Süden der Alpen ein. Der Lac des Taillières (NE) und der Lac Hongrin (VD) auf 1036 bzw. 1230 m sind die bisher höchsten Nachweise. In den sandig-schlammigen Substraten der Seen heftet sie sich gern an den zugänglichen Teilen der Schalen von Unioniden, Corbiculiden und Vivipariden an.

Musculium transversum (Say, 1817), die Amerikanische Häubchenmuschel, wurde 2008 erstmals in der Schweiz gefunden, in einem Teich im Kanton ZH.

Sinanodonta woodiana (Lea, 1834), die Chinesische Teichmuschel, ist eine grosse Teichmuschel, welche aus Ost- und Südostasien stammt. Die Art wurde in Europa erstmals im Jahr 1979 in Rumänien nachgewiesen. Sie wurde wahrscheinlich mit chinesischen Fischen wie Silberkarpfen (*Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes 1844) und Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella* Valenciennes 1844) eingeschleppt. In der Schweiz werden Chinesische Teichmuscheln in Gartenteichen gehalten, denn die Art darf legal von Zoohandlungen vertrieben werden. Es ist kaum zu vermeiden, dass sie dann von den Gartenteichen in die öffentlichen Gewässer gelangen. Im Jahr 2010 wurde in Weihern im Neeracherried (ZH) eine Population von *S. woodiana* entdeckt. Ihre Ausbreitung im Mittelland wird sich kaum aufhalten lassen. Um die Einschleppung von Fremdarten zu minimieren, müsste der Handel mit lebenden Neozoen verboten werden; zumindest von Arten, die sich bei uns fortpflanzen können.

8 > Interpretation und Diskussion der Roten Liste Wassermollusken

8.1 Die Artengruppe in der Schweiz

Ein ausführlicher chronologischer Überblick über die Studien der Mollusken in der Schweiz wurde durch Turner et al. (1998) erstellt. Er beinhaltet 77 Wassermolluskenarten, davon 49 Wasserschnecken und 28 Muscheln. Die aktualisierte Liste der in der Schweiz vorkommenden Wassermolluskenarten zählt 84 Arten und Artengruppen, davon 50 Wasserschnecken und 34 Muscheln. 73 dieser Arten konnten für die Rote Liste berücksichtigt werden. Diese Zunahme der Taxazahl ist sowohl mit den taxonomischen Änderungen der letzten zehn Jahren als auch mit der Einwanderung neuer Arten zu erklären (siehe 7.9).

8.2 Vergleich mit der Roten Liste von 1994

Die erste Rote Liste der Mollusken der Schweiz (Turner et al. 1994) stützte sich auf andere Kriterien als diese revidierte Ausgabe. Der Wissensstand ist in den letzten 20 Jahren deutlich gestiegen dank intensiver Beprobung in ausgewählten Habitaten im Rahmen der Erarbeitung der aktuellen Roten Listen Mollusca, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (sog. MEPT-Projekt). Dies gilt v. a. für die Seen und die Fließgewässer. Demzufolge ist grösste Vorsicht bei der Interpretation von Änderungen der Gefährdungstufe geboten. Beim Vergleich der alten mit der neuen Liste muss berücksichtigt werden, dass die Artenliste seit 1994 verändert wurde:

- > 5 **einheimische** Arten wurden nicht eingestuft und gehören zur Kategorie DD:
 - 4 Arten wurden in der Schweiz neu nachgewiesen, davon sind 3 in der Liste von 1994 mit anderen Arten verwechselt worden (*Pisidium globulare*, *Sphaerium nucleus*, *S. ovale*), und eine Artengruppe (*Stagnicola corvus* aggr.) wurde wegen taxonomischer Unsicherheiten zu einem Aggregat zusammengefasst.
 - 1 Art (*Pisidium pulchellum*), deren aktuelle Verbreitung ungenügend bekannt ist.
- > Seit 1994 sind 6 neue **nicht einheimische** Arten (Neozoen) nachgewiesen worden. Diese wurden als NE (Not evaluated) klassiert.
- > Seit 1994 sind 3 Arten, die damals als einheimisch betrachtet wurden, heute zu den **nicht einheimischen** verschoben worden, d. h. in die Kategorie NE (vgl. 7.9).

Zusammenfassend zählt die Schweiz heute 84 Arten und Artengruppen, wovon 11 nicht eingestuft wurden, weil es sich um nicht einheimische Arten handelt. Der Vergleich mit der Roten Liste von 1994 betrifft noch 69 der 73 übrig gebliebenen Arten und gibt folgende Rückschlüsse:

- > Der Status von zwei 1994 als verschollen geltenden Arten bleibt unverändert; *Marstoniopsis insubrica* und *Microcondylaea compressa* konnten nicht wieder gefunden werden.

0 = RE
- > Der Status von zwei 1994 als «vom Aussterben bedroht» geltenden Arten ist unverändert: *Theodoxus fluviatilis* und *Unio crassus*.

1 = CR
- > Vier ursprünglich als «vom Aussterben bedroht» eingestufte Arten werden aufgrund der besseren Kenntnisse ihrer Verbreitung um eine Gefährungskategorie zurückgestuft: *Gyraulus acronicus*, *Valvata macrostoma*, *V. studeri*, *Unio mancus* gelten heute als «stark bedroht» (EN).

1 → EN
- > Eine ursprünglich als «vom Aussterben bedroht» eingestufte Art wird aufgrund der besseren Kenntnisse ihrer Verbreitung um zwei Gefährungskategorien zurückgestuft: *Gyraulus laevis* gilt heute als VU.

1 → VU
- > Der Status von vier stark gefährdeten Arten bleibt unverändert in dieser Kategorie (EN): *Anisus vorticulus*, *Viviparus contectus*, *Anodonta sp.*, *Pisidium pseudosphærium*.

2 = EN
- > Drei ursprünglich als «stark gefährdet» Arten werden aufgrund der besseren Kenntnisse ihrer Verbreitung um eine Gefährungskategorie zurückgestuft: *Physa fontinalis*, *Radix ampla*, *Segmentina nitida* sind heute in der Kategorie VU.

2 → VU
- > Vier ursprünglich als «gefährdet» geltende Arten sind heute als «stark gefährdet» (EN) eingestuft: *Anisus spirorbis*, *Bithynia leachii*, *Unio pictorum*, *U. tumidus*. Obwohl diese Arten manchmal grosse Populationen bilden können, ist die Zahl der besiedelten Standorte sehr klein. In den grossen Seen können Änderungen der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Wassers rasch ganze Populationen in einem Zug zerstören.

3 → EN
- > Der Status von vier gefährdeten (VU) Arten bleibt unverändert: *Anisus vortex*, *Bythinella padana*, *Anodonta anatina*, *Pisidium conventus*.

3 = VU
- > Vier Arten können aufgrund der besseren Kenntnisse ihrer Verbreitung aus der Roten Liste entlassen werden, figurieren aber immer noch in der Kategorie potenziell gefährdet (NT): *Aplexa hypnorum*, *Bythinella pupoides*, *Gyraulus crista*, *Pisidium amnicum*.

3 → NT
- > Acht Arten können aufgrund der besseren Kenntnisse ihrer Verbreitung aus der Roten Liste entlassen werden, weil ihre aktuelle Verbreitung heute eine vermutete Gefährdung ausschliesst (LC): *Acroloxus lacustris*, *Anisus septemgyratus*, *Bathymphalus contortus*, *Hippeutis complanatus*, *Planorbarius corneus*, *Planorbis carinatus*, *Valvata cristata*, *Viviparus ater*.

3 → LC
- > Vier Arten, die 1994 als potenziell gefährdet galten, gelten heute als gefährdet (VU): *Bythiospeum alpinum*, *Graziana quadrifoglio*, *Pisidium lilljeborgii*, *P. tenuilineatum*.

4 → VU

8.3 Mögliche Einflüsse des Klimawandels

Als Folgen des Klimawandels werden erwartet: mildere, z. T. trockenere Winter, wärmeres und früheres Frühjahr, heissere Sommer, Zunahme der Niederschläge, besonders von Starkregenereignissen, Änderung des Wasserregimes der nival und glazial beeinflussten Alpenbäche, der Alpenrandseen und der grossen Flüsse infolge Abschmelzens der Gletscher und früherer Schneeschmelze.

Für die Wassermollusken bedeutet der erwartete Temperaturanstieg im Zusammenhang mit dem globalen Klimawandel eine Beeinträchtigung der kaltstenothermen Arten. Diese brauchen einen hohen Sauerstoffgehalt für ihre Entwicklung. Dies betrifft unter anderem boreoalpine Arten und solche, die im Grundwasser, in Quellen und in oligotrophen Habitaten leben. Andererseits gibt es Arten, die von der Erwärmung des Wassers und milderen Wintern profitieren, darunter auch nicht einheimische Arten (z. B. *Haitia acuta* und *Potamopyrgus antipodarum*). Ihre Expansion und das Massenvorkommen in gewissen Lebensräumen könnte die einheimischen Arten konkurrenzieren und verdrängen.

In den grossen Seen bedeutet ein Temperaturanstieg eine Abnahme des Volumens des Hypolimnions im Sommer und der damit verbundenen Fläche auf dem Grund, die den kaltstenothermen Arten zu Verfügung steht (*Pisidium spp.*). Diese tiefen Bereiche der Seen, die schon durch die Einleitung von ARA-Abwässern ins Tiefenwasser beeinträchtigt sind, werden durch die verschlechterte Wasserzirkulation noch zusätzlich unter einer verminderten Sauerstoffversorgung leiden. Für die Tiefwasserfauna, die noch in den grossen voralpinen Seen vorhanden ist, sind diese Entwicklungen bedrohlich. Eine analoge Entwicklung betrifft die im Grundwasser lebenden Organismen, die ebenfalls auf eine ausreichende Sauerstoffversorgung angewiesen sind. Die Senkung des Grundwasserspiegels verkleinert den Lebensraum der Grundwassertiere (Hydrobiidae bei den Wasserschnecken).

Bei den Fliessgewässern und den kleinen Stillgewässern könnten die temporär wasserführenden zunehmen. Dies könnte die darauf angepassten Arten fördern (*Anisus septemgyratus*, *Hippeutis complanatus*) und die vom permanenten Wasser abhängigen Arten benachteiligen (*Gyraulus laevis*, *Valvata macrostoma*).

Durch vermehrte Starkniederschläge nimmt der hydraulische Stress zu, d. h., die Instabilität der Habitate nimmt zu; es gibt grössere Abflussschwankungen und verstärkten Geschiebetrieb. Dies ist für viele Mollusken ungünstig.

Wenn es weniger mässige Niederschläge gibt und sich vermehrt Starkniederschläge und längere Trockenzeiten abwechseln, werden die Wasserspeicher des Bodens schlechter aufgefüllt, was das Trockenfallen von Gewässern begünstigt. Die kleinen Oberläufe sind davon besonders betroffen. Solche Oberläufe sind heute die Rückzugsgebiete, z. B. für *Unio crassus*. Die Muscheln können sich im Sediment eingraben und einige Tage im trockengefallenen Bach überleben, die Wirtsfische sterben jedoch ab. Sie müssen aus Refugien im Einzugsgebiet wieder einwandern können.

Wenn die Bäche zu wenig bestockt und beschattet sind, was in den ausgeräumten Landschaften oft der Fall ist, wird das trockene Bachbett erhitzt und die eingegrabenen aquatischen Tiere sterben rascher ab.

> Anhang

A1 Nomenklatur und Taxonomie

A1-1 Land- und Wassermollusken

Die Nomenklatur der Roten Liste beruht weitgehend auf der Fauna Europaea (Bank 2011). Bei diversen Taxa sind systematische Abklärungen nötig und teilweise im Gang. Die Untersuchungen sollten auch Verhalten, Ökologie, Vorkommenshäufigkeit und Verbreitung mit einbeziehen und wie die weiteren Empfehlungen zu den Land- und Wassermollusken Teil der nationalen Biodiversitätsstrategie sein. Dies betrifft folgende Taxa:

- > Gattung *Bythiospeum*: Revision notwendig;
- > Gattung *Valvata*: Revision notwendig;
- > Gattung *Radix*: Untersuchungen am Laufen;
- > Gattung *Stagnicola*: Revision notwendig;
- > Gattung *Anodonta*: Revision notwendig / Untersuchungen am Laufen;
- > Gattungen *Limax* und *Limacus*: Untersuchungen im Gange (s. u.);
- > Gattung *Arion*, insbesondere braune *Arion*-Arten wie *A. subfuscus* / *A. fuscus*;
- > Gattung *Ariunculus*;
- > *Tandonia nigra*, *Tandonia sp. 1*, *Tandonia sp. 2* im Südtessin;
- > *Deroceas sp.* im Tessin;
- > *Vallonia pulchella*, *V. excentrica* und eventuell weitere *Vallonia*-Arten;
- > *Cochlicopa sp.* aus dem Tessin und Wallis (?)
- > *Chilostoma cingulatum*: Sind Unterarten eventuell Arten?
- > *Chilostoma adelozona*: Unterscheiden sich Unterarten wirklich?
- > Gattung *Trochulus*, z. B. *T. villosus* / *T. alpicola*;
- > Gattung *Pupilla*, insb. *Pupilla muscorum* / *P. pratense*:
Kommt letztere auch in der Schweiz vor?
- > *Paralaoma servilis*;
- > *Lucilla scintilla* und *L. singleyana*;
- > Art mutmasslich aus der Familie der Zonitidae in Brissago.

Die aktuelle Rote Liste behandelt 197 Landschneckenarten, wovon 13 Unterarten, im Unterschied zum Verbreitungsatlas von Turner et al. (1998) mit insgesamt 198 Arten. Für eine aktualisierte Übersicht der Schnecken in der Schweiz siehe Boschi et al. (2011).

Seit 1998 sind folgende Arten neu in der Schweiz:

Weichtierart	Datenbank SZKF/CSCF mit Eintrag Beobachter und 1. Beobachtungsjahr
--------------	--

Landmollusken

<i>Ariunculus speziae</i> Lessona 1881	P. Müller, 2007
<i>Azeca goodalli</i> (A. Férussac 1821)	P. Saunier, 1991, dem CSCF seit 2005 bekannt
<i>Paralaoma servilis</i> (Shuttleworth 1852)	P. Müller, 1997, dem CSCF seit 2004 bekannt

Wassermollusken

<i>Lithoglyphus naticoides</i> (C. Pfeiffer 1828)	Aquarius, 1998
<i>Musculium transversum</i> (Say 1817)	H. Vicentini, 2004
<i>Sinanodonta woodiana</i> (Lea 1834)	H. Vicentini, 2010
<i>Sphaerium nucleus</i> S. Studer 1820	Anonym, 2011
<i>Sphaerium ovale</i> (A. Férussac 1807)	D. Küry, 2008

Zudem haben folgende nomenklatorischen Anpassungen stattgefunden:

Nomenklatur 1998	Nomenklatur 2010	Taxonomic identifier Fauna Europaea (Bank 2011)
------------------	------------------	---

Landmollusken

<i>Arion alpinus</i> Pollonera 1887	<i>Arion obesoductus</i> P. Reischütz 1979	421807
<i>Arion subfuscus</i> (Draparnaud 1805) partim	<i>Arion fuscus</i> (O.F. Müller 1774)	421828
<i>Balea biplicata</i> (Montagu 1803)	<i>Alinda biplicata</i> (Montagu 1803)	422503
<i>Cecilioides jani</i> (De Betta & Martinat 1855)	<i>Cecilioides veneta</i> (Strobel 1855)	425828
<i>Chilostoma achates adelozona</i> (Strobel 1857)	<i>Chilostoma adelozona adelozona</i> (Strobel 1857)	426653
<i>Chilostoma achates rhaeticum</i> (Strobel 1857)	<i>Chilostoma adelozona rhaeticum</i> (Strobel 1857)	426657
<i>Chilostoma cingulatum cingulinum</i> (Strobel 1844)	<i>Chilostoma cingulatum tigrinum</i> (De Cristofori & Jan 1832)	426725
<i>Columella edentula</i> (Draparnaud 1805) partim	<i>Columella aspera</i> Walden, 1966	431290
<i>Chondrina clienta</i> (Westerlund 1883)	<i>Chondrina arcadica clienta</i> (Westerlund 1883)	422138
<i>Cryptomphalus aspersus</i> (O.F. Müller 1774)	<i>Cornu aspersum</i> (O.F. Müller 1774)	426245
<i>Delphinatia glacialis</i> (A. Férussac 1832)	<i>Chilostoma glaciale</i> (A. Férussac 1832)	426746
<i>Deroceras lothari</i> Giusti 1971	<i>Deroceras klemmi</i> Grossu 1972	421588
<i>Deroceras rodnae</i> (Grossu & Lupu 1965)	<i>Deroceras juranum</i> Wüthrich 1993	421643
<i>Euconulus alderi</i> (Gray 1840)	<i>Euconulus praticola</i> (Reinhardt 1883)	425744
<i>Euconulus alderi</i> (Gray 1840)	<i>Euconulus trochiformis</i> (Montagu 1803)	425745
<i>Gallandia annularis</i> (S. Studer 1820)	<i>Oligolimax annularis</i> (S. Studer 1820)	431441
<i>Hebetodiscus inermis</i> (H.B. Baker 1929)	<i>Lucilla singleyana</i> (Pilsbry 1889)	426943
<i>Hebetodiscus inermis</i> (H.B. Baker 1929)	<i>Lucilla scintilla</i> (R.T. Lowe 1852)	426941
<i>Oxychilus adamii</i> (Westerlund 1886)	<i>Mediterranea adamii</i> (Westerlund 1886)	430221

Nomenklatur 1998	Nomenklatur 2010	Taxonomic identifier Fauna Europaea (Bank 2011)
<i>Oxychilus depressus</i> (Sterki 1880)	<i>Mediterranea depressa</i> (Sterki 1880)	430224
<i>Oxychilus glaber</i> (Rossmässler 1835)	<i>Morlina glabra</i> (Rossmässler 1835)	430206
<i>Oxychilus helveticus</i> (Blum 1881)	<i>Oxychilus navarricus helveticus</i> (Blum 1881)	430119
<i>Perpolita hammonis</i> (Ström 1765)	<i>Nesovitrea hammonis</i> (Ström 1765)	430295
<i>Perpolita petronella</i> (L. Pfeiffer 1853)	<i>Nesovitrea petronella</i> (L. Pfeiffer 1853)	430299
<i>Trichia</i>	<i>Trochulus</i>	
<i>Trochoidea geyeri</i> (Soos 1926)	<i>Xerocrassa geyeri</i> (Soos 1926)	429154

Wassermollusken

<i>Anisus leucostoma</i> (Millet 1813)	<i>Anisus septemgyratus</i> (Rossmässler 1835)	430525
<i>Bythinella schmidtii</i> (Küster 1852)	<i>Bythinella padana</i> (Bernasconi 1989)	427998
<i>Ferrissia wautieri</i> (Mirolli 1960)	<i>Ferrissia clessiniana</i> (Jickeli 1882)	430578
<i>Graziana lacheineri</i> (Küster 1853)	<i>Graziana quadrifoglio</i> (Haase 2003)	427363
<i>Neohoratia minuta</i> Schütt 1961	<i>Islamia minuta</i> (Draparnaud 1805)	427802
<i>Physella acuta</i> (Draparnaud 1805)	<i>Haitia acuta</i> (Draparnaud 1805)	430438
<i>Physella heterostropha</i> (Say 1817)	<i>Haitia heterostropha</i> (Say 1817)	
<i>Radix ovata</i> (Draparnaud 1805)	<i>Radix balthica</i> (Linnaeus 1758)	429535
<i>Radix peregra</i> (O.F. Müller 1774)	<i>Radix labiata</i> (Rossmässler 1835)	429537

Die von Nitz und Heim revidierte Gattung *Limax* hat das vorher gültige Bild der Arten in der Schweiz weitgehend auf den Kopf und einige Arten zumindest in Frage gestellt (Heim et al. 2010, Nitz et al. 2009). Die Umbenennung von *Limax alpinus* zur neuen Art *L. sarnensis* wurde jedoch bereits in Frage gestellt (Brandstetter 2011). Bevor der Fall nicht neu beurteilt und entschieden ist, verzichten wir auf die Übernahme des momentan wissenschaftlich korrekten neuen Namens.

A2 Vorgehen bei der Erstellung der Roten Liste der Weichtiere

A2-1 Datengrundlage der terrestrischen und aquatischen Weichtiere

Im Rahmen des Rote-Liste-Projekts wurden ältere zweifelhafte Daten überprüft.

Als Datengrundlage für die Rote Liste diente die Datenbank des CSCF. Im 2010 umfasste sie für die Landschnecken rund 150 000 Datensätze. Die Daten setzen sich aus Museumssammlungen, privaten Sammlungen und Datensätzen und den von den Geländemalakologen und Naturkennern gemeldeten Beobachtungen zusammen. Dazu kommen vereinzelte Literaturangaben, die nicht mit Proben belegt sind. Ab 2004 kamen auch die Daten des Rote-Liste-Projektes dazu. Im Rahmen dieser Geländearbeiten konnten bis 2009 23 883 Datensätze für die Landschnecken erhoben werden.

Die Rote Liste von 1994 stützte sich auf eine Basis von rund 40 000 Datensätzen ab.

A2-2 Geländearbeiten zu den Landschnecken

Insgesamt wurden zwischen 2004 und 2009 662 km² mit alten Funden von mutmasslich gefährdeten Arten («Zielarten») wieder aufgesucht. Berücksichtigt wurden Fundangaben vor 1994, die mindestens auf den Quadrakilometer genau angegeben waren. Der Lebendnachweis dieser früher aufgefundenen Arten war das Hauptziel dieser Begehungen. Daneben sollten möglichst viele weitere Arten gefunden werden. Die Quadranten wurden mithilfe der Datenbank ausgewählt, um mit einer möglichst kleinen Zahl ein Maximum von Kontrollen zu erhalten. Soweit möglich sollten von jeder Art mindestens 50 alte Funde kontrolliert werden, für alle selteneren Arten galt es, alle alten bekannten Fundorte aufzusuchen. Jeder Quadrant wurde einmal aufgesucht und durchschnittlich einen halben Tag lang bearbeitet.

Zu diesen Quadranten mit Kontrollen alter Funde kamen 80 km² ohne alte Funde mit dem Ziel, ebenfalls möglichst viele Zielarten für die Rote Liste sowie weitere Arten nachzuweisen. Diese prospektiven Quadranten wurden unterhalb 2500 m festgelegt, da nur wenige Arten meistens höher vorkommen. Damit sollte die Datenbank der Landschnecken geografisch homogener werden.

Bei der Geländearbeit waren zu Beginn etwa 30 Personen beteiligt. Bis zum letzten Jahr reduzierte sich die Zahl auf zwölf.

Probenahmestrategie

Abb. 23 > Verteilung der untersuchten Quadranten (km²) 2004–2009 für die RL Landschnecken der Schweiz



© SZKF/CSCF

Je nach Zielarten bestand die Aufgabe darin, die richtigen Lebensräume und die Arten in der richtigen Jahreszeit mit der richtigen Methode zu finden. Pro Quadrant wurden meistens mehrere Lebensräume besammelt, von denen der Schwerpunkt der Sammeltätigkeit mit einem GPS-Gerät eingemessen wurde. Folgende Methoden wurden je nach Zielart angewendet:

- > Absuchen aller relevanten Strukturen wie Bodenoberfläche, Baumstämme und Totholz, Felsen und Steine usw.
- > Mitnahme von Streu- oder Bodenproben, die anschliessend geschlämmt und gesiebt wurden mit feinsten Maschenweite von 0,7 mm.
- > Abklopfen von Sträuchern oder Farnen.

Auf dem Protokollblatt wurden zudem die Typologie der Lebensräume (Erstausgabe 1999 der heute aktualisierten Delarze & Gonseth 2008) festgehalten und die Geologie, die Sammelbedingungen sowie der Boden-pH beurteilt. Jeder Lebensraum wurde auch fotografiert.

Sammelmethoden

A2-3 **Verarbeitung der Proben**

Die taxonomische Bestimmung der Individuen erfolgte mithilfe eines Binokulars. Soweit nötig, wurden die Tiere seziiert. Bei schwierigen Arten wurden die Bestimmungen durch die Projektleiter kontrolliert. Die Fundmeldungen wurden dem CSCF gemeldet und dort in die nationale Fauna-Datenbank eingespielen.

Bestimmung

Von jeder Art wurde mindestens ein Gehäuse oder ein Alkoholpräparat (unvergälltes 70-prozentiges Ethanol) konserviert. Sie sind mit einer Fundortetikette versehen mit

Konservierung und Archivierung

Angaben zum km²-Quadranten, zum einzelnen Lebensraum, zu Sammeldatum und Sammlerin bzw. Sammler.

Alles Material wird in der wissenschaftlichen Sammlung des Naturhistorischen Museums Basel archiviert.

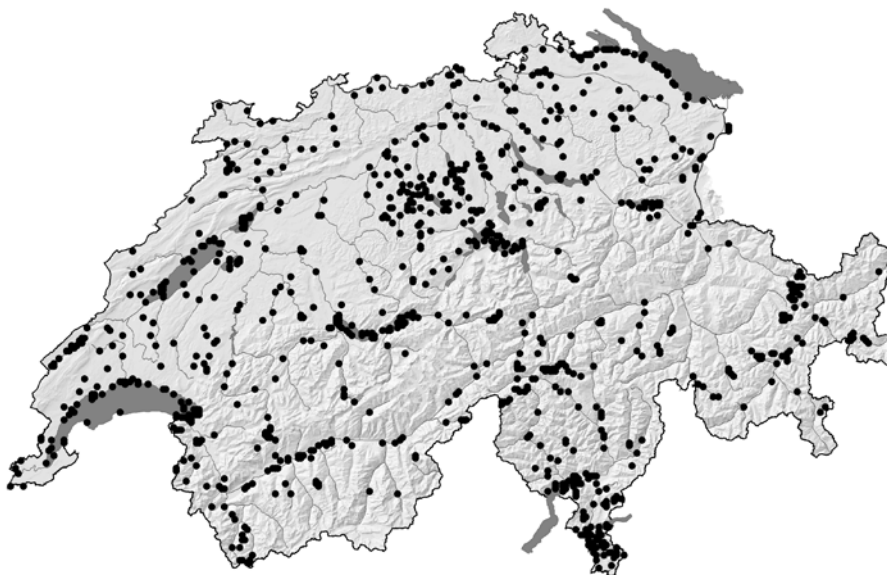
A2-4 Geländearbeiten zu den Wassermollusken

Die gezielte Sammeltätigkeit für die Rote Liste der Wassermollusken zusammen mit derjenigen der Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen dauerte von 2001 bis 2007 (sog. RL-Projekt MEPT). Es wurden alle biogeografischen Regionen, Gewässertypen und Höhenlagen berücksichtigt (Abb. 24). Speziell wurde darauf geachtet, dass Lebensräume und Regionen besucht wurden, die in der Datenbank untervertreten waren oder fehlten. Dazu lieferte das CSCF die Daten- und Kartengrundlagen. Zudem wurde ein Teil der alten Fundstellen von seltenen und verschollenen Arten erneut aufgesucht, wenn auch nicht für alle in Frage kommenden Arten. Um möglichst Adulte aller vorkommenden Arten (und hinsichtlich Wasserinsektenarten zusätzlich eventuell noch reife Larvenstadien) an einem Ort sammeln zu können, wurde die gleiche Stelle zwischen März und Oktober bis zu viermal besucht, in den Alpen wegen der kürzeren wärmeren Jahreszeit dreimal.

Auswahl der Gewässer

Insgesamt sind für das RL-Projekt MEPT 638 Fliessgewässerstellen, 140 Stellen in Mooren und 728 Stellen in allen grösseren Seen untersucht worden. Im Rahmen dieser Geländearbeiten konnten 3564 Datensätze für die Wasserschnecken und Muscheln erhoben werden.

Abb. 24 > Verteilung der untersuchten Quadranten (km²) 2001–2007 für die RL Wassermollusken der Schweiz



2001 wurde ein Testlauf für die vier MEPT-Gruppen in verschiedenen Lebensräumen wie Mooren, Quellen, Seen und Fließgewässern durchgeführt. Aufgrund der Ergebnisse wurden folgende Methoden in watbaren Gewässern für das Sammeln von Wassermollusken sowie Larven und Imagines der anderen Organismengruppen festgelegt:

Sammelmethoden

- > Kicksampling mit einem Handnetz (Maschenweite höchstens 0,5 mm) in allen Substraten, auch in Wasserpflanzenbeständen. Der Netzinhalt wurde in eine weisse Laborschale (ca. 30 x 40 cm) gegeben, wo die von Auge gut sichtbaren Tiere mit einer Federpinzette herausgelesen wurden. Der Rest der Probe wurde von größeren Partikeln befreit und in einem 5-dl-Behälter konserviert für die spätere Auslese unter dem Binokular im Labor.
- > Ablesen der Tiere von Steinen, Totholz und anderen festen Substraten mit einer Federpinzette oder Abbürsten in ein Auffanggefäss.
- > In kleinen Gewässern (Quellen, Quellrinnale) wurde mit kleineren Keschern und Sieben gesammelt sowie auch von Hand vom Substrat.

Auf Seen wurden Boote eingesetzt:

- > Für die Beprobung der Tiefenzone wurde ein Bodengreifer verwendet, mit dem Weichsedimente aus Tiefen zwischen ca. 5 bis 253 m an die Oberfläche geholt wurden. Nach dem Ausschlämmen des Feinsedimentes mithilfe eines Siebes mit der Maschenweite 0,5 mm erfolgte die weitere Verarbeitung der Probe wie beim Kicksampling.
- > Auf groben Seesedimenten, wo der Einsatz des Bodengreifers unmöglich war, gewöhnlich in der Uferzone bis ca. 5 bis 10 m Tiefe, sammelte ein Taucher mit einem Handnetz (0,5 mm) Tiere vom Boden. Steine wurden im Netz abgerieben, Pflanzen im Netz ausgeschüttelt, sodass die abgelösten Tiere aufgefangen werden konnten. Grossmuscheln und grössere Wasserschnecken wurden vom Taucher von Auge gesucht.

A2-5 Verarbeitung der Proben von Wassermollusken

Zur Bestimmung wurde ein Binokular mit einer Vergrößerung zwischen 40x und maximal 400x verwendet. Die Schalen der Sphaeriidae wurden vorgängig in Kalilauge (KOH) mazeriert. Falls notwendig wurden gewisse Arten seziiert. Die Fundmeldungen wurden dem CSCF gemeldet und dort in die nationale Fauna-Datenbank eingespielen.

Bestimmung

Sammelproben für das Auslesen im Labor wurden bis zur Verarbeitung meistens in konzentriertem Ethanol aufbewahrt. Handfänge wurden in 80-prozentigen Ethanol für die spätere Archivierung und Bestimmung aufbewahrt. Jede Probe wurde mit einer Fundortetikette versehen, auf der die Gewässer- oder Ortsbezeichnung vermerkt war sowie die genauen Koordinaten, die Meereshöhe, das Datum und die Sammlerin bzw. der Sammler.

Konservierung und Archivierung

Die bestimmten Tiere wurden nach Art, Ort und Datum etikettiert in Glasröhrchen gelegt, mit einem Wattebausch verschlossen und in einem grösseren Gefäss abgelegt,

im Ethanol oder trocken konserviert. Die konservierten Tiere werden zur Archivierung der wissenschaftlichen Sammlung des Naturhistorischen Museums Bern übergeben.

A2-6 Vorgehen bei der Ermittlung des Gefährdungsgrades

Die IUCN bietet fünf Gruppen von Kriterien (A–E) für die Einstufung der Arten in die verschiedenen Gefährdungskategorien an. Drei (A, C und D) verlangen quantitative Angaben aufgrund von Zählungen oder Abschätzungen betreffend die Anzahl (C und D) oder die Abnahme (A) der fortpflanzungsfähigen Individuen jeder Art im Untersuchungsgebiet. Die vierte Gruppe (E) verwendet Voraussagemodelle der Populationsdynamik, die vertiefte Kenntnisse voraussetzen (z. B. Sterberaten, Immigrations- und Emigrationsraten und ihre Entwicklung in der Zeit).

Wahl der Gefährdungskriterien

Aus unterschiedlichen Gründen (begrenzte personelle und finanzielle Ressourcen, methodische und logistische Rahmenbedingungen) sind selten alle fünf Kriteriengruppen bei Invertebraten anwendbar (manchmal allerdings doch für sehr seltene Arten mit gut erfassbaren und isolierten Populationen). Sie wurden folglich nicht alle gleichermaßen berücksichtigt. Bevorzugt wurde das Kriterium über den aktuellen Zustand und der Entwicklung des geografischen Verbreitungsgebietes der Art (B), insbesondere ihres effektiven Besiedlungsgebietes (Kriterien B2 a–c). Hier sei betont, dass die Verwendung dieser Kriteriengruppe eine bessere Einschätzung abgibt als die indirekte Hochrechnung von abnehmenden Populationsgrößen aufgrund ihrer Flächenabnahme im Besiedlungs- oder Verbreitungsgebiet (u. a. Kriterium A1c oder A2c).

Zuerst wird eine provisorische erste Einstufung jeder Art zur Begutachtung durch die Experten vorgenommen (siehe weiter unten). Diese bedient sich einer eigens entwickelten standardisierten und automatisierten Methode, welche die Beobachtungsdaten der Art mit dem Kriterium B2 der IUCN (Besiedlungsgebiet) konfrontiert. Bei Wassermollusken wurden zwei Ansätze analysiert, wobei die erhaltenen Resultate kumuliert wurden. Bei Arten von Fliessgewässern berücksichtigt diese die lineare Struktur der Gewässer durch Umwandlung der Flächenangaben gemäss IUCN-Definition. Im Falle der Stehgewässer wird die Wasserfläche aller besiedelten Objekte aufsummiert, mit Ausnahme der Seen, wo die Fläche durch die maximale Besiedlungstiefe der betreffenden Art abgegrenzt wird. Die Gesamtfläche der besiedelten Fliessgewässer wird mit derjenigen der Stillgewässer zusammengezählt, wenn die Art in beiden vorkommt.

Vorgehen für die Revision der Rote-Liste-Einstufung der Arten

Das Besiedlungsgebiet wird in zwei aufeinanderfolgenden Schritten abgesteckt. Als Erstes schätzt ein statistisches Modell das potenzielle Verbreitungsgebiet ab (nach Guisan & Zimmermann 2000). Das ergibt eine mutmassliche «ökologische» Potenzialkarte, worin die Art höchst wahrscheinlich vorkommen könnte. Anschliessend wird dieser Raum mit dem effektiv besiedelten Gebiet (Beobachtungskarte) überlagert. Die statistischen Modelle wurden auf der Basis aller in der CSCF-Datenbank zur Verfügung stehenden genauen Verbreitungsdaten erarbeitet.

Bestimmung des Besiedlungsgebietes von Arten der Fliessgewässer

Für die Arten der Fliessgewässer wurde das statistische Modell (nach Leathwick et al. 2005) auf alle Daten angewendet, wobei für jeden Abschnitt 12 Attribute der geo-

grafisch referenzierten Oberflächengewässer der Schweiz auf der Basis des Geländemodells VECTOR25 der SwissTopo (u. a. Minimum, Maximum, Mittelwert und Äquidistanzen der Höhenlinien, Gefälle, Abflussmenge) zur Anwendung kamen. Die Ergebnisse der statistischen Auswertung sind Wahrscheinlichkeitswerte, die nach definierten Schwellenwerten die «potenziell günstigen» Gewässerabschnitte angeben. Die Schwelle wird durch den unteren Wert gekennzeichnet, worin 95 % der bisherigen Beobachtungen über die betreffende Art erfolgt sind.

Die potenzielle Verbreitung wurde geografisch so eingegrenzt, dass nur die Laufstrecken mit Beobachtungen nach 1980 im Umkreis von 5 km (allgemein die Zuflüsse) innerhalb des Einzugsgebietes als Grundlage dienen.

Um die Kriterien der IUCN anwenden zu können, mussten die Gewässerläufe in Flächen umgewandelt werden. Zu diesem Zweck wurde die Summe aller als statistisch potenziell günstig bezeichneten Strecken durch die Summe aller Fließstrecken im verwendeten Einzugsgebiet dividiert. Dieser Quotient wurde noch mit der Summe aller Einzugsgebietsflächen des Gewässers multipliziert, um die Gesamtfläche des Besiedlungsareals für jede einzelne Art zu erhalten. Diese Flächenangabe wurde anschließend mit den Schwellenwerten des Gefährdungskriteriums B2 verglichen, um den provisorischen Gefährdungsstatus abzuleiten (0 km²: RE, < 50 km²: CR, < 500 km²: EN, < 2000 km²: VU).

Bei den terrestrischen Arten (Landschnecken) kam die gleiche Methode zur Anwendung. Berücksichtigt wurden dabei alle Hektareinheiten der Schweiz mit folgenden sieben Variablen (Höhe, Neigung, jährliche kumulierte Niederschlagsmenge, mittlere Januar-Temperaturen, mittlere Juli-Temperaturen, Dichte der Waldränder und bewaldete Fläche. Es erfolgte eine geografische Einschränkung, indem nur diejenigen Einzugsgebiete berücksichtigt wurden, die Beobachtungen nach 1980 verzeichneten (Puffer von 5 km). Einzig die geeigneten Hektaren des betroffenen Einzugsgebietes wurden in die Analyse einbezogen. Mittels der Arealstatistik (GEOSTAT, Bundesamt für Statistik) wurden die Daten einer weiteren Selektion unterzogen, um die Grenzziehung des Verbreitungsareals aus statistischer Sicht auf die am besten geeignete Fläche einzuschränken.

Bestimmung des
Besiedlungsgebietes
von Landschneckenarten

Der jeder Art zugeordnete provisorische Gefährdungsstatus, der einen kohärent hergeleiteten Anhaltspunkt darstellt, wurde dann weiteren Kriterien der Prüfung durch die Experten der Artengruppe unterzogen. Dieser zweite Schritt erfüllte folgenden Zweck:

Anpassung des RL-Status
aufgrund zusätzlicher Kriterien

- > den errechneten Gefährdungsstatus der betreffenden Art (CR, EN, VU) bestätigen zu können;
- > die Änderung der vorgeschlagenen Kategorie begründen zu können im Falle einer Höher- oder Abstufung des errechneten Status;
- > den Status einer potenziell gefährdeten Art (NT) belegen zu können.

Die pro Art verwendeten Kriterien sind hauptsächlich diejenigen des Gefährdungskriteriums B2 der IUCN (2001). Diese betrachten die rezente Entwicklung des Artverbreitungsgebietes, insbesondere das nachweislich besiedelte Gebiet (Kriterien B2 a–b).

Eine stetige Abnahme der beobachteten Fläche ist dann erwiesen, angenommen oder vorausgesagt, wenn:

- > die Besiedlungsfläche im Vergleich zur ursprünglich maximal bekannten Verbreitung abnimmt (B2b i);
- > die Besiedlungsfläche abnimmt (B2b ii). Die Analyse des CSCF betrachtet dieses Kriterium als Grössenverhältnis zwischen der rezent festgestellten und der total möglichen Besiedlungsfläche;
- > der Hauptlebensraum ein Risiko für das Überleben der Art darstellt. Das kann die Abnahme seiner Fläche, seiner Ausdehnung und/oder seiner Qualität bedeuten (B2b iii). Das Kriterium erfordert von den Experten viel Geländeerfahrung;
- > die Populationen in der Schweiz biogeografisch fragmentiert vorkommen (B2b iv). Dieses Kriterium wird durch eine kartografische Beurteilung vorgenommen;
- > das Besiedlungsgebiet räumlich stark fragmentiert oder die Art nur von 1 Fundort bekannt ist (5: EN, 10: VU) (B2a).

Das Kriterium B2biii könnte gemäss Ludwig et al. (2006) durch eine differenzierte Betrachtungsweise noch verfeinert werden. Es geht um eine separate Betrachtung der anthropogen wirkenden oder drohenden Direkteinflüsse (D), die den Lebensraum beeinträchtigen oder schädigen können (Gewässerbegradigungen, Änderung des Abflussregimes usw.), und der indirekten Gefährdungseinflüsse (I), z. B. durch funktionellen Qualitätsverlust des Ökosystems oder durch Verschmutzung. Diese Unterscheidung wurde jedoch für die Einstufung der Arten nur sekundär in Betracht gezogen, weshalb in den Artenlisten, welche die Einstufungen enthalten, nicht darauf eingegangen wird.

Die Kriterien, die massgeblich die «Rückstufung» (Herabsetzung des Gefährungsgrades) einer Art beeinflussen können, sind:

- > die grosse Ausdehnung ihres Besiedlungsgebietes;
- > die mögliche oder wahrscheinliche Erweiterung ihres besiedelbaren Habitatspektrums (nur vitale Lebensraumtypen, wie z. B. Entwicklung in Auen).

Mit der Anwendung dieser Zusatzkriterien wurden 67 Landschneckenarten einer höheren Gefährungsstufe zugewiesen, 12 einer tieferen Stufe, und schliesslich behielten 112 Arten ihre primär errechnete Einstufung bei.

Ergebnisse nach Anwendung der Zusatzkriterien

Mit der Anwendung dieser Zusatzkriterien wurden 7 Wassermolluskenarten einer höheren Gefährungsstufe zugewiesen, 18 einer tieferen Stufe, und schliesslich behielten 42 Arten ihre primär errechnete Einstufung bei.

Zebrina detrita ist aus früherer Zeit relativ gut belegt und war weit verbreitet, weshalb sie in der ersten Stufe als LC eingestuft wird. An vielen potenziellen Standorten kommt sie nicht mehr vor, da die Bewirtschaftung der Magerwiesen zeitweise geändert wurde, wodurch sich die Vegetation veränderte und die Population verschwand. An Standorten mit ehemals grossen Populationen kommen nur noch wenige Tiere vor. Daher scheint eine höhere Einstufung als VU gerechtfertigt.

Beispiele zur Einstufung aufgrund zusätzlicher Kriterien

Die lokalendemische *Charpentieria thomasiana studeri* kommt wegen des kleinen Areals aus der ersten Stufe zur Kategorie VU. Die konkreten Fundstellen und Populationen sind jedoch sehr klein und daher stark gefährdet, weshalb eine höhere Gefährdung (EN) angezeigt erscheint.

Neue Erkenntnisse von *Trochulus biconicus* zeigen, dass viele Fundorte der lokalendemischen Art nicht bedroht sind, da sie menschlich nicht genutzt werden. Daher wird sie nicht als EN betrachtet, sondern als weniger gefährdet als VU.

A3 Die Roten Listen der IUCN

A3-1 Prinzipien

Seit 1963 erstellt die IUCN Rote Listen weltweit gefährdeter Tier- und Pflanzenarten. Dazu werden die Arten anhand festgelegter Kriterien in Gefährdungskategorien eingeteilt. Diese eher subjektiv formulierten Kriterien wurden 1994 durch ein objektiveres System abgelöst. Die Revision der Rote-Listen-Kategorien hatte zum Ziel, ein System zu schaffen, das von verschiedenen Personen in konsistenter Weise angewendet werden kann. Gleichzeitig sollte mithilfe klarer Richtlinien die Objektivität der Einstufung und die Vergleichbarkeit zwischen Roten Listen mit unterschiedlichen Massstäben der Untersuchungsräume und mit künftigen Revisionen verbessert werden.

Die Roten Listen der IUCN beruhen einzig auf der **Schätzung der Aussterbewahrscheinlichkeit** eines Taxons in einem gegebenen Zeitraum. Für einen Staat bedeuten sie folglich die Aussterbewahrscheinlichkeit einer Art innerhalb der Landesgrenzen. Als taxonomische Einheit wurde meistens die Art verwendet, aber die Schätzung kann auch für tiefere taxonomische Stufen benutzt werden. Dieses Vorgehen darf nicht mit nationaler Prioritätensetzung im Artenschutz verwechselt werden. Letztere wird auch von anderen Faktoren beeinflusst, z. B. von der Verantwortung eines Staates für die Erhaltung einer vorgegebenen Art.

Die von der IUCN angewendeten Kriterien für die Zuteilung der Arten in die verschiedenen Gefährdungskategorien sind **quantitativer Art**. Sie haben einen allgemein anerkannten, entscheidenden Einfluss auf die Aussterbewahrscheinlichkeit. Für gegebene Zeiträume oder Regionen sind dies: Populationsgrösse und Bestandesveränderung der Arten, Grösse oder Veränderung des Verbreitungsgebietes (besiedelbares Gebiet) oder die Anzahl bzw. die Zu- oder Abnahme besiedelter geografischer Flächeneinheiten (Besiedlungsfläche). Dazu kommen weitere Parameter wie: die Isolation oder Aufspaltung der Populationen, die Qualität ihrer Lebensräume oder ihre Konzentration auf sehr kleine Gebiete. Wenn quantitative Daten fehlen, kann auch auf Expertenmeinungen zurückgegriffen werden.

Basierend auf diesen Kriterien wurde 1996 die globale Rote Liste für ca. 15 000 Tierarten erstellt (Baillie & Groomebridge 1996). Aufgrund der Erfahrungen mit der Einstufung wurden die Kriterien nochmals geringfügig revidiert (IUCN 2001, vgl. ebenfalls Pollock et al. 2003).

Diese Kriterien wurden ursprünglich zur Beurteilung des weltweiten Gefährdungsgrades einer Art entwickelt. Für ihre Anwendung auf regionaler Ebene hat die IUCN Richtlinien aus den Arbeiten von Gärdenfors et al. (2001) publiziert (IUCN 2003, SPWG 2010).

Die vorliegende Liste stützt sich auf diese Grundlagen und Richtlinien, die unter folgender Adresse bezogen werden können: www.iucnredlist.org.

A3-2 Gefährdungskategorien

Die Texte in diesem und im folgenden Kapitel stammen von der IUCN (2001) und wurden aus dem Englischen übersetzt. Um die Einheitlichkeit der Schweizer Roten Listen zu gewährleisten, werden die französischen, deutschen und italienischen Übersetzungen aller Ausgaben mit IUCN-Kategorien seit 2001 gleich gehalten (www.bafu.admin.ch/rotelisten).

EX (Extinct): ausgestorben

Ein Taxon ist *ausgestorben*, wenn kein begründeter Zweifel vorhanden ist, dass das letzte Individuum gestorben ist. Ein Taxon gilt als ausgestorben, wenn erschöpfende Nachforschungen in bekannten und/oder wahrscheinlichen Lebensräumen, in geeigneten Zeiträumen (tages- und jahreszeitlich, jährlich), im ganzen historischen Verbreitungsgebiet, kein einziges Individuum mehr lebend feststellen konnten. Der Lebenszyklus und die Lebensform sollten innerhalb eines angepassten Zeitrahmens untersucht werden. Diese Kategorie ist nicht für nationale oder regionale Listen verwendbar.

EW (Extinct in the Wild): in der Natur ausgestorben

Ein Taxon ist *in der Natur ausgestorben*, wenn es nur noch in Kultur, in Gefangenschaft oder in einer Population (oder mehrere) ausserhalb seines ursprünglichen Verbreitungsgebietes eingebürgert überlebt. Ein Taxon gilt als in der Natur ausgestorben, wenn erschöpfende Nachforschungen in bekannten und/oder wahrscheinlichen Lebensräumen, in geeigneten Zeiträumen (tages- und jahreszeitlich, jährlich), im ganzen historischen Verbreitungsgebiet, kein einziges Individuum mehr lebend feststellen konnten. Diese Kategorie der weltweiten Roten Listen wird in nationalen bzw. regionalen Listen durch **RE** (Regionally Extinct) ersetzt.

RE (Regionally Extinct): regional bzw. in der Schweiz ausgestorben

Ein Taxon gilt als *regional bzw. in der Schweiz ausgestorben*, wenn kein begründeter Zweifel vorhanden ist, dass das letzte zur Fortpflanzung fähige Individuum aus dem Land bzw. dem zu beurteilenden Raum verschwunden ist. Die Untersuchungen sollten innerhalb eines dem Lebenszyklus und der Lebensform angepassten Zeitrahmens durchgeführt werden.

CR (Critically Endangered): vom Aussterben bedroht

Ein Taxon ist *vom Aussterben bedroht*, wenn gemäss den besten verfügbaren Datengrundlagen ein extrem hohes Risiko besteht, dass das Taxon in unmittelbarer Zukunft in der Natur ausstirbt, basierend auf einem der Kriterien A–E (siehe Abschnitt A3-3) für diese Kategorie.

EN (Endangered): stark gefährdet

Ein Taxon ist *stark gefährdet*, wenn gemäss den besten verfügbaren Datengrundlagen ein sehr hohes Risiko besteht, dass das Taxon in unmittelbarer Zukunft in der Natur ausstirbt, basierend auf einem der Kriterien A–E (siehe Abschnitt A3-3) für diese Kategorie.

VU (Vulnerable): verletzlich

Ein Taxon ist *verletzlich* (Synonym: *gefährdet*), wenn gemäss den besten verfügbaren Datengrundlagen ein hohes Risiko besteht, dass das Taxon in unmittelbarer Zukunft in der Natur ausstirbt basierend auf einem der Kriterien A–E (siehe Abschnitt A3-3) für diese Kategorie.

NT (Near Threatened): potenziell gefährdet

Ein Taxon ist *potenziell gefährdet*, wenn es nach den Kriterien beurteilt wurde, aber zurzeit die Kriterien für *vom Aussterben bedroht*, *stark gefährdet* oder *verletzlich* nicht erfüllt, aber nahe bei den Limiten für eine Einstufung in eine Gefährdungskategorie liegt oder die Limite wahrscheinlich in naher Zukunft überschreitet.

LC (Least Concern): nicht gefährdet

Ein Taxon ist *nicht gefährdet*, wenn es nach den Kriterien beurteilt wurde und nicht in die Kategorien *vom Aussterben bedroht*, *stark gefährdet*, *verletzlich* oder *potenziell gefährdet* eingestuft wurde. Weit verbreitete und häufige Taxa werden in diese Kategorie eingestuft.

DD (Data Deficient): ungenügende Datengrundlage

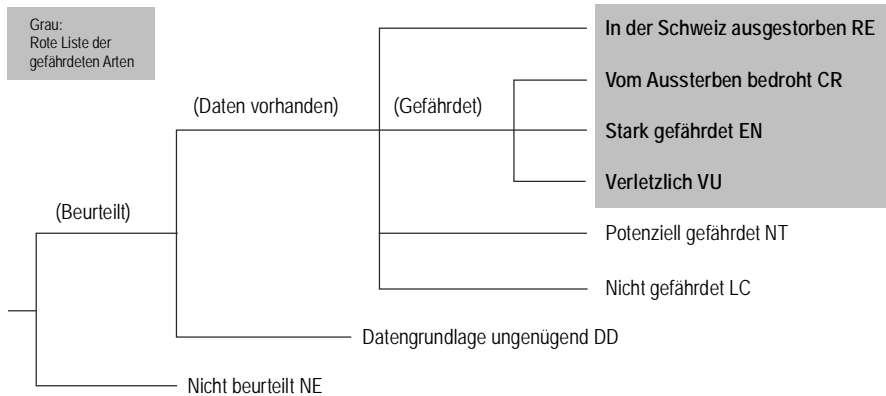
Ein Taxon wird in die Kategorie *ungenügende Datengrundlage* aufgenommen, wenn die vorhandenen Informationen nicht ausreichen, um auf der Basis seiner Verbreitung und/oder seiner Bestandessituation eine direkte oder indirekte Beurteilung des Aussterberisikos vorzunehmen. Ein Taxon in dieser Kategorie kann gut untersucht und seine Biologie gut bekannt sein, aber geeignete Daten über die Häufigkeit seines Vorkommens und/oder über seine Verbreitung fehlen. Die Kategorie DD ist deshalb keine Gefährdungskategorie. Die Aufnahme von Taxa in diese Kategorie weist darauf hin, dass mehr Information nötig ist, und anerkennt die Möglichkeit, dass aufgrund zukünftiger Forschung eine Einstufung in eine Gefährdungskategorie angebracht ist. Es ist wichtig, alle verfügbaren Daten zu berücksichtigen. In vielen Fällen sollte die Wahl zwischen DD und einer Einstufung in eine Gefährdungskategorie sehr sorgfältig erfolgen. Wenn vermutet wird, dass das Verbreitungsgebiet eines Taxons relativ gut abgegrenzt werden kann, und wenn eine beachtliche Zeit seit dem letzten Nachweis verstrichen ist, könnte eine Einstufung in eine Gefährdungskategorie gerechtfertigt sein. Alle bewerteten Arten zusammen mit den Arten mit ungenügender Datengrundlage (DD) ergibt die Anzahl bekannter einheimischer Arten (Anmerkung BAFU).

NE (not evaluated): nicht beurteilt

Arten, für die keine Evaluation gemäss den Kriterien durchgeführt wurde, wegen taxonomischen Unklarheiten. In einem weiteren Sinne können auch diejenigen Arten dazugezählt werden, die sich im Beurteilungsgebiet nicht fortpflanzen (Wanderarten, durchziehende Arten) oder gebietsfremd (Neobiota) sind (Anmerkung BAFU).

Als Rote Liste werden alle Arten der Kategorien EX (ausgestorben), EW (in der Natur ausgestorben) bzw. RE (in der Schweiz ausgestorben), CR (vom Aussterben bedroht), EN (stark gefährdet) und VU (verletzlich) zusammengefasst (Abb. 25). Die Kategorie NT (potenziell gefährdet) steht zwischen der eigentlichen Roten Liste und der Liste der nicht gefährdeten Arten (LC – nicht gefährdet).

Abb. 25 > Gefährdungskategorien der Roten Listen der Schweiz



Gemäss Kriterien der IUCN 2001, Version 3.1

A3-3 Kriterien für die Einstufung in die Gefährdungskategorien CR, EN und VU

Die Einstufungskriterien lauten für die Gefährdungskategorien CR, EN und VU gleich, lediglich die Schwellenwerte variieren. Im Folgenden werden nur die Kriterien für CR und die jeweiligen Schwellenwerte für EN und VU formuliert.

Ein Taxon ist **vom Aussterben bedroht** (bzw. **stark gefährdet** oder **verletzlich**), wenn die besten verfügbaren Grundlagen darauf hinweisen, dass es irgendeines der folgenden Kriterien (A–E) erfüllt und deshalb ein extrem hohes (bzw. sehr hohes oder hohes) Risiko besteht, in der freien Natur auszusterben:

A. Eine Abnahme der Populationsgrösse gemäss einer der folgenden Bedingungen:

1. Eine beobachtete, geschätzte, abgeleitete oder vermutete Abnahme der Populationsgrösse von $\geq 90\%$ (EN 70% , VU 50%) in den letzten 10 Jahren oder über drei Generationen, je nachdem, was länger ist, wenn die Ursachen für die Abnahme nachweislich reversibel sind UND klar verstanden sind UND zu wirken aufgehört haben, basierend auf einem der folgenden Punkte (und entsprechend angegeben):
 - a) direkter Beobachtung;
 - b) einem der Art angepassten Abundanzindex;
 - c) einem Rückgang der Grösse des Verbreitungsgebietes, des effektiv besiedelten Gebietes und/oder der Qualität des Habitats;
 - d) dem aktuellen oder potenziellen Nutzungsgrad;
 - e) den Auswirkungen von eingeführten Taxa, Hybridisierung, Krankheitserregern, Schadstoffen, Konkurrenten oder Parasiten.
2. Eine beobachtete, geschätzte, abgeleitete oder vermutete Abnahme der Populationsgrösse von $\geq 80\%$ (EN 50% , VU 30%) in den letzten 10 Jahren oder über drei Generationen, je nachdem, was länger ist, wenn die Abnahme oder deren Ursachen möglicherweise nicht aufgehört haben ODER möglicherweise nicht verstanden sind ODER möglicherweise nicht reversibel sind, basierend auf a–e (und entsprechend angegeben) unter A1.

3. Eine für die nächsten 10 Jahre oder drei Generationen, je nachdem, was länger ist (bis zu einem Maximum von 100 Jahren), voraussehbare oder vermutete Abnahme der Populationsgrösse von $\geq 80\%$ (EN 50 %, VU 30 %), basierend auf b–e (und entsprechend angegeben) unter A1.
4. Eine beobachtete, geschätzte, abgeleitete oder vermutete Abnahme der Populationsgrösse von $\geq 80\%$ (EN 50 %, VU 30 %) in 10 Jahren oder über drei Generationen, je nachdem was länger ist (bis zu einem Maximum von 100 Jahren in die Zukunft), für eine Zeitperiode, die sowohl die Vergangenheit wie auch die Zukunft umfasst, und wenn die Abnahme oder deren Ursachen möglicherweise nicht aufgehört haben ODER möglicherweise nicht verstanden sind ODER möglicherweise nicht reversibel sind, basierend auf a–e (und entsprechend angegeben) unter A1.

B. Geografische Verbreitung entsprechend B1 (Verbreitungsgebiet) ODER B2 (effektiv besiedeltes Gebiet, Besiedlungsareal) ODER beides:

1. Das Verbreitungsgebiet wird auf weniger als 100 km² (EN 5000 km², VU 20000 km²) geschätzt, und Schätzungen weisen auf mindestens zwei der Punkte a–c hin:
 - a) Starke räumliche Fragmentierung oder nur ein (EN 5, VU 10) bekannter Fundort
 - b) Ein sich fortsetzender beobachteter, abgeleiteter oder projizierter Rückgang einer der folgenden Parameter:
 - (i) Grösse des Verbreitungsgebietes
 - (ii) Grösse des effektiv besiedelten Gebietes
 - (iii) Fläche, Ausdehnung und/oder Qualität des Habitats
 - (iv) Anzahl Fundorte oder Teilpopulationen
 - (v) Anzahl adulter Individuen
 - c) Extreme Schwankungen eines der folgenden Parameter:
 - (i) Grösse des Verbreitungsgebietes
 - (ii) Grösse des effektiv besiedelten Gebietes
 - (iii) Anzahl Fundorte oder Teilpopulationen
 - (iv) Anzahl adulter Individuen
2. Das effektiv besiedelte Gebiet wird auf weniger als 10 km² (EN 500 km², VU 2000 km²) geschätzt, und Schätzungen weisen auf mindestens zwei der Punkte a–c hin:
 - a) Population räumlich stark fragmentiert oder nur ein (EN 5, VU 10) bekannter Fundort
 - b) Ein sich fortsetzender beobachteter, abgeleiteter oder projizierter Rückgang eines der folgenden Parameter:
 - (i) Grösse des Verbreitungsgebietes
 - (ii) Grösse des effektiv besiedelten Gebietes
 - (iii) Fläche, Ausdehnung und/oder Qualität des Habitats
 - (iv) Anzahl Fundorte oder Teilpopulationen
 - (v) Anzahl adulter Individuen

- c) Extreme Schwankungen eines der folgenden Parameter:
- (i) Grösse des Verbreitungsgebietes
 - (ii) Grösse des effektiv besiedelten Gebietes
 - (iii) Anzahl Fundorte oder Teilpopulationen
 - (iv) Anzahl adulter Individuen

C. Die Populationsgrösse wird auf weniger als 250 fortpflanzungsfähige Individuen (EN 2500, VU 10000) geschätzt, und eine der folgenden Bedingungen trifft zu:

1. Ein geschätzter fortgesetzter Rückgang von mindestens 25 % in 3 Jahren oder 1 Generation, je nachdem, was länger ist (EN 20 % in 5 Jahren oder 2 Generationen, VU 10 % in 10 Jahren oder 3 Generationen), ODER
2. Ein sich fortsetzender beobachteter, abgeleiteter oder projizierter Rückgang der Anzahl adulter Individuen, UND einer der Punkte trifft zu (a, b):
 - a) Populationsstruktur gemäss einem der beiden folgenden Punkte:
 - (i) keine Teilpopulation mit schätzungsweise mehr als 50 adulten Individuen (EN 250, VU 1000) ODER
 - (ii) mindestens 90 % der adulten Individuen (EN 95 %, VU alle), kommen in einer Teilpopulation vor
 - b) Extreme Schwankungen in der Zahl der adulten Individuen

D. Die Populationsgrösse wird auf weniger als 50 adulte Individuen (EN 250) geschätzt.

VU: Die Population ist sehr klein oder auf ein kleines Gebiet beschränkt, gemäss einer der folgenden Bedingungen:

1. Die Populationsgrösse wird auf weniger als 1000 adulter Individuen geschätzt.
2. Das effektiv besiedelte Gebiet ist sehr klein (typischerweise weniger als 20 km²) oder die Anzahl Fundorte sehr gering (typischerweise fünf oder weniger), sodass die Population in einer sehr kurzen Zeit in einer unsicheren Zukunft anfällig auf Auswirkungen menschlicher Aktivitäten oder stochastischer Ereignisse reagiert und deshalb in einer sehr kurzen Zeit vollständig verschwinden oder vom Aussterben bedroht sein kann.

E. Quantitative Analysen zeigen, dass das Aussterberisiko mindestens 50 % in 10 Jahren oder 3 Generationen, je nachdem, was länger ist, beträgt (bis zu einem Maximum von 100 Jahren). (EN 20 % in 20 Jahren oder 5 Generationen, VU 10 % in 100 Jahren).

A3-4 Richtlinien für die Erstellung regionaler/nationaler Roter Listen

Die Kriterien der IUCN wurden erarbeitet, um die weltweit bedrohten Arten zu bestimmen. Die vorgeschlagenen Schwellenwerte zur Einstufung in die Gefährdungskategorien sind folglich nicht immer an kleinere geografische Einheiten als Kontinente oder Länder angepasst. Folglich hat die IUCN die Entwicklung eines Verfahrens zur Beurteilung kleinerer geografischer Einheiten initiiert (Gärdenfors 2001, Gärdenfors et al. 2001), das heute offiziell anerkannt ist (IUCN 2003).

Für eine nationale Liste sollen nur die einheimischen Arten und regelmässige Gäste (z. B. überwinternde Arten) berücksichtigt werden. Als erster Schritt müssen also Arten mit instabilen Populationen (mit unregelmässiger oder ausnahmsweiser Fortpflanzung) oder in einem betreffenden Gebiet eingeführte Arten betrachtet werden. Für die Wirbeltiere ist dieser Empfehlung relativ einfach nachzukommen, für einige Gruppen von Wirbellosen kann sie sich als viel schwieriger erweisen. Die folgenden Kriterien für die Erstellung von schwedischen Roten Listen, in denen zahlreiche Gruppen von Wirbellosen behandelt werden, hat Gärdenfors (2000) festgehalten:

1. Die Art muss sich seit 1800 erfolgreich fortpflanzen.
2. Falls die Art passiv (z. B. Transport) eingeführt wurde, muss dies vor 1900 geschehen sein, und ihre anschliessende Fortpflanzung muss bewiesen sein.
3. Falls die Art aktiv eingeführt wurde, muss dies vor 1800 geschehen sein, und sie muss gewisse lokale Anpassungen ausgebildet haben.
4. Die natürlich (ohne menschliche Hilfe) eingewanderten Arten werden berücksichtigt, sobald ihre regelmässige Fortpflanzung erwiesen ist.

In den Roten Listen muss eine klare Abgrenzung zwischen den sich fortpflanzenden Arten und den bloss regelmässigen «Gästen» (keine Fortpflanzung) gemacht werden. Dafür werden am besten zwei separate Listen erstellt.

Die Kategorien der nationalen oder regionalen Roten Listen müssen gleich sein wie für die weltweite Einstufung. Einzige Ausnahme ist die Kategorie *in der Natur ausgestorben (EW)*, die durch *regional ausgestorben (RE)* ersetzt wird. Die Kategorie *nicht beurteilt* wird ebenfalls auf die unregelmässigen Gäste und die erst kürzlich eingeführten Arten angewendet.

Das vorgeschlagene Verfahren umfasst zwei Schritte: In einem ersten Schritt werden die Arten nach den Kriterien der IUCN eingestuft, wie wenn die betreffende Population der Weltpopulation entsprechen würde. In einem zweiten Schritt wird das erhaltene Resultat unter Berücksichtigung der nationalen Situation gewichtet. Dafür wird die Dynamik der lokalen Populationen in Abhängigkeit ihres Isolationsgrades gegenüber den Populationen der Nachbarländer mit einbezogen. Man geht dabei von der Hypothese aus, dass einheimische Populationen durch die Zuwanderung aus Populationen der Nachbarländer aufgestockt werden können und dies für zahlreiche Arten den Gefährdungsgrad senken kann. Dieser zweite Schritt kann dazu führen, dass Arten entweder in der ursprünglich definierten Kategorie belassen werden (z. B. endemische Arten oder Arten mit isolierten Populationen) oder dass sie abklassiert (downgraded) werden in eine tiefere Gefährdungskategorie (z. B. sich ausbreitende Arten, solche mit zahlrei-

chen lokalen Populationen oder solche mit Zuwanderung aus Nachbarländern) oder aber, dass sie in seltenen Fällen aufklassiert (upgraded) werden in eine höhere Gefährdungskategorie (z. B. Arten mit abnehmenden lokalen Populationen trotz Zuwanderung aus Nachbarländern).

Die diesem Vorgehen zugrunde liegende Hypothese ist jedoch nur glaubwürdig für Arten mit einer starken Ausbreitungskraft und/oder für diejenigen, die in der betreffenden Region genügend Lebensräume in ihnen genügender Qualität antreffen. Die Erfahrung zeigt jedoch, dass die Degradierung bzw. Zerstörung von Lebensräumen den Hauptgrund für das Verschwinden von Arten, insbesondere bei Wirbellosen, darstellt. Zudem bedingt die Anwendung dieses Vorgehens einen sehr hohen Kenntnisstand betreffend Populationsdynamik und Entwicklung von Qualität und Fläche verfügbarer Lebensräume. Dies gilt jeweils nicht nur für die betroffene Region, sondern auch für benachbarte Regionen. Vor allem bei Wirbellosen ist dieser hohe Kenntnisstand selten.

Das schliesslich angewendete Verfahren (vgl. Kap. A2-3) entspricht dem Verfahren für die Erstellung der Roten Liste der Libellen (Gonseth & Monnerat 2002). Auf den ersten Blick scheint es sehr verschieden von demjenigen der IUCN. Tatsächlich sind beide Vorgehensweisen aber sehr ähnlich, und sie unterscheiden sich eher in Gewichtung und Inhalt der Arbeitsschritte als in der Denkweise und den angewendeten Kriterien.

A4 Dank

Wir danken allen Personen, die uns mit ihren persönlichen Sammlungen geholfen haben, die Kenntnisse über die Verbreitung und das Vorkommen der Arten zu vertiefen. Unser Dank richtet sich auch an die Personen, die uns bei der Bestimmung der vielen Geländeprobe unterstützt haben, sowie an diejenigen, die uns logistisch geholfen und uns die notwendigen Sammelbewilligungen zur Verfügung gestellt haben:

Brigitte Lods-Crozet (SESA, VD), Jean Perfetta (SECOE, GE), Isabelle Butty (SENE, NE), Christophe Noel (ENV, JU), Hans Riget (Amt für Jagd und Fischerei, SG); Mario Camani (Sezione per la protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo, TI); Xaver Jutz (pluspunkt Zürich), Jacqueline Stalder, Hanspeter Tschanz (Fachstelle Naturschutz, ZH); Felix Leiser (ehemals Naturschutzinspektorat, BE); Heinz Maag (ehemals Zoologisches Museum der Universität Zürich), Urs Meyer (Amt für Natur- und Landschaftsschutz, LU), Bruno Polli (Ufficio Caccia e Pesca, TI), Nicola Patocchi (Fondazione Bolle di Magadino TI), Polo Poggiati (Ufficio della natura e del paesaggio, TI), Andreas Scholtis (Amt für Umwelt, TG), Marco Simona (Laboratorio di studi ambientali, Lugano TI), Mike Sturm (Eawag), Jakob Walter (Amt für Fischerei, SH), Blaise Zaugg und Jérôme Plomb (bureau Aquarius).

Der Dank geht auch an die Kollegen und Kolleginnen, die sich mit der Roten Liste der Wasserinsekten (Eintagsfliegen, Steinfliegen, Köcherfliegen) befasst haben: Sandra Knispel, Verena Lubini und André Wagner. Diese haben im Rahmen ihrer Geländearbeiten ebenfalls Daten zu den Wassermollusken zusammengetragen und damit einen grossen Beitrag geleistet.

Zahlreiche Kolleginnen und Kollegen haben durch fruchtbare Diskussionen und Hilfestellungen zum Projekt beigetragen. Wir können nur einzelne persönlich erwähnen: Manfred Colling hat in mehreren faunistischen Kursen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für die Landschnecken-Geländearbeit ausgebildet und begeistert. Reno Bernasconi †, Margret Gosteli † NMBE, Karl-Otto Nagel, Eike Neubert NMBE, Ambros Hänggi NMBA, Nigel Thew waren sehr kooperativ mit ihrem Wissen und den grossen Sammlungen ihrer Museen. Das Naturhistorische Museum Basel (NMBA) fördert mit der Aufnahme des gesammelten Materials zudem seinen Ruf als Archiv des Lebens.

Ein ebenso herzlicher Dank geht an die folgenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die im grösseren oder kleineren Rahmen bei den Geländeerhebungen teilgenommen haben:

Dunja Al-Jabaji, Markus Baggenstos, Markus Bur, Françoise Burri, Kresten Christensen, Alberto Conelli, Philippe Dubey, Cecile Eicher, Isabelle Flöss, Jérôme Fournier, Thomas Gross, Christian Heeb, Emanuel Hörler, Manuela Hotz, Lukas Indermaur, Andreas Jaun, Sibille Jenni, Sabine Joss, Susanne Jungclaus Delarze, Monika Kaiser-Benz, Christoph Käsermann, Marie-Louise Kieffer Merki, Sandra Knispel, Daniela Lemp, Verena Lubini, Tiziano Maddalena, Annick Morgenthaler, Joëlle Mühlemann, Marco Nembrini, Riccardo Pierallini, Michael Ryf, Michael Schlitner, Bea Schwarzwälder, Chris Schwitz, Rudolf Staub, André Wagner, Peter Weidmann, Remo Wenger, Barbara Wicht, Mirko Zanini, Claudia Zaugg.

Wir danken schliesslich allen, die ihre Geländedaten zur Verfügung gestellt haben:

Gwendoline Altherr, Caren Alvarez, Asami Ammann-Honda, Sandrine Angélibert, Céline Antoine, Georg Artmann-Graf, Reto Bachmann, Teddy Baer, Jan Baiker, Sylvie Barbalat, Manuela Battagello Gloor, Robert Bättig, Michel Baudraz, Marlies Baumgartner, Bruno Baur, Michel Beaud, Daniel Berner, Katrin Bieri, Herbert Blättler, Josef Blum, Richard Bolli, Heinz Bolzern, Frank Borleis, Cristina Boschi, Clemens M. Brandstetter, Alfred Bretscher, Thomas Briner, Rosmarie Bühlmann, Cornelia Burkhalter, Antoine Burri, Martin Camenisch, Simon Capt, Ingrid Casellini, Emmanuel Castella, Marie-France Cattin-Blandenier, Yannick Chittaro, Bernard Claude, Renata Colavito, Manfred Colling, Francis Cordillot, Regula Cornu, Gottlieb Dandliker, Nicola de Tann, Lukas De Ventura, Sandra De-Luigi, Pascale Derleth, Christine Dottrens, Jacques Dubois, Nathalie Dupont, Beatrice Egger, Knut Eichstaedt, Konrad Eigenheer, Gerhard Falkner, André Fasel, Grégoire Fiaux, Josef Fischer, Elsbeth Flüeler, Alessandro Vasil Focarile, Silvia Fux, Anne-Sophie Gamboni, Antoine Gander, Franz Geiser, Hugo Gloor, Florian Golay, Yves Gonseth, Margret Gosteli (†), Christoph Graf, Ruedi Greber, Frédéric Grimaître, Jacqueline Grosjean, Ernst Grütter-Schneider, Jodok Guntern, Marcel Güntert, Roland Hadorn, Heinz Handschin, Candida Haritz, Janine Hauser, Otto Hegg, Gerti Heim, René Heim, Stefan Heller, Jens Hemmen, Mike Herrmann, Thomas Hertach, Hans-Jürgen Hirschfelder, Barbara Hirt, René Hoess, Gabriela Hofer, Thomas Hofer, Andrea Holler, Ronja Holler, Charles Huber, Claudia Huber, Markus Hunziker, John Hutchinson, Javier Iglesias, Martin Ineichen, Beatrice Jann, Cornelia Jenny, David Jenny, Philippe Joly, Laurent Juillerat, Sandrine Jutzeler, Jackie Känzig, Heinz Kasper, Bruno Käufeler, Bruno Keist, Fritz Keller, Oliver Knab, Daniel Knecht, Eva Knop, Ernst Kobel, Hajo Kobialka, Ruth Koch, Lucien Kohler, Gregor Kozlowski, Ursula Kradolfer, Ramon Küffer, Michael Kugler, Pius Kunz, Irène Künzli, Daniel Küry, Meinrad Küttel, René Levy, Christine Linherr, Brigitte Lods-Crozet, Erika Loser, Robert Lovas, Kathrin Lutz, Walter Maister, Ralph Manz, Paul Marchesi, Werner Marggi, Florian Meier, Lilian Meier, Trudi Meier, Françoise Mermod-Fricker, Christian Monnerat, Eric Morard, Urs Müller, Uta Mürle, Adolf Nauer, Rebecca Neiger, Beat Niederberger, Barbara Nitz, Jürg Nufer-Schibli, Christoph Oberer, Eliane Odermatt, Regula Odermatt, Johannes Ortlepp, Marco Pacchiarini, Nicola Patocchi, Jérôme Pellet, Jean Perfetta, Jacques Perritaz, Nathalie Perrottet, Andrea Persico, Ulrich Pfändler, Markus & Anne Pfenninger, Lukas Pfiffner, Elisabeth A. Philipp, Michèle Prudenzano-Ott, Anita Python, Maja Rätzer, Romedi Reinalter, Heike Reise, Ladislaus Reser-Rezbanyai, Georg Ribi (†), Mark Rigby, Armin Rösch, Max Ruckstuhl, Walter Ruffieux, Susanne Ruppen, Christian Rust-Dubié, Raphaël Sartori, Monika Saxer, Verena Schär-Sechi, Hannes Scheuber, Anatoly Schileyko, Daniel Schläpfer, Jürg Schmid, Stephanie Schmidlin, Hans Schmocker, Elisabeth Schnepat, Ulrich Schnepat, Maja Schütz, Florian Schwab, Henning Schwer, Luzi Sommerau, Peter Sonderegger, Bernhard Speiser, Andreas Stampfli, Silvano Stanga, Manfred Steffen, Patrick Steinmann, Veronika Stockar, Beat Strehler, Christophe Studer, Mirko Tomasi, Sirio Trinkler, Martin Troxler, Martin Trüssel, Daniel Tschanz, Barbara Tschirren, Hans Turner (†), Raimond Turner, Pierre Vanomsen, Lorenzo Vinciguerra, Maja von Moos, Barbara Wälchli, Peter Wandeler, Daniel Weber, Thomas Weber, Ruth Weber-Lüthy, Regula Wenger, Christian Wittker, Brigitte Wolf, Fridolin Zemp, Helen Zemp, Michael Zettler, Martin Zimmerli, Guido Zimmermann, Josef Zoller, Richard Zweifel.

> Literatur

- Amstein J.G. 1885: Die Mollusken Graubündens; Verzeichniss der bisher bekannt gewordenen Arten unter Berücksichtigung ihrer geographischen Verbreitung im Kanton. Beilage z. J'ber. Naturf. Ges. Graubündens 27–28: 108 S.
- Amstein J.G. 1890: Beiträge zur Mollusken-Fauna Graubünden's, wie solche vom Herbst 1884 bis Herbst 1899 zur Kenntniss gelangt sind; A. Neue Arten, Varianten, Mutationen usw.; B. Neue bündnerische Fundorte. – J'ber. Naturf. Ges. Graubündens 33: 3–34.
- Anderson R. 2003: *Physella (Costatella) acuta* (Draparnaud) in Britain and Ireland, its taxonomy, origins and relationship to other introduced Physidae. *Journal of Conchology* 38: 7–21.
- Angst C. 2010: Mit dem Biber leben. Bestandserhebung 2008 – Perspektiven für den Umgang mit dem Biber in der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Wissen Nr. 1008: 156 S.
- Arbeitsgruppe Mollusken Baden-Württemberg 2008: Rote Liste und Artenverzeichnis der Schnecken und Muscheln Baden-Württembergs, 2. neu bearbeitete Fassung. LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe: 185 S. www.lubw.baden-wuerttemberg.de
- BAFU (Hrsg.), BLW, ARE 2003: Leitbild Fließgewässer Schweiz. Für eine nachhaltige Gewässerpolitik. Bundesamt für Umwelt, Bern: 12 S.
- 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.
- Baggenstos M. 2010: Verbreitung und Biologie der Nidwaldner Haarschnecke (*Trochulus biconicus*). Unpublizierter Bericht, Ökologische Beratung, Stans: 14 S. mit 12 Verbreitungskarten.
- Baillie J., Groomebridge B. (Eds) 1996: IUCN Red List of Threatened Animals, IUCN, Gland, Switzerland: 312 S.
- Bank R. (ed.) 2011: Gastropoda. Fauna Europaea version 2.4, www.faunaeur.org
- Baur A., Baur B. 1990: Are roads barriers to dispersal in the land snail *Arianta arbustorum*? *Canadian Journal of Zoology* 68: 613–617.
- Bernasconi R. 1989: Die Bythinella der Süd- und West-Schweiz und von Ost-Frankreich (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobioidea). – *Folia Malacologia* 3, Krakow: 33–54.
- Bishop M.J. 1976: I molluschi terrestri della Provincia di Novara – Atti Sci. Ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano 117 (3–4): 265–299.
- Bodon M., Manganelli G., Giusti F. 2001: A survey of the European valvatiform hydrobiid genera, with special reference to *Hauffenia Pollonera*, 1898 (Gastropoda: Hydrobiidae). *Malacologia*, 43(1–2): 103–215.
- Boschi C., Baur B. 2007: The effect of horse, cattle and sheep grazing on the diversity and abundance of land snails in nutrient-poor calcareous grasslands. *Basic and Applied Ecology* 8: 55–65.
- Boschi C., Baur B. 2008: Past pasture management affects the land snail diversity in nutrient-poor calcareous grasslands. *Basic and Applied Ecology* 9: 752–761.
- Bourguignat J.R. 1862: Malacologie du Lac des Quatre-Cantons et de ses environs. *Rev. Mag. Zool.* 14: 430–444, 465–477.
- Brandstetter C. 2011: *Limax sarnensis* Heim & Nitz 2009 – ein Synonym zu *Limax alpinus* A. Férussac 1821! *Nachrichtenblatt der Ersten Vorarlberger Malakologischen Gesellschaft* 18: 27–32.
- Bussler H., Blaschke M., Dorka V., Loy H., Strätz C. 2007: Auswirkungen des Rothenbucher Totholz- und Biotopbaumkonzepts auf die Struktur- und Artenvielfalt in Rot-Buchenwäldern. *Waldökologie-Online* 4: 5–58.
- BUWAL (Hrsg.) 1992: Bodenverschmutzung durch den Strassen- und Schienenverkehr in der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. Schriftenreihe Umwelt Nr. 185 Boden: 144 S.
- Cameron R.A.D., Colville B., Falkner G., Holyoak G.A., Hornung E., Killeen I.J., Moorkens E.A., Pokryszko B.M., von Proschwitz T., Tattersfield P., Valovirta I. 2003: Species Accounts for snails of the genus *Vertigo* listed in Annex II of the Habitats Directive: *V. angustior*, *V. genesii*, *V. geyeri* and *V. moulinsiana* (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia*, Vol. 5, Sonderheft 7: 151–170.
- Cossignani T., Cossignani V. 1995: Atlante delle conchiglie terrestri e dulciacquicole italiane. L'Informatore Piceno, Ancona: 2007 S.
- Cuttelod A., Seddon M., Neubert E. 2011: European Red List of Non-marine Molluscs. Luxembourg: Publications Office of the European Union: 98 S.
- Delarze R., Gonseth Y. 2008: Lebensräume der Schweiz, Ökologie – Gefährdung – Kennarten. hep verlag ag. Bern: 424 S.
- Dillon R.T., Wethington A.R., Rhett J.M., Smith T.P. 2002: Populations of the European freshwater pulmonate *Physa acuta* are not reproductively isolated from American *Physa heterostropha* or *Physa integra* Invertebrate. *Biology* 12: 226–234.
- Falkner G., Stummer B. 1996: Isoliertes Vorkommen einer südalpinen Koranschnecke in Vorarlberg: *Chondrina megacheilos burtscheri* n. ssp. (Gastropoda: Chondrinidae). *Nachrichtenblatt der Ersten Vorarlberger Malakologischen Gesellschaft* 4: 1–9.

- Falkner G., Ripken T.E.J., Falkner M. 2002: Mollusques continentaux de la France: liste de référence annotée et bibliographie. *Patrimoines naturels*, 52: 1–350.
- Falkner G., Colling C., Kittel K., Strätz C. 2004: Rote Liste gefährdeter Schnecken und Muscheln (Mollusca) Bayerns. 337–347. In: Voith J. (Koordination), Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns (3. Fassung). Schr.-R. bayer. Landesamt Umweltsch. Nr. 166, Augsburg: 384 S.
- Favre J. 1927: Les Mollusques post-glaciaires et actuels du Bassin de Genève. *Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève* 40(3): 171–434.
- Favre J. 1941: Les *Pisidium* du Canton de Neuchâtel. *Bull. Soc. Neuchâteloise Sci. Nat.* 66: 57–112.
- Fechter R., Falkner G. 1990: Weichtiere. Europäische Meeres- und Binnenmollusken. Mosaik Verlag, München. Steinbachs Naturführer 10: 287 S.
- Frank C. 1996: Malakologisches aus dem Alpenraum (II) unter besonderer Berücksichtigung südlicher Gebiete 1992–1995. *Linzer biol. Beitr.* 28/1: 75–164.
- Gärdenfors U. 2000: The 2000 Red List of Swedish Species. *ArtDatabanken, SLU, Uppsala*: 397 S.
- Gärdenfors U. 2001: Classifying threatened species at national versus global level. *Trends in Ecology and Evolution* 16: 511–516.
- Gärdenfors U., Rodríguez J.P., Hilton-Taylor C., Mace G. 2001: The application of IUCN Red List Criteria at regional level. *Conservation Biology* 15: 1206–1212.
- Gerber J. 1996: Revision der Gattung *Vallonia* Risso 1826 (Mollusca: Gastropoda Valloniidae). *Cismar. Schr. Malak.* 8: 1–227.
- Gittenberger E. 1973: Beiträge zur Kenntnis der Pupillaceae III. Chondrinidae. *Zool. Verh.* 127, Leiden: 2267 S. und 7 Taf.
- Gittenberger E., Dick S., Groenenberg J., Kokshoorn B., Preece R.C. 2006: Biogeography: Molecular trails from hitch-hiking snails. *Nature* 439: 409.
- Giusti F., Manganelli G. 1999: Redescription of two problematic Alpine *Oxychilus*: *O. adamii* (Westerlund 1886) and *O. polygyra* (Pollonera 1885) (Pulmonata, Zonitidae). *Basteria* 63: 27–60.
- Glöer P. 2002: Die Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. *Die Tierwelt Deutschlands* 73. Teil., Conchbooks, Hackenheim, 327 S.
- Gonseth Y. 1994: La faune des Lépidoptères diurnes (Rhopalocera) des pâturages, des pelouses sèches et des prairies de fauche du Jura neuchâtelois. *Mitt. schweiz. entomol. Ges.* 67: 17–36.
- Gonseth Y., Monnerat C. 2002: Rote Liste der gefährdeten Libellen der Schweiz. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna, Neuenburg. BUWAL-Reihe Vollzug Umwelt. 46 S.
- Guisan A., Zimmermann N.E. 2000: Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling* 135: 147–186.
- Haase M. 2003: A new spring snail of the genus *Graziana* (Caenogastropoda:Hydrobiidae) from Switzerland. *Journal of Molluscan Studies* 2003: 69(2): 107–112.
- Heim R., Nitz B., Schneppat U.E., Hyman I., Haszprunar G. 2010: Der Sarner Schneegel *Limax sarnensis* Heim und Nitz 2009 (Pulmonata, Limacidae). Die Entdeckung einer neuen Nacktschneckenart in der Schweiz und Nordwest-Italien. *Berichte der NAGON* 2010: 8–27.
- Hutchinson J.M.C., Reise H. 2009: Mating behaviour clarifies the taxonomy of slug species defined by genital anatomy: the *Deroceras rodnae* complex in the Sächsische Schweiz and elsewhere. *Mollusca* 27(2): 183–200.
- IUCN 2001: IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: ii + 30 S.
- IUCN 2003: Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: ii + 26 S.
- Jungbluth J.H., von Knorre D. 2009: Rote Liste der Binnenmollusken (Schnecken (Gastropoda) und Muscheln (Bivalvia)) in Deutschland. 6. revidierte und erweiterte Fassung 2008. *Mitt. dtsh. Malakozool. Ges.* 81: 1–28.
- Kirchhofer A., Breitenstein M., Zaugg B. 2007: Rote Liste der Fische und Rundmäuler der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug Nr. 0734. 64 S.
- Klaus G. (Red.) 2007: Zustand und Entwicklung der Moore in der Schweiz. Ergebnisse der Erfolgskontrolle Moorschutz. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Zustand Nr. 0730: 97 S.
- Kobialka H., Plattner M., Rüetschi J. 2010: Das Biodiversitäts-Monitoring der Schweiz. Methoden und Ergebnisse am Beispiel der Mollusken. *Natur und Landschaft* 85(4): 142–148.
- Leathwick J.R., Rowe D., Richardson J., Elith J., Hastie T., 2005: Using multivariate adaptive regression splines to predict the distributions of New Zealand's freshwater diadromous fish. *Freshwater Biol.* 50: 2034–2052.

- Lessona M. 1880: Sugli *Arion* del Piemonte – Atti della Reale Accademia delle Scienze di Torino. 1. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Volume decimosesto 1880–1881: 185–197 und 1 Farbtafel.
- Lowe R.T. 1852: Brief diagnostic notices of new Maderanland shells. – *Annals and Magazine of Natural History London* (2) 9 (50): 112–120, 275–279.
- Lubini V., Knispel S., Sartori M., Vicentini H., Wagner A. 2012: Rote Listen Eintagsfliegen, Steinfliegen, Köcherfliegen. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug Nr. 1112: 115 S.
- Ludwig G., Haupt H., Gruttke H., Binot-Hafke M. 2006: Methodische Anleitung zur Erstellung Roter Listen gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze. BfN-Skripten 191: 97 S.
- Mäder E. 1939: Zur Verbreitung und Biologie von *Zebrina detrita*, *Helicella ericetorum* und *Helicella candidula*, den drei wichtigsten Überträgerschnecken des Lanzettegels (*Dicrocoelium lanceatum*). *Zool. Jb. (Syst.)* 73, Jena: 129–200.
- Monnerat C., Thorens P., Walter T., Gonseth Y. 2007: Rote Liste der Heuschrecken der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug 0719: 62 S.
- Mouthon J. 2007: Inventaire des mollusques de la rivière Doubs (Franche-Comté, France). *MalaCo*, 4: 158–162.
- Müller J., Bässler C., Strätz C., Klöcking B., Brandl R. 2009: Molluscs and Climate Warming in a low Mountain Range National Park. *Malacologia* 51(1): 89–109.
- Müller P. 2009a: Flussnixenschnecke, Erfolgskontrolle 2009 der partiellen Umsiedlung 2008. Artenschutzmassnahmen für gefährdete Tierarten in Stadt und Kanton Zürich. Im Auftrag von Grün Stadt Zürich und Fachstelle Naturschutz des Kantons Zürich. 68 S.
- Müller P. 2009b: Monitoring Reinacher Heide, Reinach, Basel-Landschaft: Verbreitung der drei Schneckenarten Quendelschnecke, Westliche Heideschnecke und Wulstige Kornschnecke am 16.10.2009. Unveröffentlichter Bericht für die Abteilung Natur- und Landschaftsschutz, Amt für Raumplanung, Kanton Basel-Landschaft.
- Müller P. 2010a: Reinacher Heide, Reinach, Basel-Landschaft: Wulstige Kornschnecke: Partielle Umsiedlung 20.10.2009. Unveröffentlichter Bericht für die Abteilung Natur- und Landschaftsschutz, Amt für Raumplanung, Kanton Basel-Landschaft.
- Müller P. 2010b: Graue Schliessmundschnecke: Kartierung der Vorkommen im Kanton Schaffhausen: Erste Etappe, 2010 – Unveröffentlichter Bericht für die Fachstelle Naturschutz des Kantons Schaffhausen.
- Nagel K.-O. 1988: Anatomische, morphologische und biochemische Untersuchungen zur Taxonomie und Systematik der europäischen Unionacea (Mollusca: Bivalvia). Ph. D. thesis, University of Kassel. 100 S.
- Nagel K.-O., Badino G., Alessandria B. 1996: Populations genetics of European anodontinae (Bivalvia: Unionidae) *J. Mollus. Stud.* 62(3): 343–357.
- Nagel K.-O., Badino G. 2001: Population genetics and systematics of the European Unionidae in Bauer G., Wächtler K. Ecology and Evolution of the Freshwater Mussels Unionidae. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg: 1–81.
- Nagel K.-O., Castagnolo L., Cencetti E., Moro G.A. 2007: Notes on reproduction, growth and habitat of *Microcondylaea bonellii* (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) in the torrente Versa (Italy). *Dresden – Mollusca* 25(1): 41–49.
- Nitz B., Heim R., Schnepf U.E., Hyman I., Haszprunar G. 2009: Towards a new standard in slug species descriptions: the case of *Limax sarnensis* Heim & Nitz N., SP. (Pulmonata: Limacidae) from the western central Alps. *Journal of Molluscan Studies* 75: 279–294.
- Nordsieck H. 2002: Contribution to the knowledge of the Delimini (Gastropoda: Stylommatophora: Clausiliidae). *Mitt. dtsh. Malakozool. Ges.* 67: 27–39.
- Pinceel J., Jordaens K., Van Houtte N., De Winter A.J., Backeljau T. 2004: Molecular and morphological data reveal cryptic taxonomic diversity in the terrestrial slug complex *Arion subfuscus/fuscus* (Mollusca, Pulmonata, Arionidae) in continental north-west Europe. *Biol. Jour. of the Linnean Society* 83: 23–38.
- Pollock C., Mace G., Hilton-Taylor C. 2003: The revised IUCN Red List categories and criteria. In: de Longh H.H., Bánki O.S., Bergmans W., van der Werff ten Bosch M.J. (eds). The harmonization of Red Lists for threatened species in Europe. Commission for International Nature Protection, Leiden: 33–48.
- Rähle W. 1997: Ein Fund von *Tandonia nigra* (Carl Pfeiffer 1894) in den Bergamasker Alpen (Alpi Orobic, Norditalien). *Mitt. dtsh. Malakozool. Ges.* 60: 5–10.
- Reischütz A., Reischütz P.L. 2007: Rote Liste der Weichtiere (Mollusca) Österreichs. In: Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs, Teil 2. Grüne Reihe 14/2. Böhl Verlag: 363–433.
- Rey P., Ortlepp J., Küry D. 2004: Wirbellose Neozoen im Hochrhein. Ausbreitung und ökologische Bedeutung. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. Schriftenreihe Umwelt Nr. 380: 88 S.

Rüetschi J. 1998: Weichtiere in Schweizer Eschenwäldern. Erfassungsmethode und Standorte mit naturschützerischen Empfehlungen für den Waldbau. Umwelt-Materialien Nr. 102. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. 62 Seiten, 100 Standortblätter.

Rüetschi J. 2004: *Charpentieria thomasi* *studeri* – ein Lokalendemit? (Pulmonata: Clausiliidae). Mitt. dtsh. Malakozool. Ges. 71/72: 23–26.

Schmid G. 2003: In Baden-Württemberg eingeschleppte oder ausgesetzte Mollusken. Jahresh. Ges. Naturk. Württ., Stuttgart 1958, 2002: 253–302.

SPWG 2010: IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2010. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 8.1. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee in March 2010: 85 S.

Stoll O. 1901: Über xerothermische Relikte in der Schweizer Fauna der Wirbellosen. Festschr. Ethnogr. Ges. Zürich 1900–1901: 143–208. (Moll.: 160–168).

Strätz C. 2003: Landschnecken in Naturwaldreservaten. LWF aktuell 40: 15–16.

Strätz C., Müller J. 2006: Zur Bedeutung von Nadel- und Laubtotholz in kollinen Buchenwäldern für Landgastropoden am Beispiel des Wässernachtals, Nordbayern. Waldökologie 3: 43–55.

Suter H. 1898: Verzeichnis der Mollusken Zürichs und Umgebung. – Rev. suisse Zool. 5: 251–262.

Taylor D.W. 2003: Introduction to Physidae (Gastropoda: Hygrophila); biogeography, classification, morphology. Revista de Biologia Tropical, 51 (Suppl1): v-viii, 1–287.

Turner H., Wüthrich M., Rüetschi J. 1994: Rote Liste der gefährdeten Weichtiere der Schweiz. In: Duelli P. (Red.), Rote Listen der gefährdeten Tierarten des Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Vollzug Umwelt: 75–79.

Turner H., Kuiper J.G.J., Thew N., Bernasconi R., Rüetschi J., Wüthrich M., Gosteli M. 1998: Atlas der Mollusken der Schweiz und Liechtensteins 1998. – Fauna Helvetica 2. CSCF und SEG, Neuchâtel, (ISBN 2-88414-013-1): 527 S.

Walther A.C., Lee T., Burch J.B., O'Foighil D. 2006: Confirmation that the North American ancyliid *Ferrissia fragilis* (Tryon 1863) is a cryptic invader of European and East Asian freshwater ecosystems. Journal of Molluscan Studies 72: 318–321.

Zollhöfer J.M. 1997: Quellen – die unbekanntten Biotope im Schweizer Jura und Mittelland: erfassen, bewerten, schützen. Zürich: Bristol-Stiftung: 1–153.

Bestimmungsliteratur

Boschi C. 2011: Die Schneckenfauna der Schweiz. Haupt Verlag, Bern. ISBN 978-3-258-07697-3: 624 S.

Hausser J. 2005: Bestimmungsschlüssel der Gastropoden der Schweiz. Fauna Helvetica 10. CSCF und SEG, Neuchâtel, ISBN 2-88414-022-0: 191 S.

Kerney M.P., Cameron R.A.D., Jungbluth J.H. 1983: Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas: ein Bestimmungsbuch für Biologen und Naturfreunde. Paul Parey, Hamburg und Berlin: 384 S.

www.animalbase.uni-goettingen.de: Stand 1.12.2010