

> Rote Liste der Tagfalter und Widderchen

*Papilionoidea, Hesperioidea und Zygaenidae.
Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2012*



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU



> Rote Liste der Tagfalter und Widderchen

*Papilionoidea, Hesperioidea und Zygaenidae.
Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2012*

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 Biotope 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

Emmanuel Wermeille, Yannick Chittaro und Yves Gonseth in Zusammenarbeit mit Stefan Birrer, Goran Dušej, Raymond Guenin, Bernhard Jost, Nicola Patocchi, Jérôme Pellet, Jürg Schmid, Peter Sonderegger, Peter Weidmann, Hans-Peter Wymann und Heiner Ziegler.

Begleitung BAFU

Francis Cordillot, Abteilung Arten, Ökosysteme, Landschaften

Zitierung

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

Übersetzung

Gaby Volkart und Anne Klauser, atena Freiburg

Sprachliche Bearbeitung

Jacqueline Dougoud, Zürich

Gestaltung

HP Hauser, 3110 Münsingen

Titelbild

Zygaena carniolica (Scopoli, 1763), verletzte Art (Foto: Emmanuel Wermeille)

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: 810.100.097d
www.bafu.admin.ch/uv-1403-d

Diese Publikation ist auch in französischer und italienischer Sprache verfügbar.

© BAFU 2014

> Inhalt

Abstracts	5
Vorwort	7
Zusammenfassung	8

1 Einleitung	9
---------------------	----------

2 Empfehlungen für Massnahmen	11
2.1 Allgemeines	11
2.2 Trockene und halbtrockene Magerwiesen	13
2.2.1 Mähwiesen	14
2.2.2 Weiden	16
2.2.3 Aufwertungsmassnahmen	18
2.3 Feuchtwiesen, Flach- und Hochmoore	19
2.4 Gebüsche	21
2.5 Wälder	23
2.6 Siedlungsgebiet, Ruderalfluren und Ackerland	26
2.6.1 Böschungen, Strassen- und Bahnborde	26
2.6.2 Rebberge und Obstgärten	28
2.6.3 Ackerbaugebiete tiefer Lagen	29
2.6.4 Pärke, Grünanlagen und Gärten	30

3 Zustand der Tagfalter und Widderchen	32
3.1 Gefährdung der Tagfalter und Widderchen	32
3.2 Gefährdung nach Lebensraum	33
3.2.1 Trockene und halbtrockene Magerwiesen	35
3.2.2 Feuchtwiesen, Flach- und Hochmoore	35
3.2.3 Gebüsche	36
3.2.4 Wälder	37
3.2.5 Siedlungsgebiet, Ruderalfluren und Ackerland	38

4 Artenliste mit Gefährdungskategorien	39
4.1 Rote Liste der Tagfalter und Widderchen	40

5 Einstufung der Tagfalter und Widderchen	43
5.1 Übersicht	43
5.2 In der Schweiz ausgestorben (RE)	43
5.3 Vom Aussterben bedroht (CR)	44
5.4 Stark gefährdet (EN)	49
5.5 Verletzlich (VU)	57
5.6 Potenziell gefährdet (NT)	62
5.7 Nicht gefährdet (LC)	64
5.8 Nicht anwendbar (NA) und Nicht beurteilt (NE)	64

6 Interpretation und Diskussion der Roten Liste der Tagfalter und Widderchen	67
6.1 Die Artengruppen in der Schweiz	67
6.2 Vergleich mit der Roten Liste von 1994	67
6.2.1 Arten mit höherem Gefährdungsstatus	68
6.2.2 Arten mit gleichbleibendem Status	69
6.2.3 Arten mit tieferem Gefährdungsstatus	69
6.2.4 Fazit	70
6.3 Mögliche Einflüsse des Klimawandels	71

Anhang	74
A1 Nomenklatur und Taxonomie	74
A2 Vorgehen bei der Erstellung der Roten Liste der Tagfalter und Widderchen	77
A3 Die Roten Listen der IUCN	82
A4 Dank	90

Literatur	93
------------------	-----------

> Abstracts

Of the 226 evaluated Butterfly and Forester moth species, 78 (35 %) are included in the Swiss Red List in accordance with the IUCN criteria, and 44 (20 %) are classified as near threatened (NT). Most of the species in these categories live mainly on dry meadows and pastures at low to medium altitudes. Bushes and transitional habitats also play an important role in the conservation of the endangered Butterflies. Fewer species live in wetlands and forests, however the proportion of threatened species is higher there, particularly in wetlands. This Red List of Butterflies replaces the previous edition (Gonseth in Duelli 1994) and evaluates Forester moths for the first time.

Keywords:
Red List,
endangered species,
species protection,
Butterflies,
Forester moths

Von den 226 bewerteten Tagfalter- und Widderchen-Arten sind 78 (35 %) gemäss den IUCN-Kriterien auf der Roten Liste aufgeführt und 44 (20 %) werden als potenziell gefährdet eingestuft. Die meisten Arten dieser Kategorien leben hauptsächlich auf Magerwiesen und -weiden der tiefen bis mittleren Lagen. Gebüsche und Übergangsbiosphären spielen ebenfalls eine bedeutende Rolle beim Schutz der gefährdeten Tagfalter. In Feuchtgebieten und Wäldern leben weniger Arten, der Anteil gefährdeter Arten ist jedoch vor allem in Feuchtgebieten höher. Die vorliegende Rote Liste der Tagfalter ersetzt die letzte Ausgabe (Gonseth in Duelli 1994). Die Widderchen werden zum ersten Mal bewertet.

Stichwörter:
Rote Liste,
gefährdete Arten,
Artenschutz,
Tagfalter,
Widderchen

Parmi les 226 espèces de Papillons diurnes et Zygènes évaluées, 78 (35 %) figurent dans la Liste rouge suisse selon les critères proposés par l'UICN et 44 (20 %) sont potentiellement menacées (NT). La majorité des espèces de ces catégories colonisent principalement les prairies et pâturages maigres de basse et moyenne altitude. Les milieux buissonnants et de transition jouent également un rôle important dans la conservation des papillons menacés. Les zones humides et forestières hébergent un nombre d'espèces plus faible, mais la proportion de taxons menacés est plus élevée, en particulier dans les milieux humides. La présente Liste rouge des Papillons diurnes remplace l'édition précédente (Gonseth in Duelli 1994). Les Zygènes sont évaluées pour la première fois.

Mots-clés:
Liste rouge,
espèces menacées,
conservation des espèces,
Papillons diurnes,
Zygènes

Delle 226 specie di Farfalle diurne e Zigene valutate, 78 (34,5 %) figurano nella Lista Rossa svizzera secondo i criteri proposti dall'UICN e 44 (19,5 %) sono potenzialmente minacciate (NT). La maggioranza delle specie appartenenti a queste due categorie colonizza principalmente i prati e i pascoli magri alle basse e medie quote. Anche gli ambienti cespugliati e di transizione svolgono un ruolo importante nella conservazione delle farfalle minacciate. Le zone umide e boscate ospitano invece un minor numero di specie, ma in queste zone la proporzione di taxa minacciati è più elevata, soprattutto negli ambienti umidi. La presente Lista Rossa delle Farfalle diurne sostituisce l'edizione precedente (Gonseth in Duelli 1994). Le Zigene sono invece valutate per la prima volta in questa sede.

Parole chiave:
Lista Rossa,
specie minacciate,
conservazione delle specie,
Farfalle diurne,
Zigene

> Vorwort

Die 236 bis heute in der Schweiz beobachteten Arten der Tagfalter und Widderchen gehören zu den in der breiten Öffentlichkeit am bekanntesten und am meisten geschätzten Vertretern der Insekten. Aufgrund ihrer extremen Empfindlichkeit gegenüber Veränderungen der Qualität oder der Bewirtschaftung ihrer Hauptlebensräume – namentlich trockene oder feuchte Magerwiesen und -weiden, Zwergstrauchheiden und buschreiche Saumgesellschaften – sind sie ausgezeichnete Indikatoren für die Biozönosenentwicklung von offenen und halboffenen Lebensräumen. Diese wenigen Eigenschaften rechtfertigen bereits ihre Berücksichtigung im Biodiversitätsmonitoring der Schweiz sowie bei der Aktualisierung der nationalen Roten Listen der gefährdeten Arten.

Die vorliegende neue Rote Liste der Tagfalter der Schweiz ersetzt diejenige aus dem Jahre 1994. Aus praktischen Gründen wurde sie auf die Widderchen, eine Schmetterlingsfamilie mit ähnlicher Ökologie wie die der Tagfalter, ausgedehnt. Wie auch bei der Erstellung und Aktualisierung aller anderen vom Bund herausgegebenen Roten Listen erfolgte die Beurteilung des Status der 226 betroffenen heimischen Arten auf der Grundlage der Empfehlungen der Weltnaturschutzorganisation (IUCN).

Die Ergebnisse der Analysen der Feldaufnahmen sind aus mehreren Gründen besorgniserregend. Ein Drittel der beurteilten einheimischen Schmetterlingsarten sind als gefährdet eingestuft und beinahe ein Fünftel als potenziell gefährdet. Die Resultate verdeutlichen zudem, dass sich die Situation für zahlreiche Arten im Vergleich zu 1994 weiter verschlechtert hat, und dass die veranlassten Schutzmassnahmen der letzten Jahrzehnte noch unzureichend sind, um den Rückgang der Biodiversität in vielen Landesregionen – besonders in der Ebene und auf mittlerer Höhenstufe – zu stoppen.

Es ist also dringend Handlungsbedarf angezeigt. In diesem Zusammenhang ist es offensichtlich, dass einzig eine möglichst breite und koordinierte Umsetzung der von der entsprechenden nationalen oder kantonalen Gesetzgebung vorgesehenen oder unterstützten Massnahmen in der Lage ist, die Situation zu verbessern. Überdies ist es unbedingt notwendig, dass der Schutz der Biodiversität – wie von der Strategie Biodiversität Schweiz empfohlen – zu einem gemeinsamen Ziel der nationalen und regionalen Sektoralpolitiken wird.

Franziska Schwarz
Vizedirektorin
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

> Zusammenfassung

Die Rote Liste 2013 der Tagfalter und Widderchen der Schweiz wurde gemäss den Kriterien und Kategorien der Weltnaturschutzorganisation (IUCN) (SPSC 2010) sowie aufgrund regionaler und nationaler Bewertungskriterien (IUCN 2003) erstellt. Insgesamt konnten 226 Arten berücksichtigt werden: 201 Tagfalter und 25 Widderchen. Letztere wurden zum ersten Mal bewertet.

Von den bewerteten Arten sind 78 (35 %) gefährdet, das heisst 3 (1 %) sind in der Schweiz ausgestorben (RE), 10 (4 %) vom Aussterben bedroht (CR), 27 (12 %) stark gefährdet (EN) und 38 (17 %) verletzlich (VU). Potenziell gefährdet (NT) sind 44 (20 %) Arten. Die meisten Arten dieser Kategorien leben hauptsächlich in Magerwiesen und -weiden, wobei ihre Gefährdung in tiefen und mittleren Lagen stärker ist als in subalpinen und alpinen Rasen. Gebüsche und Übergangsbiosphären spielen ebenfalls eine bedeutende Rolle. In Feuchtgebieten und Wäldern leben dagegen weniger Arten von Tagfaltern und Widderchen, der Anteil gefährdeter Arten in diesen Lebensräumen, vor allem in Feuchtgebieten, ist jedoch höher. Siedlungsräume und Ackerflächen können für das Überleben einiger gefährdeter Arten eine Rolle spielen. Diese Arten sind aber nicht von solchen Flächen abhängig und besiedeln grundsätzlich geeignetere halbnatürliche Lebensräume.

Die vorliegende neue Version der Roten Liste ersetzt diejenige von Gonseth (in Duelli 1994), welche auf anderen Kriterien beruhte. Die bedeutende Abnahme der Anzahl Arten in den stärksten Gefährdungskategorien (RE, CR, EN, VU) zwischen der Erstversion und der vorliegenden revidierten Version ist hauptsächlich dem Kriterienwechsel und dem wesentlich besseren Kenntnisstand über die Verbreitung zuzuschreiben. Diese Abnahme widerspiegelt keinesfalls eine Verbesserung der tatsächlichen Situation der betroffenen Arten. Der starke Rückgang bei fast einem Drittel der gefährdeten Arten, aber auch bei einigen noch relativ gewöhnlichen Arten, zeugt eher von einer Verschlechterung der Situation für zahlreiche Tagfalter der Schweiz.

1 > Einleitung

Die vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) publizierten oder anerkannten Roten Listen sind ein rechtswirksames Instrument des Natur- und Landschaftsschutzes (Art. 14, Abs. 3 der Natur- und Heimatschutzverordnung). Sie dienen insbesondere als Grundlage bei der Bezeichnung der schützenswerten Biotope. Allerdings müssen für die Prioritätensetzung im Naturschutz weitere Grundlagen berücksichtigt werden, zum Beispiel die nationale oder regionale Verantwortung für die Erhaltung einer Art.

Seit der Einführung der Kriterien und Kategorien der Weltnaturschutzorganisation (IUCN) im Jahr 2000 werden die Roten Listen der Schweiz nach einem weltweit anerkannten System erstellt. Auf dieser Grundlage wurde nun die erste rechtskräftige Rote Liste der Tagfalter der Schweiz (Gonseth in Duelli 1994) revidiert. Dasselbe System wurde auch für die Erarbeitung der ersten Roten Liste der Widderchen der Schweiz angewendet. Der Ausdruck «Tagfalter» entspricht dem englischen «Butterflies» und umfasst folgende Familien: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Lycaenidae (Überfamilie der Papilionoidea) und HesperIIDae (Überfamilie der Hesperioidea). Die in denselben Lebensräumen vorkommenden und ebenfalls tagaktiven Arten der Familie Zygaenidae («Widderchen») wurden auch bewertet, da ihre Ökologie und Verbreitung heute ausreichend bekannt ist, um sie in Gefährdungskategorien einzuteilen.

Die zur Beurteilung des Zustandes der einzelnen Arten nötigen Felderhebungen erfolgten zwischen 2006 und 2011, wobei über 48000 Daten gesammelt wurden. Für die Analyse, die effiziente Planung der Stichprobennahme und zur Vermeidung von Doppelspurigkeiten wurden Daten des Biodiversitäts-Monitorings Schweiz (BDM-CH, Indikatoren Z7 und Z3/Z4), der Gruppe Tagfalterschutz Schweiz (Swiss Butterfly Conservation, SBC) sowie Angaben aus zahlreichen regionalen und kantonalen Inventaren miteinbezogen. Wertvolle Freiwilligenarbeit zahlreicher Spezialistinnen und Spezialisten ergänzte diese bereits beachtliche Anzahl Daten. Gleichzeitig wurden zudem viele unsichere Daten aus Museums- und Privatsammlungen der Schweiz überprüft und verifiziert. Schliesslich standen über 772000 bestätigte Daten für die Einstufung der betroffenen Arten zur Verfügung. Im Anhang A2 werden die Grundzüge dieser Analysen erläutert, welche demnächst publiziert werden.

Die Tagfalter (und etwas weniger die Widderchen) sind vermutlich die populärste und bekannteste Insektengruppe der Schweiz. Die ökologischen Anforderungen vieler Arten sind sehr hoch, da sie von Lebensräumen mit sehr spezifischen biotischen und abiotischen Bedingungen abhängig sind. Ihr Vorkommen in einem Lebensraum wird hauptsächlich davon bestimmt, ob Imagines und Raupen ihre Futterpflanzen vorfinden. Daneben spielen aber auch der Bodentyp, die Topografie, das Klima, die Sonneneinstrahlung und die Feuchtigkeit eine wichtige Rolle. Die meisten Arten sind zudem auf bestimmte (Mikro-)Strukturen der Vegetation angewiesen, welche je nach Entwicklungsstadium (Ei, Raupe, Puppe, Imago) anders sein sollten. Meistens ist ein Mosaik von verschiedenen (Kleinst-)Lebensräumen notwendig, um den gesamten Entwicklungszyklus vollenden zu können. Tagfalter und Widderchen reagieren daher sehr

empfindlich auf jegliche qualitative Veränderung ihrer Umgebung. Da sie im Allgemeinen einfach zu finden sind und die Anzahl ihrer Arten doch relativ überschaubar ist, sind sie hervorragende Bioindikatoren für die Qualität eines Ökosystems (Erhardt 1985, Erhardt und Thomas 1991, Van Swaay und Van Strien 2005). Ihre Vielfalt ist zudem repräsentativ für zahlreiche andere Insektenarten, welche einen Grossteil der terrestrischen Biodiversität ausmachen (Thomas und Clarke 2004, Thomas 2005). Zudem ist eine regelmässige Beurteilung des Zustandes ihrer Populationen gut möglich, da Tagfalter kurze Lebenszyklen aufweisen und die Fähigkeit haben, auch in kleinflächigen Lebensräumen zu überleben.

Ein Grossteil der Schweizer Arten der Tagfalter und Widderchen kommt in offenen (Wiesen und Weiden, Flach- und Hochmoore) und halboffenen (Waldränder, gebüschreiche Felsensteppen, lichte Wälder) Lebensräumen vor. Die vorliegende Rote Liste ergänzt deshalb die Roten Listen der Heuschrecken (Monnerat et al. 2007) und der Schnecken (Rüetschi et al. 2012) bei der Beurteilung der Gefährdung der Arten in diesen beiden Lebensräumen.

2 > Empfehlungen für Massnahmen

Die folgenden Empfehlungen berücksichtigen verschiedene der geltenden nationalen Gesetze und Verordnungen und stützen sich zudem auf den aktuellen Wissensstand bezüglich Biologie und Ökologie der Arten sowie der Dynamik ihrer Lebensräume. Sie entstammen Publikationen und technischen Berichten über den ökologischen Ausgleich und die Vernetzung in landwirtschaftlichen Lebensräumen (AGRIDEA 2010a, 2011a, 2011b, Jenny et al. 2002, Rey und Wiedemeier 2004) sowie der Fachliteratur mit Empfehlungen und Massnahmen für die zielgerichtete Bewirtschaftung bestimmter Lebensräume (AGRIDEA 2011c, Dipner, Volkart et al. 2010, Goffart et al. 2001, Humbert et al. 2010, Grosvernier und Staubli 2009, BUWAL 2002, BAFU und AGRIDEA 2006a–e, 2009a–b, Dušej et al. 2011). Der aktuelle Wissensstand über die Ökologie der gefährdeten Tagfalter (SBN 1987, Pro Natura – SBN 1997) sowie neuere Forschungsarbeiten zu prioritären Arten (namentlich spezifische Aktionspläne, siehe SBC 2001–2008) wurden ebenfalls berücksichtigt.

2.1

Allgemeines

Die für die verschiedenen Lebensräume beschriebenen Massnahmen sind Handlungsrichtlinien für die Erhaltung und Förderung der Vielfalt der Tagfalter und Widderchen. In gewissen Fällen kann der Schutz einer oder mehrerer gefährdeter Arten allerdings auch Massnahmen erfordern, welche für andere Arten ungünstig sind. Für eine trittempfindliche Art kann eine sehr extensive Beweidung zum Beispiel notwendig sein, gleichzeitig jedoch die Lebensbedingungen für eine andere Art verschlechtern, weil für deren Wärmebedürfnisse eine möglichst kurze Vegetation notwendig wäre. Für die bestmögliche Wahl der Erhaltungsmassnahmen ist es unbedingt notwendig, die an einem Standort vorkommenden Arten gut zu kennen. Das Vorkommen national prioritärer oder regional bedeutender Arten kann deshalb spezifischere (besser an ihre Ökologie angepasste) Massnahmen als die bisher angewandten erfordern, aber auch umfangreichere finanzielle und technische Mittel.

Grundsätzlich sollte die Bewirtschaftung der Lebensräume so gut wie möglich auf die Bedürfnisse der in ihnen lebenden gefährdeten Tagfalterarten abgestimmt werden, wobei die anderen vorkommenden prioritären Tier- oder Pflanzenarten ebenfalls zu berücksichtigen sind. An den wichtigsten Standorten und dort, wo Massnahmen relativ einfach zu ändern und anzupassen sind (besonders in Naturschutzgebieten), sollte eine mosaikartige Bewirtschaftung zur Regel werden. Die mit Unterstützung der betroffenen Kantone erstellten Aktionspläne für hoch prioritäre Arten (SBC 2001–2008) sind nützliche Grundlagen, um diese Standorte zu definieren und die geplanten Massnahmen fallweise anzupassen. Solche Werkzeuge sollten regelmässig aktualisiert und für weitere Arten entwickelt werden, zum Beispiel mit Merkblättern zum Artenschutz (in Bearbeitung).

Eine regelmässige Wirkungskontrolle der Massnahmen ist zudem notwendig, um eine angepasste Bewirtschaftung der empfindlichen Lebensräume zu sichern. Auch wenn es das aktuelle Wissen über die Ökologie gefährdeter Arten ermöglicht, zielgerichtete Schutzmassnahmen vorzuschlagen, so ist deren Wirkung häufig ungenügend dokumentiert. Dies gilt besonders bezüglich einiger Schlüsselfaktoren und der regionalen Variationen der ökologischen Anforderungen. In einigen Kantonen werden solche Wirkungskontrollen zurzeit durchgeführt. Sie bleiben dennoch sehr punktuell und garantieren keine ausreichende Abdeckung aller Standorte, die einige der gefährdetsten Arten der Schweiz beherbergen. Die Überwachung der Entwicklung ihrer wichtigsten und empfindlichsten Populationen müsste jedoch überall sichergestellt sein, unabhängig von der Region, in der diese vorkommen.

Die regelmässige Information von Kantonen, Naturschutzbeauftragten und Bewirtschaftenden (über die neuesten Erhaltungsmassnahmen und die Verbreitung der prioritären Arten) ist für die Erhaltung von national oder regional gefährdeten Populationen ebenfalls von Bedeutung.

Der Fang von Sammelexemplaren kann Arten, die bereits durch die Zerstörung ihrer Fortpflanzungsstätten beeinträchtigt sind, je nachdem noch zusätzlich schwächen. Einige Arten sind landesweit oder in gewissen Kantonen geschützt (Wermeille et al. 2002). Andere müssten dieser Liste angefügt werden (z.B. *Coenonympha tullia*, *Pyrgus onopordi*). Für die Erhaltung von Arten mit oberster Priorität sollte auch an wichtigen Standorten ein generelles Fangverbot in Betracht gezogen werden.

Wenn spezifische Bewirtschaftungsmassnahmen nicht ausreichen oder wenn sie die Standorte gefährdeter Arten nicht schnell genug verbessern, kann die Vermehrung der Wirtspflanzen (durch Ansaat oder Anbau und anschliessende Pflanzung) die Populationen stärken oder ihr Überleben ermöglichen. Samen oder Stecklinge sollten dabei aus der Region stammen und Pflanzungen müssen auf geeigneten Flächen erfolgen, um die Erhaltung der Wirtspflanzen langfristig zu gewährleisten.

Verschwundene Arten (auf nationaler, regionaler oder lokaler Ebene) sollten nur dann wieder eingeführt werden, wenn eine natürliche Wiederbesiedlung ausgeschlossen werden kann. Ein solcher Eingriff sollte immer von den zuständigen Naturschutzinstanzen überwacht, ordnungsgemäss dokumentiert und auf jeden Fall legal durchgeführt werden. Er muss zudem gewisse Bedingungen erfüllen: Es muss absolut sicher sein, dass die betreffende Art verschwunden ist, und die Gründe für das Verschwinden müssen bekannt sein. Massnahmen zur Qualitätsverbesserung des früher besiedelten Lebensraumes sollten erfolgreich durchgeführt worden sein; schliesslich darf die für eine Wiederansiedlung unumgängliche Entnahme von Eiern, Raupen, Puppen und Imagines keinesfalls die Quellpopulationen gefährden.

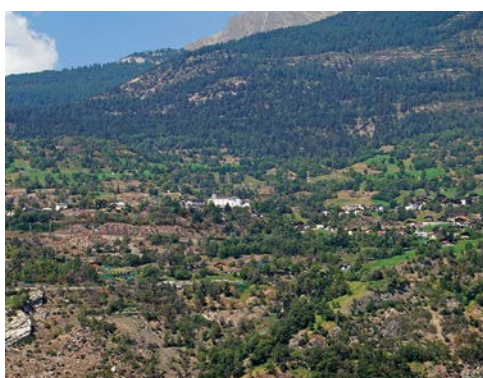
Die in diesem Kapitel vorgeschlagenen Massnahmen werden – falls sie überhaupt umgesetzt werden – wenig bewirken, wenn die Fragmentierung artenreicher Lebensräume aufgrund zunehmender Überbauung (Lambelet-Haueter et al. 2010) oder immer dichter werdendem Strassen- und Eisenbahnnetz (Di Giulio et al. 2010) nicht schnellstens gebremst wird. Dies kann nur durch einen deutlich sparsameren Umgang mit den verbleibenden Flächen erfolgen, indem das Bundesgesetz über die Raumplanung, die

kommunalen Zonenpläne (Verkleinerung der Bauzonen) und die kantonalen Richtpläne angepasst werden.

Abb. 1 > Überbauung

Dieser besonnte Hang beherbergt dank einem Mosaik von Strukturen und geeigneten Lebensräumen eine schweizweit herausragende Vielfalt an Tagfaltern (Lötschberg Südrampe, VS).

Durch die Überbauung von südexponierten Hängen werden günstige Lebensräume für Tagfalter der Trockenwiesen und -weiden rar (Couvet, NE).



Fotos: Yannick Chittaro und Yves Gonseth

2.2

Trockene und halbtrockene Magerwiesen

Die Magerwiesen und -weiden sind für die Erhaltung der Tagfalter und Widderchen in unseren Regionen von grosser Bedeutung, weil die grosse Mehrheit sich darin fortpflanzt. Dabei handelt es sich um eine grosse Lebensraumvielfalt: von trockenwarmen Rasen der tiefen Lagen über trockene und halbtrockene Magerwiesen und -weiden bis zu den subalpinen und alpinen Rasen. Auch wenn diese verschiedenen Lebensräume zum Teil dieselbe Fauna beherbergen, weisen sie Arten mit spezifischen ökologischen Ansprüchen auf, denen die traditionellen Bewirtschaftungsformen am ehesten gerecht werden. Gewisse schwach gedüngte Lebensräume wie blumenreiche Mähwiesen (Arrhenatherion, Polygono-Trisetion) oder extensive Fettweiden (Cynosurion) können ebenfalls von Bedeutung sein, hauptsächlich in mittleren Höhenlagen und wenn sie an magerere Lebensräume angrenzen. Das Überleben der Tagfalter des mageren Grünlands hängt stark von einer extensiven Bewirtschaftung ab: kein Kunstdünger, stark eingeschränktes Ausbringen von Hofdünger und Pflanzenschutzmitteln, keine automatische Bewässerung der Felsensteppen. Die folgenden Massnahmen sollten daher konsequent auf qualitativ gute Standorte angewendet werden, ergänzt durch differenziertere Massnahmen an den artenreichsten Stellen mit Vorkommen von gefährdeten Schmetterlingen.

Abb. 2 > Wiesen

Magerwiesen in der Bergstufe bilden wertvolle Rückzugsgebiete für zahlreiche Arten, welche in tieferen Lagen rückläufig sind (Grindelwald, BE).



Gedüngter Talboden, eintönige Hecke. Nur die ungedüngten, bräunlich gefärbten Hänge beherbergen noch einige Tagfalterarten (Weide bei Cornaux, NE).



Fotos: Emmanuel Wermeille und Yves Gonseth

2.2.1 Mähwiesen

Während Mähwiesen einst sicherlich zur Erhaltung von anspruchsvollen Falterarten (wie *Coenonympha glycerion*, *Polyommatus thersites*) beitrugen, hat sich die Situation im Laufe der Zeit verschlechtert. Heute ist vermehrt schweres Gerät mit grossem Wirkungsgrad auf der Wiese im Einsatz (wobei zur selben Zeit grossflächig geschnitten und zudem der Boden verdichtet wird), manchmal mit verbreitetem Düngen kombiniert, was letztlich nur noch Raum für gewöhnliche Arten bietet. Folgende Empfehlungen dürften dazu beitragen, die in den letzten Jahrzehnten festgestellte Verschlechterung einzudämmen und gleichzeitig die bestehenden wertvollen Wiesen zu erhalten:

- > Auf landwirtschaftlich genutzten Flächen sind Magerwiesen grundsätzlich ein Mal pro Jahr, an produktiveren Standorten (z. B. Arrhenatherion) zwei Mal, während Magerrasen höherer Lagen nicht jedes Jahr zu mähen. Schnitt in der Ebene ab Mitte Juni, in den Bergen im Juli oder August, hauptsächlich um die an der Vegetation angehefteten immobilen Entwicklungsstadien der Falter (z. B. Puppen der Zygaeniden) zu schonen. Die Schnittzeitpunkte der für ökologische Ausgleichsflächen (öAF bzw. ab 2014 Biodiversitätsförderflächen (BFF) geltenden Schnittzeitpunkte müssen eingehalten werden. In gewissen Fällen wäre jedoch ein späterer Schnitt von Vorteil. Besonders bedrohte Tagfalterarten (u. a. *Coenonympha glycerion*, *Melitaea parthenoides*) könnten davon profitieren, wenn zwecks Förderung des Fortpflanzungserfolgs an ihren Standorten der Schnitt um etwa 14 Tage (abgestimmt auf die Flugzeit) nach hinten verlegt würde.
- > Bei jeder Mahd ist ein Teil (mind. 10 %) stehen zu lassen, vorzugsweise magere und blumenreiche Abschnitte. Der Anteil ungeschnittener Flächen sollte in sehr isolierten oder kleinen Wiesen, bei Vertragsflächen (z. B. mit Beiträgen gemäss Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz, NHG) oder in Naturschutzgebieten grösser sein, ganz besonders, wenn sie sehr standortgebundene Arten wie *Melitaea britomartis* beherbergen. Bei dieser Art, wie bei anderen univoltinen Schmetterlingsarten,

sollten die ungemähten Flächen ein ganzes Jahr in Ruhe gelassen werden. Die gleichzeitige Mahd von grossen Grünflächen sollte vermieden werden, indem innerhalb der einzelnen Parzellen oder zwischen Nachbarparzellen ein gestaffelter Schnitt erfolgt.

- > In Naturschutzgebieten oder an Standorten, wo eine spezifische Bewirtschaftung möglich ist, sollte ein mosaikartiger Unterhalt der Wiesen mit einer auf Flora und Fauna ausgerichteten Bewirtschaftung erfolgen. Auf wenig produktiven Flächen und flachgründigen Böden genügt eine weniger häufige Mahd (jede Parzelle rotierend alle 2 bis 5 Jahre mähen), solange diese Bewirtschaftung nicht zu einer übermässigen Verbuschung führt.
- > Balkenmähwerke einsetzen (anstatt Rotations- oder Schlegelmäher mit Mähauflereiter, welche grösseren Schaden anrichten). Jegliche Mähgutzerkleinerung und das Mulchen sollten vermieden werden, weil dies die Kleintierfauna schädigt, dem Boden Nährstoffe zuführt und den Lebensraum eutrophiert. Das Mähgut muss auf jeden Fall abgeführt werden, es sollte aber mindestens 2 Tage auf der Fläche trocknen, damit Raupen die geschnittene Vegetation verlassen und eine Rückzugsfläche aufsuchen können.
- > Kein zu tiefer Schnitt: eine Schnitthöhe von 10 bis 15 cm wird empfohlen, um das Überleben von Eiern und Raupen zu ermöglichen. Dies begünstigt besonders Arten, die ihre Eier verhältnismässig hoch an den Pflanzen ablegen (*Polyommatus thersites* auf Esparsettenblättern) oder deren Raupen sich in Gespinsten nahe der Bodenoberfläche entwickeln (*Melitaea* sp.).
- > Schwierig zu bewirtschaftende Randflächen (steile Hänge, kaum zugängliche Flächen) und brach liegende Wiesen sind alternierend zu mähen (alle 2 bis 4 Jahre), und in Brachen aufkommende Verbuschung ist gelegentlich zurückzuschneiden. Hauptsächlich im Mittelwallis, wo sich auf Steppenrestflecken in den Rebbergen zahlreiche bedrohte Tagfalterarten (z. B. *Carcharodus lavatherae*, *Hipparchia statilinus*) halten, wäre diese Massnahme angebracht. Problempflanzen (vor allem Neophyten) sind bei Bedarf gezielt und regelmässig auszureissen.
- > In qualitativ hochstehenden Mähwiesen ist auf eine Herbstweide zu verzichten. Bei sehr produktiven Flächen und wenn die Vegetationsdecke Ende Saison hoch ist, ist eine sehr kurze Beweidung bei trockener Witterung (um Trittschäden zu vermeiden) möglich.
- > Ganz allgemein sollte das Mähregime einer Magerwiese nicht auf Bestossung umgestellt werden.

Abb. 3 > Mähwiesen

Mosaikartige Bewirtschaftung von Wiesen; einige Bereiche werden später gemäht als andere (Les Genevez, JU).



Intensive Bewirtschaftung von Wiesen: alles auf einmal gemäht, starke Eutrophierung (Ruswil, LU).



Fotos: Emmanuel Wermeille

2.2.2 Weiden

Solange nicht intensiv beweidet wird, entsteht im Allgemeinen eine vielfältigere Lebensraumstrukturierung des Grünlands als mit den heutigen Mähtechniken: Bei vergleichbarer Krautschichtzusammensetzung vermag die Weide eine grössere Vielfalt an Schmetterlingen zu beherbergen, sogar dann, wenn die Falterpopulationen in geringeren Individuenzahlen gedeihen. Folgende Empfehlungen von Massnahmen sind für die meisten Tagfalter und Zygaenen förderlich:

- > Die Beweidung sollte extensiv und an die Produktivität der Fläche angepasst sein. Es ist schwierig, einen Standardwert für extensive Weiden zu definieren. Bei mageren, wenig produktiven Weiden mit hoher Qualität ist ein jährlicher Besatz¹ von maximal 80 bis 150 Grossvieheinheiten pro Hektare (GVE/ha) zu empfehlen. Felsensteppen sollten mit noch geringeren Besatzstärken beweidet werden.
- > Die Beweidung kann während der Vegetationsperiode über eine lange Dauer mit einem tiefen Viehbesatz erfolgen (wenige GVE). Ein leicht höherer Besatz ist möglich, die Beweidung muss jedoch kürzer sein und durch genügend lange beweidungsfreie Phasen unterbrochen werden. Die Wahl der Bewirtschaftung sollte lokale Gepflogenheiten und vorkommende Arten (vor allem gefährdete Tagfalter) berücksichtigen, da diese durch die Bewirtschaftung unterschiedlich beeinflusst werden. Somit ist die traditionell kurze Beweidung der unteren Berglagen während des Alpaufzugs der Tiere im Frühling, wie auch beim Alpabzug Ende Saison, für Falterarten der trockenwarmen Standorte von Vorteil. Demgegenüber wird eine länger anhaltende, extensive Bestossung die auf Saumstandorte und Gebüschstrukturen spezialisierten Arten begünstigen. Die Vegetation sollte auf keinen Fall auf der ganzen Fläche abgegrast werden, Rückzugsflächen sollten immer übrig bleiben. Die hohe Vegetation bietet darin die richtigen Bedingungen für die Entwicklung bestimmter Saumarten (wie *Parnassius mnemosyne*), und die Blüten bieten ausreichend Nektar, der vor allem während der Eireifezeit benötigt wird (z. B. Apollofalter *Parnassius*

¹ Die Beweidungsintensität ergibt sich (Walter et al. 2010) aus dem Produkt von Besatzstärke in Grossvieheinheiten pro Hektare mal Anzahl Bestossungstagen (GVE/ha x dd).

apollo). Andererseits ist auch eine Unterbeweidung zu vermeiden, welche die rasche Verbuschung und Banalisierung der Vegetation bewirkt (sukzessive Verdrängung der interessanten Leguminosen durch aufkommende Gräser). Dies kann schnell zum Verschwinden xerothermophiler Tagfalter führen, welche für die Entwicklung ihrer Larven auf eine kurze Vegetation angewiesen sind (z. B. *Chazara briseis*, gewisse *Pyrgus*-Arten).

- > Grosse Standweiden mit freiem Weidegang sind vorzuziehen. Parzellen sollten nicht mit elektrischen Zäunen unterteilt werden (was lokal den Beweidungsdruck verstärken würde), ausser um empfindliche Stellen vor einer zu frühen Beweidung zu schützen oder um mit einem erhöhten Besatz das Aufkommen von Büschen oder Problempflanzen zu bekämpfen. Falls nötig, wird das Vorkommen von ausreichend Futter- und Nektarpflanzen durch das zeitweilige Abzäunen von günstigen Stellen sichergestellt, welche gewisse seltene und standortgebundene Arten zu erhalten vermögen (z. B. *Plebeius argyrognomon*).
- > Grundsätzlich sind Rinder vorzuziehen, da sie wenig selektiv und nicht zu kurz grasen und damit eine gewisse Heterogenität im Vegetationsteppich fördern. Die Rinder sollten nicht durch Schafe ersetzt werden, da eine zu starke Beweidung mit Schafen sowohl in tiefen wie auch in höheren Lagen oft verhängnisvoll ist. Denn Schafe sind besonders erpicht auf Esparsetten und andere Schmetterlingsblütler, die als Futterpflanzen für diverse gefährdete Schmetterlingsarten (*Cupido osiris*, *Polymommatus damon*, *P. thersites* usw.) gelten. Eine sehr extensive Beweidung mit Schafen kann jedoch für die Erhaltung gewisser Lebensräume nützlich sein. Sie kann in Einzelfällen sogar einige xerothermophile Tagfalter fördern, wie z. B. *Pseudophilotes baton* und *Maculinea arion* (auf Thymian, den die Schafe verschmähen), oder gewisse grosse Augenfalter wie *Hipparchia fagi* und *H. semele*, die eher eine niederwüchsige Vegetation für ihre Fortpflanzung brauchen. Die Beweidung mit Pferden ist ebenfalls möglich, sie muss jedoch gut kontrolliert werden, da Pferde das Gras gerne kurz und selektiv abfressen und bedeutende Trittschäden verursachen können.
- > Die Zufütterung von Tieren auf Magerweiden ist zu vermeiden, um einen zusätzlichen Nährstoffeintrag zu verhindern (ist für extensive Weiden gemäss öAF bzw. BFF verboten und für Trockenwiesen und -weiden (TWW) von nationaler Bedeutung nicht zugelassen).
- > Säuberungsschnitte sind zu vermeiden, ausser wenn die Ausbreitung von Problempflanzen es erfordert. Denn regelmässige Schnitte vereinheitlichen die Vegetationsstruktur in Weiden, zerstören Rückzugsflächen und haben einen sehr negativen Einfluss auf die Fortpflanzung zahlreicher Arten.
- > Die Verbuschung und Verwaldung (insbesondere durch die von Weidetieren verschmähten Nadelhölzer) sind mittels Ausreissen oder mit regelmässigem Schnitt zu bekämpfen (siehe auch Kapitel 2.4).

Abb. 4 > Weiden

Mit Rindern bestossene Waldweide: Eine begrenzte Bestossung fördert eine äusserst vielfältige Fauna und dient der weitgehenden Kontrolle der Verbuschung (Sonceboz, BE).

Der von der Beweidung ausgeschlossene Bereich jenseits des Zaunes wird früher oder später grösstenteils zu Wald (Grindelwald, BE).



Fotos: Yves Gonseth und Emmanuel Wermeille

2.2.3 Aufwertungsmassnahmen

Zahlreiche wertvolle Trockenrasen wurden aufgeforstet, oder sie verbuschen und wachsen zu, weil sie unternutzt oder aufgegeben wurden: Die Auflichtung dieser Standorte ist meistens positiv für zahlreiche gefährdete Tagfalter. So aufgewertete Rasen sind mit zweckmässigen Massnahmen wie Schnitt oder Beweidung (vor allem mit Ziegen, welche Gehölz zuverlässig fressen) gegen ein erneutes Zuwachsen zu schützen. Die Beweidung kann anfänglich ziemlich intensiv sein. Um Schäden (zu starker Verbiss oder Eutrophierung bei zu hohem Besatz) zu vermeiden, sollte sie jedoch überwacht werden.

Magerwiesen können auf geeigneten Böden (insbesondere flachgründige, durchlässige oder kiesige Böden) auch neu angesät werden. Dafür sollte lokales oder aus der Region stammendes, dem Standort angepasstes Saatgut verwendet werden. Auch wenn die Artenvielfalt im Gegensatz zu langjährigen Wiesen dürrtiger ausfällt, kann das Resultat für gewisse Tagfalter sehr positiv sein, sofern gewisse Wirtspflanzen (insbesondere Schmetterlingsblütler, *Potentilla* spp., *Bromus erectus* u. a.) in der Saatgutmischung enthalten sind. Falls möglich, ist die Heugrassaat zu bevorzugen (AGRIDEA 2010b).

Abb. 5 > Aufwertung von Wiesen

Leguminosenreiche Wiese, eingesät in einem neu hergerichteten Teil einer ehemaligen Kiesgrube (Russin, GE).



Auflichtung einer ehemaligen mageren Trockenweide, welche verwaldet war (Undervelier, JU).



Fotos: Emmanuel Wermeille

2.3

Feuchtwiesen, Flach- und Hochmoore

Es gibt nur wenige Tagfalter, welche sich ausschliesslich oder vorwiegend in Feuchtgebieten entwickeln. Sie aber sind sehr spezialisiert und wenig mobil, weshalb sie sehr empfindlich auf Eingriffe in ihren Lebensraum, besonders auf sämtliche Änderungen im Wasserhaushalt, reagieren. Die Erhaltung der am meisten gefährdeten Arten und Populationen dieser Habitats benötigt deshalb sehr zielgerichtete Massnahmen, welche deren Phänologie und spezifischen Ansprüche berücksichtigen (z. B. benötigen die *Maculinea*-Arten für die Larvenentwicklung einerseits eine blühende Pflanze als Nahrung für die junge Raupe und dann eine besondere Ameisenart als Wirt für die ältere Raupe). Grundsätzlich sind je nach Situation folgende Massnahmen anzuwenden:

- > Der hydrologische Zustand der Feuchtwiesen, Flach- und Hochmoore ist wiederherzustellen, indem vorhandene Drainagen entfernt, Entwässerungsgräben geschlossen und falls nötig zweckmässige Staudämme gebaut werden. Auch Pflanzungen von entwässernden Bäumen sind zu entfernen (insbesondere Pappeln).
- > Brach liegende Flachmoore und Feuchtwiesen sind durch eine extensive Bewirtschaftung zu revitalisieren, bei Bedarf zu entbuschen, und allfällige Gehölze sind selektiv zu schneiden. In degradierten Hochmooren kann sich ein oberflächlicher Bodenabtrag lohnen, um die Rückkehr und Entwicklung der ursprünglichen Vegetation zu fördern. Diese Massnahme darf jedoch eine Wiederherstellung des Wasserhaushaltes nicht ersetzen, sondern soll nur dann durchgeführt werden, wenn Letztere nicht ausreicht. Ein Bodenabtrag erhöht das Risiko, dass sich Neophyten auf dem kahlen Boden installieren!
- > Die Beweidung von Mooren ist zu vermeiden oder stark einzuschränken. Die Beweidung soll ausschliesslich auf sehr grossen Parzellen erfolgen, muss unbedingt extensiv sein, und die Auswirkungen auf Flora und Fauna sollten kontrolliert werden. Beweidungsversuche mit robusten Rinderrassen (insbesondere Schottisches Hochlandrind) haben in Mooren recht befriedigende Resultate erzielt, vor allem bei der Bekämpfung von Gebüsch und Schilf (siehe BUWAL 2002). Die Beweidung

kann jedoch auch negative Auswirkungen haben: Tritt, Ausbreitung unerwünschter Ruderalpflanzen und Abfressen der Blüten einiger Wirtspflanzen wie Wiesenknopf und Enzian (siehe Guérin und Darinot 2005).

- > Bei einem (auch temporären) Überweidungsrisiko empfindlicher Stellen sind ausreichend grosse Flächen mit elektrischen Zäunen auszufrieden, um sie vor dem Vieh zu schützen
- > Streuwiesen und Flachmoore sind frühestens anfangs September zu mähen, allenfalls noch später, entsprechend der Phänologie der vorkommenden Schmetterlingsarten (*Maculinea* spp., *Euphydryas aurinia aurinia*).
- > Die gleichzeitige Mahd von grösseren Flächen ist zu vermeiden, ein gestaffelter Schnitt ist zu bevorzugen (innerhalb einer grossen Parzelle oder über mehrere Nachbarparzellen). Eine Ried-Rotationsbrache kann geeignet sein (Gigon et al. 2010). Ein Anteil ungeschnittener Flächen auf 20 bis 30 % der Gesamtfläche ist, falls machbar, über den Winter zu belassen. Wenn möglich (insbesondere in Naturschutzgebieten) ist eine Planung für die alternierenden Schnitte unter Berücksichtigung von Vegetationstypen und vorkommenden Tagfalterarten zu erstellen.
- > Die Empfehlungen für Mähwiesen bezüglich Schnitthöhe (10 bis 15 cm), Mähmaschinen und alternierender Streuernte sind ebenfalls gültig für Feuchtwiesen und Moore. Schwere Maschinen für Schnitt und Ernte sind zu vermeiden. Um auf dem Boden liegende Gemeinschaftsraupennester einiger Arten (insbesondere *Euphydryas aurinia aurinia*) zu bewahren, muss der Mähbalken möglichst auf 20 cm angehoben werden.
- > Auf eine direkte chemische oder organische Düngung der Feuchtgebiete und auf Pflanzenschutzmittel ist zu verzichten. Genügend grosse Pufferzonen (mind. 10 bis 30 m) sind auszuscheiden, um die indirekte Eutrophierung (Hangwasser) aus Nachbarparzellen einzuschränken. Im Idealfall sollten diese Pufferzonen blumenreich sein (wichtige Nektarquellen für gewisse Arten wie *Boloria aquilonaris*).
- > Die Ausbreitung von Neophyten ist mit häufigeren Schnitten der betroffenen Stellen (erster vor der Blüte) zu bekämpfen. Bei geringer Deckung sind die unerwünschten Pflanzen zurückzuschneiden oder gezielt auszureissen. Dies ist auch für verschilfte oder eutrophierte Flächen zu empfehlen.
- > Die Pflanzung von Bäumen und Sträuchern auf feuchten Böschungen ist zu vermeiden. Entlang von Bächen und Kanälen sind lange gehölzfreie Abschnitte zu erhalten. Diese Habitate sind extensiv zu bewirtschaften, gemäss den Empfehlungen für Moore und Feuchtgebiete (späte, alternierende Mahd, regelmässige Pflege der eutrophierten oder mit Problempflanzen bewachsenen Abschnitte, periodische Entbuschung falls nötig).
- > In Feuchtgebieten sind vor der Neuschaffung von Weihern und Tümpeln (zur Förderung der aquatischen Fauna wie Amphibien, Libellen) unbedingt die dort vorkommenden Tier- und Pflanzengemeinschaften zu untersuchen, damit keine Lebensräume gefährdeter oder prioritärer Arten zerstört oder beeinträchtigt werden. Bei der Umgestaltung wertvoller Mooregebiete sollte darauf geachtet werden, dass ein Feuchtigkeitsgradient entsteht: Feuchtere Bodensenken und Mulden können während einer längeren Sommer-Trockenperiode als Rückzugsort für Raupen dienen, Grashorste (z. B. Seggenhorste) können der Fauna bei Überschwemmungen Schutz bieten.

Abb. 6 > Feuchtgebiete

Angepasste Bewirtschaftung eines Moores mit ungemähten Bereichen im Winter (Boniswil, AG).



Neue Drainage in der Nähe eines Objektes aus dem Bundesinventar der Hochmoore (Rothenthurm, SZ).



Fotos: Goran Dušej und Christian Monnerat

2.4

Gebüsche

Ausser an ganz besonderen Standorten (sehr trockene oder sehr nasse Böden) sind Gebüsche temporäre Übergangsstadien, die sich zu Wald entwickeln. Ihr Fortbestand oder ihre Erneuerung sind abhängig von Störungen (Auendynamik, Lawinen, Windwurf), vom Beweidungsdruck durch Herbivoren (Vieh oder auch Wild) oder von menschlichen Tätigkeiten (Pflege).

Die im Gegensatz zu den Wiesenschmetterlingen kleine Anzahl Tagfalter, welche von Gebüschen und Sträuchern abhängig sind, verteilt sich auf zwei grosse Kategorien: diejenigen, welche sich in gebüschreichen Vorwaldgesellschaften mit viel Weichholz fortpflanzen (z.B. *Apatura iris* und *Nymphalis antiopa* auf *Salix caprea*), und diejenigen, welche in verbuschenden Wiesen leben (z.B. *Satyrus acaciae* und *S. pruni* auf *Prunus spinosa*). Einige Arten dieser beiden Kategorien können auch Niederhecken nutzen. Neben Tagfaltern, deren Raupen sich ausschliesslich von Sträuchern ernähren, beherbergen gebüschreiche Wiesen auch Arten, die an Krautsäume gebunden sind oder solche, welche auf Beweidung und Mahd empfindlich reagieren. Dieser Habitattyp spielt also eine wichtige Rolle für den Schutz zahlreicher gefährdeter Arten.

Der optimale Strauchanteil ist je nach Standort zu definieren: Er schwankt grundsätzlich zwischen 5 und 20 %, mit mosaikartig auf den offenen Flächen verteilten Büschen. Die Analyse der Strukturen und der Artenzusammensetzung der Strauchschicht verbuschender Standorte mit gleichzeitiger Erhebung der Tagfalterpopulationen ermöglicht es, den optimalen Prozentsatz des Strauchanteils zu definieren und die für die Erhaltung und Regeneration der Arten günstigsten Strukturelemente und Lagen zu bestimmen (Neigung, Exposition, Nähe zu den für verschiedene Präimaginalstadien günstigen Mikrostrukturen). Ausserdem können so auch weniger wichtige Flächen bestimmt werden, deren Entbuschung wegen ihres geringen Wertes für die Tagfalter ohne grosse Vorsichtsmassnahmen erfolgen kann. Eine solche Vorgehensweise erlaubt eine an die Larven-Ökologie und die Mikroverteilung der gefährdeten Arten angepasste Bewirt-

schaftung dieser Standorte. Sie kann zum Beispiel für die Präzisierung von Bewirtschaftungsmethoden von Standorten empfohlen werden, welche *Satyrium acaciae* und *S. pruni* beherbergen könnten. Diese beiden gefährdeten Arten sind an Schwarzdorn (*Prunus spinosa*) gebunden. Ihre Wirtspflanze ist für diese Arten überlebenswichtig, sie breitet sich jedoch schnell aus und wird deshalb oft problematisch. Um *S. acaciae* zu fördern, sollte darauf geachtet werden, kleine Gebüsche auf flachgründigen und steinigten Böden mit alternierendem Schnitt zu erhalten und zu pflegen. *S. pruni* hingegen bevorzugt dichtere Gebüsche, deren Ausbreitung mit punktuellen Schnitten zu verhindern ist.

Die Definition des optimalen Viehbesatzes in buschreichen Weiden hängt ebenfalls von der Situation ab (Neigung, Bodenbeschaffenheit, Produktivität des Grünlands usw.). Diese Lebensräume sind extensiv bewirtschaftet und sollten es auch bleiben. Bei einer sichtbaren Unterbeweidung ist ein höherer Besatz erwünscht. Ein früherer Weidebeginn kann sich auch positiv auswirken, da die Sträucher vor allem anfangs Saison noch schmackhaft sind. Sind gehölzliebende Ziegen oder Esel in einer Herde, kann die Verbuschung deutlich verlangsamt oder gar verhindert werden.

Abb. 7 > Gebüsche

Dieser buschreiche Lebensraum beherbergt eine typische Artengemeinschaft, unter anderem *Satyrium acaciae*, *S. pruni* und *Rhagades pruni* (Dardagny, GE).

Der Einsatz von Steinbrechmaschinen bedroht gebüschdurchsetzte Wiesen der mittleren Höhenlagen. Er ist mitverantwortlich für das Verschwinden zahlreicher Arten (La Scheulte, BE).



Fotos: Emmanuel Wermeille und Laurent Juillerat

Meistens ist zusätzlich zur Beweidung ein mechanischer Unterhalt nötig. Folgende Empfehlungen sollten beachtet werden:

- > Bei jedem Eingriff ist alternierend ein ausreichender Strauchanteil zu belassen. Das Entbuschen einer Parzelle sollte abschnittsweise über mehrere Jahre erfolgen. Grossflächig verbuschende Wiesen können im Turnus über mehrere Nachbarparzellen entbuscht werden.
- > Wüchsige Gehölze (z. B. Robinien, Eschen) oder Problempflanzen (invasive Neophyten, Adlerfarn) erfordern häufigere, regelmässige und gezielte Eingriffe: wiederholte Mahd, Sommerschnitt oder allenfalls Ringeln von Bäumen und Sträuchern, gefolgt von einem regelmässigen Schnitt des Jungwuchses und der Wurzeltriebe. Es

ist ebenfalls darauf zu achten, dass samentragende Bäume in der Nähe von Wiesen entfernt werden.

- > Die Flächen sollten nicht gemulcht (kein Einsatz von Steinbrechmaschinen) und das Mähgut sollte nicht liegen gelassen werden, da Letzteres den Boden mit Nährstoffen anreichert und meistens die Ausbreitung von Brombeeren fördert.
- > Auf das Verbrennen des Schnittguts ist möglichst zu verzichten. Falls sich dies nicht vermeiden lässt, ist nur ganz trockenes Material zu verbrennen (gemäss den Vorgaben der Luftreinhalte-Verordnung LRV; SR 814.318.142.1). Das Feuer ist dort anzulegen, wo die Flora und die Fauna nicht beeinträchtigt werden. Die Ausbreitung des Feuers ist zu verhindern. Die Asche ist allenfalls abzutransportieren und die Brandfläche mit einer geeigneten, möglichst lokalen Saatgutmischung einzusäen.
- > Es dürfen keine Herbizide gegen die Verbuschung eingesetzt werden.

In Hecken sind Wirtspflanzen (insbesondere Schwarzdorn und Salweide) oder Nektarquellen (vor allem Hartriegel, Weissdorn, Faulbaum, Liguster, Kreuzdorn) für Tagfalter zu fördern. Gehölze sind selektiv und abschnittsweise alternierend zu schneiden (Häufigkeit: alle 5 bis 10 Jahre). Falls *Satyrium pruni* vorkommt, ist Schwarzdornestrüpp, das genügend dicht ist, stehen zu lassen.

Extensive Krautsäume entlang von Hecken erhöhen die Anzahl Nektarquellen und die Tagfaltervielfalt deutlich. Falls sie mit den Hecken als öAF beziehungsweise BFF angemeldet sind, sind sie direktzahlungsberechtigt und dürfen nicht gedüngt und im Talgebiet erst nach Mitte Juni gemäht werden. Noch besser ist eine abschnittsweise und etwas spätere Mahd.

In subalpinen und alpinen Lagen beherbergen Heiden und halboffene Gebüschformationen (namentlich Grünerlengebüsche) einige Tagfalter, welche in alpinen Regionen zwar relativ verbreitet sind, jedoch oft nur lokal vorkommen (z. B. *Erebia eriphyle*). Ihr Fortbestand wird durch Lawinen und das strenge Mikroklima gesichert, welche die Entwicklung der Strauchschicht hemmen. Eine regelmässige Beweidung durch Vieh (manchmal auch durch wild lebende Pflanzenfresser) ist trotzdem meistens unerlässlich, um ein übermässiges Zuwachsen zu verhindern. In manchen Fällen ist sogar eine regelmässige Entbuschung notwendig.

Massnahmen für buschreiche Wälder (Waldränder und Pionierwaldstadien) werden im Kapitel 2.5 Wälder behandelt.

2.5

Wälder

Hierzulande gibt es nur wenige Tagfalterarten, welche ausschliesslich oder sehr stark an den Wald gebunden sind. Sie vermehren sich auf Bäumen oder Büschen (Pappeln, Weiden, Eichen, Ulmen, Heckenkirschen) oder aber in der Krautschicht des Unterholzes und der Waldränder (z. B. Gräser und Seggen für *Lopinga achine*). Als lichtliebende Arten leben Tagfalter nicht in dunklen und dichten Wäldern. Sie finden die günstigsten Bedingungen für ihre Entwicklung in lichten Wäldern, an Waldrändern und auf Lichtungen sowie auf Flächen, die wegen besonderer Bodeneigenschaften (flachgründige oder wechselfeuchte Böden), natürlicher Störungen (Windwurf, Auendyna-

mik, Geröll) oder anthropogener Eingriffe (Schnitt, Schneisen von Stromleitungen usw.) offen sind).

Empfehlungen zur Förderung von Tagfaltern in Wäldern lassen sich folgendermassen zusammenfassen: möglichst naturnahe Wälder erhalten oder wiederherstellen, abgestufte Waldränder schaffen und pflegen, die Verdunkelung lichter Wäldern verhindern und günstige Bewirtschaftungsweisen fördern (notfalls ergänzt mit gezielteren Massnahmen). Diese Massnahmen können in der Regel im Rahmen der normalen Waldnutzung und -pflege oder mittels Unterschutzstellung von gewissen Teilflächen durchgeführt werden. Für Letzteres sind nur Sonderwaldreservate geeignet, da in ihnen gezielte Eingriffe erlaubt sind, im Gegensatz zu (totalen) Naturwaldreservaten, in welchen jeglicher Eingriff verboten ist.

Die Erhaltung und Wiederherstellung natürlicher Bedingungen:

- > In ehemaligen Auenwäldern ist ein natürlicheres Abflussregime wiederherzustellen.
- > In feuchten Wäldern sind günstige hydrologische Bedingungen zu schaffen oder wiederherzustellen, indem Entwässerungsgräben und -rohre verstopft oder entfernt werden.
- > Auf für Tagfalter günstigen Flächen sind Pflanzungen und Ersatzaufforstungen zu verbieten; bestehende Pflanzungen (insbesondere Nadelholz) sind in standorttypische Bestände zu verwandeln.
- > Auf das Asphaltieren von Waldwegen ist zu verzichten, und in schmetterlingsreichen Bereichen empfiehlt sich das Entfernen des Asphaltbelags: Viele gefährdete Arten nehmen mindestens einen Teil der überlebenswichtigen Mineralsalze von asphaltfreien Wegen auf (insbesondere *Apatura ilia*, *A. iris*, *Limenitis populi*, *Lopinga achine*).

Für Tagfalter geeignete Waldränder können sowohl am äusseren Rand (meistens angrenzend an Landwirtschaftsgebiet) als auch innerhalb des Waldes (entlang von Wegen, natürlichen und künstlichen Lücken und Lichtungen) geschaffen und gepflegt werden. Für die meisten Tagfalter sind sonnige Lagen (Südost bis Südwest) am günstigsten, frischere Waldränder (Ausrichtung West bis Ost) sollten aber nicht vernachlässigt werden, da in ihnen mehrere Arten (u. a. *Limenitis populi*, *Nymphalis antiopa*) geeignete Bedingungen für die Entwicklung der Präimaginalstadien vorfinden, falls Wirtspflanzen (Pappeln und Salweiden) vorkommen.

- > Ein mindestens 5 bis 10 m breiter, baumloser Streifen ist zu belassen, damit sich ein abgestufter Waldrand mit Gebüschmantel und Krautsaum entwickeln kann. Möglichst buchtenreiche Waldränder schaffen.
- > Nach einigen Jahren sind die Gehölze je nach Wuchskraft (alle 8 bis 20 Jahre) selektiv so zurückzuschneiden, dass sich die wertvolleren Arten (insbesondere Zitterpappel, Salweide und Schwarzdorn) entwickeln können. Direkt an den Krautsaum angrenzende Sträucher sind häufiger zurückzuschneiden (alle 4 bis 7 Jahre).
- > Der Waldrand ist nicht gradlinig und gleichförmig zu unterhalten, wie dies leider mit dem zunehmenden Einsatz von Böschungsmähern immer häufiger geschieht. Vielmehr sind möglichst viele horizontale und vertikale Unregelmässigkeiten zu schaffen.

- > Der Krautsaum ist alle 2 bis 3 Jahre abschnittsweise alternierend Ende Saison (frühestens Ende August) zu mähen. Die entlang von Strassen sicherheitstechnisch oft häufigere Mahd ist auf einen möglichst schmalen Streifen zu begrenzen. Mit invasiven Pflanzen durchsetzte Flächen regelmässiger und früher im Jahr schneiden.
- > Das Schnittgut ist nicht zu mulchen. Die Schnitthöhe soll bei mind. 10 cm liegen. Wenigstens ein Teil des Schnittgutes ist abzutransportieren oder ausserhalb der für die Fortpflanzung von Tagfaltern günstigen Flächen aufzuhäufen

Für Tagfalter geeignete lichte Wälder zeichnen sich aus durch liches Unterholz, eine gut entwickelte Kraut- und Strauchschicht und eine Baumschicht, welche oft durch sehr trockene oder feuchte Bedingungen in ihrem Wachstum behindert wurde. Auflichtungsmassnahmen sollten sich auf diesen Lebensraum beschränken und sollten folglich nicht primär in Wäldern auf produktiveren oder auf felsigen, steinigen Böden durchgeführt werden, um unerwünschte Folgen wie eine starke Jungwuchsentwicklung, die Ausbreitung von Brombeeren oder invasiven Pflanzen zu vermeiden.

- > Die herkömmliche Nieder- und Mittelwaldbewirtschaftung ermöglichte es, für Tagfalter günstige Flächen zu schaffen oder zu erhalten. Auf geeigneten Standorten sollte dieser Bewirtschaftungstyp so oft wie möglich gefördert werden.
- > Ehemalige Niederwälder und zugewachsene lichte Wälder sind auszulichten: Kronendach öffnen, indem je nach Begebenheit 20 bis 50 % der Bäume gefällt werden, und – falls nötig – junge Bäume und Sträucher im Unterholz auslichten. Die Anzahl gefällter Bäume muss den lokalen Verhältnissen angepasst und so bemessen werden, dass zwar genügend Licht einfällt, die Verbuschung und der Jungwuchs jedoch nicht zu stark gefördert werden.
- > Zusätzlich zum Auslichten des Unterholzes können auch grössere Lücken durch das Fällen von ganzen Baumgruppen geschaffen werden. Diese Lücken sollten ost-west-exponiert und 10 bis 20 m breit sein. Dabei ist die Walddynamik zu berücksichtigen: Es sind Flächen zu wählen, die bereits eine dichte Krautschicht aufweisen und auf denen der Jungwuchs und die Verbuschung ohnehin weniger stark sind. Falls nötig, ist der Schnitt von Jungwuchs, Sträuchern und Brombeeren trotzdem einzuplanen.
- > Nach Öffnungen und Auflichtungen sollten das Holz und das Schnittgut abtransportiert oder aufgehäuft werden, um die Eutrophierung des Bodens und das Aufkommen von Brombeeren zu vermeiden und um die günstigen Flächen als Lebensraum für im Unterwuchs lebende Walddagfalter freizuhalten (besonders *Lopinga achine*). Die Holzhaufen dürfen nie an inneren Waldrändern, in Feuchtgebieten oder an Bächen deponiert werden.
- > Ist es unmöglich, das geschlagene Holz abzuführen und zu nutzen, kann – falls sicherheitstechnisch unbedenklich (auf von der Öffentlichkeit ungenutzten Flächen) – statt des Fällens das Ringeln der Stämme in Betracht gezogen werden. Das Ringeln beschränkt die Holzmenge am Boden, da die toten Äste nach und nach abfallen und gleichzeitig die holzfressenden Tiere fördern.

In Holzschlagflächen sind folgende Massnahmen günstig für Tagfalter:

- > In Verjüngungsflächen sind Weichholzarten und natürlich aufwachsende Sträucher als «Schutzarten» zu erhalten: Erstens dienen sie Tagfaltern als Wirtspflanzen, und zweitens fördern sie die Entwicklung erwünschter Baumarten (z. B. Eiche) mehr als

dass sie diese konkurrenzieren. Schliesslich vermindern sie deren Verbiss durch Wildtiere. Auch in fortgeschrittenen Stadien (Dickung, Stangenholzphase) ist wenigstens ein Teil dieser «Schutzarten» zu erhalten, solange sie den Aufwuchs des Nutzholzes nicht beeinträchtigen.

- > Auf günstigen Flächen (z. B. Verjüngungsflächen von Eichen) ist die Entwicklung der Krautschicht in den Rückegassen und innerhalb der Verjüngung durch die selektive Entnahme von Bäumen oder besser durch das Ausreissen unerwünschter Brombeeren und Sträucher zu fördern.
- > Pionierwaldstadien sind so oft wie möglich zu fördern, zum Beispiel durch die Schaffung von Lichtungen und durch den Verzicht auf systematische Bepflanzung von Windwurfflächen. Die Pflege von Lichtungen erfolgt ähnlich wie bei Waldrändern (selektiv auslichten, Sträucher schneiden, Brombeeren und Krautschicht falls nötig mähen).

An Standorten, wo *Satyrrium ilicis* (potenziell) vorkommt, sollen nicht alle jungen Eichen mit Plastikmanschetten vor Wildverbiss geschützt werden, zumal das Falterweibchen seine Eier bevorzugt auf die Rinde von Jungbäumen legt.

Abb. 8 > Wälder

*Der Pfeifengras-Föhrenwald ist ein lichter Waldtyp, geeignet für mehrere Tagfalterarten wie etwa *Lopinga achine* (Aeugst am Albis, ZH).*

Ein auf diese Weise gepflegter Eichenjungwuchs begünstigt die Bedingungen für die Vielfalt der Schmetterlingsarten (Bois de Versoix, GE).



Fotos: Goran Dušej und Emmanuel Wermeille

2.6 Siedlungsgebiet, Ruderalfluren und Ackerland

2.6.1 Böschungen, Strassen- und Bahnborde

Schmale Böschungen entlang stark befahrener Strassen sind auch mit geeigneter Vegetation kein guter Ort für die Fortpflanzung von Tagfaltern, weil zu viele Tiere durch den Verkehr zu Tode kommen. Genügend breite oder an wenig befahrenen Strassen und Bahnlinien gelegene Böschungen spielen hingegen eine wichtige Rolle für die Schmetterlinge, wenn sie richtig bewirtschaftet werden (Gonseth 1992). Sie fördern den Austausch zwischen Populationen (Vernetzungselemente), beherbergen Arten, welche sich auch auf kleinem Raum fortpflanzen (Fortpflanzungslebensraum), und sie

bieten Nahrung und temporären Schutz für die durch Mahd aus den Wiesen vertriebenen Arten (Rückzugsstreifen). In der Regel ist eine minimale Breite von 5 m nötig, bei sehr wenig Verkehr und besonders sorgfältigem Unterhalt können auch kleinere Breiten ausreichen.

Wertvollere Flächen (z. B. Magerrasen, thermophile halbverbuschte Strukturen) sind abzugrenzen. Sie sind spät zu mähen, und aufkommende Gebüsche sind gelegentlich zurückzuschneiden. Im darüber liegenden Teil sind ungemähte Flächen zu erhalten und alle 2 bis 3 Jahre zu mähen. Ein 1 bis 2 m breites Band entlang der Strasse ist früher und häufiger zu mähen, um die Sicherheit des Strassenverkehrs zu gewährleisten. Das Schnittgut soll nicht zum Mulchen dienen, sondern muss abtransportiert werden. Eine Schnitthöhe von mindestens 10 cm ist einzuhalten.

Beim Bau von neuen Verkehrswegen sind geeignete Strukturen (z. B. bei Autobahnein- und -ausfahrten und auf grossen Böschungen) sowie die Einsaat mit artenreichen Saatgutmischungen zu fördern. Leguminosenreiches Saatgut (*Lotus* spp., *Onobrychis* spp., *Anthyllis* spp.), welches z. B. beim Bau der A16 «Transjurane» eingesetzt wurde, hat lokal mehrere Widderchen- und Tagfalterarten gefördert, so z. B. *Polyommatus thersites*, eine gefährdete Art, deren Raupe sich auf Esparsetten entwickelt. Die Flachgründigkeit des Bodens ist sehr wahrscheinlich ein Schlüsselfaktor für den Erfolg dieser Massnahmen. Obwohl die Langzeitentwicklung von so eingesäten, flachgründigen Böden nicht bekannt ist, lohnt es sich, dieses Vorgehen möglichst zu fördern. Die daraus entstehende Vegetation erfordert einen weitaus geringeren Unterhalt, als wenn auf tiefgründigem Boden oder mit Saatgut mit höheren Grasanteilen eingesät würde.

Abb. 9 > Böschungen

Gut bewirtschaftete Strassenböschungen (partielle Mahd) können Refugien für zahlreiche Wiesenarten sein (Montfaucon, JU).

Zu frühes Mähen und das Mulchen von Böschungen führt zu Eutrophierung und Verarmung des Lebensraums (Verbier, VS).



Fotos: Emmanuel Wermeille und Yves Gonseth

2.6.2 Rebberge und Obstgärten

Extensiv bewirtschaftete Rebberge sind für mehrere gefährdete wärmeliebende Tagfalter von grosser Bedeutung. Das Vorkommen naturnaher Strukturen (mehr oder weniger verbuschte Brachen, Trockensteinmauern, Steppen, bewachsene Wege) bietet viele Vorteile (Nahrungsquelle, Fortpflanzungs- und Überwinterungsstätte). Die wesentlichen Empfehlungen sind folgende:

- > Keine zerstörerische Melioration von extensiven Rebbauflächen, welche reich an naturnahen Strukturen sind (Hecken, Gehölze, Felsgrusfluren, Brachen, ...).
- > Umweltfreundliche Produktionsmethoden im Rebbau sind zu fördern. Der Einsatz von Insektiziden und Herbiziden ist drastisch einzuschränken: Gegen Traubenwickler sind Verwirrungstechniken anzuwenden, das Unkraut ist mechanisch zu bekämpfen, und eine gewisse Verunkrautung ist möglichst zu tolerieren. In reich strukturierten Rebbergen ist das Versprühen von Pflanzenschutzmitteln auf kleinen angrenzenden oder auf zwischen den Parzellen liegenden kleinen Steppenflächen, Brachen und Gebüsch zu vermeiden.
- > Die Düngung von Rebbergen ist stark einzuschränken, und die Eutrophierung angrenzender naturnaher Strukturen ist zu vermeiden. Die Krautvegetation zwischen den Reben ist alternierend zu mähen. Angrenzende Brachen und mit Büschen durchsetzte Flächen sind gelegentlich zu mähen beziehungsweise zu schneiden.
- > Stark gefährdete Arten können durch die Pflanzung oder die Ansaat ihrer Wirtspflanzen (*Colutea arborescens* für *Iolana iolas*, *Linaria angustissima* für *Melitaea deione*) – zum Beispiel entlang von extensiv bewirtschafteten Rebbergen sowie in angrenzenden brach liegenden Flächen – gefördert werden..

Extensiv bewirtschaftete Hochstammbstgärten können mehrere Tagfalterarten beherbergen. Einige sind gefährdet, wie *Satyrium pruni*, deren Raupen sich auf Pflaumen- und Zwetschgenbäumen entwickeln können. Pflanzenschutzmittel sollten in diesen Obstgärten verboten oder sehr eingeschränkt und zielgerichtet eingesetzt werden. Eine extensive Bewirtschaftung der Krautschicht – mindestens gemäss den Vorgaben der Direktzahlungsverordnung (DZV; SR 910.13) für extensive Wiesen und Weiden – ist unumgänglich: keine Düngung, späte und wenn möglich abschnittsweise Mahd, geringer Viehbesatz oder kurze Beweidungszeit. Noch verbessern lässt sich das Potenzial von Obstgärten durch die Erhaltung oder die Neuschaffung extensiv bewirtschafteter Wiesen oder Buntbrachen in unmittelbarer Nähe.

Abb. 10 > Rebberge

*Geeignete Strukturen innerhalb oder in unmittelbarer Nähe von Rebbergen ermöglichen es gefährdeten Arten wie *Melitaea deione* sich zu entwickeln (Visp, VS).*



Diese gleichförmigen und intensiv bewirtschafteten Rebberge sind für Tagfalter und Widderchen absolut wertlos (Conthey, VS).



Fotos: Yannick Chittaro

2.6.3 Ackerbaugebiete tiefer Lagen

Zahlreiche Strukturen, welche früher die Fortpflanzung von Tagfaltern in Ackerbaugebieten ermöglichten (Brachland, Ruderalfluren, Naturwege), sind heute praktisch verschwunden. Mit den Bunt- und Rotationsbrachen als ökologische Ausgleichsflächen (öAF), ab 2014 als Biodiversitätsförderflächen (BFF) bezeichnet, wurden bereits Massnahmen gegen diesen Verlust ergriffen. Diese Brachetypen sind zwar grundsätzlich blüten- und nektarreich, aber sie bieten nur wenigen Tagfalterarten geeignete Fortpflanzungsplätze. Trotzdem hat die früher sehr gefährdete Art *Carcharodus alceae* mittlerweile stark vom regelmässigen Vorkommen ihrer Wirtspflanze (*Malva* spp.) in Buntbrachen profitiert: Sie konnte ihre Population vergrössern und zumindest einen Teil ihres ursprünglichen Verbreitungsgebietes zurückgewinnen.

Abb. 11 > Ackerbaugebiet

Diese leguminosenreiche Buntbrache bietet Nektar- und Wirtspflanzen für mehrere gefährdete Schmetterlingsarten (Laconnex, GE).



Intensiv bewirtschaftetes Ackerland mit Kunstwiesen und Maisfeldern ist für die Entwicklung der Tagfalter ein ungeeigneter Lebensraum (Dampfreux, JU).



Fotos: Emmanuel Vermeille und Christian Monnerat

Andere wertvolle Arten können vereinzelt in Brachen beobachtet werden, wo sie sich manchmal fortpflanzen, und zwar besonders auf durchlässigen Böden in den wärmsten Regionen des Mittellandes (vor allem in Genf). Folgende Empfehlungen ergänzen die Massnahmen für diesen öAF- beziehungsweise BFF-Typ (siehe AGRIDEA 2011a, 2011b) und können so deren Bedeutung für Tagfalter und Widderchen erhöhen:

- > Geeignete Saatgutmischungen könnten die Fortpflanzung einer grösseren Anzahl Arten in angesäten Lebensräumen ermöglichen: Der Anteil hochwachsender Arten wie *Dipsacus fullonum* ist zu verringern, und bei geeigneten Bodenverhältnissen ist der Anteil an Leguminosen und Nektarpflanzen zu erhöhen.
- > Falls die in einer Buntbrache vorhandene Vegetation für Tagfalter geeignet ist, und ihre Weiterentwicklung keine unerwünschten Folgen zeigt (Entwicklung von zu vielen Gräsern oder invasiven Pflanzen), soll sie so lange wie möglich erhalten werden: Für Buntbrachen können die zuständigen kantonalen Ämter eine über die vorgeschriebenen 6 Jahre hinausgehende Verlängerung bewilligen.

2.6.4 Pärke, Grünanlagen und Gärten

Öffentliche Grünanlagen sind geeignete Lebensräume für Tagfalter. Sie spielen in einer in der Regel artenarmen urbanen oder halburbanen Umgebung eine ausschlaggebende Rolle für die Erhaltung einer gewissen Biodiversität. Dafür ist aber eine extensive und zielgerichtete Pflege der Lebensräume analog der vorhergehenden Kapitel (Magerwiesen, verbuschte Rasen, Böschungen, Hecken, Waldränder usw.) unerlässlich.

Leider sind Wohngebiete häufig «grüne Wüsten»: Kunstrasen, Böschungen mit Steinmispeln (*Cotoneaster*) oder eintönige Hecken (vor allem *Thuja*) sind für die Arten unserer einheimischen Flora und Fauna wertlos. Scheinbar kleine Aktionen wie die Pflanzung von einheimischen Sträuchern, die kleinflächige Schaffung von Naturwiesen, die verminderte Unkrautbekämpfung im Gemüsegarten oder jeglicher Verzicht auf Pestizide fördern bereits die Biodiversität. Die breite Anwendung dieser Massnahmen, kombiniert mit einer besseren Information von Grundbesitzern und Landschaftsgärtnern, würde es ermöglichen, die Situation für Tagfalter und andere typische Arten oder Artgruppen (Flora, Wildbienen, Eidechsen, Vögel, Kleinsäuger u. a.) zu verbessern. Diese Wirkung würde noch verstärkt durch die Entwicklung und den Verkauf von Saatgutmischungen mit einheimischen Pflanzen lokaler Herkunft zur Hangstabilisierung, was eine echte Alternative zur üblichen Begrünung von Böschungen und Aufschüttungen wäre.

Abb. 12 > Gärten und Freiraum

Jeder kann mit einfachen Massnahmen und geeignetem Saatgut zur Erhaltung der Biodiversität beitragen; hier eine Böschung mit Wildblumen (Le Noirmont, JU).



Eine dichte Strauchschicht aus Cotoneaster und der systematische Einsatz exotischer Ziersträucher (z. B. Thuja, Kirschlorbeer) verhindern die Entwicklung einheimischer Tagfalter (Les Hauts-Geneveys, NE).



Fotos: Geneviève Méry und Emmanuel Wermeille

3 > Zustand der Tagfalter und Widderchen

3.1 Gefährdung der Tagfalter und Widderchen

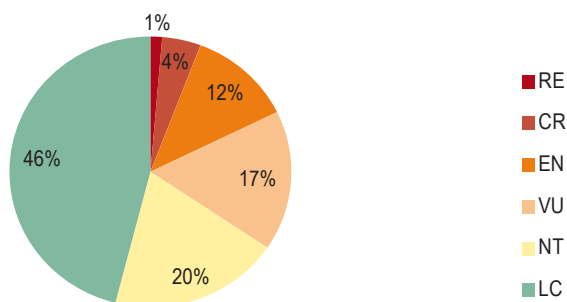
239 Arten wurden berücksichtigt²: 212 Tagfalter und 27 Widderchen. Darunter sind 10 nicht einheimisch (NA – nicht anwendbar) und 3 mit taxonomischen Unsicherheiten behaftet oder aus unklarer Herkunft (NE – nicht beurteilt) (siehe ausführliche Liste auf der Internetseite www.bafu.admin.ch/rotelisten).

Insgesamt konnten 226 einheimische Arten bewertet werden: 201 Tagfalter und 25 Widderchen. Davon sind 78 (34,5 %) gefährdet und bilden die Rote Liste (Kategorie RE – in der Schweiz ausgestorben, CR – vom Aussterben bedroht, EN – stark gefährdet und VU – verletzlich); 44 (19,5 %) sind potenziell gefährdet (NT); 104 (46,0 %) sind nicht gefährdet (LC). (Tab. 1 und Abb. 13).

Tab. 1 > Anzahl Tagfalter- und Widderchenarten pro Kategorie

Kategorie		Anzahl Arten	Anteil (%) an Roter Liste	Anteil (%) an total bewerteten Arten
RE	In der Schweiz ausgestorben	3	3,9 %	1,3 %
CR	Vom Aussterben bedroht	10	12,8 %	4,4 %
EN	Stark gefährdet	27	34,6 %	12,0 %
VU	Verletzlich	38	48,7 %	16,8 %
Total Arten der Roten Liste		78	100 %	34,5 %
NT	Potenziell gefährdet	44		19,5 %
LC	Nicht gefährdet	104		46,0 %
DD	Ungenügende Datengrundlage	0		0,0 %
Total Arten		226		100 %

Abb. 13 > Anteil der bewerteten Arten pro Gefährdungskategorie (Prozente gerundet)



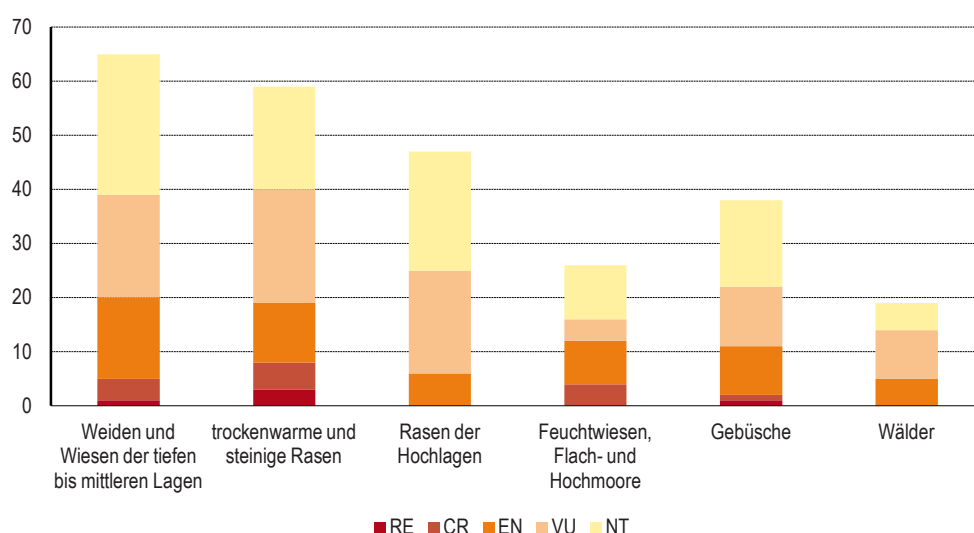
² Die zwei Unterarten von *Euphydryas aurinia* wurden hier als zwei unterschiedliche Arten evaluiert!

In Europa gibt es 482 Tagfalter- (Van Swaay et al. 2010) und 63 Widderchen-Arten (Karsholt und Razowski 1996). Von den 435 für die Europäische Rote Liste bewerteten Tagfalterarten sind 37 (8.5 %) in einer Kategorie der Roten Liste: 1 (0,2 %) in Europa ausgestorben (RE), 3 (0.7 %) vom Aussterben bedroht (CR), 12 (2,8 %) stark gefährdet (EN), 22 (5,1 %) verletzlich (VU), und 44 (10,1 %) sind potenziell gefährdet (NT) (Van Swaay et al. 2010). Die Lage in der Schweiz ist somit deutlich kritischer, aber kohärent mit der negativen Entwicklung der Hauptlebensräume (siehe Lachat et al. 2010b). Die Schweizer Daten sind weitgehend mit denen von anderen kürzlich erschienenen nationalen Roten Listen vergleichbar, welche einen Durchschnitt von 3 % RE-, 5 % CR-, 11 % EN-, 17 % VU- und 10 % NT-Arten aufweisen (Cordillot und Klaus 2011).

3.2 Gefährdung nach Lebensraum

Die grosse Mehrheit der Tagfalter und Widderchen der Schweiz kommt in Magerwiesen und -weiden sowie in deren Ökotonen (Säume, Hecken, Waldränder) von der Ebene bis auf 3000 m ü. M. vor. Es ist deshalb nicht erstaunlich, dass in diesen Lebensräumen die Anzahl gefährdeter Arten am höchsten ist, kommt doch ein grosser Teil in allen drei berücksichtigten Wiesenkategorien (unterteilt nach Höhenlage, Bodenbeschaffenheit und mikroklimatischen Bedingungen) vor. Die geringere Anzahl gefährdeter Arten in hohen Lagen erklärt sich vor allem durch Habitats, welche (noch) nicht allzu stark von menschlichen Aktivitäten beeinflusst sind. Feucht- und Waldgebiete beherbergen weniger Arten, welche aber häufig sehr spezialisiert und verhältnismässig stärker gefährdet sind als diejenigen in Wiesen und Weiden. Es gibt keine Arten, die ausschliesslich an stark vom Menschen geprägte Lebensräume gebunden sind (Siedlungsraum mit Randzonen, intensiv genutzte Landwirtschaftsgebiete). In ihnen kann sich jedoch eine nicht unbedeutende Anzahl Arten fortpflanzen, wovon mehrere gefährdet oder potenziell gefährdet sind. Die Aufteilung der 122 gefährdeten (RE, CR, EN, VU) oder potenziell gefährdeten (NT) Arten pro Lebensraumtyp (definiert in Delarze und Gonseth 2008) wird in Abb. 14 aufgezeigt. Die Anzahl Zuweisungen erhöht sich auf 273, weil einige Arten in mehreren Lebensräumen vorkommen.

Abb. 14 > Anzahl gefährdeter und potenziell gefährdeter Arten von Tagfaltern und Widderchen nach Lebensraumtypen



Die Tagfalter haben unter der Intensivierung der Landwirtschaft stark gelitten, 80 % der Arten sind direkt an offene Lebensräume des Grünlandes gebunden (Walter et al. 2010). Die Arten der trockenen oder feuchten Magerwiesen und -weiden sowie der Hoch- und Flachmoore haben in den letzten Jahrzehnten eine starke Verkleinerung ihrer Lebensräume hinnehmen müssen. Dieser Verlust betraf zuerst tief gelegene Gebiete, dehnt sich heute jedoch auch auf Bergregionen aus. Die Zerstörung oder Verschlechterung der meisten Lebensräume ist auf das starke Streben nach Rationalisierung und Rentabilität in der Land- und Forstwirtschaft zurückzuführen. Während die ertragreichsten Flächen übernutzt werden, werden Randflächen und schwer zugängliche Flächen (besonders solche mit starker Neigung) aufgegeben und entwickeln sich zu für Tagfalter und Widderchen weniger geeigneten Lebensräumen.

Gleichzeitig wachsen auch Siedlungs- und Industriegebiete, und die zunehmenden touristischen Aktivitäten zerstören ebenfalls sehr viele geeignete Lebensräume. Der Siedlungsbau dehnt sich meistens auf Kosten der produktiven Flächen aus und erhöht so den Druck auf andere, bisher extensiv genutzten Flächen. Schliesslich verstärkt die Zunahme und Verdichtung des Siedlungsraumes (laut Lambelet-Hueter et al. 2010: +13 % in den letzten 30 Jahren) die Zerstückelung der Habitate.

Gemeinsam bewirken diese Faktoren eine starke Verkleinerung der für die Fortpflanzung der meisten Arten notwendigen Flächen und eine stark zunehmende Isolation ihrer Populationen. Diese Situation verstärkt die Verletzlichkeit der Arten durch natürliche Populationsfluktuationen und Naturkatastrophen (Hochwasser, Trockenheit, Feuer usw.).

3.2.1 Trockene und halbtrockene Magerwiesen

Begünstigt durch traditionelle Bewirtschaftungsweisen waren Magerwiesen und -weiden früher im ganzen Land weit verbreitet. Die seit Mitte des 20. Jahrhunderts stattfindende Intensivierung der Landwirtschaft hat zu einer starken Abnahme dieser Lebensräume geführt, indem Grünland systematisch chemisch gedüngt und der Anteil an offener Ackerfläche in einfach zu bewirtschaftenden Gebieten stark vergrößert wurde. Magerwiesen und -weiden auf gut besonnten, trockenen Hängen nahmen ebenfalls ab, jedoch hauptsächlich aufgrund des sich ausdehnenden Siedlungsraums, der Ausbreitung des Rebbaus und der in Randgebieten durchgeführten Ersatzaufforstungen. Zwischen 1900 und 2010 sind so schätzungsweise bis zu 95 % der Magerwiesen und -weiden verschwunden (Lachat et al. 2010a).

Auch heute noch ist mageres Grünland von bedeutenden Eingriffen betroffen:

- > Intensivierung der Bewirtschaftung von Wiesen und Weiden: Eutrophierung, Erhöhung der Anzahl Schnitte pro Jahr, Erhöhung des Viehbesatzes, Umbruch oder Umwandlung von Naturwiesen in Kunstwiesen, Entfernung von Gebüsch, Hecken und Baumgruppen, dauerhafte Bodenveränderungen durch Steinbrechmaschinen. Nachdem praktisch alle tief gelegenen Landwirtschaftsgebiete bereits betroffen waren, breitete sich diese Nutzungsintensivierung in den letzten 15 Jahren aussergewöhnlich schnell in die mittleren Höhenlagen aus.
- > Aufgabe von ertragsarmer Randflächen, wodurch diese durch natürliche Sukzession zuwachsen und zu Wald werden: Diese Gefährdung zeigt sich sowohl in Steppenrasen und steilerem Grünland mittlerer Höhenlagen als auch in subalpinen Rasen. Sie betrifft ebenfalls Rasen in Auengebieten, wo die natürliche Dynamik durch die Eindämmung der Fließgewässer und die Zunahme von Wasserkraftwerken verschwunden ist.
- > Die Entwicklung des Siedlungsbaus und der touristischen Infrastrukturen: Viele Bauzonen befinden sich an gut besonnten Hanglagen, welche oft noch die letzten Magerwiesen beherbergen. Selbst wenn die Bauten nicht direkt auf Magerwiesen liegen, tragen sie zu ihrer Zerstörung bei: Der damit verbundene Verlust des Landschaftslandes wird durch die intensivere Bewirtschaftung der verbliebenen Grünflächen kompensiert.
- > Immer leistungsfähigere und schwerere Landmaschinen beeinträchtigen ebenfalls die Lebensbedingungen der Tagfalter: Sehr schnelle und praktisch gleichzeitige Mahd ganzer Gebiete, Einsatz von besonders zerstörerischen Geräten (Rotations- oder Schlegelmäher mit Mähaufbereiter).

3.2.2 Feuchtwiesen, Flach- und Hochmoore

Nachdem sie bereits Ende des 19. Jahrhunderts durch Entwässerungskampagnen verkleinert worden waren, verloren die Feuchtgebiete zwischen 1900 und 2010 nochmals mehr als 80 % an Fläche (Lachat et al. 2010a). Obwohl einige Gefährdungsursachen heute verschwunden sind oder abgenommen haben (Torfabbau, Aufforstungen), stehen diejenigen Tagfalter, welche in den verbliebenen Feuchtgebieten leben, wegen unsach-

gemässer Bewirtschaftung und der kontinuierlichen Degradierung gewisser Habitate trotzdem unter Druck:

- > Austrocknung aufgrund vorhandener oder neuer Drainagen.
- > Eutrophierung der Böden durch Düngereintrag aus benachbarten Ackerflächen und Fettwiesen via Hangwasser und durch Stickstoffeintrag aus der Luft.
- > Gleichförmige Mahd grosser Flächen in einer kurzen Zeitperiode und zu einem nicht an die Entwicklung der vorkommenden Tagfalter angepassten Zeitpunkt.
- > Zu tiefe Mahd, was zahlreiche Mikrostrukturen (Vegetationsbüschel, Seggenhorste) zerstört, welche für das Überleben der Präimaginalstadien (Ei, Raupe und Puppe) wichtig sind.
- > Der Einsatz von schweren Maschinen für die Mahd und die Streueernte, was den Boden verdichtet, die Vegetation schädigt und im Fall der *Maculinea*-Arten deren Wirtsameisen dezimiert (Zerstörung von Nestern und Ameisen).
- > Das Einwachsen von Schilf und Neophyten (insbesondere Goldrute), was die einheimische, standortgerechte Vegetation verdrängt und für die Entwicklung der Tagfalter schädliche Eingriffe notwendig macht (häufigere Mahd zu ungünstigen Zeitpunkten).
- > Die Nutzungsaufgabe von Gebieten, die in Randbereichen liegen und/oder ertragsarm sind, was zu einer Veränderung der Vegetation (Verschwinden von Wirtspflanzen und -ameisen, Verdichtung der Krautschicht), zur Verbuschung und schliesslich, besonders bei beeinträchtigten hydrologischen Verhältnissen, zur Verwaldung der Moore führt.
- > Eine unsachgemässe Beweidung, was eine Eutrophierung und eine erhöhte Trittbelastung bewirkt. Letzteres begünstigt die oberflächliche Entwässerung, verändert die Vegetation und verschlechtert die Bodenstruktur.
- > Illegale Eingriffe wie Entwässerung, Düngung und Überweidung beeinträchtigen auch heute noch einige Moore, obwohl sie geschützt sind.

3.2.3 Gebüsche

Gebüsche sind von menschlichen Eingriffen abhängig, weil sie in der Natur oft nur temporär vorkommen.

Die 1876 durch das neue Waldpolizeigesetz initiierte Trennung zwischen land- und forstwirtschaftlicher Nutzung und die zunehmende Nutzungsaufgabe der unproduktiven Randgebiete haben dazu geführt, dass ein Grossteil der halboffenen Habitate und Übergangslebensräume verschwunden sind. Diese Entwicklung führte im Zusammenspiel mit der Intensivierung der Bewirtschaftung der ertragreichsten Flächen zu einer Banalisierung der Landschaft. So besteht diese heute mancherorts nur noch aus dunklen Wäldern und durch geradlinige, ungestufte Waldränder abgetrennten, wenig strukturierten Wiesen und Weiden.

Auch heute noch stellen die Nutzungsaufgabe und die Verwaldung von Randzonen sowie die Intensivierung und die totale Entbuschung der ertragreichsten Flächen eine bedeutende Gefährdung für die Flora und Fauna buschreicher Rasen dar.

Dazu kommt die oft nicht sachgemässe Pflege mit immer leistungsfähigeren, technischen Mitteln: Entfernung der Sträucher auf zu grossen Teilflächen, so dass nicht genügend Rückzugsmöglichkeiten bestehen bleiben; das Mulchen der Sträucher vor Ort, welches die Bodenbeschaffenheit verändert und die Streuansammlung häufig die Ausbreitung von Brombeeren fördert.

Auf Landwirtschaftsland führt die Zerstörung oder eine unsachgemässe Pflege von Niederhecken (zu häufiger Schnitt oder aber kein Schnitt, was sie in Baumhecken überführt, zu intensiv bewirtschafteter angrenzender Krautsaum) zu einer Gefährdung der wenigen Tagfalterarten, welche sich in Hecken fortpflanzen. Zudem wird dadurch der Austausch zwischen den Populationen eingeschränkt, da die für ihre Ausbreitung geeigneten Strukturen zerstört wurden.

Da Heiden und Gebüsche der subalpinen und alpinen Stufe durch den Menschen kaum stark beeinträchtigt werden, sind die an sie gebundenen Arten zurzeit wenig gefährdet. Trotzdem stellt die Aufgabe der Beweidung von Randgebieten eine Gefährdung dar, weil die Habitate zuwachsen und teilweise verwalden.

Die buschigen Vorwaldstadien innerhalb eines Waldes sind entweder durch eine intensive Bewirtschaftung oder durch ein kontinuierliches Zuwachsen alter Lichtungen und lichter Waldflächen gefährdet. Letzteres ist auf die generelle Abnahme der Waldbewirtschaftung zurückzuführen (geringerer Verbrauch von Feuerholz, einheimische Holzarten mit geringerer Rendite als ausländische). Diese Gefährdungen werden im Kapitel 3.2.4 Wälder aufgegriffen.

3.2.4 Wälder

Mit Ausnahme der hohen Lagen war das Gebiet der heutigen Schweiz bereits zu Beginn des Neolithikums hauptsächlich mit Wald bedeckt. Obwohl es unmöglich ist, den damaligen Zustand genau zu rekonstruieren, waren es sicher nicht durchwegs geschlossene Waldflächen, da natürliche Störungen (Sturz alter Bäume, Lawinen, Bergsturz, Erdbeben, Brand, Unwetter) Öffnungen (Lichtungen, Lücken lichter Wald oder teilweise bewaldete Zonen) schufen, welche teilweise durch den Verbiss durch grosse Pflanzenfresser erhalten blieben. Später trugen menschliche Tätigkeiten weiter zur Auflichtung der Wälder bei, die sowohl für die Holzernte (Bauholz, Nutzholz, Feuerholz und Holzkohle für die Industrie) bewirtschaftet als auch mit Nutztieren beweidet wurden. Diese traditionelle Nutzung des Waldes ist heute weitgehend verschwunden, und die für Tagfalter geeignete Bewirtschaftung (Niederwald, Mittelwald oder Waldweide) wird kaum mehr durchgeführt. Die Aufnahmen von Lepidopterologen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts zeigen, dass einige Waldgebiete im Vergleich zu heute eine viel grössere Tagfaltervielfalt beherbergten. Sie fanden nicht nur eine breite Palette von Waldtagfaltern, sondern auch viele Wiesenarten. So können Lücken in Wäldern zahlreichen Wiesentagfaltern aus Gegenden mit intensivierter Landwirtschaft als Rückzugsgebiete dienen. Im Neuenburger Jura wurden beispielsweise fast zwei Drittel der regionalen Tagfalterfauna entlang von Waldwegen und in Lichtungen gesichtet (Gonseth 1993).

Die Gefährdungsfaktoren für Tagfalter in Wäldern sind vielfältig:

- > das Zuwachsen und die generelle Verdunkelung der Waldflächen einhergehend mit dem Verschwinden von Pionierwaldstadien;
- > das Verschwinden geeigneter Waldgemeinschaften durch die Pflanzung nicht standorttypischer Arten (insbesondere Nadelhölzer), mit dem Risiko einer langfristigen Schädigung der Böden durch deren säurebildende Nadelstreu;
- > zu intensiver Unterhalt und systematische Elimination der Begleitsträucher und -bäume während der Pflege und in den Verjüngungsstadien des Waldbestandes;
- > die Zerstörung von Übergangsgemeinschaften (Ökotone) und die Schaffung von ungestuften Waldrändern;
- > die Entwässerung feuchter Wälder sowie die Pflanzung entwässernder Arten (z. B. Pappeln);
- > die Asphaltierung von Waldstrassen und ungeeigneter Unterhalt von Weg- und Waldrändern (zu frühe und/oder zu häufige Mahd, Mulchen des Schnittgutes);
- > das Verschwinden oder das Zuwachsen von Auenwäldern infolge der immer schwächer und seltener werdenden Hochwasser aufgrund der zahlreichen Fließgewässerkorrekturen und der Zunahme von Wasserkraftwerken;
- > der Eintrag von Luftstickstoff, welcher nach der Auslichtung von Unterholz oder dem Fällen von Bäumen das Aufkommen von Brombeeren fördert.

3.2.5 Siedlungsgebiet, Ruderalfluren und Ackerland

Bezüglich dieser sehr künstlichen Lebensräume von Gefährdung zu sprechen, mag überraschen, da diese Habitate doch häufig aus der Zerstörung tagfalterreicher Flächen entstanden und daher mitverantwortlich für das Verschwinden der Tagfalter sind. Trotzdem sind einige dieser – wenn auch degenerierten – Lebensräume durchaus wertvoll, so etwa extensive Rebberge, Ersatzmassnahmen bei Infrastrukturbauten (z. B. Verkehrswege, Gebäude) oder einige ökologische Ausgleichsflächen in der Landwirtschaft. Auch Strassen- und Eisenbahnböschungen können als Ersatz- oder Verbindungslebensraum zwischen Populationen eine Rolle spielen und deshalb manchmal gewisse gefährdete Arten beherbergen. Doch genauso wie natürlichere Lebensräume können auch all diese Elemente zerstört oder stark beeinträchtigt werden durch eine bestimmte Nutzung und durch Pflegemassnahmen (z. B. unangemessene Mahd, Einsatz von Bioziden), die für die Erhaltung der vorkommenden Arten ungünstig sind.

4 > Artenliste mit Gefährdungskategorien

Legende der Artenliste

Namen	Wissenschaftlicher Name Umgangssprachlicher Name
Kat.	Gefährdungskategorien gemäss IUCN (2001 und 2003)
	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 einseh- bar: www.bafu.admin.ch/rotelisten)
	(DD Ungenügende Datengrundlage – dito)
	(NA Nicht anwendbar – dito)
	(NE Nicht beurteilt – dito)

IUCN-Kriterien für die Einstufung (ausgewählte Kriterien aufgrund der Methode, siehe Anhang A2)

- B Geografische Verbreitung verbunden mit Fragmentierung, Abnahme oder Fluktuationen
- C Geringe Grösse der Population verbunden mit einer Abnahme der Populationsgrösse
- D Sehr geringe Grösse der Population oder des Verbreitungsgebietes
- Nicht angewandt:
 - A Abnahme der Populationsgrösse (früher, heute oder zukünftig)
 - E Quantitative Analyse des Aussterberisikos

Bemerkungen

In dieser Spalte befinden sich nur einige Zusatzinformationen zur besseren Verständlichkeit der erfolgten Einteilung: Jahr des letzten Nachweises in der Schweiz, falls er fünf oder mehr Jahre zurückliegt; aktuelles Verbreitungsgebiet, falls es sehr klein ist; bestätigte Ausbreitung.

4.1

Rote Liste der Tagfalter und Widderchen

Tab. 2 > Artenliste mit Gefährdungskategorien

Wissenschaftlicher Name	Umgangssprachlicher Name	Kat.	IUCN-Kriterien	Bemerkungen
<i>Adscita albanica</i> (Naufock, 1926)	Storchschnabel-Grünwiderchen	NT		Nur im Wallis
<i>Adscita alpina</i> (Alberti, 1937)	Alpen-Grünwiderchen	NT		
<i>Adscita geryon</i> (Hübner, 1813)	Sonnenröschen-Grünwiderchen	NT		
<i>Adscita mannii</i> (Lederer, 1853)	Manns Grünwiderchen	CR	B2ab (i,ii,iii,iv)	Nur auf der Alpensüdseite und im Münstertal (GR)
<i>Adscita statices</i> (Linnaeus, 1758)	Ampfer-Grünwiderchen	NT		
<i>Aglaope infausta</i> (Linnaeus, 1767)	Schwarzrotes Grünwiderchen	RE		Letzter Nachweis in der Schweiz 1974
<i>Apatura ilia</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)	Kleiner Schillerfalter	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Apatura iris</i> (Linnaeus, 1758)	Grosser Schillerfalter	NT		
<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)	Baumweissling	NT		
<i>Arethusana arethusa</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)	Rotbindensamtflatter	RE		Letzter Nachweis in der Schweiz 1974
<i>Boloria aquilonaris</i> (Stichel, 1908)	Hochmoorperlmutterfalter	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Boloria dia</i> (Linnaeus, 1767)	Hainveichenperlmutterfalter	NT		
<i>Boloria selene</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)	Braunfleckiger Perlmutterfalter	NT		
<i>Brenthis ino</i> (Rottemburg, 1775)	Violetter Silberfalter	NT		
<i>Brintesia circe</i> (Fabricius, 1775)	Weisser Waldportier	NT		
<i>Carcharodus alceae</i> (Esper, 1780)	Malven-Dickkopffalter	NT		In Ausbreitung
<i>Carcharodus baeticus</i> (Rambur, 1839)	Andorn-Dickkopffalter	RE		Letzter Nachweis in der Schweiz 1954
<i>Carcharodus floccifera</i> (Zeller, 1847)	Betonien-Dickkopffalter	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Carcharodus lavatherae</i> (Esper, 1783)	Grünlicher Dickkopffalter	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Chazara briseis</i> (Linnaeus, 1764)	Felsenfalter	CR	B2ab (i,ii,iii,iv)	Zwei in der Schweiz bekannte Reliktpopulationen (Jura und Münstertal GR)
<i>Coenonympha arcania</i> (Linnaeus, 1761)	Weissbindiges Wiesenvögelchen	NT		
<i>Coenonympha glycerion</i> (Borkhausen, 1788)	Rotbraunes Wiesenvögelchen	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Coenonympha hero</i> (Linnaeus, 1761)	Wald-Wiesenvögelchen	CR	B2ab (ii,iii,iv); C2a (i,ii); D2	Im Mittelland verschwunden, Wiederbeobachtung eines Individuums im Jura 2012
<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius, 1787)	Moor-Wiesenvögelchen	CR	B2ab (ii,iii,iv); C2a (i,ii); D2	Letzter Nachweis in der Schweiz 2007
<i>Coenonympha tullia</i> (Müller, 1764)	Grosses Wiesenvögelchen	CR	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Colias palaeno</i> (Linnaeus, 1761)	Hochmoorgelbling	NT		
<i>Cupido alcetas</i> (Hoffmannsegg, 1804)	Südlicher Kurzschwänziger Bläuling	NT		In Ausbreitung
<i>Cupido argiades</i> (Pallas, 1771)	Kurzschwänziger Bläuling	NT		In Ausbreitung
<i>Cupido osiris</i> (Meigen, 1829)	Kleiner Alpenbläuling	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Erebia bubastis</i> (Meisner, 1818)	Weissgebänderter Mohrenfalter	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Erebia christi</i> Rätzer, 1890	Simplonmohrenfalter	VU	B2ab(iii, iv); D2	Nur südlich des Simplons (VS)
<i>Erebia flavofasciata</i> Heyne, 1895	Gelbbindenmohrenfalter	NT		Nur im Tessin und in Graubünden
<i>Erebia medusa</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)	Rundaugenmohrenfalter	NT		
<i>Erebia nivalis</i> Lorkovic & Lesse, 1954	Hochalpinen Schillernder Mohrenfalter	NT		Nur in den Berner Alpen
<i>Erebia styx</i> (Freyer, 1834)	Styx-Mohrenfalter	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	Nur im Südtessin und in Ostgraubünden
<i>Erebia sudetica</i> Staudinger, 1861	Sudetenmohrenfalter	VU	B2ab (i,ii,iii,iv); D2	Nur in der Region Grindelwald (BE)
<i>Erebia triaria</i> (Prunner, 1798)	Alpen-Mohrenfalter	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Euchloe simplonia</i> (Boisduval, 1828)	Mattfleckiger Weissling	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Euphydryas aurinia aurinia</i> (Rottemburg, 1775)	Skabiosenscheckenfalter	EN	B2ab (i,ii,iii,iv) c (iii,iv)	

Wissenschaftlicher Name	Umgangssprachlicher Name	Kat.	IUCN-Kriterien	Bemerkungen
<i>Euphydryas cynthia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Veilchenscheckenfalter	NT		
<i>Euphydryas intermedia</i> (Ménétriés, 1859)	Alpen-Maivogel	NT		
<i>Glaucopsyche alexis</i> (Poda, 1761)	Himmelblauer Steinkleebläuling	VU	B2ab (i,ii,iii,iv) c (iii)	
<i>Hamearis lucina</i> (Linnaeus, 1758)	Frühlingsscheckenfalter	NT		
<i>Heteropterus morpheus</i> (Pallas, 1771)	Spiegelfleck-Dickkopffalter	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	Nur auf der Alpensüdseite
<i>Hipparchia fagi</i> (Scopoli, 1763)	Grosser Waldportier	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Hipparchia genava</i> (Fruhstorfer, 1908)	Walliser Waldportier	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Hipparchia semele</i> (Linnaeus, 1758)	Ockerbindiger Samtfalter	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Hipparchia statilinus</i> (Hufnagel, 1766)	Eisenfarbiger Samtfalter	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	Zurzeit nur noch im Wallis
<i>Hyponphele lycaon</i> (Rottemburg, 1775)	Kleines Ochsenauge	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Iolana iolas</i> (Ochsenheimer, 1816)	Blasenstrauchbläuling	EN	B2ab (i,ii,iii,iv) c (iii,iv)	Zurzeit nur im Wallis und im Puschlav (GR)
<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	Segelfalter	NT		
<i>Jordanita chloros</i> (Hübner, 1813)	Mehrfarbiges Grünwiderchen	CR	B2ab (ii,iii,iv); C2a (i,ii); D2	Nur im Puschlav (GR) und Münstertal (GR), letzte Erwähnung 1946
<i>Jordanita globulariae</i> (Hübner, 1793)	Flockenblumen-Grünwiderchen	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Jordanita notata</i> (Zeller, 1847)	Seltenes Grünwiderchen	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Jordanita subsolana</i> (Staudinger, 1862)	Distel-Grünwiderchen	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	Nur im Wallis und Münstertal (GR)
<i>Libythea celtis</i> (Laicharting, 1782)	Zügelbaum-Schnauzenfalter	NT		Nur auf der Alpensüdseite
<i>Limenitis populi</i> (Linnaeus, 1758)	Grosser Eisvogel	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Limenitis reducta</i> Staudinger, 1901	Blauschwarzer Eisvogel	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Lopinga achine</i> (Scopoli, 1763)	Gelbringfalter	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Lycaena alciphron</i> (Rottemburg, 1775)	Violetter Feuerfalter	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Lycaena dispar</i> (Haworth, 1802)	Grosser Feuerfalter	VU	B2ab (i,ii,iii,iv) c (iii,iv)	Nachgewiesene Populationen nur in der Ajoie (JU) und im westlichen Genferseebecken
<i>Lycaena helle</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Blauschillernder Feuerfalter	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Lycaena virgaureae</i> (Linnaeus, 1758)	Dukatenfalter	NT		
<i>Maculinea alcon</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Lungenenzian-Ameisenbläuling	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	Zurzeit nur noch im Nordosten der Schweiz
<i>Maculinea arion</i> (Linnaeus, 1758)	Schwarzfleckiger Ameisenbläuling	NT		
<i>Maculinea nausithous</i> (Bergsträsser, 1779)	Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Maculinea rebeli</i> (Hirschke, 1904)	Kreuzenzian-Ameisenbläuling	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Maculinea teleius</i> (Bergsträsser, 1779)	Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Melitaea asteria</i> Freyer, 1828	Kleiner Scheckenfalter	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	Nur in Graubünden
<i>Melitaea aurelia</i> Nickerl, 1850	Ehrenpreisscheckenfalter	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	Zurzeit nur noch im Wallis und in Graubünden
<i>Melitaea britomartis</i> Assmann, 1847	Östlicher Scheckenfalter	CR	B2ab (ii,iii,iv); C2a (i,ii)	Nur im Kanton Schaffhausen
<i>Melitaea cinxia</i> (Linnaeus, 1758)	Wegerich-Scheckenfalter	VU	B2ab (i,ii,iii,iv) c (iii,iv)	
<i>Melitaea deione</i> (Geyer, 1832)	Leinkraut-Scheckenfalter	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	Nur im Wallis
<i>Melitaea diamina</i> (Lang, 1789)	Baldrian-Scheckenfalter	NT		
<i>Melitaea didyma</i> (Esper, 1778)	Roter Scheckenfalter	VU	B2ab (i,ii,iii,iv) c (iii,iv)	
<i>Melitaea parthenoides</i> Keferstein, 1851	Westlicher Scheckenfalter	VU	B2ab (i,ii,iii,iv) c (iii,iv)	
<i>Melitaea phoebe</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Flockenblumen-Scheckenfalter	NT		
<i>Melitaea varia</i> Meyer-Dür, 1851	Bündner Scheckenfalter	NT		Nur im Wallis und in Graubünden
<i>Minois dryas</i> (Scopoli, 1763)	Blauauge	NT		
<i>Neptis rivularis</i> (Scopoli, 1763)	Schwarzer Trauerfalter	NT		Nur auf der Alpensüdseite
<i>Nymphalis antiopa</i> (Linnaeus, 1758)	Trauermantel	VU	B2ab (i,ii,iii,iv) c (iii,iv)	

Wissenschaftlicher Name	Umgangssprachlicher Name	Kat.	IUCN-Kriterien	Bemerkungen
<i>Pamassius apollo</i> (Linnaeus, 1758)	Apollo	NT		
<i>Pamassius mnemosyne</i> (Linnaeus, 1758)	Schwarzer Apollo	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Pieris mannii</i> (Mayer, 1851)	Karstweissling	NT		In Ausbreitung
<i>Plebeius argus</i> (Linnaeus, 1758)	Argus-Bläuling	NT		
<i>Plebeius argyrognomon</i> (Bergsträsser, 1779)	Kronwicken-Bläuling	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	Nur im westlichen Genferseebecken, Region Basel sowie im Südtessin
<i>Plebeius idas</i> (Linnaeus, 1761)	Idas-Bläuling	NT		
<i>Plebeius trappi</i> (Verity, 1927)	Kleiner Tragant-Bläuling	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	Nur im Wallis
<i>Polyommatus amandus</i> (Schneider, 1792)	Prächtiger Bläuling	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	Nur im Wallis und in Graubünden
<i>Polyommatus damon</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Grünblauer Bläuling	VU	B2ab (i,ii,iii,iv) c (iii,iv)	
<i>Polyommatus daphnis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Zahnflügelbläuling	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	Nur im Wallis und in Graubünden
<i>Polyommatus dorylas</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Wundklee-Bläuling	NT		
<i>Polyommatus escheri</i> (Hübner, 1823)	Escher-Bläuling	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	Nur im Wallis und in Graubünden
<i>Polyommatus thersites</i> (Cantener, 1835)	Esparsetten-Bläuling	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Pontia callidice</i> (Hübner, 1800)	Alpenweissling	NT		
<i>Pontia edusa</i> (Fabricius, 1777)	Resedafalter	NT		Nur im Wallis
<i>Pseudophilotes baton</i> (Bergsträsser, 1779)	Graublauer Bläuling	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Pyrgus accretus</i> Verity, 1925	Ähnlicher Würfelfalter	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	Nur im Jurabogen
<i>Pyrgus armoricanus</i> (Oberthür, 1910)	Zweibrütiger Würfelfalter	NT		
<i>Pyrgus carlinae</i> (Rambur, 1839)	Ockerfarbiger Würfelfalter	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Pyrgus carthami</i> (Hübner, 1813)	Weissgesäumter Würfelfalter	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Pyrgus cirsii</i> (Rambur, 1839)	Spätsommer-Würfelfalter	CR	B2ab (ii,iii,iv); C2a (i,ii)	Letzter Nachweis in der Schweiz 2006
<i>Pyrgus onopordi</i> (Rambur, 1839)	Ambossfleck-Würfelfalter	CR	B2ab (iii); C2a (ii)	Nur noch eine Reliktpopulation im Wallis
<i>Pyrgus warrenensis</i> (Verity, 1928)	Alpiner Würfelfalter	NT		
<i>Rhagades pruni</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Schlehen-Grünwiderchen	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Satyrium acaciae</i> (Fabricius, 1787)	Kleiner Schlehen-Zipfelfalter	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Satyrium ilicis</i> (Esper, 1779)	Brauner Eichen-Zipfelfalter	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Satyrium pruni</i> (Linnaeus, 1758)	Pflaumen-Zipfelfalter	VU	B2ab (i,ii,iii,iv) c (iii)	
<i>Satyrium spini</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Kreuzdorn-Zipfelfalter	NT		
<i>Satyrus ferula</i> (Fabricius, 1793)	Weisskernaue	NT		
<i>Scolitantides orion</i> (Pallas, 1771)	Fetthennen-Bläuling	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Spialia sertorius</i> (Hoffmannsegg, 1804)	Roter Würfelfalter	NT		
<i>Thymelicus acteon</i> (Rottemburg, 1775)	Mattscheckiger Braundickkopffalter	EN	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Zygaena camiolica</i> (Scopoli, 1763)	Krainisches Widderchen	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Zygaena ephialtes</i> (Linnaeus, 1767)	Veränderliches Widderchen	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Zygaena fausta</i> (Linnaeus, 1767)	Bergkronwicken-Widderchen	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Zygaena minos</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Bibernell-Widderchen	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Zygaena osterodensis</i> Reiss, 1921	Nördliches Platterbsen-Widderchen	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	
<i>Zygaena purpuralis</i> (Brünnich, 1763)	Thymian-Widderchen	NT		
<i>Zygaena romeo</i> Duponchel, 1835	Südliches Platterbsen-Widderchen	VU	B2ab (i,ii,iii,iv)	Nur auf der Alpensüdseite bekannt
<i>Zygaena trifolii</i> (Esper, 1783)	Sumpfhornklee-Widderchen	CR	B2ab (i,ii,iii,iv)	Zurzeit nur noch im Nordosten der Schweiz
<i>Zygaena viciae</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Kleines Fünffleck-Widderchen	NT		

5 > Einstufung der Tagfalter und Widderchen

5.1 Übersicht

239 Arten sind in diesem Projekt berücksichtigt worden. Von den 226 bewerteten Arten gehören 78 in eine der Kategorien der Roten Liste: 3 sind in der Schweiz ausgestorben (RE), 10 vom Aussterben bedroht (CR), 27 stark gefährdet (EN) und 38 verletzlich (VU), und 44 sind potenziell gefährdet (NT) (Tab. 1, Seite 32).

Die Schweizer Arten werden im Folgenden je nach Zustand einzeln vorgestellt (hauptsächlich die Kategorien RE, CR, EN) oder manchmal aufgrund ihrer Ökologie zusammengefasst (vor allem VU, NT). Die LC-Arten werden nicht ausführlich beschrieben, während die NA- und NE-Arten nur sehr kurz kommentiert werden. Die Verbreitungskarten aller Arten können auf dem Karten-Server des SZKF/CSCF eingesehen werden (www.cscf.ch).

Bei den am meisten gefährdeten Arten wird die Verbreitung auf europäischer Ebene angegeben (gemäss Kudrna et al. 2011 für Tagfalter und Leraut 2012 für Widderchen) sowie ihr allfälliges Vorkommen in der Europäischen Roten Liste (Van Swaay et al. 2010). Kurz erwähnt werden ihre aktuelle und frühere Verbreitung in der Schweiz wie auch ihre Lebensräume und die Hauptfaktoren, welche ihr Überleben gefährden. Gegebenenfalls wird auch ihre nationale Prioritätskategorie angegeben (hauptsächlich Prioritäten Prio. 1, sehr hoch, und Prio. 2, hoch, gemäss BAFU 2011) und ob die Schweiz eine besondere Verantwortung für ihre Erhaltung hat (hohe und sehr hohe Verantwortung – 3 und 4, gemäss BAFU 2011)³. Letztere Information wird nur bei Arten angegeben, deren Verbreitungsgebiet zu einem grossen Teil auf die Schweiz begrenzt ist oder deren europäisches Verbreitungsgebiet sehr zerstückelt ist. Die Alpen sind bekannt dafür, dass sie eine besonders grosse Anzahl endemischer Arten beherbergen (Van Swaay et al. 2010). Ebenfalls erwähnt wird, ob die Art auf nationaler Ebene geschützt ist und ob sie im Anhang II der Berner Konvention und/oder in den Anhängen II/IV der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (RL 92/43/EWG) aufgeführt ist.

5.2 In der Schweiz ausgestorben (RE)

Diese Kategorie enthält drei Arten, welche seit 30 Jahren nicht mehr in der Schweiz beobachtet wurden. Sie waren hier schon immer selten und sehr lokal.

Aglaope infausta ist eine atlantomediterrane Art, welche von Portugal bis ins Elsass und in Süddeutschland vorkommt. In der Schweiz war sie nur an einigen trockenwar-

³ Gefährdungsstatus und nationaler Verantwortungsstatus sind zwei unabhängige Variablen, welche auf verschiedenen Kriterien beruhen. Die Schweiz kann eine hohe Verantwortung für die weltweite Erhaltung einer Art haben (z. B. endemische oder subendemische Arten), ohne dass deren Schweizer Populationen zwangsläufig gefährdet sind (z. B. *Erebia flavofasciata*, *E. nivalis*).

men, buschreichen Standorten des Mittelwallis (Ardon, Conthey, Vétroz), südlich des Simplons (Gondo VS) und im Tessin (Biasca) bekannt. Trotz gezielten Recherchen an den Standorten ihres letzten Nachweises in der Nähe ihrer Wirtspflanzen (*Prunus* und *Crataegus* spp.) wurde die Art seit 1974 nicht mehr beobachtet. Die Ausbreitung der Rebberge und der Pestizideinsatz erklären wahrscheinlich ihr Verschwinden im Mittelwallis. Die Standorte im Tessin und südlich des Simplons sind nur wenig dokumentiert, und die Ursachen für das Verschwinden der Art sind daher nicht bekannt.

Das Verbreitungsgebiet von *Arethusana arethusa* zeigt in Mitteleuropa eine klare Zweiteilung mit dazwischenliegender Verbreitungslücke, welche zumindest einen Teil der Schweiz umfasst. Diese xerothermophile Art besiedelt Lebensräume mit kurzen Rasen auf durchlässigen Böden. Ihre Anwesenheit in der Schweiz wird nur durch einige wenige Nachweise belegt: einen im Wallis, einen im Tessin, einen in der Region Bern und drei im Jurabogen (letzte Beobachtung 1974 bei Onnens VD). Die Art war zwischen 1960 und 1980 an den wenigen Standorten in Baden-Württemberg und im Elsass offenbar ebenfalls verschwunden (Ebert 1991).

Carcharodus baeticus, eine euro-orientale Art, ist noch im Südwesten Europas verbreitet. Sie besiedelte das Wallis vermutlich zum gleichen Zeitpunkt wie ihre Wirtspflanze, *Marrubium vulgare*, welche bis ungefähr 1940 als Heilpflanze kultiviert wurde. Obwohl sie eingeschleppt worden ist, muss die Art bewertet werden (siehe Anhang A3-4), da sie sich gewiss schon vor 1900 im Wallis fortgepflanzt hat (Favre 1899, Vorbrodt und Müller-Rutz 1911). Sie wird als in der Schweiz ausgestorben erachtet, der letzte sichere Nachweis datiert aus dem Jahr 1954 (Brig VS). Die an den wenigen von ihrer Wirtspflanze besiedelten Standorten durchgeführte Suche war erfolglos (Pro Natura – SBN 1997).

5.3

Vom Aussterben bedroht (CR)

Die aktuellen Verbreitungsgebiete der Arten in dieser Kategorie sind extrem klein und fragmentiert. Die Populationen sind allesamt stark isoliert und bestehen im Allgemeinen nur aus wenigen Individuen. Einige der Arten könnten in der Schweiz sogar schon verschwunden sein.

Adscita mannii kommt von Spanien bis zum Balkan vor, ist aber lokal auch im Elsass und in Süddeutschland anzutreffen. In der Schweiz war ihr Vorkommen schon immer beschränkt auf ein paar wenige Orte im Tessin, südlich des Simplons (VS) und im Münstertal (GR). Obwohl alle bekannten Standorte abgesucht wurden, wurde sie nur sehr selten gefunden. Die Art bewohnt südexponierte Lebensräume zwischen 350 und 1400 m ü. M., sowohl trockenwarme, felsige Hänge, als auch Heuwiesen und *Calluna vulgaris*-Heiden. Ihre Raupe entwickelt sich auf *Helianthemum nummularium* und *Cistus salviifolius*. Mehrere dieser Standorte sind durch Bauten (Überbauung der südexponierten Hänge, Strassen) oder durch die Intensivierung der Landwirtschaft (Eutrophierung der Wiesen oder Überweidung) zerstört worden, andere offene Standorte wiederum sind zugewachsen (Vergandung, natürliche Verbuschung und Aufkommen konkurrenzstarker Arten wie *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia* und

Pteridium aquilinum). In Anbetracht der wenigen noch besiedelten Standorte sowie deren Isolation ist die Art in der Schweiz stark gefährdet.

Chazara briseis ist eine euro-sibirische Art, deren Verbreitungsgebiet ihre nördliche Grenze in Mitteleuropa erreicht. Auf europäischer Ebene wird sie als potenziell gefährdet (NT) beurteilt. Früher weit verbreitet am Jurasüdfuss, kommt sie heute mit Sicherheit nur noch an zwei isolierten Standorten in der Schweiz vor (Kanton Jura und Münstertal (GR)). Dort besiedelt sie trockene Weiden mit kurzer Vegetation auf felsigen Hängen oder flachgründigen Böden in der kollinen Stufe (bis 1500 m ü. M. in Graubünden). Ihre Raupe frisst vorwiegend *Festuca ovina* und *Sesleria caerulea*. Die Schmetterlinge sind meistens sesshaft, obwohl in günstigen Jahren auch einzelne Individuen 8 km von der Ursprungspopulation entfernt beobachtet wurden. Wie im Norden des Juras festgestellt (Wermeille 1995), können sie auch kleine, temporäre Satellit-Populationen bilden. Es ist jedoch allgemein anerkannt, dass isolierte Standorte unter 2 ha keine langfristig lebensfähige Populationen beherbergen können (Seufert und Grosser 1996). Die Art ist auf kurze und lückige Vegetation angewiesen. Eine ungenügende Beweidung, welche die Verdichtung der Vegetationsdecke und die Verbuschung fördert, kann die Art schnell in Gefahr bringen. Auch das Gegenteil, eine ungeeignete Bewirtschaftung der besiedelten Lebensräume mit Überweidung und Eutrophierung, schadet der Art. Die Standorte im Jura und in Graubünden dieser national prioritären Art (Prio. 1, BAFU 2011) werden mit einem Aktionsplan (SBC 2002–2003) gefördert, Erhaltungsmaßnahmen werden zurzeit durchgeführt. Im Wallis ist der Zustand der Art nicht eindeutig, es kann sein, dass eine kleine Population in der Region Martigny bis heute überlebt hat.

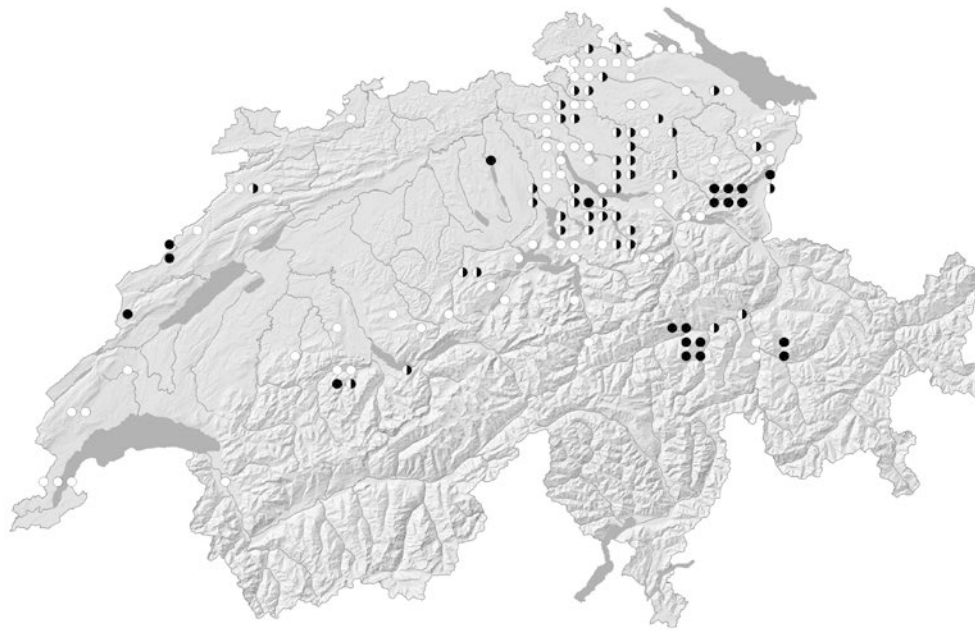
Coenonympha hero ist eine euro-sibirische Art, welche in Mitteleuropa den westlichen Rand ihres Verbreitungsgebietes erreicht. Sie befindet sich überall im Rückgang und steht auf der Europäischen Roten Liste (VU). In der Schweiz kam sie isoliert im nord-östlichen Teil des Mittellandes und auch im Nordjura vor, sehr alte Nennungen (vor 1900) stammen aus der Ajoie JU (Wheeler 1903), der Region Basel und dem benachbarten Sundgau (Elsass). Da die letzte Beobachtung im Nordosten der Schweiz 1976 (Kanton Schaffhausen) erfolgte, muss die Art als im Mittelland verschwunden betrachtet werden. Die Gründe ihres Verschwindens sind nicht mit Sicherheit geklärt; sie gehen vermutlich auf den Menschen zurück (Entwässerung und flächendeckende Grundwasserspiegelsenkung). Die Art lebt in feuchten Krautsäumen entlang von Wäldern tieferer Lagen und in feuchten, verbuschten Zonen. Im Kanton Zürich sind derzeit Wiederansiedlungsversuche im Gange. 2012 wurde ein Individuum in den Freibergen (JU) entdeckt, die umgehend eingeleiteten Untersuchungen konnten die Existenz einer Population jedoch nicht bestätigen. Kleine Populationen sind noch im Französischen Jura zu finden. Obwohl die Art als sehr sesshaft gilt, könnten einige umherwandernde Individuen in die Schweiz immigrieren, und es kann eine temporäre Fortpflanzung oder eine dauerhafte Besiedlung in Betracht gezogen werden. Gerade diese unbekannte Situation im Schweizer Jura bestätigt den Status, der der Art schlussendlich gegeben wurde (eher CR als RE). *C. hero* ist eine national prioritäre Art (Prio. 1, BAFU 2011), streng geschützt und im Anhang II der Berner Konvention und im Anhang IV der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

Coenonympha oedippus ist eine euro-sibirische Art, welche bis in den Südwesten Frankreichs vorkommt, auch wenn sie in Mitteleuropa äusserst lokal auftritt. Die meisten Populationen sind klein und isoliert, was sie zu den gefährdetsten (EN) Tagfaltern Europas macht. In der Schweiz wurde diese Art der tiefen Lagen nur in Dübendorf ZH (Vorbrodts und Müller-Rutz 1911), im Südtessin (Population vermutlich 1935 verschwunden) und in Sennwald SG gesichtet. Dort wurde sie während fast 20 Jahren nicht mehr beobachtet (SBC 2002a), ehe 2007 von Neuem einige Individuen gefunden wurden. Trotz gezielter Suche wurde sie seitdem in der Region St. Gallen nicht mehr gesehen. Es ist möglich, dass dort *C. oedippus* nur eine kleine temporäre Kolonie bildete, eine nicht kontrollierte Wiederansiedlung ist dennoch nicht auszuschliessen (Dušej et al. 2010). Da wenige Kilometer weiter in Liechtenstein noch einige Populationen vorkommen, ist eine dauerhafte Wiederbesiedlung vorstellbar. Die Art lebt in genügend dicht bewachsenen Feuchtgebieten (Flach-, Hochmoore und *Molinia caerulea*-Feuchtwiesen), welche häufig teilweise verbuscht sind. Hohe Feuchtigkeit, magere Vegetation und eine sehr extensive Bewirtschaftung scheinen Schlüsselfaktoren für ihr Überleben zu sein: Daher erklären die Austrocknung und Eutrophierung der Feuchtgebiete sowie eine zu intensive und regelmässige Bewirtschaftung (zu tiefe und/oder zu frühe Mahd, keine ungemähten Rückzugsstreifen) ihren Rückgang in der Schweiz und in Europa. *C. oedippus* ist streng geschützt und im Anhang II der Berner Konvention und in den Anhängen II und IV der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie aufgeführt. Die Art gilt als national prioritär (Prio. 1, BAFU 2011).

Als holarktische Art erreicht *Coenonympha tullia* in Mitteleuropa die südwestliche Grenze ihres Verbreitungsgebietes. Ihr Bestand ist in den meisten Ländern zurückgegangen, und auf Europäischer Ebene ist sie als verletzlich (VU) eingestuft. Früher in der Schweiz weit verbreitet, hat sie einen starken Rückgang erlitten und ist im Mittelland, im Jurabogen und in den westlichen Voralpen praktisch verschwunden (Abb. 15). *C. tullia* geht es in der Region St. Gallen etwas besser, jedoch ist ihre Lage in Graubünden (obwohl weniger bekannt) sehr prekär. Sie lebt bis auf eine Höhe von 1400 m in Hoch-, Flach- und Übergangsmooren, in welchen Wollgräser (*Eriophorum* spp.) vorkommen. Einige Elemente ihrer Ökologie sind noch nicht ausreichend bekannt, vor allem was ihre Wirtspflanzen betrifft (diverse Cyperaceae und Poaceae). Auf jeden Fall brauchen die Raupen für ihre Entwicklung eine sehr hohe Feuchtigkeit und überwintern in Grasbüscheln. Gründe für das Verschwinden der Art sind Austrocknung und Eutrophierung (direkt oder indirekt mangels ausreichender Pufferzonen) der Feuchtgebiete, begleitet von einer ungeeigneten Bewirtschaftung ihrer Lebensräume (zu tiefe und zu frühe Mahd auf der ganzen Fläche). Auch die Klimaerwärmung trägt sicher ihren Teil zum Verschwinden der Art bei, häufigere warme und trockene Perioden (insbesondere Ende Sommer) haben einen negativen Einfluss, welcher sich in bereits gemähten Flächen noch stärker auswirkt. Für diese kaum mobile Art stellt die Isolation der meisten ihrer Populationen eine zusätzliche Gefährdung dar (Bourn und Warren 1997a). Als national prioritäre Art (Prio. 2, BAFU 2011) existiert für sie ein Aktionsplan (SBC 2002–2005).

Abb. 15 > Verbreitung von *Coenonympha tullia*, einer in der Schweiz vom Aussterben bedrohten (CR) Art

○ vor 1970, ◐ 1970–1999, ● 2000–2012.



© SZKF/CSCF

Mit einem Verbreitungsgebiet von Südostfrankreich bis Zentralasien kommt *Jordanita chloros* in der Schweiz nur begrenzt im Münstertal (GR) und im Puschlav (GR) vor. Ihre bevorzugten Lebensräume sind trockene, gut exponierte und mit Felsblöcken durchsetzte Hänge mit kurzer Vegetation bis auf eine Höhe von 1500 m ü. M. Ihre Raupe entwickelt sich auf verschiedenen *Centaurea*-Arten. Die Art wurde seit 1946 in der Schweiz nicht mehr gesehen und könnte aufgrund der starken Verbuschung ihrer Lebensräume verschwunden sein. Wegen ihrer geringen Grösse und ihrer Unauffälligkeit kann es sein, dass sie während der Nachforschungen nicht entdeckt wurde. Sie kommt übrigens noch im benachbarten Val Venosta (Vinschgau) vor (Pro Natura – SBN 1997).

Melitaea britomartis ist eine euro-sibirische Art, die in Europa nur sehr lokal vorkommt und als potenziell gefährdet (NT) eingestuft ist. In der Schweiz erreicht sie die westliche Grenze ihres Verbreitungsgebietes, bekannt sind nur einige kleine Populationen im Kanton Schaffhausen. Die Art bewohnt von lichtem Wald umgebene, besonnte, blumenreiche Magerwiesen, in denen die Raupen ihre Wirtspflanzen finden (vermutlich *Veronica* spp. und *Plantago lanceolata*). Die Anwesenheit der Art in einem Feuchtgebiet im Thurgau (1969 erste Beobachtung der Art in der Schweiz) konnte seither nicht bestätigt werden. Laut dem Aktionsplan (SBC 2006) sind Standorte, in denen *M. britomartis* vorkommt, geschützt und müssen extensiv bewirtschaftet werden (Erhaltung von zeitweilig, turnusmässig nicht gemähten Flächen, vorsichtige Entbuschung). Die geringe Fläche ihrer Standorte und deren Isolation führen bei natürlichen Populationsschwankungen zu einer starken Gefährdung.

Pyrgus cirsii kommt von Spanien bis Süddeutschland vor. Die Art ist in vielen Regionen im Rückgang begriffen, was ihren europäischen Status (VU) rechtfertigt. Früher kam sie in einem grossen Teil des Jurabogens von Genf bis Schaffhausen vor. Seit den 1960er-Jahren wurde sie ausserhalb der Region Genf allerdings nie mehr gesehen. *P. cirsii* fliegt sehr spät und besucht karge, trockenwarme Lebensräume in tiefen Lagen, mit offenem Boden und vielen Blüten, insbesondere *Potentilla neumanniana* (ihre Hauptwirtspflanze). In Genf lebte sie noch bis vor Kurzem auf den ehemaligen Flussterrassen der Rhone und des Allondon (SBC 2002b). Trotz neuer Bewirtschaftungs- und Aufwertungsmassnahmen in diesen Lebensräumen und anschliessender neuer Suche wurde die Art nach 2006 nicht mehr gesehen und ist vermutlich verschwunden. Falls sie noch existiert, ist die Schweizer Population auf jeden Fall sehr klein. In Frankreich, einige Kilometer von der Grenze entfernt, lebt noch eine Population. Die Art ist wenig mobil, doch in guten Jahren ist eine Ausbreitung über kurze Distanzen (3 bis 5 km) möglich. Eine Wiederbesiedlung von geeigneten Genfer Standorten ist für diese national prioritäre Art (Prio. 2, BAFU 2011) also denkbar.

Pyrgus onopordi ist eine mediterrane Art. In der Schweiz erreicht sie ihre nördliche Verbreitungsgrenze und kommt heute nur noch auf einigen wenigen Quadratkilometern im Mittelwallis vor. Früher besiedelte sie einen grossen Teil des Walliser Rhonetals und auf der Alpensüdseite (Tessin und Graubünden). Die Art kommt in kollinen Lagen auf sehr trockenen und steilen Flächen mit viel offenem Boden und oberflächlichen Felsen vor, wo ihre Wirtspflanzen (*Helianthemum nummularium*, *Potentilla* spp.) zerstreut wachsen. Die Art wurde beeinträchtigt durch die Bewässerung und die Umnutzung von Trockenrasen in Schnittwiesen, das Verschwinden extensiv bewirtschafteter Weiden tiefer Lagen, durch Insektizideinsatz und durch die direkte Zerstörung brach liegender Flächen und Steppen in den Rebbergen. Für sie wurde ein Aktionsplan (SBC 2001c) erstellt, und der letzte bekannte Standort wird mit spezifischen Massnahmen bewirtschaftet. Ihre extrem begrenzte Verbreitung und ihre geringe Populationsgrösse erschweren jedoch ihr Überleben erheblich, und die Art könnte aufgrund von kleinsten Habitatsveränderungen, natürlichen Populationsfluktuationen oder als Folge von Extremereignissen (Feuer, Trockenheit) verschwinden. Die Schweiz hat eine hohe Verantwortung (Kat. 3, BAFU 2011) für den Schutz dieser national prioritären Art (Prio. 1, BAFU 2011), denn ihre europäischen Populationen sind sehr zerstückelt.

Zygaena trifolii ist in Westeuropa von den Britischen Inseln bis Portugal und entlang der nördlichen Alpengrenze bis Ostpolen noch weit verbreitet. In der Schweiz kam sie schon immer sehr lokal vor: Die meisten der (mittels Genitalstruktur) bestätigten Beobachtungen stammen aus dem östlichen Teil des Mittellandes (auch isolierte Funde im Wallis und am Jurasüdfuss). Die Art ist spektakulär zurückgegangen, und ihr heutiges Verbreitungsgebiet ist extrem eingeschränkt. Obwohl eine ökologische Form in trockenen Lebensräumen bekannt ist, wurde die Art in der Schweiz fast ausschliesslich in Feuchtgebieten gefunden, in denen sich ihre Raupe auf verschiedenen *Lotus*-Arten entwickelt. Aufgrund ihrer hohen ökologischen Ansprüche ist die Art empfindlich gegen jegliche Veränderung ihres Lebensraumes (Austrocknung, direkte oder indirekte Eutrophierung, Verbuschung). Die Erhaltung der letzten Populationen hängt von einer extensiven Bewirtschaftung (hohe, späte und abschnittsweise Mahd) ihrer Lebensräume ab. Obwohl die Art sich auf relativ kleinen Flächen halten kann, schafft die zunehmende Isolation ihrer wenigen Populationen eine zusätzliche Gefährdung für diese extrem sesshafte Art, die ausserdem noch unter der Klimaerwärmung leiden könnte (wie alle

anderen Arten der Feuchtgebiete tiefer Lagen). *Z. trifolii* ist eine national prioritäre Art (Prio. 2, BAFU 2011).

5.4 Stark gefährdet (EN)

Diese Kategorie enthält Arten, deren Verbreitungsgebiet in der Schweiz sehr begrenzt ist, deren Habitat stark gefährdet ist und/oder deren Populationen im ganzen Gebiet im Rückgang sind.

Als euro-sibirische Art kommt *Boloria aquilonaris* in Mitteleuropa sehr lokal vor. In der Schweiz lebt diese tyrphobionte Art in einigen Hoch- und Übergangsmooren des Juras, des Alpennordhangs und sehr kleinräumig auch im Engadin, auf einer Höhe von 700 bis 2000 m. Abgesehen vom Vorkommen ihrer Wirtspflanze (*Vaccinium oxycoccus*, lokal auch auf *V. uliginosum gaultherioides*) benötigt die sesshafte Art sehr blütenreiche Flächen in oder in unmittelbarer Nähe von ihren Fortpflanzungshabitaten. Ihre Lebensräume sind sehr empfindlich gegen Trockenlegung (Entwässerungsgräben und -rohre) und Eutrophierung (direkte, indirekte oder durch Luftstickstoff). Sehr wichtig für das Überleben dieser national prioritären Art (Prio. 2, BAFU 2011) sind die Erhaltung und Neuschaffung von blumenreichen Pufferzonen und das Verschliessen von Entwässerungsgräben und -rohren. Der grösste Teil ihrer Populationen scheint stabil zu sein, dennoch sind ihre Standorte häufig klein, von Natur aus isoliert und folglich sehr verletzlich. Die Art könnte durch die Klimaerwärmung stark beeinträchtigt werden.

Carcharodus floccifera ist eine euro-orientale Art, welche auf europäischer Ebene als potenziell gefährdet (NT) gilt. Früher in der Schweiz weit verbreitet, hat sie einen sehr starken Rückgang erlitten und ist im Jurabogen und fast im ganzen Mittelland verschwunden. *C. floccifera* besiedelt, immer in geringer Dichte, sowohl Streuwiesen und Böschungen entlang von Kanälen, wie auch blumenreiche Trockenwiesen bis auf eine Höhe von 2000 m. Ihre Raupe ernährt sich vor allem von *Betonica* spp. (siehe Albrecht et al. 1999). Ihre Lebensräume sind häufig verändert (durch Drainage, Aufgabe der Beweidung oder umgekehrt eine Intensivierung der Landwirtschaft) oder zerstört (Siedlungsbau und andere Anlagen). *C. floccifera* gilt in der Schweiz als national prioritäre Art (Prio. 2, BAFU 2011).

In der mediterranen Region noch weit verbreitet, wird *Carcharodus lavatherae* auf europäischer Ebene als potenziell gefährdet (NT) eingestuft. In der Schweiz ist die Art zurzeit nur noch in einigen wenigen trockenwarmen Gebieten im Wallis und im Süd-tessin zu finden, obwohl sie früher ebenfalls das Puschlav (GR), die Region Genf und sehr kleinräumig den Jurasüdfuss besiedelte. Sie kommt bis auf eine Höhe von 1500 m vor und bewohnt offene, trockene Lebensräume, welche offene und steinige Bodenflächen aufweisen und oft mit einzelnen Gebüschern versehen sind. Ihre Raupe ernährt sich ausschliesslich von *Stachys recta*. Die oft kleinen und isolierten Populationen sind stark bedroht durch die Intensivierung der Landwirtschaft (Bewässerung, Eutrophierung, Herbizideinsatz am Rande von Rebkulturen) und leiden zusätzlich unter der raschen Überbauung gut exponierter Hänge. Die letzten offenen und trockenen Flächen

im Tessin sind durch natürliche Verwaldung gefährdet. Diese Art ist als national prioritär eingestuft (Prio. 1, BAFU 2011).

Als euro-sibirische Art ist *Coenonympha glycerion* an praktisch allen Schweizer Standorten im Rückgang. Sie lebt in trockenen oder feuchten extensiv bewirtschafteten Magerwiesen und -weiden mit einer genügend dichten Vegetation, bis auf eine Höhe von 1600 m. Ihre Raupe ernährt sich von verschiedenen Gräsern. *C. glycerion* ist eine extrem empfindliche Art und erträgt nur eine sehr extensive Bewirtschaftung ihrer Lebensräume. Auch wenn ihre Bestände lokal in einigen Mooren und Hochmoorrändern im Jura noch ziemlich gross sind, hat die Art in den Trockenwiesen der tiefen und mittleren Lagen doch einen bedeutenden Rückgang erlitten. Die Ursachen ihres Verschwindens liegen zweifellos in der Intensivierung der Landwirtschaft (Eutrophierung, Intensivierung der Beweidung und Mahd) und der Überbauung besonnener Hänge. Lokal bewirken die Aufgabe der Bewirtschaftung und damit die schnelle Rückkehr des Waldes eine weitere Zerstückelung der Populationen dieser wenig mobilen Art. Die noch besiedelten Lebensräume sollten speziell überwacht werden.

Cupido osiris ist eine euro-orientale Art und im Süden Europas gut vertreten. In der Schweiz findet man sie noch in den westlichen Voralpen und im Wallis, die Populationen im Mittelland und Jura sind vor 1980 verschwunden. Die Art wird bis auf eine Höhe von 1800 m lokal noch in besonnten Magerwiesen oder Wegböschungen mit viel *Onobrychis* spp. (Wirtspflanze ihrer Raupen) gefunden. Die von ihr besiedelten Lebensräume sind oft klein und stark gefährdet durch die Intensivierung der Landwirtschaft (Eutrophierung, Bewässerung, Überweidung, zu häufige Mahd) und den Siedlungsbau. Diese wenig mobile Art ist national prioritär (Prio. 2, BAFU 2011).

Erebia bubastis weist eine extrem zerstückelte Verbreitung auf (siehe Cupedo 1997) und ist nur von wenigen Standorten in den Französischen (Savoyen), den Italienischen (Meeralpen) und den Schweizer Alpen bekannt. Da die Art in der Schweiz nur sehr kleinräumig vorkommt, sollte ihre Verbreitung genauer präzisiert werden: Die Art ist nur an einigen Standorten im Wallis (siehe Sonderegger 2005) und neuerdings an je einem Ort im Tessin und in Graubünden gefunden worden. Sie lebt in Höhenlagen von 1200 bis 2000 m ü. M., wo sie gut exponierte, trockene Lebensräume bewohnt. In der Regel befinden sich die meist kleinflächigen Standorte unterhalb 1500 m ü. M. und sind stark gefährdet durch den Siedlungsbau oder die Intensivierung der Alpbeweidung. Die Schweiz trägt eine hohe Verantwortung für den Schutz dieses Taxons, welches erst vor Kurzem als Art klassiert wurde.

Erebia styx ist eine alpine Art, welche nur noch an einigen Standorten in den Regionen Norditalien, Westösterreich, Südostdeutschland, Slowenien und der Schweiz (Südtessin und Ostbünden) anzutreffen ist. Die Art besiedelt steinige, schroffe Hänge und gut besonnte Kalkgeröllhalden zwischen 400 und 2000 m ü. M., wo die Raupe sich von *Sesleria caerulea* ernährt (Sonderegger 2005). Die Populationen der Ostschweiz, die teilweise im Nationalpark liegen, sind mehrheitlich vor menschlichen Aktivitäten geschützt, diejenigen im Tessin sind dagegen in starkem Rückgang begriffen. Letztere sind stark gefährdet durch die natürliche Verwaldung ihrer Lebensräume, den Siedlungsbau und die Entwicklung der Freizeitaktivitäten. Die Schweiz hat eine hohe Verantwortung für den Schutz dieser Art (Kat. 3, BAFU 2011).

Mit einer paläarktischen Verbreitung kommt *Euphydryas aurinia aurinia* in Europa ziemlich häufig vor. In der Schweiz ist die Art aus grossen Regionen (Wallis, Tessin) verschwunden und behauptet sich nur noch kleinräumig im Jurabogen, im Mittelland und in den Voralpen. Sie lebt in blumenreichen Feuchtwiesen, Übergangsmooren und in Flachmooren, in denen sich ihre Raupe von *Succisa pratensis* ernährt. Ihre ökologische Form der trockenen Magerwiesen, welche an *Scabiosa columbaria* und *Gentiana lutea* gebunden ist, gilt in der Schweiz als vom Aussterben bedroht. Als sesshafte Art leidet sie unter erheblichen natürlichen Fluktuationen ihrer Bestände und hält sich in Metapopulationen um mehr oder weniger stabile Kernpopulationen (Barnett et Warren 1995): Eine isolierte Population kann unter schlechten Bedingungen relativ schnell verschwinden. Ihr allgemeiner Rückgang wird zweifellos durch die Verknappung und Banalisierung ihrer bevorzugten Lebensräume verursacht. *E. aurinia aurinia* ist streng geschützt und im Anhang II der Berner Konvention und im Anhang II der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie aufgeführt. Sie wird als national prioritäre Art eingestuft (Prio. 2, BAFU 2011). Die Unterart, welche in den Bergen vorkommt (*E. a. debilis*), ist hingegen nicht gefährdet (LC).

Heteropterus morpheus ist eine euro-sibirische Art, deren Verbreitungsgebiet in Mitteleuropa sehr zerstückelt ist. In der Schweiz kommt sie generell in geringer Dichte und nur im Tessin und im Val Mesolcina (GR) vor. Sie bewohnt vor allem Standorte in der Ebene, kann jedoch auch eine Höhe von 1400 m erreichen. Da ihre Hauptwirtspflanzen (*Molinia* spp.) in sehr unterschiedlichen Lebensräumen wachsen, kann die Art sowohl in Feuchtwiesen wie auch in Auengebieten, lichten Wäldern (manchmal nach Waldbränden), entlang von Strassenböschungen und in Steinbrüchen vorkommen. Das natürliche Zuwachsen ihrer bevorzugten Lebensräume nach der Aufgabe der land- oder forstwirtschaftlichen Nutzung in Randgebieten oder deren Zerstörung durch den Siedlungsbau bewirken einen sichtbaren Rückgang dieser national prioritären Art (Prio. 2, BAFU 2011).

Hipparchia fagi ist eine euro-meridionale Art, welche in Süd- und Mitteleuropa vorkommt und europäisch als potenziell gefährdet (NT) gilt. In der Schweiz kommt sie nur am Jurasüdfuss und auf der Alpensüdseite vor. Die wenigen früheren Walliser Daten konnten nicht mehr durch neue Beobachtungen bestätigt werden. Die Art lebt vor allem in Lichtungen von warmen, lichten Eichenwäldern und in offenen, trockenwarmen, gebüschreichen Gebieten der kollinen Lage. Ihre Raupe entwickelt sich auf verschiedenen Gräsern, hauptsächlich auf *Bromus erectus*. Die Art bevorzugt Übergangsbiosphären, welche immer seltener und isolierter werden und besonders durch Vergandung (vor allem im Tessin), aber auch durch die Ausbreitung des Siedlungsraumes gefährdet sind. Obwohl es unmöglich ist, die exakten Ursachen zu benennen, ist ihre Lage im Jura sehr kritisch. Dort wurde sie in den letzten Jahren praktisch nicht mehr beobachtet.

Iolana iolas ist eine euro-orientale Art, welche lokal im mediterranen Raum vorkommt. Sie gilt in Europa als potenziell gefährdet (NT). In der Schweiz erreicht sie die nördliche Grenze ihres Verbreitungsgebietes (Wallis, Puschlav (GR), und früher auch Tessin und Waadtländer Chablais). Die Art besiedelt gut besonnte Hänge bis 800 m ü. M., an denen ihre einzige Wirtspflanze (*Colutea arborescens*) gedeiht. Für die Eiablage bevorzugt sie blütenreiche Sträucher, die frei stehend auf nacktem und steini-

gem Boden wachsen, häufig in oder in der Nähe von Rebbergen oder an Wegrändern. *I. iolas* zeigt eine typische Struktur von Metapopulationen mit einigen stabilen Kernpopulationen, welche mit kurzlebigen Teilpopulationen verbunden sind. Die in der Schweiz national prioritäre Art (Prio. 1, BAFU 2011) ist vor allem durch den Rebbau (Pflanzenschutzbehandlungen, Rodung des Blasenstrauches, Ausbreitung der Rebberge), durch einen unangepassten Unterhalt von Böschungen und Waldrändern und generell durch den Siedlungsbau gefährdet. Ein Aktionsplan hat ihre Lage im Wallis präzisiert (SBC 2001a, Carron und Praz 2000). Die dort umgesetzten Schutzmassnahmen bestehen einerseits aus dem Schutz der bestehenden Lebensräume und andererseits aus der Pflanzung ihrer Wirtspflanze in geeigneten Habitaten (siehe auch Sierro 2008 und Heer et al. 2011).

Jordanita globulariae und *Jordanita notata* sind in Europa von Südspanien bis in den Balkan gemeldet. In der Schweiz sind sie stark zurückgegangen und nur noch sehr lokal im Jurabogen anzutreffen. Diese beiden Arten kommen in der kollinen Stufe vor und bewohnen in geringer Dichte blütenreiche Magerwiesen und -weiden, in denen ihre Wirtspflanzen (hauptsächlich *Centaurea jacea* und *C. scabiosa*) im Überfluss wachsen. *J. globulariae* kann auch in Feuchtgebieten vorkommen. Die Lebensräume der beiden Arten sind stark gefährdet durch den Siedlungsbau und durch die Intensivierung der Landwirtschaft, wird doch ihre Qualität schon durch die geringste Nährstoffzufuhr schnell beeinträchtigt. Im Gegensatz dazu gefährdet auch die Verbuschung gewisser offener Randlebensräume diese sehr sesshaften Arten. *J. notata* und *J. globulariae* sind national prioritär (Prio. 2 bzw. 3, BAFU 2011).

Jordanita subsolana ist in Südeuropa von Spanien bis in den Kaukasus recht verbreitet. In der Schweiz ist sie mit Sicherheit nur im Münstertal (GR) und im Wallis bekannt. Sie scheint dort stark zurückgegangen zu sein. *J. subsolana* kommt in der kollinen und montanen Stufe in geringer Dichte in gut exponierten Trockenwiesen und -weiden vor, die ihre Hauptwirtspflanze *Cirsium eriophorum* enthalten. Die Nutzungsaufgabe gefährdet ihre Habitate in höheren Lagen, während ihre Populationen in tiefen Lagen hauptsächlich aufgrund der Intensivierung der Landwirtschaft und der Überbauung gut besonnener Hänge zurückgehen. Es besteht zudem die Gefahr, dass ihre Wirtspflanze in Weiden als unerwünschte Pflanze betrachtet und deshalb systematisch geschnitten und ausgerissen wird.

Limenitis reducta ist eine euro-orientale Art, welche von der Iberischen Halbinsel bis zum Iran recht gut verbreitet ist. In Mitteleuropa ist ihr Rückgang beunruhigend. Die früheren Waldbewirtschaftungsformen, insbesondere der Niederwald, haben es ihr ermöglicht, den grössten Teil der warmen Regionen der Schweiz zu besiedeln. Heute kann sie sich fast nur noch im Wallis und in Graubünden halten. *L. reducta* ist an warme, mit Büschen durchsetzte Hänge und an südexponierte Waldränder, oft entlang von Flüssen, gebunden, wo ihre einzige Wirtspflanze (*Lonicera xylosteum*) wächst. Obwohl nicht alle Ursachen ihres Rückgangs an den noch besiedelten Standorten bekannt sind (die Art ist aus scheinbar stabilen Flächen verschwunden), zerstörten sicher der Siedlungsbau und die Ausbreitung der Rebberge viele Lebensräume. Gegenwärtig wird die Art durch die Entfernung geeigneter Gebüsche oder deren Entwicklung zu Wald, wie auch durch die Bewässerung und Eutrophierung gut exponierter Hänge direkt gefährdet.

Als Art mit euro-sibirischer Verbreitung ist *Lopinga achine* in den letzten Jahrzehnten in den meisten Ländern, in denen sie noch vorkommt, seltener geworden, was ihren europäischen Status (VU) rechtfertigt. Sie ist bereits aus weiten Teilen der Schweiz verschwunden, und alle ihre Reliktpopulationen sind durch eine unangemessene Waldbewirtschaftung gefährdet. *L. achine* ist ein typischer Vertreter der lichten, relativ feuchten Wälder der tiefen Lagen. Die Art besiedelt verschiedene Waldtypen (Eichenwald, Pfeifengras-Föhrenwald, wärmeliebender Buchenwald), welche alle lichte Unterholz und eine gut entwickelte Krautschicht aufweisen. Abgesehen von einigen seltenen Klimaxstadien oder Situationen, die an eine bestimmte natürliche Dynamik gebunden sind (Auenwälder oder Wälder auf Geröll), sind die meisten zurzeit besiedelten Lebensräume von Forsteingriffen abhängig, und zahlreiche Standorte sind ehemalige Nieder- oder Mittelwälder. Ohne Auslichtung verlässt *L. achine* das zu dunkle Unterholz und beschränkt sich auf Wegränder oder Waldränder. Die Hauptgefährdungen dieser Art sind das Zuwachsen der Laubwälder tiefer Lagen wie auch der unangepasste Unterhalt von natürlichen Säumen und Waldrändern sowie die Asphaltierung der Waldwege. Das Isolationsrisiko ihrer Populationen wird durch ihre geringe Mobilität verstärkt (gemäss Bergman und Landin 2002 entfernen sich nur einige wenige Weibchen über 500 m von ihrem Schlupfort). Streng geschützt und aufgeführt im Anhang II der Berner Konvention und im Anhang IV der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie, ist diese Art national prioritär (Prio. 2, BAFU 2011) und Bestandteil eines Aktionsplanes (SBC 2003–2007b). Im Sinne einer Schirmart wird sie in den letzten Jahren häufig für Revitalisierungsprojekte und Bewirtschaftungsplanungen von lichten Wäldern als Zielart eingesetzt.

Mit einer euro-sibirischen Verbreitung kommt *Maculinea alcon* sehr lokal in Mitteleuropa vor. In der Schweiz existiert die Art praktisch nur noch im Nordosten des Mittelandes. Die zwei sehr isolierten Populationen im Kanton Waadt sind vermutlich trotz Schutzmassnahmen und Wirkungskontrollen verschwunden. Die Art hat hohe ökologische Ansprüche: Sie besiedelt nur Flachmoore und Pfeifengraswiesen, welche genügend Wirtspflanzen (*Gentiana asclepiadea* und *G. pneumonanthe*) und -ameisen (in der Schweiz gemäss Bolt et al. 2010, Jurt 2006 und Wermeille 2004 offensichtlich vor allem *Myrmica scabrinodis*) beherbergen. Die Art ist kaum mobil und entfernt sich selten mehr als einige Hundert Meter. Die zum Teil isolierten Populationen sind sehr empfindlich gegen extreme Klimaereignisse (Trockenheit, Überschwemmungen) und jegliche Verschlechterung (auch geringfügige) ihrer Lebensräume. Für die Art und ihre Lebensräume bestehen noch viele andere Gefährdungen: die eindeutige Zerstörung ihrer Habitate (Siedlungsbau oder Meliorationen), direkte oder indirekte Eutrophierung, Austrocknen der Moore und unangepasste Mahd (im Vergleich zu ihrem speziellen Zyklus manchmal zu früh sowie gleichmässig und auf der ganzen Fläche). Um Wirtspflanzen und Wirtsameisen gleichzeitig zu schützen, ist eine gezielte Bewirtschaftung (späte, abschnittsweise und rotierende Mahd) ihrer Lebensräume notwendig. Das Vorkommen von invasiven Neophyten und/oder Schilf kompliziert den Unterhalt merklich, denn um den Befall der noch geeigneten feuchten Flächen zu verhindern, erfordert dies ein anderes Mähregime (frühe und häufigere Eingriffe). Ein Aktionsplan (SBC 2004–2008) hat die Lage der meisten noch existierenden Standorte dieser prioritären Art (Prio. 1, BAFU 2011) geklärt.

Maculinea nausithous und *M. teleius* sind zwei euro-sibirische Arten, welche sehr lokal in Mitteleuropa vorkommen. *M. teleius* gilt in Europa als verletzlich (VU) und *M. nausithous* als potenziell gefährdet (NT). Beide Arten sind in der Schweiz deutlich zurückgegangen und kommen hauptsächlich noch am Alpennordhang und im Westen des Jurabogens vor. Sie besiedeln Moore und Feuchtwiesen bis 1500 m ü. M., welche reich an *Sanguisorba officinalis* (Wirts- und Nektarpflanze) sind und zahlreiche Kolonien ihrer Wirtsameisen (wahrscheinlich vor allem *Myrmica scabrinodis* für *M. teleius* und *Myrmica rubra* für *M. nausithous*) beherbergen. Kanalufer oder feuchte Böschungen können, vor allem für *M. nausithous*, manchmal genügen. Ihre Populationen sind generell klein und isoliert, und ein grosser Teil der Individuen ist sehr sesshaft. Die Dichte ihrer Populationen kann von Jahr zu Jahr variieren: Vermutlich hängt sie von der Vitalität der Ameisenstaaten im Frühling und von natürlichen Fluktuationszyklen ab, die durch den grossen Druck der Raupen auf die Brut ihrer Wirtsameisen verursacht werden. Die Entwässerung von Feuchtgebieten und die Intensivierung der Landwirtschaft haben die beiden Arten aus grossen Gebieten verschwinden lassen. Die indirekte oder direkte Eutrophierung (aufgrund des Fehlens genügend grosser Pufferzonen), eine zu frühe und zu kurze Mahd auf der ganzen Fläche und ebenso das Gegenteil – die Aufgabe jeglicher Bewirtschaftung (mit kontinuierlichem Zuwachsen der Vegetation und mit Verbuschung) – sind die momentan wichtigsten Gefährdungen des Lebensraums. Das Einwachsen von Schilf und invasiven Pflanzen (z. B. Goldruten) zeigt ein sehr fortgeschrittenes Degradationsstadium an und erfordert drastische Massnahmen, um diese Entwicklung einzudämmen und die noch geeigneten Flächen zu schützen. Diese beiden *Maculinea*-Arten sind in der Schweiz national prioritär (Prio. 2, BAFU 2011), streng geschützt und im Anhang II der Berner Konvention und in den Anhängen II und IV der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie aufgeführt. Für *M. teleius* existiert zusätzlich ein nationaler Aktionsplan (SBC 2003–2007a).

Melitaea asteria ist eine alpine Art, die nur im Nordosten von Italien, in Westösterreich und in der Schweiz in Graubünden vorkommt. Sie besiedelt sehr lokal kurzrasige Alpweiden (oft flachere Stellen) zwischen 2000 und 2700 m ü. M., in denen sich ihre Raupe von *Plantago alpina* ernährt. Einige ihrer Populationen, normalerweise sehr kleine und isolierte, sind durch Vieh (Trittbelastung bei Überweidung und Nährstoffeinträge auf Bergweiden) und durch die Entwicklung der touristischen Infrastrukturen gefährdet. Die Schweiz hat eine hohe Verantwortung für den Schutz dieser Art (Kat. 3, BAFU 2011).

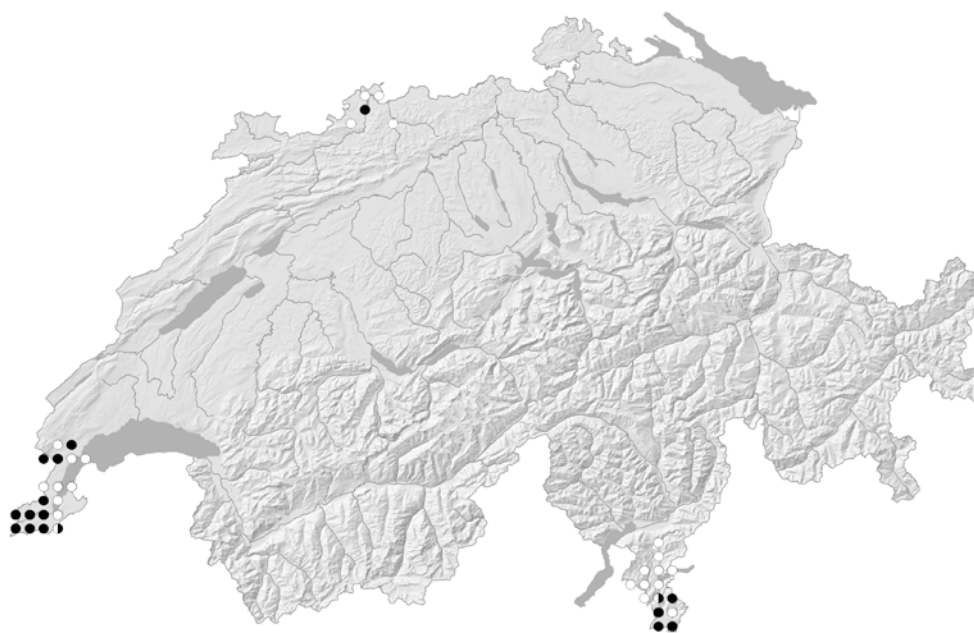
Mit euro-orientaler Verbreitung ist *Melitaea aurelia* eine lokale Art, welche auf europäischer Ebene als potenziell gefährdet (NT) gilt. In der Schweiz kommt sie noch im Wallis und in Graubünden vor, während die Populationen im Jura und im Tessin verschwunden sind. Bis auf eine Höhe von 1500 m besiedelt sie Magerwiesen, welche einmal im Jahr gemäht oder extensiv beweidet werden. Ihre Raupe ernährt sich von verschiedenen *Plantago*-Arten. Als sesshafte Art ist *M. aurelia* sehr empfindlich gegen sämtliche Veränderungen ihres Lebensraums, insbesondere auf Intensivierung der Landwirtschaft (intensive Beweidung, zu frühe und häufige Mahd, Düngung, Bewässerung). Die Bewirtschaftungsaufgabe und die Überbauung besonnener Hänge gefährden ebenfalls einige Populationen dieser national prioritären Art (Prio. 2, BAFU 2011) und verstärken ihre Isolation zunehmend.

Melitaea deione ist eine mediterrane Art, die im Südwesten von Europa vorkommt. Im Mittelwallis erreicht sie die nördliche Grenze ihres Verbreitungsgebietes. Früher im Walliser Rhonetal weit verbreitet, kommt sie heute nur noch in zwei isolierten Kernpopulationen (Region Martigny und Region Visp) vor. *M. deione* besiedelt sehr sonnige, trockenwarme Standorte bis 1500 m ü. M., welche oft direkt neben Rebbergen oder in offenen, steinigen Flächen liegen und ihre Wirtspflanze *Linaria angustissima* beherbergen. Die Art bildet Metapopulationen mit einigen stabilen Kernpopulationen, die mit temporär besiedelten Standorten verbunden sind. Die Bewässerung der Trockenwiesen, die unangepasste Mahd und/oder die intensive Beweidung gefährden ihr Überleben. Die Aufgabe einiger schwer zu bewirtschaftender Flächen bringt der Art zuerst geeignete Lebensräume, diese degradieren jedoch durch die Ausbreitung der Gebüsche und des Waldes relativ schnell. Der Einsatz von Insektiziden und Wachstumsregulatoren sowie übermässige Unkrautbekämpfung in den Rebbergen fordern ebenfalls ihren Tribut. Die Art ist national prioritär (Prio. 1, BAFU 2011), und die Schweiz hat eine hohe Verantwortung für ihren Schutz (Kat. 3, BAFU 2011). Aufgrund des Aktionsplanes (SBC 2001b, siehe auch Carron und Praz 2000) wurden namentlich in ehemaligen, verlassenen Rebbergparzellen Schutzmassnahmen realisiert.

Die euro-sibirisch verbreitete Art *Plebeius argyrognomon* war in der Schweiz schon immer auf einige wenige Standorte in der Ebene (Genf, Tessin, Basel) beschränkt (Abb. 16). Die Art wird immer in der Nähe ihrer einzigen Wirtspflanze *Coronilla varia* in sehr extensiven Rasen, auf Schwemmböden in Auengebieten, entlang von Säumen und Waldrändern in Kontakt mit gut exponierten Blumenwiesen beobachtet. Sie taucht auch in trockenen, aufgegebenen Lebensräumen, im Brachland und manchmal an Wegrändern auf. Zwischen 1920 und 1960 ist die Art im Tessin in erster Linie aufgrund des Siedlungsbaus und der Verwaldung von aufgegebenen Wiesen sehr stark zurückgegangen. Die von ihr besetzten Habitate reagieren zudem sehr empfindlich auf Überweidung oder auf ein intensives Mähregime. Die Bewirtschaftung ihrer Habitate ist dennoch notwendig, um deren Verbuschung oder das Aufkommen von Neophyten zu verhindern. Die Situation dieser national prioritären Art (Prio. 2, BAFU 2011) bleibt wegen ihrer kleinen und zerstückelten Populationen, der geringen Höhenverbreitung und ihrer auf menschliche Aktivitäten empfindlichen Lebensräume (vor allem in der Nähe von Reben) in der Schweiz prekär. Im westlichen Genferseebecken sind an einigen Standorten Massnahmen umgesetzt worden. Sie scheinen zu einer Verbesserung der Situation im Vergleich zum Start des Aktionsplanes (SBC 2003–2004b) beigetragen zu haben).

Abb. 16 > Verbreitung von *Plebeius argyrognomon*, einer in der Schweiz sehr gefährdeten (EN) Art

○ vor 1970, ◐ 1970–1999, ● 2000–2012.



© SZKF/CSCF

Rhagades pruni ist eine euro-sibirische Art und in Mitteleuropa noch ziemlich weit verbreitet. In der Schweiz ist die Art stark zurückgegangen und kommt praktisch nur noch im Wallis und am Jurasüdfuss vor. Sie wird in buschreichen Hügeln und Südhängen, welche ihre hauptsächlichen Wirtspflanzen *Prunus* und *Crataegus* spp. beherbergen, bis auf eine Höhe von 1000 m beobachtet. Ihr oft an bewirtschaftetes Gelände (Rebberge, Wiesen, Weiden, Ackerland) angrenzendes Habitat ist abhängig von der Art der Pflege des Waldrandes, der Säume und der verbuschten Rasen sowie von der Erhaltung von Hecken und Büschen. Die Hauptgefährdung ist der Verlust der Strukturvielfalt in der Landschaft (Zerstörung von Hecken, Gebüsch und Wäldern, Veränderung und Begradigung von Waldrändern), aber auch der Pestizideinsatz in Standorten nahe von Rebbergen. Lokal zerstören die Verwaldung trockenwarmer Lebensräume und der Siedlungsbau die für diese Art geeigneten Lebensräume.

Satyrium acaciae ist eine euro-orientale Art und lokal in Mitteleuropa vertreten. In der Schweiz kommt sie hauptsächlich am Jurasüdfuss und isoliert im Münstertal (GR) und in den Kantonen Genf und Freiburg vor. Die Walliser und die Tessiner Populationen scheinen seit Langem verschwunden zu sein. *S. acaciae* kommt in kalkreichen, xerothermophilen, verbuschten Rasen und in unmittelbarer Nähe von trockenen Wäldern vor, wo ihre einzige Wirtspflanze (*Prunus spinosa*) gedeiht. Neben dem Schutz der bekannten Standorte vor ihrer Zerstörung (Entwicklung der Bauzonen, Meliorationen) erfolgt der Schutz dieser Art hauptsächlich über eine massvolle Bewirtschaftung der buschreichen Weiden, indem sowohl die Intensivierung der Bewirtschaftung als auch eine übermässige Entbuschung und die zur Verwaldung führende Unternutzung

verhindert werden. Die kleine Anzahl bekannter Standorte und die Seltenheit ihrer Lebensräume verringern die Zukunftschancen dieser Art in unserem Land.

Satyrrium ilicis ist eine Art, die in Mittel- und Südeuropa gut vertreten ist. In der Schweiz ist sie aus weiten Teilen verschwunden und kommt regelmässig nur noch am Jurasüdfuss, im Tessin und im Wallis bis auf eine Höhe von 1200 m vor. Im Mittelland existiert sie noch sehr lokal, namentlich in den Kantonen Genf und Zürich. Die Art besiedelt vorwiegend wärmeliebende Waldränder und buschreiche Lichtungen und Lücken in Naturverjüngungen mit jungen Eichen (*Quercus* spp.), auf denen sich die Raupen entwickeln. Sie wird erheblich gefährdet durch das Zuwachsen ihrer Lebensräume und das Verschwinden ihrer bevorzugten Strukturen (gestufter Waldrand, Eichen-Jungwuchs).

Thymelicus acteon ist eine euro-orientale Art, welche in Europa als potenziell gefährdet (NT) gilt. In der Schweiz geht sie in allen von ihr besiedelten Regionen stark zurück und kommt nur noch im Wallis ziemlich häufig vor. Sie bewohnt hauptsächlich trockene, oft teilweise verbuschte Magerrasen mit einer dichten Krautschicht, in denen sich ihre Raupe von verschiedenen Gräsern ernährt. Sie benötigt eine genügend hohe Vegetation (Bourn und Warren 1997b). Die Ursachen für den Rückgang dieser sehr sesshaften Art sind nicht alle bekannt. Direkt gefährdet wird sie jedoch durch das schnelle Verschwinden ihrer bevorzugten Lebensräume (Überbauung von südexponierten Hängen, Nutzungsänderungen für Magerwiesen, Überweidung, Herbizideinsatz, einheitliche Mahd von Böschungen) und das Fehlen von Pufferzonen zwischen Landwirtschaftsflächen und Felsensteppen wie auch lokal die natürliche Verwaldung einiger Standorte der Art. Ihre Populationen sind meistens klein und isoliert und daher umso verletzlicher.

5.5 Verletzlich (VU)

Diese Kategorie umfasst Arten, die in einem grossen Teil der Schweiz im Rückgang begriffen sind. Im Allgemeinen sind sie an Lebensräume gebunden, die durch menschliche Aktivitäten direkt gefährdet sind (z. B. Trockenwiesen). Einige sehr seltene und lokale Arten werden ebenfalls behandelt.

Obwohl sie in Europa weit verbreitet sind, können *Apatura ilia*, *Limenitis populi* und *Nymphalis antiopa* generell nur vereinzelt in allen Regionen ihres Vorkommens beobachtet werden. In der Schweiz zeigen sie sich immer nur lokal bis auf eine Höhe von 1500 m. Diese drei Arten besiedeln die mesophilen Mäntel von lichten Laubwäldern, in denen Büsche und Bäume von *Populus tremula*, *Salix caprea* und *Betula* spp. wachsen, welche für die Entwicklung der Raupen unentbehrlich sind. Die Elimination von Weichhölzern entlang von Flüssen und Waldrändern, der Verlust der Auendynamik und die ungeeignete Waldbewirtschaftung (regelmässiges Verdrängen von Weichhölzern bei Verjüngungsschnitten, nicht an den Standort angepasste Pflanzungen, Aufforstung mit Nadelhölzern) haben ihren Lebensraum stark eingeschränkt.

Erebia christi ist eine endemische Art der Region südlich des Simplons und nur von einigen wenigen schweizerischen und italienischen Standorten bekannt (siehe

Leigheb et al. 1998, Sonderegger 2005). Sie wird auf europäischer Ebene als verletzlich (VU) eingestuft. Die Art wurde zwischen 1400 und 2100 m ü. M. in steilen, steinigen, gut exponierten Hängen in Verbindung mit lichten Lärchenwäldern gefunden. Ihre Raupe entwickelt sich scheinbar auf *Festuca*-Arten (Praz 1999, Sonderegger 2005). Obwohl die von ihr besiedelten Standorte ausserhalb der meisten anthropogenen Einflüsse liegen, und die Populationen des Laggintal durch den Kanton Wallis seit 1985 geschützt sind, ist ihr Status durch ihr sehr limitiertes Verbreitungsgebiet und (in einem geringeren Mass) ihre Attraktivität für Sammler gerechtfertigt. Jegliche Schädigung ihres Lebensraumes muss unbedingt verhindert werden. Die Schweiz trägt eine hohe Verantwortung (Kat. 3, BAFU 2011) für den Schutz dieser streng geschützten, alpinen Art, welche im Anhang II der Berner Konvention und in den Anhängen II und IV der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie aufgeführt ist.

Das Verbreitungsgebiet von *Erebia sudetica* ist sehr zerstückelt und beschränkt sich auf ein paar isolierte Standorte in der Schweiz, Frankreich, der Tschechischen Republik und Rumänien. In Polen ist die Art verschwunden. Auf europäischer Ebene wird sie als verletzlich (VU) eingestuft. Bei uns kommt sie nur in der Region Grindelwald (BE) vor, wo sie auf Wiesen und Weiden zwischen 1150 und 2200 m ü. M. gefunden wurde. Ihre bevorzugten trockenen oder feuchten Lebensräume sind gut besonnt sowie reich an Blüten und Strukturen. Ihre Raupe entwickelt sich auf *Festuca rubra* und *Anthoxanthum odoratum* und vermutlich auch auf anderen Gräsern. Eine aktuelle Studie (SBC 2007) belegt das Verschwinden der Art in den tiefer gelegenen Bergwiesen aufgrund der Intensivierung der Bewirtschaftung (Eutrophierung, mehrere Schnitte pro Jahr). Auch wenn ein Teil der von ihr noch besiedelten Rasen vor Schädigungen verschont ist, stehen andere unter grossem Druck: Überweidung, Eutrophierung, Unternutzung oder Nutzungsaufgabe (und in der Folge Zuwachsen mit Grünerlen und Fichten), Ausbreitung der Infrastrukturen (Bauten, Strassen, Bergbahnen). Die Schweiz hat eine hohe Verantwortung (Kat. 3, BAFU 2011) für die Erhaltung dieser streng geschützten Art, welche im Anhang II der Berner Konvention und im Anhang IV der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie aufgeführt ist.

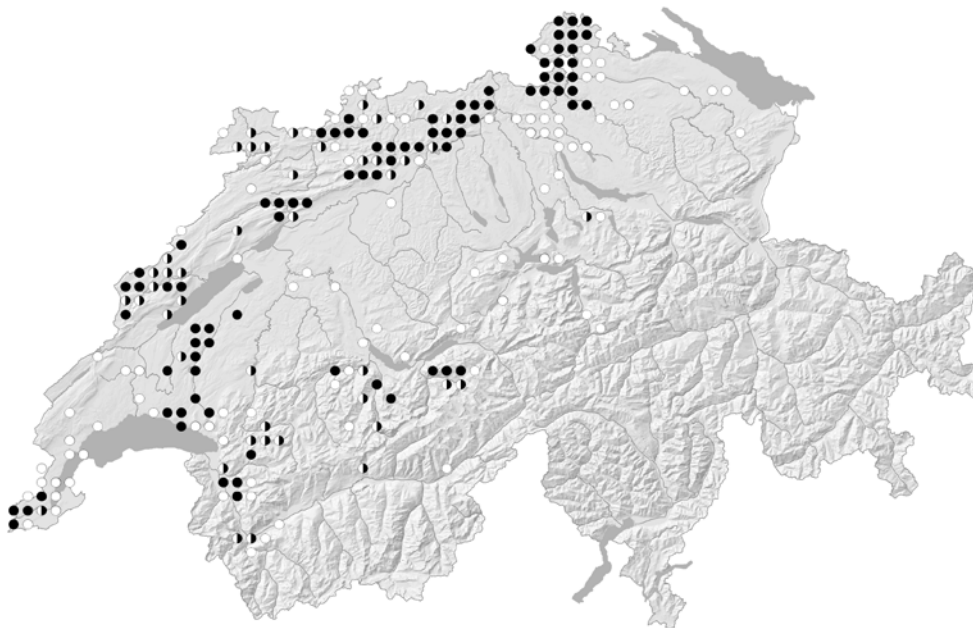
Erebia triaria, *Euchloe simplonia*, *Hipparchia genava*, *H. semele*, *H. statilinus*, *Hyponephele lycaon*, *Lycaena alciphron*, *Polyommatus daphnis*, *P. escheri*, *Pseudophilotes baton*, *Pyrgus carlinae*, *P. carthami*, *Scolitantides orion* und *Zygaena fausta* sind Charakterarten offener, trockenwarmer Gebiete mit kurzer Vegetation, welche normalerweise grosse Flächen mit offenem Boden (gestörte oder steinige Lebensräume) und einige Büsche aufweisen. Während ihre montanen Populationen (oberhalb von 1000 m) zum grössten Teil nicht gefährdet sind, befinden sich diejenigen in tieferen Lagen oft in direkter Nähe von anthropogen beeinflussten Gebieten (insbesondere am Rand von Rebbergen und Wegen) und sind darum stark zurückgegangen. Ihre ökologischen Anforderungen machen diese Arten an den von ihnen besiedelten Standorten besonders empfindlich gegen jegliche Änderung der Bewirtschaftungsart ihrer Habitate. Die Intensivierung der Landwirtschaft (Bewässerung der Steppenrasen, Ausbreitung der Rebberge und Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, aber auch unangepasster Unterhalt der Wegränder und Überbauung der tiefer gelegenen besonnten Hänge) bewirkt die Zerstörung, Qualitätsverminderung und Zerstückelung der noch geeigneten Lebensräume. Die Aufgabe der traditionellen Bewirtschaftung des Grünlandes führt zu schneller Wiederbewaldung hat, vor allem auf der Alpensüdseite, die gleichen Auswirkun-

gen. *Hipparchia statilinus* gilt in Europa als potenziell gefährdet (NT), und *Erebia triaria* ist eine national prioritäre Art (Prio. 2, BAFU 2011).

Glaucopsyche alexis, *Maculinea rebeli*, *Melitaea cinxia*, *M. didyma*, *M. parthenoides*, *Polyommatus damon*, *P. thersites*, *Pyrgus accretus*, *Zygaena carniolica*, *Z. ephialtes* und *Z. minos* sind Charakterarten der trockenen bis mesophilen, blütenreichen Magerwiesen und -weiden, auch wenn sie manchmal ebenfalls in Randlebensräumen (insbesondere Brachen, Strassenböschungen) beobachtet werden. Früher häufig und in der Schweiz recht weit verbreitet, sind alle im Rückgang begriffen und aus weiten Teilen in der Ebene bereits verschwunden. Die Intensivierung der Landwirtschaft (Eutrophierung durch regelmässiges Ausbringen von Kunstdünger oder Gülle, Erhöhung der Anzahl Schnitte pro Jahr, Überweidung) treibt die schnelle Degradierung und Zerstückelung von qualitativ wertvollem Grünland voran und bewirkt eine starke Reduktion der Anzahl und der Stärke der Populationen dieser stenöken Arten. Andererseits fördert die Aufgabe der traditionellen Bewirtschaftung eine schnelle Rückkehr des Waldes und daher ein Verschwinden dieser wertvollen Biotope. Parallel dazu beschränkt die rapide Überbauung sonniger Hänge die positive Wirkung der Massnahmen zur Erhaltung von Magerrasen und -weiden ebenso wie der Massnahmen des ökologischen Ausgleichs und zur Förderung der ökologischen Qualität in der Landwirtschaft. Der Fortbestand dieser Arten ist abhängig von der Erhaltung der traditionellen Grünlandbewirtschaftung. *P. damon* gilt in Europa als potenziell gefährdet (NT), und *M. rebeli* ist eine national prioritäre Art (Prio. 2, BAFU 2011).

Abb. 17 > Verbreitung von *Melitaea parthenoides*, einer in der Schweiz verletzlichen (VU) Art

○ vor 1970, ● 1970–1999, ● 2000–2012.



Lycaena dispar ist eine euro-sibirische Art. In der Schweiz beschränkt sich ihre Verbreitung momentan auf die Region Genf und die Ajoie (JU); vereinzelte Individuen sind auch in der Region Basel gesichtet worden. Sie lebt in eher feuchten Wiesen, Weiden und Brachen, an Ufern von Fliessgewässern und Teichen mit einer dichten, gut strukturierten Vegetation, welche reich ist an *Rumex* spp., auf dem sich ihre Raupen entwickeln. Diese Art bildet Metapopulationen, die aus kleinen Teilpopulationen mit durchgehend geringer Dichte bestehen. Als sehr mobile Art kann sie leicht neue Standorte besiedeln. Seit einigen Jahren breitet sich *L. dispar* in der Schweiz leicht aus und scheint ihr Verbreitungsgebiet zu vergrössern. Die zahlreichen Gefahren, die ihren Lebensraum bedrohen (Entwässerung, Intensivierung der Landwirtschaft, Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, aber auch Verbuschung von Brachfluren), und ihre geringe Verbreitung in der intensiven Agrarlandschaft erklären ihren recht hohen Gefährdungsstatus. Dieser wird nicht zuletzt dadurch gerechtfertigt, dass zahlreiche aktuelle Beobachtungen jeweils lediglich einzelne Individuen betreffen, und dass die existierenden Populationen aufgrund ihrer geringen Dichte besonders verletzlich sind. Ein spezifischer Aktionsplan (SBC 2003–2004a) hat es ermöglicht, Erhaltungsmaßnahmen aufzugleisen. *L. dispar* ist streng geschützt und im Anhang II der Berner Konvention und in den Anhängen II und IV der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie aufgeführt.

Die euro-sibirische Art *Lycaena helle* ist mit isolierten Populationen in einigen mittel- und westeuropäischen Ländern präsent. Sie geht allgemein stark zurück, was ihren hohen europäischen Gefährdungsstatus (EN) begründet. In der Schweiz besiedelt die Art lokal Feuchtwiesen (an Waldrändern oder am Rand von Hochmooren), in denen ihre einzige Wirtspflanze, *Polygonum bistorta*, in grosser Dichte vorkommt. Auch wenn ihr exaktes Verbreitungsgebiet in der Schweiz nicht abschliessend bekannt ist, wird sie im Jurabogen und am Alpennordhang auf kleinen, mit Bäumen bestockten und windgeschützten Wiesenabschnitten zwischen 600 und 1900 m ü. M. beobachtet. Entwässerung, Viehtritt sowie die Bewirtschaftungsaufgabe (Entwicklung Richtung Hochstaudenfluren und schliesslich Richtung Vorwaldgesellschaft) gefährden die bevorzugten Lebensräume dieser sesshaften Art direkt und verstärken die Isolation ihrer Populationen. *L. helle* ist national prioritär (Prio. 2, BAFU 2011) und in den Anhängen II und IV der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie aufgeführt.

Parnassius mnemosyne ist eine euro-orientale Art. In Europa nur vereinzelt vorkommend, wird sie als potenziell gefährdet (NT) betrachtet. In der Schweiz ist sie im Wallis noch recht weit verbreitet, in den auf der Alpennordseite und im Tessin ist sie schon zurückgegangen, und im Nordosten der Schweiz ist sie vollständig verschwunden. Im Wesentlichen kommt sie in den Bergen, zwischen 800 und 1500 m ü. M., entlang von Waldrändern und mesophilen Krautsäumen und in besonnten Lichtungen mit tiefgründigen Böden vor, wo ihre Wirtspflanze (*Corydalis* spp.) wächst. Die Art ist sehr sesshaft, und einige Populationen sind gegenwärtig isoliert. Die Intensivierung der Landwirtschaft (Düngung, Überweidung und Umwandlung von Naturwiesen in Kunstwiesen) wie auch das Zuwachsen einiger Lebensräume (Aufgabe der Beweidung) gefährden sie direkt. Die in der Schweiz national prioritäre Art (Prio. 2, BAFU 2011) ist streng geschützt und im Anhang II der Berner Konvention und im Anhang IV der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie aufgeführt.

Plebeius trappi ist eine alpine Art, die nur sehr lokal in Norditalien (Val di Cogne, Val d'Ossola und Val Venosta) und im Wallis vorkommt. In Europa gilt sie als potenziell

gefährdet (NT). In der Schweiz kommt sie nur im Oberwallis vor. Neuere Untersuchungen haben eine grössere Höhenverbreitung als erwartet gezeigt: Die Art kommt zwischen 900 und 2000 m ü. M. auf steinigten Steppenhängen und in lichten, wärmeliebenden Föhrenwäldern vor, in denen ihre Wirtspflanze (*Astragalus exscapus*) im Überfluss wächst. Teilweise von einer traditionellen Beweidung abhängig, sind einige ihrer Lebensräume empfindlich gegen Nutzungsaufgabe und Vergandung. Die Bewässerung und die Intensivierung der Landwirtschaft gefährden ebenfalls einige Populationen. Die Schweiz hat eine hohe Verantwortung (Kat. 3, BAFU 2011) für die Erhaltung dieser national prioritären Art (Prio. 1, BAFU 2011).

Mit einer euro-sibirischen Verbreitung kommt *Polyommatus amandus* sehr lokal in Mitteleuropa vor. In der Schweiz ist die Art praktisch nur im Wallis und im Engadin (GR) präsent. Sie besiedelt lokal gut exponierte Hänge bis auf eine Höhe von 2000 m. Sie wird oft isoliert und in geringer Dichte in trockenen oder feuchten Magerwiesen und -weiden wie auch an Waldrändern und auf Lichtungen beobachtet. Ihre Raupe entwickelt sich hauptsächlich auf *Vicia cracca*. Die Intensivierung der Landwirtschaft gefährdet hauptsächlich im Wallis mehrere ihrer Standorte, während andere aufgrund der Bewirtschaftungsaufgabe zuwachsen.

Als euro-sibirische Art kommt *Satyrium pruni* in Mitteleuropa recht lokal vor. In der Schweiz ist die Art hauptsächlich im Jurabogen und im Mittelland präsent. Sie kommt in der kollinen Stufe in buschreichen Rasen sowie entlang von Waldrändern und Hecken vor, wo ihre Hauptwirtspflanze (*Prunus spinosa*) wächst. Sie lebt manchmal auch in Pflaumenobstgärten (*Prunus domestica*). Die Populationsgrössen dieser Art schwanken von Jahr zu Jahr sehr stark. Ihr gegenwärtiges Verbreitungsgebiet ist grösser als angenommen, denn vor Kurzem wurde diese Art in Graubünden und im Wallis wiedergefunden. Die Art könnte in leichter Ausbreitung sein, jedoch wurde ein grosser Teil ihrer neu entdeckten Standorte in der Vergangenheit nicht besucht, weshalb nicht gesagt werden kann, ob und in welcher Bestandesgrösse die Art dort präsent war. Auf jeden Fall ist diese positive Tendenz zu neu, um die Art von der Roten Liste zu entfernen. Mehrere Populationen dieser national prioritären Art (Prio. 2, BAFU 2011) sind nämlich gefährdet (Intensivierung oder aber die Aufgabe der verbuschten Weiden, Begradigung der Waldränder, Verkleinerung oder gar Zerstörung der Hecken, Pestizideinsatz, Siedlungsbau).

Zygaena osterodensis ist eine euro-sibirische Art und weit verbreitet von Spanien bis in die Mongolei, während sich *Z. romeo* auf ein beschränkteres Gebiet begrenzt, nämlich von den Ostpyrenäen bis nach Süditalien. In der Schweiz werden die Arten lokal beobachtet: *Z. romeo* besiedelt den Alpensüdhang, wogegen *Z. osterodensis* zerstreut auf dem Rest des Territoriums zu finden ist (gemäss Guenin 2012 sind auch einige Gebiete bekannt, die von beiden Arten besiedelt sind). Beide bewohnen Waldränder, Lichtungen und blütenreiche Wegränder in lichten Wäldern, wo ihre Wirtspflanzen (*Lathyrus* spp., *Vicia* spp) wachsen, und dies bis auf Höhen von 1800 m. Diese beiden Widderchen sind von zahlreichen früher besiedelten Standorten verschwunden. Ihnen schaden das Zuwachsen von lichten Wäldern (Zunahme der Verbuschung und Verdichtung der Baumschicht) oder das Gegenteil, der Kahlschlag, welcher das Biotop austrocknen lässt und die Entwicklung ihrer Nahrungspflanzen verhindert, wie auch die Zerstörung der nektar- und futterpflanzenreichen Krautsäume entlang der Wälder.

5.6

Potenziell gefährdet (NT)

Diese Kategorie enthält hauptsächlich Arten, deren Populationen auf nationaler Ebene noch relativ zahlreich sind, jedoch vor allem im Mittelland und im Jura zurückgegangen oder lokal sehr gefährdet sind. Betroffen sind auch Arten der vorgängigen Roten Liste (Gonseth in Duelli 1994), die sich jedoch seit Kurzem ausgebreitet haben, sowie einige sehr lokale Arten der Hochlagen.

Ein nicht zu vernachlässigender Teil der Populationen von *Boloria selene*, *Brenthis ino*, *Colias palaeno*, *Melitaea diamina*, *Minois dryas* und *Zygaena viciae* sind an Feuchtgebiete der tiefen und mittleren Lagen gebunden. Diese Lebensräume sind in der Schweiz gefährdet (siehe 3.2.2), weshalb regional auch diese Tagfalter gefährdet sind. In den Alpen und in einigen Gebieten im Jura noch recht verbreitet (und auch im Süden im Fall von *M. dryas*), haben diese Arten anderenorts (vor allem im Mittelland) einen deutlichen Rückgang erlitten, was ihren Status begründet.

Adscita albanica, *Apatura iris*, *Aporia crataegi*, *Coenonympha arcania*, *Hamearis lucina*, *Iphiclides podalirius*, *Libythea celtis*, *Neptis rivularis*, *Pontia edusa* und *Satyrus spini* sind nicht häufige Arten. Sie sind manchmal selten und kommen nur lokal in einigen Regionen der Schweiz vor. Mit Ausnahme von *P. edusa*, die ausschliesslich Ruderalfluren besiedelt, sind alle an verbuschte Lebensräume, an Krautsäume oder an Mäntel gestufter Waldränder sowie an Lichtungen oder lichte Wälder gebunden. Nebst der reinen Zerstörung gefährdet auch eine unangepasste Bewirtschaftung oder das Zuwachsen ihrer Lebensräume diese Arten. Die Schweiz besitzt eine hohe Verantwortung für den Schutz von *A. albanica* (Kat. 3, BAFU 2011).

Adscita alpina, *A. geryon*, *A. statice*, *Boloria dia*, *Brintesia circe*, *Erebia medusa*, *Lycaena virgaureae*, *Maculinea arion*, *Melitaea phoebe*, *Parnassius apollo*, *Plebeius argus*, *P. idas*, *Polyommatus dorylas*, *Pyrgus armoricanus*, *Satyrus ferula*, *Spialia sertorius* und *Zygaena purpurialis* sind grösstenteils ziemlich weit verbreitet und in der Schweiz noch relativ häufig anzutreffen. Alle leben in qualitativ guten, von einer extensiven Bewirtschaftung abhängigen Lebensräumen. Die jüngere Entwicklung der Grünlandbewirtschaftung (Intensivierung rentabler Flächen, Aufgabe von Randgebieten) und die schnelle Überbauung besonnener Hänge können sie demnach durchaus treffen. Einige der Arten sind lokal im Rückgang begriffen (vor allem im Jura und im Mittelland), jedoch anderenorts noch zu gut verbreitet, um einen höheren Gefährdungsstatus zu rechtfertigen. Andere wie *B. circe* und *P. armoricanus* (aber auch *B. dia* und *P. argus*) zeigen seit Kurzem eine Ausbreitung. Aufgrund der Ungewissheit über Ursachen und Dauer dieser Tendenz sind sie jedoch in dieser Gefährdungskategorie zu belassen. *M. arion* und *P. apollo* sind streng geschützt und im Anhang II der Berner Konvention sowie im Anhang IV der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie aufgeführt. *M. arion* wird in Europa als stark gefährdet (EN) eingestuft, während *P. apollo* und *P. dorylas* als potenziell gefährdet (NT) erachtet werden.

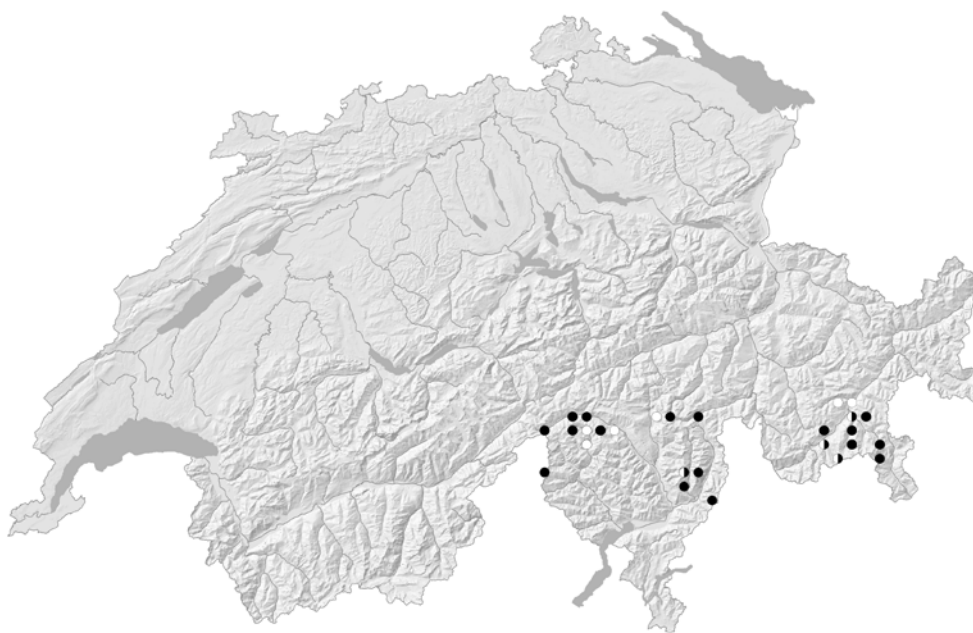
Carcharodus alceae, *Cupido alcetas*, *C. argiades* und *Pieris mannii* standen alle auf der bisherigen Roten Liste (Gonseth in Duelli 1994). Früher sehr lokal in der Schweiz verbreitet, haben diese vier Arten seit rund 10 Jahren stark zugenommen und ihr nationales Verbreitungsgebiet konsequent vergrössert (siehe z.B. Juillerat 2005 für

C. alcetas und Ziegler 2009 für *P. mannii*). Da ihre Ausbreitung noch jung ist und ihre natürlichen sowie ihre Ersatz-Lebensräume (Wiesen und Weiden, Buntbrachen, Brachfluren, Säume, Weg- und Rebbergborde) und ihre Wirtspflanzen stark von anthropogenen Aktivitäten abhängen (landwirtschaftliche Bewirtschaftung, Siedlungsbau, Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, Mahd der Wegränder), sind sie vorsichtshalber weiterhin als potenziell gefährdet eingestuft. Zwar stehen *C. alceae* und *P. mannii* noch auf der Liste der national prioritären Arten (Prio. 2, BAFU 2011), doch die neueste Populationsentwicklung kann die Dringlichkeit von spezifischen Schutzmassnahmen nicht mehr rechtfertigen.

Erebia flavofasciata, *E. nivalis*, *Euphydryas intermedia* und *Pyrgus warrenensis* leben ausschliesslich in hohen Lagen. Alle sind lokal verbreitet und weisen isolierte Populationen auf. Ihre sehr kleinen Verbreitungsgebiete würden einen höheren Status rechtfertigen, jedoch scheint der grosse Teil ihrer Populationen stabil und ausserhalb anthropogener Einflüsse zu sein (dennoch sind einige gefährdet durch die Ausbreitung der touristischen Infrastrukturen, die Planung neuer Skipisten oder durch Düngung und intensive Beweidung, vor allem mit Schafen). Die Lage ist ähnlich für *Euphydryas cynthia*, *Melitaea varia* und *Pontia callidice*, deren Schweizer Verbreitungsgebiet allerdings noch grösser ist. Grundsätzlich könnten alle diese alpinen Arten durch die Klimaerwärmung negativ beeinflusst werden (siehe Kapitel 6.3). Die Schweiz hat eine hohe Verantwortung (Kat. 3, BAFU 2011) für die Erhaltung von *Erebia nivalis* und *E. flavofasciata*. Letztere Art wird auf europäischer Ebene als potenziell gefährdet (NT) eingestuft.

Abb. 18 > Verbreitung von *Erebia flavofasciata*, einer in der Schweiz potenziell gefährdeten (NT) Art

○ vor 1970, ● 1970–1999, ● 2000–2012.



5.7 Nicht gefährdet (LC)

104 Arten werden als in der Schweiz nicht gefährdet eingestuft. Es handelt sich um weit verbreitete Arten mit grundsätzlich stabilen (oder sich in Ausbreitung befindenden) Populationen, obwohl regionale Abnahmen existieren könnten. Sie besitzen eine oder mehrere der folgenden Charakteristika:

- > ubiquitäre Arten, welche eine grosse Bandbreite von Lebensräumen besiedeln und fähig sind, sich in intensiv bewirtschafteten oder stark urbanisierten Gebieten fortzupflanzen (z. B. *Aglais urticae*, *Papilio machaon*, *Pieris rapae*);
- > wenig anspruchsvolle, in der Schweiz weit verbreitete Arten (z. B. *Coenonympha pamphilus*, *Maniola jurtina*, *Polyommatus icarus*);
- > recht anspruchsvolle Arten, Indikatorarten für Qualitätslebensräume (z. B. *Argynnis niobe*, *Melitaea athalia*, *Polyommatus coridon* oder *Boloria titania*, die auf europäischer Ebene als potenziell gefährdet [NT] gilt). Obwohl sie empfindlich auf Veränderungen in ihren Lebensräumen reagieren und einige regional im Rückgang begriffen sind, sind diese Arten vor allem in den Alpen noch weit verbreitet;
- > Arten, deren Verbreitungsschwerpunkt in den Alpen oberhalb von 1500 m liegt, abseits der meisten menschlichen Aktivitäten (zahlreiche Arten der Gattungen *Erebia* und *Pyrgus*, aber auch *Colias phicomone*, *Parnassius phoebus* und *Polyommatus eros*, drei auf europäischer Ebene als potenziell gefährdet [NT] eingestufte Arten);
- > sehr mobile Arten, die eine sehr hohe Ausbreitungskraft aufweisen (z. B. *Colias croceus*, *Vanessa atalanta*, *V. cardui*) und deren Schweizer Populationen jährlich durch manchmal massive Einwanderung von Individuen aus Südeuropa verstärkt werden; sie können sich meistens auch in recht künstlichen Lebensräumen entwickeln;
- > sich stark ausbreitende Arten, deren weit verbreitete und unempfindliche Wirtspflanze sogar durch menschliche Aktivitäten gefördert wird (*Brenthis daphne*).

5.8 Nicht anwendbar (NA) und Nicht beurteilt (NE)

Die folgenden 13 Arten wurden nicht bewertet. Die schweizerischen Beobachtungen der ersten zehn unten aufgelisteten Arten (NA) beziehen sich gewiss auf unregelmässig eingewanderte, erratische oder eingeschleppte Individuen (eine allochthone Art ist auch darunter). Die drei zuletzt aufgelisteten Arten wurden der Kategorie NE zugewiesen, da die Herkunft der gesammelten Individuen oder der taxonomische Status nicht sicher sind.

Anthocharis euphenoides ist eine mediterrane Art, die in Südwesteuropa verbreitet ist. In der Schweiz wurde sie nur sehr sporadisch im Tessin und südlich vom Simplon beobachtet. Diese Beobachtungen können auf verirrte oder eingeschleppte Individuen zurückgeführt werden. Die letzte Beobachtung der Art erfolgte 1978 in Agno TI.

Argynnis pandora ist eine sehr mobile euro-orientale Art, die im Mittelmeerraum weit verbreitet ist. In der Schweiz ist sie eine seltene Einwanderin, welche vor allem aus

dem Tessin und Wallis gemeldet wurde. Die Art wurde 2005 und 2012 in der Region Fully (VS) erneut beobachtet.

Cacyreus marshalli ist eine Art aus Südafrika, welche 1989 auf den Balearischen Inseln zusammen mit ihrer im Gartenbau häufig verwendeten Wirtspflanze (Geranien der Gattung *Pelargonium*) eingeschleppt wurde (Eitschberger und Stamer 1990). Sie hat sich schnell eingewöhnt und entlang des Mittelmeeres verbreitet. Die Art ist vermutlich seit 1995 im Tessin etabliert (SwissLepTeam 2010) und wurde bereits drei Mal aus dem Mittelland gemeldet.

Coenonympha dorus ist eine mediterrane Art. In der Schweiz ist sie im Kanton Genf nur zwei Mal beobachtet worden, letztmals 1915 in Versoix. Es ist kaum wahrscheinlich, dass sich diese Art je in unserem Land angesiedelt hat.

Gonepteryx cleopatra ist eine mediterrane Art, die einige Male im Südtessin und ein Mal in der Region Genf beobachtet wurde (erratische oder eingeschleppte Individuen). Die letzte Schweizer Fundmeldung stammt aus dem Jahr 1976. In Norditalien (Gardasee) bestehen noch einige Populationen dieser sehr mobilen Art, und es ist möglich, dass sie in Zukunft im Südtessin wieder beobachtet wird.

In Südeuropa weit verbreitet ist *Lampides boeticus*, bei uns ein gelegentlicher Einwanderer. Sein Auftauchen scheint sich seit einigen Jahren dank der warmen und trockenen Sommer zu häufen. Sie pflanzt sich jedoch in der Schweiz zu unregelmässig fort, als dass sie als hier vorkommend bezeichnet werden könnte.

Als ursprünglich mediterrane Art ist *Leptotes pirithous* eine in der Schweiz selten und sporadisch auftretende Art, die nur ein paar Mal beobachtet wurde, das letzte Mal 2006 in Graubünden.

Als eine Art, die in Südeuropa vorkommt, wurde *Polygonia egea* einige Male im Tessin gefangen. Der Beweis für eine Ansiedelung fehlt jedoch. Da es eine sehr mobile Art ist, handelte es sich sicher um erratische Individuen. Die letzte bestätigte Beobachtung stammt aus dem Jahr 1976 in Ponte Brolla (TI).

Die in Südwesteuropa weit verbreitete, mediterrane Art *Pyronia cecilia* wurde einige Male im Kanton Genf und im Val Mesolcina (GR) (von wo die letzte Schweizer Beobachtung aus dem Jahr 1976 stammt) erwähnt. Es ist relativ unwahrscheinlich, dass sie früher in der Schweiz etabliert war, denn die erfolgten Beobachtungen betreffen mit grösster Wahrscheinlichkeit verirrte oder versehentlich eingeschleppte Individuen.

Als euro-orientale Art ist *Zerynthia polyxena* in Norditalien (südlich des Comersees) noch gut präsent. In der Schweiz gibt es nur einige wenige Erwähnungen aus dem Südtessin, die letzte stammt aus dem Jahr 1937. Trotz dem punktuellen Vorkommen ihrer Wirtspflanze (*Aristolochia* spp.) gibt es keinen Beweis, dass sich diese Art in der Schweiz effektiv einmal fortpflanzte. Die hierzulande gemachten Beobachtungen sind eher erratischen (oder eingeschleppten) Individuen zuzuschreiben. Versuche, die Art (wieder-)einzuführen, blieben aussichtslos. Sie ist streng geschützt und im Anhang II

der Berner Konvention (1979) und im Anhang IV der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie aufgeführt.

Euchloe crameri ist eine südwestliche Art. Gemäss Rehfous (1950) wurde sie Anfang des 20. Jahrhunderts zwei Mal im Raum Genf gefangen, allerdings wurde keines davon je wiedergefunden. In der Sammlung von Jurine befindet sich zwar ein Individuum dieser Art mit dem Etikett «Genf», seine Herkunft ist jedoch als unsicher zu beurteilen (siehe Ziegler 1989). Seither wurde kein Exemplar mehr beobachtet, obwohl die Art noch im französischen Rhonetal vorkommt.

Zygaena angelicae ist eine osteuropäische Art, welche mit Sicherheit von Süddeutschland (Baden-Württemberg) bis in die Ukraine vorkommt. Sie ist in der Schweiz nur aufgrund einiger alter Exemplare (1920 und 1922), teilweise aus Aufzucht (ex ovo), bekannt, deren Etikette mit «Egerkingen» (SO) bezeichnet ist. Die Tatsache, dass die Art sonst nirgends in der Schweiz je beobachtet wurde, lässt allerdings bezweifeln, dass sie einheimisch sein könnte.

Zygaena nevadensis ist eine mediterrane Art, deren Verbreitungsgebiet grundsätzlich sehr unzusammenhängend ist. In Frankreich erreicht sie die Departemente «Drôme» und «Hautes-Alpes». Alte Exemplare von zwei Standorten des westlichen Genferseegebietes wurden diesem Taxon zugeordnet, ihre Fundortangaben wurden jedoch in Frage gestellt (Pro Natura – SBN 1997, SwissLepTeam 2010). Nach einer erneuten Untersuchung dieser Individuen zeigte es sich, dass die Zuordnung zu *Z. nevadensis* ungewiss bleibt, ihr Fundort jedoch zutreffend ist, denn weitere ähnliche Exemplare wurden vor Kurzem in den Kantonen Genf und Waadt entdeckt. Da sich diese Tiere vor allem durch die geringere Grösse von den sehr ähnlichen Arten *Z. osterodensis* und *Z. romeo* unterscheiden, muss ihr taxonomischer Status noch präzisiert werden.

6 > Interpretation und Diskussion der Roten Liste der Tagfalter und Widderchen

6.1 Die Artengruppen in der Schweiz

Geschichte und Entwicklung der Kenntnisse über die Tagfalter der Schweiz sind in einer kommentierten Checkliste (SwissLepTeam 2010) vollständig zusammengefasst. 211 Tagfalter- und 25 Widderchenarten wurden in der Schweiz mit ausreichender Sicherheit gemeldet. Von diesen 236 Arten⁴ pflanzen sich 226 regelmässig in der Schweiz fort oder haben sich zumindest früher regelmässig fortgepflanzt (201 Tagfalter und 25 Widderchen). Unter den 10 restlichen Arten befindet sich eine allochthone Art (*Cacyreus marshalli*), die anderen 9 Arten sind unregelmässige Einwanderer, oder ihre Beobachtungen stammen von erratischen (oder eingeschleppten) Individuen. Der Wissensstand bezüglich der Tagfalter und Widderchen der Schweiz ist sehr gut, obwohl noch einige taxonomische Probleme bestehen (siehe Anhang A1).

In Europa sind 482 Tagfalter (Van Swaay et al. 2010) und 63 Widderchenarten (Karscholt et Razowski 1996) bekannt. 42 % der europäischen Tagfalter und fast 40 % der europäischen Widderchen sind (oder waren) in der Schweiz heimisch. In Anbetracht der geringen Fläche widerspiegelt dieses Resultat eine ausserordentliche Vielfalt! Die aktuellen Verbreitungskarten der Schweizer Arten stehen auf dem Karten-Server des SZKF/CSCF zur Verfügung (www.cscf.ch).

6.2 Vergleich mit der Roten Liste von 1994

Die erste Gefährdungsabschätzung erschien im Verbreitungsatlas der Tagfalter der Schweiz (Gonseth 1987) und wurde einige Jahre später für die erste Rote Liste revidiert (Gonseth in Duelli 1994). Letztere basierte auf Gefährdungskategorien und Kriterien, welche für jede Art die aktuelle und die prognostizierte Populationsentwicklung in den am intensivsten bewirtschafteten Regionen der Schweiz berücksichtigten. Folglich wurde der Gefährdungsgrad einer Art stark durch die Populationsentwicklung im Mittelland, im Jura und in den tiefen Regionen des Alpenbogens beeinflusst.

Die vorliegende neue Version der Roten Liste wurde basierend auf Gefährdungskategorien und Kriterien erstellt, welche für jede Art die Aussterbewahrscheinlichkeit in den nächsten Jahrzehnten widerspiegeln. Mit anderen Worten ist der Gefährdungsstatus einer Art nun abhängig von der Dichte, der Verbreitung und der prognostizierten Populationsentwicklung in allen Regionen und Höhenstufen, also auch in den Vor- und Hochalpen, in denen der anthropogene Einfluss klein bis moderat war.

⁴ Die zwei Unterarten von *Euphydryas aurinia* sind hier unabhängig voneinander wie zwei unterschiedliche Arten beurteilt worden.

Diese grossen theoretischen Unterschiede erschweren zusammen mit der starken Zunahme des Wissensstandes (12 Mal mehr verfügbare Daten; systematische Revision [siehe Anhang A1]; Erhöhung der Anzahl bewerteter Arten) den direkten Statusvergleich zwischen der alten und der neuen Roten Liste. Die Widderchen sind früher noch nie bewertet worden (Gonseth 1987, Gonseth in Duelli 1994) und werden in den folgenden Kommentaren daher nicht berücksichtigt.

Die Tabelle 3 zeigt die Anzahl Arten in jeder Gefährdungskategorie der beiden Roten Listen von 1994 und 2012. Sie widerspiegelt weitgehend die Auswirkungen der beiden unterschiedlichen Erarbeitungskonzepte: So ist die Abnahme der Anzahl Arten der Roten Liste (–40) auf die Anwendung der strikten Kriterien der IUCN zurückzuführen. Zum Beispiel wurden 1994 von den 100 Arten der Roten Liste 38 als im Mittelland und Jura gefährdet bezeichnet und galten gleichzeitig im südlichen Teil der Schweiz als nicht gefährdet. Diese wären bei Anwendung der IUCN-Kriterien damals in die Kategorien NT oder LC eingestuft worden.

Tab. 3 > Anzahl Tagfalterarten pro Gefährdungskategorie der letzten (1994) und der aktualisierten Roten Liste

Kategorien 1994	Anzahl Arten	Kategorien 2012	Anzahl Arten
0 Ausgestorben oder verschollen	0	RE In der Schweiz ausgestorben	2
1 Vom Aussterben bedroht	12	CR Vom Aussterben bedroht	7
2 Stark gefährdet	49	EN Stark gefährdet	23
3 Gefährdet	39	VU Verletzlich	32
Total Arten der Rote Liste	100	Total Arten der Rote Liste	64
4 Potenziell gefährdet	13	NT Potenziell gefährdet	38
n Nicht gefährdet	82	LC Nicht gefährdet	99
		DD Ungenügende Datengrundlage	0
Total bewertete Arten	195	Total bewertete Arten	201
Anteil Arten mit Status 0–3	51 %	Anteil Arten mit Status RE–VU	32 %
Anteil Arten mit Status 0–4	58 %	Anteil Arten mit Status RE–NT	51 %

In der Folge werden die Hauptresultate des Vergleichs der beiden Listen zusammengefasst.

6.2.1 Arten mit höherem Gefährdungsstatus

20 von 195 Arten, also 10 % der gemeinsamen Arten dieser beiden Listen, wurden einem höheren Status als 1994 zugeteilt. Diese Veränderung ist nicht nur auf die Anwendung von unterschiedlichen Kriterien für die Erstellung der beiden Listen zurückzuführen, sondern auch auf einen echten Rückgang der Populationen. Dies verdeutlicht die Entwicklung folgender 3 Arten:

Coenonympha tullia ist heute aus den Mooren der Region Zürich und der Zentralschweizer Voralpen, die einen Grossteil der Schweizer Populationen beherbergten, vollständig verschwunden; die Art ist ausserdem im Jurabogen fast verschwunden und am Alpennordhang sehr selten geworden. *Erebia styx* ist im Südtessin deutlich zurück-

gegangen; dort werden ihre Restpopulationen durch den Tourismus und die Bewirtschaftungsaufgabe bedroht. *Euchloe simplonia* ist in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet selten geworden, vor allem in tiefen und mittleren Höhenlagen.

6.2.2 Arten mit gleichbleibendem Status

105 von 195 Arten, also 54 % der gemeinsamen Arten der beiden Listen, haben einen unveränderten Status. Obwohl dieser Befund auf eine ziemliche Stabilität der Populationen zahlreicher – vor allem den Kategorien NT und LC zugewiesener – Arten hinweist, verschleiert er die jüngste Populationsentwicklung mehrerer unter ihnen.

So haben *Coenonympha hero*, *C. oedippus* und *Pyrgus cirsii*, deren Status bereits 1994 sehr prekär war, heute zweifellos keine stabilen Populationen mehr in der Schweiz. Diese traurige Tatsache schliesst jedoch die Möglichkeit einer Wiederbesiedlung gewisser Standorte nicht aus.

Zudem zeigen Tendenzberechnungen, die alle gesammelten Daten miteinbeziehen, einen starken Rückgang (>10 %) folgender Arten an: *Carcharodus floccifera*, *Coenonympha glycerion*, *Euphydryas aurinia aurinia*, *Heteropterus morpheus*, *Hipparchia fagi*, *Limenitis reducta*, *Pseudophilotes baton*, *Satyrium ilicis* und *Thymelicus acteon*.

Andererseits verweisen dieselben Berechnungen auf eine scheinbare Stabilität zahlreicher gefährdeter Arten. Die tatsächliche Populationsentwicklung ist dennoch nicht so erfreulich, denn dieses Resultat beruht teilweise auf einer deutlichen Zunahme der gesammelten Daten, insbesondere dank zielgerichteter Nachforschungen im Rahmen von Schutzprogrammen (von Aktionsplänen betroffene Arten sind mit einem Stern markiert): *Boloria aquilonaris*, *Hyponphele lycaon*, *Lopinga achine**, *Maculinea nausithous**, *M. teleius**, *Melitaea deione**, *M. didyma*, *Polyommatus thersites* und *Pyrgus carthami*.

6.2.3 Arten mit tieferem Gefährdungsstatus

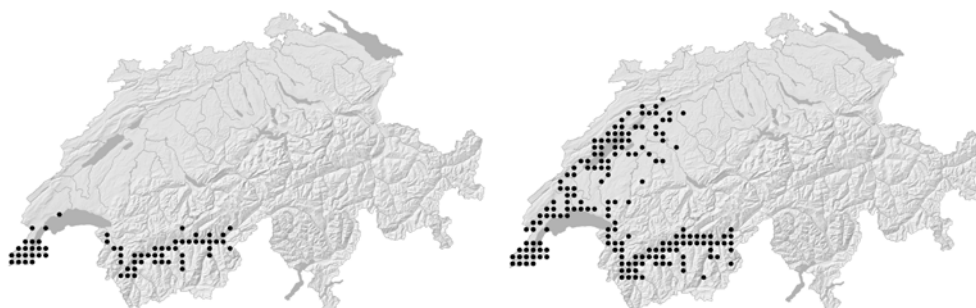
71 von 195 Arten, also 36 % der gemeinsamen Arten dieser beiden Listen, haben einen tieferen Gefährdungsstatus als 1994. Dies beruht auf unterschiedlichen Gründen:

- > 22 Arten, welche auf der Roten Liste bleiben, haben eine Grösse ihres Verbreitungsgebietes und ihrer Populationsdichten, die ihr Verbleiben in der ursprünglichen Kategorie nicht rechtfertigen, auch wenn einige dieser Arten deutlich negative Entwicklungstendenzen aufweisen (insbesondere *Lycaena helle*, *Maculinea rebeli* und *Melitaea parthenoides*).
- > 11 Arten (*Aricia agestis*, *Boloria dia*, *B. thore*, *Brintesia circe*, *Iphiclides podalirius*, *Melitaea phoebe*, *Minois dryas*, *Pontia edusa*, *Pyrgus armonicanus*, *Pyronia tithonus*, *Satyrium spini*) stehen nicht mehr auf der Roten Liste, weil sie weniger gefährdet sind als ursprünglich angenommen. Sie weisen positive Entwicklungstendenzen auf und verfügen mit Ausnahme von *Pyronia tithonus* und *Pontia edusa* über genügend grosse Verbreitungsgebiete. Dies deutet aber keinesfalls auf eine starke Zu-

nahme der reellen Anzahl Populationen oder der Grösse ihres Verbreitungsgebietes hin, obwohl einige Arten (insbesondere *Aricia agestis* und *Pyrgus armoricanus*) eine leichte Ausbreitungstendenz aufweisen.

- > 31 Arten (z.B. *Apatura iris*, *Aporia crataegi*, *Boloria selene*, *Brenthis ino*), welche die Rote Liste verlassen, wurden bereits 1994 in einem grossen Teil ihres Verbreitungsgebietes (insbesondere Alpenbogen) als nicht gefährdet bezeichnet. Ihre Situation hat sich nicht tiefgreifend verändert, der Statuswechsel beruht hauptsächlich auf der Änderung der angewandten Kriterien.
- > 5 Arten, welche die Rote Liste verlassen, haben in den letzten Jahrzehnten ihr Verbreitungsgebiet und ihre Populationsdichte deutlich vergrössert. Diese positive Tendenz ist für 4 dieser Arten (*Brenthis daphne*, *Cupido alcetas*, *C. argiades* und *Pieris mannii*) sicher auf die Klimaerwärmung (siehe Kapitel 6.3) zurückzuführen. *Carcharodus alceae* hat seit Ende der 1990er-Jahre vom Anlegen ökologischer Ausgleichsflächen, insbesondere von Buntbrachen, im Landwirtschaftsgebiet profitiert (Wermeille und Carron 2005, Herzog und Walter 2005).

Abb. 19 > Verbreitungsgebiet von *Cupido alcetas*, einer in der Schweiz in starker Ausbreitung befindlichen Art



© SZKF/CSCF

6.2.4	Fazit
-------	--------------

Die dargelegten Faktoren zeigen, dass die starke Abnahme der Anzahl Arten in den höchsten Gefährdungskategorien (RE, CR, EN, VU) im Vergleich zwischen der früheren und der aktualisierten Roten Liste hauptsächlich auf methodische Unterschiede bei deren Erarbeitung zurückzuführen ist. Diese Daten sind weit davon entfernt, auf eine Verbesserung der einheimischen Tagfalterfauna hinzuweisen! Die Resultate der in den letzten Jahren durchgeführten Nachforschungen im Feld zeigen vielmehr das Gegenteil: Trotz erheblich mehr verfügbaren Daten sind die Ergebnisse der durchgeführten Tendenzberechnungen für fast ein Drittel der Arten der Roten Liste negativ. Sehr besorgniserregend ist, dass sie auch für einige relativ häufige Arten (NT/LC) negativ sind. Folgende Arten zeigen einen negativen Trend:

Arten der Feuchtgebiete: *Carcharodus floccifera*, *Coenonympha glycerion* (teilweise), *C. oedippus*, *C. tullia*, *Euphydryas aurinia aurinia*, *Lycaena helle*, *Zygaena trifolii*.

Arten der mesophilen Wiesen, der Trockenrasen und -weiden, der Krautsäume an Waldrändern und der Brachfluren in tiefen und mittleren Höhenlagen: *Adscita mannii*,

Coenonympha glycerion (teilweise), *Cupido osiris*, *Erebia medusa*, *Euchloe simplonia*, *Hamearis lucina*, *Heteropterus morpheus*, *Jordanita globulariae*, *Melitaea aurelia*, *M. parthenoides*, *Polyommatus escheri*, *Pseudophilotes baton*, *Pyrgus accretus*, *Thymelicus acteon*, *Zygaena fausta*.

Arten der steinigen Hänge sowie der Rasen und Heiden der Hochlagen: *Erebia meolans*, *E. pluto*, *E. pronoe*, *E. styx*, *Pontia callidice*.

Arten der lichten Wälder tiefer Lagen: *Hipparchia fagi*, *Limenitis reducta*, *Satyrium ilicis*.

Für einige seltene Arten wie *E. pluto* und in geringerem Mass *P. callidice* könnte die berechnete negative Tendenz auch auf einem Problem bei der Probenahme beruhen. Für die meisten Arten aber sind die Ursachen der negativen Tendenz eindeutig auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen. Der Siedlungsbau und die starke Intensivierung der Landwirtschaft bilden die Hauptgefährdungen der Schweizer Tagfalterfauna. Sie haben zu einer extremen Abnahme und Zerstückelung der Lebensräume der tiefen Lagen geführt und bedrohen heute auch die mittleren und hohen Lagen. Falls nicht schnellstmöglich etwas dagegen unternommen wird, wird die nächste Version der Roten Liste der Tagfalter zweifellos deutlich länger ausfallen.

6.3 Mögliche Einflüsse des Klimawandels

Gemäss jüngeren Analysen (Settele et al. 2008) wird ein grosser Teil der europäischen Tagfalterfauna durch den Klimawandel beeinträchtigt. Es ist jedoch nicht möglich, diese Resultate ohne Weiteres auf die Schweizer Fauna zu übertragen und mögliche Auswirkungen direkt daraus abzuleiten.

Es ist bewiesen, dass eine Temperaturerhöhung bei Insekten eine Beschleunigung des Entwicklungszyklus und eine Erhöhung der Anzahl Generationen pro Jahr bewirken kann, vorausgesetzt die Temperatur bewegt sich innerhalb der jeweiligen Toleranzgrenze (Dajoz 1975). Theoretisch können also wärmeliebende Arten, die eine hohe Toleranzgrenze aufweisen, wie auch eurytherme (besonders tolerante) Arten von der Klimaerwärmung profitieren. Folgende Fakten untermauern diese Theorie:

- > Während der letzten zwei Jahrzehnte liessen sich (wenigstens einige Jahre lang) ein um bis zu 2 oder 3 Wochen früherer Verlauf der Phänologie von zahlreichen Tagfalterarten (z. B. *Anthocharis cardamines*, *Lycaena phlaeas*) wie auch ein häufigeres Auftreten von zweiten oder dritten Generationen (insbesondere *Erynnis tages*) beobachten. Diese Beobachtungen aus der Datenbank des SZKF/CSCF bekräftigen die Resultate von Altermatt (2010).
- > Einige früher seltene und nur lokal vorkommende Arten (*Brenthis daphne*, *Cupido alcetas*, *C. argiades*, *Pieris mannii*) haben ihr Verbreitungsgebiet in der Schweiz in den letzten 15 Jahren vor allem im Mittelland und Jura ausgedehnt. Andere (*Aricia agestis*, *Brintesia circe*, *Libythea celtis*, *Lycaena dispar*, *Plebeius argus*, *Pontia edusa*, *Pyrgus armoricanus*, *Pyronia tithonus*) zeigen ebenfalls Anzeichen einer Ausbreitung, obwohl sich dies nicht in einer so spektakulären Vergrösserung ihres

Schweizer Verbreitungsgebietes niederschlägt. Eine solche Ausbreitung erklärt sich auch durch die Besiedlung von neuen Lebensraumtypen oder von geeigneten Habitaten in höheren Lagen, was manchmal mit einem Wechsel der Wirtspflanzen verbunden ist.

- > Die durch die Klimaerwärmung hervorgerufenen Verschiebungen in die Höhe sind insbesondere im Nationalpark (Pasche et al. 2007) für drei Tagfalterarten (*Spialia sertorius*, *Thymelicus lineola* und *Erebia alberganus*) dokumentiert. Zwischen 1998 und 2004 sind mehrere Individuen dieser Arten an Standorten gefunden worden, welche 300 bis 500 m höher liegen als die höchsten zwischen 1920 und 1940 für die jeweilige Art in der Region bekannten Standorte (Pictet 1942).
- > Der Temperaturanstieg kann manchmal sehr schnell (gemäss Singer et al. 1993 weniger als zehn Jahre) eine Anpassung an neue Wirtspflanzen bewirken. Dies wurde kürzlich bei *Pieris mannii* (Ziegler 2009) und *Aricia agestis* (Pateman et al. 2012) dokumentiert.

In diesem Kontext ist es möglich, dass mediterrane Arten, die im Süden der Schweiz ihre nördliche Verbreitungsgebietsgrenze erreichen (z. B. *Gonepteryx cleopatra*, *Polygonia egea*) oder die nur sehr unregelmässige Einwanderer sind (z. B. *Argynnis pandora*), in Zukunft häufiger vorkommen. Ein solcher Trend ist übrigens bereits bei *Lampides boeticus* sichtbar, welche seit 2003 bei uns häufiger beobachtet wurde und sich öfter fortpflanzte.

Wenn dieser Trend zunimmt, könnte künftig eine nicht zu unterschätzende Anzahl Tagfalterarten von der Klimaerwärmung profitieren. Hingegen werden vermutlich andere leiden, insbesondere hygrophile und kryophile Arten, deren obere Toleranzgrenze für Temperaturschwankungen tief ist:

- > Die Lebensbedingungen von wenig mobilen, extrem spezialisierten Arten (insbesondere der Hoch- und Flachmoore) der tiefen und mittleren Höhenlagen, die isoliert auf kleinen Flächen vorkommen, werden sich verschlechtern: Austrocknung ihrer Lebensräume aufgrund der Zunahme von Sommertrockenheiten, gleichzeitige Veränderung von Natur und Struktur der vorhandenen Vegetation, mögliches Verschwinden ihrer Wirtspflanzen. Folgende Arten sind besonders betroffen: *Boloria aquilonaris*, *Coenonympha glycerion*, *C. oedippus*, *C. tullia*, *Maculinea alcon*, *M. nausithous*, *M. teleius* und *Zygaena trifolii*.
- > Einige Arten, insbesondere Widderchen, haben einen komplexen Lebenszyklus mit einer mehrjährigen Larvalentwicklung. Diese wird durch Diapausen unterbrochen, die durch saisonale Schwankungen der Temperatur und der Lichteinstrahlung ausgelöst werden. Sind die Auswirkungen der Klimaerwärmung auf den Lebenszyklus dieser Arten zu wenig bekannt, könnten ihn ihr Ausmass und ihre Schnelligkeit stark beeinträchtigen (z. B. Überwinterung in einem ungeeigneten Larvenstadium, asynchrones Schlüpfen der Imagoes) und so deren Überlebenschancen verringern.
- > Es ist auch möglich, dass Arten, die zurzeit hauptsächlich oder ausschliesslich in der Höhe leben, früher oder später in suboptimale Lebensräume verdrängt werden. Durch den Aufstieg von konkurrenzstarken Arten der mittleren Höhenlagen oder – für die kryophilen Arten – weil sie sich schlecht an Temperaturerhöhungen anpassen können, wird ihr Lebensraum verkleinert. Die im Nationalpark durchgeführten Arbeiten (Pasche et al. 2007) tendieren dazu, die letztere Hypothese für mindestens

eine Art (*Pontia callidice*) zu bestätigen. Sie war zwischen 1920 und 1940 in der Region noch häufig und weit verbreitet (Pictet 1942); heute befindet sie sich darin nur noch in den kältesten Bereichen. Andere alpine Arten wie *Erebia flavofasciata*, *E. gorge*, *E. nivalis*, *E. pluto*, *Euphydryas cynthia*, *Melitaea asteria* und *M. varia* könnten früher oder später auch von der Temperaturerhöhung betroffen sein.

Es ist ebenfalls bewiesen (Riedo et al. 2001 und Vittoz et al. 2010), dass ein Anstieg der Temperatur und der CO₂-Konzentration in der Luft zu einer erhöhten Produktivität der Krautschicht und zu einer möglichen Intensivierung der Bewirtschaftung führen (z. B. Erhöhung der jährlichen Anzahl Schnitte). Es ist zu befürchten, dass mit der Klimaerwärmung sämtliche Bergregionen durch diese Entwicklung ebenso beeinträchtigt werden, wie das in der Ebene in den letzten Jahrzehnten geschehen ist, sodass auch die meisten noch vorkommenden Arten dieser Regionen selten werden.

> Anhang

A1 Nomenklatur und Taxonomie

In den vergangenen 25 Jahren wurden zahlreiche Werke über Schmetterlinge veröffentlicht. Die wichtigsten Referenzwerke bezüglich Tagfaltern und Widderchen der Schweiz sind der Verbreitungsatlas der Tagfalter der Schweiz (Gonseth 1987), die Publikationen der Lepidopteren-Arbeitsgruppe Schweiz (SBN 1987, Pro Natura – SBN 1997) und die aktuelle kommentierte Liste der Schmetterlinge der Schweiz (SwissLepTeam 2010). Die im letztgenannten Werk verwendete Nomenklatur basiert ihrerseits auf der von Karsholt und Razowski (1996) adaptierten und wurde weitgehend für die vorliegende Rote Liste eingehalten. Die Gattung *Maculinea* wurde gegenüber *Phengaris* (siehe Fric et al. 2007) bevorzugt. *Maculinea alcon* und *M. rebeli* wurden zudem getrennt bewertet, obwohl sie manchmal als Ökotypen derselben Art betrachtet werden (Bereckzi et al. 2005).

Die wichtigsten taxonomischen Optionen aus dem Verbreitungsatlas der Tagfalter der Schweiz (Gonseth 1987), der Checkliste der Schmetterlinge der Schweiz (SwissLepTeam 2010) und der vorliegenden Roten Liste sind in Tab. 4 zusammengefasst. Sie stellen die Entwicklung unserer Kenntnisse dar und zeigen einige Unsicherheiten bezüglich des Status einiger Taxa der Schweizer Fauna auf. Mit Ausnahme der beiden Unterarten von *E. aurinia*, für welche der Gefährdungsstatus gemeinsam beurteilt wurde, übernimmt die bisherige Version der Roten Liste (Gonseth in Duelli 1994) diejenige des Verbreitungsatlasses (Gonseth 1987). Zudem sind zwei Arten erstmals aufgeführt und in diesem Kapitel behandelt.

Tab. 4 > Taxonomische Auswahlen aus dem Atlas von 1987, der Checkliste von 2010 und des vorliegenden Dokumentes

Gonseth 1987	SwissLepTeam 2010	Vorliegende Rote Liste
<i>Aricia agestis</i>	<i>Aricia agestis</i>	<i>Aricia agestis</i>
	<i>Aricia artaxerxes</i>	<i>Aricia artaxerxes</i>
	<i>Cacyreus marshalli</i>	<i>Cacyreus marshalli</i>
<i>Erebia manto</i>	<i>Erebia bubastis</i>	<i>Erebia bubastis</i>
	<i>Erebia manto</i>	<i>Erebia manto</i>
<i>Eurodryas aurinia aurinia</i>	<i>Euphydryas aurinia</i>	<i>Euphydryas aurinia aurinia</i>
<i>Eurodryas aurinia glaciegenita</i>		<i>Euphydryas aurinia debilis</i>
<i>Hipparchia alcyone</i>	<i>Hipparchia genava</i>	<i>Hipparchia genava</i>
<i>Leptidea sinapis</i>	<i>Leptidea reali</i>	<i>Leptidea juvernica</i>
	<i>Leptidea sinapis</i>	<i>Leptidea sinapis</i>
<i>Plebejus pylaon trappi</i>	<i>Plebeius trappi</i>	<i>Plebeius trappi</i>
<i>Pontia daplidice</i>	<i>Pontia edusa</i>	<i>Pontia edusa</i>
<i>Pyrgus alveus</i>	<i>Pyrgus accretus</i>	<i>Pyrgus accretus</i>
	<i>Pyrgus alveus</i>	<i>Pyrgus alveus</i>
<i>Pyrgus fritillarius</i>	<i>Pyrgus carthami</i>	<i>Pyrgus carthami</i>
	<i>Pyronia cecilia</i>	<i>Pyronia cecilia</i>

Aricia agestis und *A. artaxerxes* werden in den meisten europäischen Monografien über Tagfalter als zwei unterschiedliche Arten betrachtet. Die verbleibende Unsicherheit darüber könnte allenfalls aber nur durch eine genaue vergleichende Analyse der genetischen Unterschiede zwischen den Populationen (aus tiefen wie auch aus hohen Lagen im Jura, in den Alpen und im Südtesin) eliminiert werden.

Cacyreus marshalli ist eine allochthone Art, welche vor Kurzem in Europa eingeschleppt wurde und seit etwa 15 Jahren in der Schweiz etabliert ist (SwissLepTeam 2010).

Erebia bubastis, früher als Unterart von *E. manto* betrachtet, wurde kürzlich aufgrund von morphologischen Kriterien (Flügelzeichnung und Genitalstruktur) als eine eigenständige Art bezeichnet. Ihre europäischen Populationen in Frankreich, der Schweiz und Italien sind alle sehr isoliert.

Die beiden Unterarten von *Euphydryas aurinia* wurden für die Rote Liste getrennt bewertet aufgrund grosser Unterschiede in ihrer Ökologie. Die Populationen der tiefen und mittleren Höhenlagen gehören zur Unterart *aurinia*, diejenigen der hohen Lagen zur Unterart *debilis*.

Zahlreiche Individuen der *Hipparchia alcyone*-Gruppe, deren Arten kürzlich durch Leraut (1990) aufgetrennt wurden, sind in Schweizer Sammlungen kontrolliert worden. Aufgrund ihres Jullienschen Organs (Lafranchis 2007) und in geringerem Mass wegen ihrer Flügelzeichnung (Jutzeler und Volpe 2006) konnten praktisch alle Individuen klar *H. genava* zugeordnet werden. Es gibt zwar einige Exemplare, die einen intermediären Charakter aufweisen, jedoch gab es keine typischen *H. alcyone*.

Basierend auf morphologischen Kriterien haben Real (1988) und Reissinger (1989) das Taxon *Leptidea sinapis* in zwei Zwillingarten (*L. sinapis* und *L. reali* Reissinger, 1989

= *L. lorkovicii* Real, 1988) aufgeteilt, wobei das Vorkommen beider Arten in der Schweiz gut dokumentiert ist (Rezbanyai-Reser 2005). Die von Dincă et al. (2011) kürzlich durchgeführten genetischen Analysen legen nahe, dass das Problem noch komplexer ist: Die *L. reali* zugeteilten mittel- und nordeuropäischen Populationen, welche sich von denen in Südeuropa unterscheiden, sollten *L. juvernica* Williams 1946 zugeordnet werden, einer Art, welche ursprünglich in Irland beschrieben wurde. Die Arbeiten von Dincă lassen vermuten, dass in der Schweiz nur *L. juvernica* (abgesehen von *L. sinapis*) vorkommt. Die Art ist in der Schweiz weit verbreitet und relativ häufig (gemäss den Arbeiten von Rezbanyai-Reser 2005), was ihren Status (LC) rechtfertigt.

Zuvor als eine Unterart von *Plebeius pylaon* bezeichnet, gehören die italienischen und die Walliser Populationen von *P. trappi* heute zu einer eigenen Art.

Die früher zu *Pontia daplidice* zugehörigen Schweizer Daten sind alle *P. edusa* zugeteilt worden. Die Unterscheidung dieser beiden Zwillingsarten ist aufgrund morphologischer Kriterien unmöglich und muss mittels enzymatischer Untersuchungen erfolgen (Porter et al. 1997). *P. daplidice* ist eine Art aus Westeuropa, die zurzeit in der Schweiz nicht bekannt ist. Es könnte allerdings sein, dass sie in der Region Genf beobachtet wird (oder wurde) (Ziegler, pers. Mitt.).

Basierend auf den Arbeiten von Renner (1991) hat die Lepidopteren-Arbeitsgruppe der Schweiz (Pro Natura – SBN 1997) die früher an *Pyrgus alveus* angegliederten Schweizer Populationen in zwei eigenständige Arten aufgeteilt: *Pyrgus accretus* für die Populationen des Jurabogens und *P. alveus* für die Populationen des Alpenbogens. Auch wenn diese Auswahl breit anerkannt wird, verdient sie es, durch eine genaue Analyse der genetischen Unterschiede zwischen den Populationen dieser beiden Regionen bestätigt zu werden, insbesondere die Unterscheidung zwischen den Populationen des Alpenbogens und derjenigen der höchsten Berggipfel des Jura, auf denen auch andere typisch alpine Arten stabile Populationen bilden (z.B. *Erebia oeme*, *E. pronoe* oder *Lasiommata petropolitana*).

Die Änderung des Namens von *Pyrgus fritillarius* zu *P. carthami* ist eine einfache Synonymisierung.

Pyronia cecilia ist eine holomediterrane Art, deren gelegentliche Präsenz in der Schweiz durch die Untersuchung von Sammlungsmaterial bestätigt wurde (Schmid 2007). Allerdings gibt es keinen Beweis, dass sie hier stabile Populationen bildet beziehungsweise gebildet hat.

Abgesehen von den erwähnten Paaren *Aricia agestis* / *A. artaxerxes* und *Pyrgus accretus* / *P. alveus*, bestehen noch andere taxonomische Unsicherheiten: Der Artstatus, der *Coenonympha darwiniana* manchmal gegeben wurde, ist nicht sicher. Hingegen könnten einige Unterarten in Zukunft als eigene Arten bezeichnet werden (*Erebia pronoe psathura* / *E. p. vergy*, *Lycaena hippothoe eurydame* / *L. h. hippothoe*, *Lycaena tityrus subalpina* / *L. t. tityrus*). Diese Unsicherheiten können nur durch eine genetische Analyse, welche die betroffenen Taxa miteinander vergleicht, behoben werden. Die technischen und logistischen Mittel stehen heute zur Verfügung. Es ist daher unerlässlich, dass sich eine effiziente Zusammenarbeit zwischen Fachleuten aus den Bereichen Zoologie, morphologische Systematik und Molekularbiologie ergibt, um diese Analysen durchzuführen.

A2 Vorgehen bei der Erstellung der Roten Liste der Tagfalter und Widderchen

A2-1 Datengrundlage

Die 772 000 für die Erstellung dieser Roten Liste benutzten Datensätze stammen aus der Datenbank des SZKF/CSCF. Sie werden alle als gültig betrachtet, da die darin noch enthaltenen 998 zweifelhaften Datensätze von den Analysen ausgeschlossen wurden. Die Herkunft der Daten ist sehr unterschiedlich: Die meisten der alten Daten stammen aus überprüften privaten und öffentlichen Sammlungen und aus zahlreichen Artikeln über die Schweizer Lepidopteren-Fauna. Die aktuelleren Daten stammen aus nationalen und regionalen Inventaren und Monitorings (z. B. Biodiversitäts-Monitoring BDM Schweiz mit den Indikatoren Z7 und Z3/Z4, Aktionspläne der Gruppe Swiss Butterfly Conservation, kantonale Mandate und Inventare, Wirkungskontrollen von Vernetzungsprojekten oder spezifischen Bewirtschaftungsplänen) oder sind das Ergebnis der Arbeit von zahlreichen freiwilligen Entomologinnen und Entomologen. Zu dieser riesigen Menge an Informationen kommen noch die 48 000 zwischen 2006 und 2011 im Rahmen des eigentlichen Projektes Rote Liste sensu stricto gesammelten Datensätze hinzu.

A2-2 Stichprobenerhebung und Feldforschung

Die Feldarbeit zur Erstellung dieser neuen Roten Liste hat sich im Wesentlichen auf die Wiedererhebung von Kilometerquadraten [km²] konzentriert, von denen bekannt ist, dass sie eine oder mehrere der ausgewählten «Zielarten» beherbergen. Die Zielarten wurden gemäss präzisen Kriterien ausgewählt:

- > Arten, deren Frequenz in den Aufnahmen des BDM-CH-Indikators Z7 unter 25 % lag (dieses Kriterium geht davon aus, dass die Aufnahmen des BDM-CH ausreichend sind, um die Populationen der häufigsten Arten der Schweizer Fauna zu verfolgen und die Gefährdungsabschätzung anhand der Rote-Liste-Kriterien vorzunehmen); **oder**
- > Arten, die in der Roten Liste 1994 als in der Schweiz gefährdet klassiert waren; **oder**
- > Arten, deren Schweizer Verbreitungsgebiet sehr beschränkt ist (von weniger als 30 km² bekannt).

Mittels dieser Kriterien konnten 139 Zielarten ermittelt werden.

Als Nächstes wurden aus der Datenbank des SZKF/CSCF alle Kilometerquadrate extrahiert, in denen zwischen 1970 und 1999 mindestens eine dieser Arten nachgewiesen wurde, und anschliessend diejenigen km² ausgesucht, welche auch wirklich begangen werden sollten. Bei dieser Auswahl wurde darauf geachtet, jegliche Redundanz mit anderen laufenden Projekten zu vermeiden, die Anfahrten zu minimieren und eine genügend grosse Anzahl zu wieder abzusuchenden km² pro Art sicherzustellen. So wurde Folgendes beschlossen:

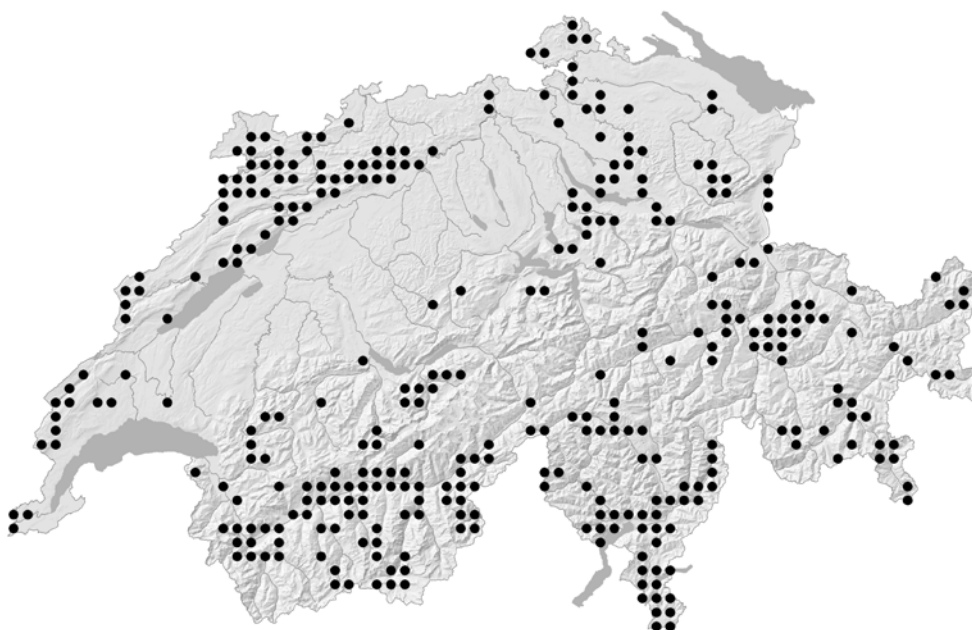
- > keine Wiedererhebung von km², welche für den Indikator Z7 des BDM-CH erhoben werden;
- > keine Wiedererhebung der km², die bereits im Rahmen der Erstellung der Aktionspläne der Gruppe Swiss Butterfly Conservation untersucht wurden;
- > bevorzugte Behandlung der verbleibenden km², die potenziell am meisten Zielarten enthielten;
- > Wiedererhebung von mindestens 50 km² pro Art;
- > Wiedererhebung aller km², welche seltene Arten beherbergten (d. h. Vorkommen in weniger als 30 km²).

Zwischen 2006 und 2011 wurden 934 Kilometerquadrate (Abb. 20) von 44 Spezialisten gemäss vorgegebenem Protokoll untersucht, wonach:

- > Alle Zielarten, die früher im oder in den zu besuchenden km² nachgewiesen worden sind, zu suchen sind, **und**
- > alle anderen während der Begehung beobachteten Arten ohne Rücksicht auf ihren Status (seltene oder häufige Art, Zielart oder andere Art) zu erheben sind.

Die einzelnen km² wurden je nach Anzahl der zu suchenden Zielarten und der Phänologie derselben wie auch der Resultate vorgängiger Besuche zwischen einem und fünf Mal besucht.

Abb. 20 > Verteilung der während der Feldarbeit 2006–2011 untersuchten Kilometerquadrate, abgebildet im 5 x 5-km-Netz



A2-3 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 einer Art im Untersuchungsgebiet. Die vierte Gruppe (E) verwendet Voraussagemodelle der Populationsdynamik, die vertiefte Kenntnisse voraussetzen (z. B. Sterbe-, Immigrations- und Emigrationsraten).

Wahl der Kriteriengruppen

Aus offensichtlichen, praktischen Gründen (begrenzte personelle und finanzielle Ressourcen, methodische und logistische Rahmenbedingungen) sind diese vier Kriteriengruppen (A, C, D, E) bei Invertebraten nur selten anwendbar (ausser vielleicht für sehr seltene Arten mit gut erfassbaren und isolierten Populationen). Sie wurden folglich meist nicht berücksichtigt und durch das Kriterium der aktuellen Entwicklung des geografischen Verbreitungsgebietes der Art (B), insbesondere ihres effektiv besiedelten Gebietes (Kriterien B2 a–c) ersetzt. Hier sei betont, dass die Verwendung letzterer Kriteriengruppe eine bessere Einschätzung abgibt als die indirekte Hochrechnung von abnehmenden Populationsgrössen der untersuchten Arten aufgrund der Verkleinerung ihres Verbreitungs- oder effektiv besiedelten Gebietes (u. a. Kriterium A1c oder A2c).

Zuerst wurde eine provisorische erste Einstufung jeder untersuchten Art zwecks Begutachtung durch die Expertinnen und Experten vorgenommen (siehe weiter unten). Diese bediente sich einer eigens entwickelten, standardisierten und automatisierten Methode, welche die Beobachtungsdaten der Art mit dem Kriterium B2 der IUCN (effektiv besiedeltes Gebiet) konfrontiert und drei aufeinanderfolgende Etappen umfasste. Als Erstes schätzte ein statistisches Modell das potenzielle Verbreitungsgebiet jeder Art (nach Guisan & Zimmermann 2000). Das ergab eine «ökologische» Potenzialkarte, die zeigt, wo sich die Art höchst wahrscheinlich entwickeln könnte. Die statistischen Modelle wurden auf der Basis aller in der SZKF/CSCF-Datenbank zur Verfügung stehenden genauen Verbreitungsdaten (pro Hektare) erarbeitet. In einem zweiten Schritt wurde dieser Raum aufgrund des heutigen Verbreitungsareals der Art (Beobachtungskarte 1999) eingeschränkt. Schliesslich wurde die so erhaltene Fläche mithilfe der aussagekräftigsten Daten der Arealstatistik 1992/1997 (Bundesamt für Statistik) ein weiteres Mal selektiert.

Das statistische Modell wurde auf alle Hektareinheiten der Schweiz mit folgenden acht Variablen angewendet: Höhe, Neigung, Niederschlagsmenge im Juli und im Jahr, mittlere Januar- und Juli-Temperaturen, kumulierte Sonneneinstrahlung im Juli und im Jahr. Die statistischen Modelle wurden mittels der Methode der Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS, Friedman 1991) konstruiert. Die Ergebnisse der statistischen Auswertung sind Wahrscheinlichkeitswerte, die nach definierten Schwellenwerten die «potenziell günstigen» Hektaren angeben. Die Schwelle wird durch den unteren Wert gekennzeichnet, worin entweder 95 % der bisherigen Beobachtungen über die betreffende Art pro Hektar zutreffen oder wo die Art effektiv beobachtet wurde.

Die potenzielle Verbreitung wurde geografisch eingegrenzt, indem nur die Einzugsgebiete im Umkreis von 5 km um die Beobachtungsorte nach 1999 als Grundlage dien-

ten. Einzig die geeigneten Hektaren des betroffenen Einzugsgebietes wurden berücksichtigt. 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. Die am Schluss erhaltene Fläche entspricht dem effektiv besiedelten Gebiet der jeweiligen Arten und erlaubt es, ihren provisorischen Gefährdungsstatus gemäss Kriterium B2 der IUCN herzuleiten (0 km²: RE, < 10 km²: CR, < 500 km²: EN, < 2000 km²: VU).

Der jeder Art zugeordnete provisorische Gefährdungsstatus nach Durchlauf eines kohärent strukturierten Verfahrens wurde dann der Prüfung weiterer Kriterien durch die Expertinnen und Experten der Artengruppe unterzogen. Dieser Schritt erfüllte folgenden Zweck:

- > den errechneten Gefährdungsstatus der betreffenden Art (CR, EN, VU) bestätigen zu können;
- > die Änderung eines Gefährdungsstatus in eine höhere oder niedrigere Kategorie belegen zu können;
- > die Zuteilung einer Art zu den potenziell gefährdeten Arten (NT) belegen zu können.

Die pro Art verwendeten Kriterien sind hauptsächlich diejenigen des Gefährdungskriteriums B2 der IUCN (2001). Diese betrachten die aktuelle Entwicklung der geographischen Verbreitung der Arten, insbesondere das effektiv besiedelte Gebiet (Kriterien B2 a–b). Eine stetige Abnahme dieser 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 SZKF/CSCF betrachtet dieses Kriterium als Grössenverhältnis zwischen der neuerdings festgestellten und der total möglichen Besiedlungsfläche;
- > der Hauptlebensraum ein Risiko für das Überleben der Art darstellt; dies kann die Abnahme seiner Fläche, seiner Ausdehnung und/oder seiner Qualität bedeuten (B2b iii); dieses Kriterium erfordert von den Expertinnen und Experten viel Felderfahrung;
- > die Populationen in der Schweiz biogeografisch fragmentiert vorkommen (B2b iv); dieses Kriterium wird durch eine visuelle Analyse der Verbreitungskarten vorgenommen;
- > das effektiv besiedelte Gebiet räumlich stark fragmentiert oder die Art nur von 1 Fundort bekannt ist (5: EN, 10: VU) (B2a).

Das IUCN-Kriterium B2biii könnte gemäss Ludwig et al. (2006) durch eine differenzierte Betrachtungsweise noch verfeinert werden. Es geht um eine separate Betrachtung der anthropogen wirkenden und vorhersehbaren Direkteinflüsse (D), die den Lebensraum verkleinern können (z. B. Siedlungsbau, Intensivierung der Land- oder Forstwirtschaft), sowie andererseits der indirekten anthropogenen Gefährdungseinflüsse (I) (z. B. indirekte Dünger- und Pestizideinträge, oder klimabedingte Verkleinerung des Verbreitungsgebietes). Diese Unterscheidung wurde jedoch für die Einstufung der

Arten nur sekundär in Betracht gezogen, weshalb in den Listen der Arten und der Gefährungskategorien nicht darauf eingegangen wird.

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

- > die Ausbreitung ihres effektiv besiedelten Gebietes;
- > die Besiedlung neuer Habitate.

Mit der Anwendung dieser Zusatzkriterien wurden 9 Tagfalter- und Widderchenarten einer höheren Gefährungsstufe zugewiesen, 113 einer tieferen Stufe, und 104 Arten behielten ihre ursprünglich errechnete Einstufung bei.

Die Grösse des für *Lycaena dispar* berechneten effektiv besiedelten Gebietes stuft die Art in die Kategorie stark gefährdet (EN) ein. Die Tendenzberechnungen und die neueste Entwicklung ihrer Verbreitung zeigen dagegen eher eine Ausbreitung ihrer Populationen und würden eine Deklassierung, ja sogar ein Ausschluss aus der Roten Liste, rechtfertigen. Schliesslich wurde sie der Klasse verletzlich (VU) zugeteilt, da ihre Ausbreitung erst vor Kurzem stattgefunden hat, und ihre von menschlichen Aktivitäten abhängigen Lebensräume sehr empfindlich gegen jegliche Intensivierung der Landwirtschaft sind.

Beispiele zur Einstufung
aufgrund zusätzlicher Kriterien

Die Grösse des für *Erebia eriphyle* berechneten effektiv besiedelten Gebietes würde eine Einteilung in die Kategorie stark gefährdet (EN) erklären. Die stabilen Populationen (Tendenzberechnungen leicht positiv) und ihr Vorkommen in noch ziemlich weit verbreiteten Lebensräumen, die nicht durch menschliche Aktivitäten gefährdet sind (subalpine Grünerlengebüsche), begründen dennoch ihre Deklassierung und den Ausschluss aus der Roten Liste (LC).

Die Grösse des für *Zygaena trifolii* berechneten effektiv besiedelten Gebietes würde eine Einteilung in die Kategorie stark gefährdet (EN) erklären. Der starke Rückgang ihrer Populationen, das katastrophale Ergebnis der Tendenzberechnungen (–88 %) und die Feststellung, dass sie gegenwärtig nur noch an sehr wenigen Standorten vorkommt, bewirkten ihre Einstufung in die höhere Gefährungsklasse (CR).

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 in den 1960er-Jahren 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 diversen Ländern in konsistenter Weise angewendet werden kann. Gleichzeitig sollte die Vergleichbarkeit zwischen Roten Listen mit unterschiedlichen Massstäben der Untersuchungsräume und 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 Art, Grösse oder Veränderung des Verbreitungsgebietes (besiedelbares Gebiet des Untersuchungsperimeters) oder die Anzahl beziehungsweise die Zu- oder Abnahme besiedelter geografischer Flächeneinheiten (Besiedlungsfläche). Dazu kommen weitere Parameter wie: Die Isolation oder Aufsplitterung der Populationen, die Qualität ihrer Lebensräume oder ihre Konzentration auf sehr kleine Gebiete. Wenn die strikte Anwendung der IUCN-Kriterien mit quantitativen Schwellenwerten einen schlecht vertretbaren Gefährdungsstatus ergibt, können in einem weiteren Schritt ergänzende Expertenmeinungen beigezogen werden.

Basierend auf diesen Kriterien wurde 1996 die globale Rote Liste für mehr als 15000 Tierarten erstellt (Baillie & Groomebridge 1996). Aufgrund der Erfahrungen mit der Einstufung wurden die Kriterien nochmals geringfügig revidiert. Die neue Fassung wurde einige Jahre später veröffentlicht (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, SPSC 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, 2003) und wurden aus dem Englischen übersetzt.

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 ausführliche 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. Die Nachforschungen sollten innerhalb eines an Lebenszyklus und Lebensform der Art angepassten Zeitraums erfolgen. 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 (oder mehreren) Population(en) 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 beziehungsweise regionalen Listen durch **RE** (Regionally Extinct) ersetzt.

RE (Regionally Extinct): regional beziehungsweise in der Schweiz ausgestorben

Ein Taxon gilt als *regional beziehungsweise in der Schweiz ausgestorben*, wenn kein begründeter Zweifel vorhanden ist, dass das letzte zur Fortpflanzung fähige Individuum aus dem Land beziehungsweise dem zu beurteilenden Raum verschwunden ist. Die Untersuchungen sollten innerhalb eines dem Lebenszyklus und der Lebensform angepassten Zeitrahmens durchgeführt werden. Ein Taxon ist *vom Aussterben bedroht*, wenn gemäss den besten verfügbaren Daten ein extrem hohes Risiko besteht, dass das Taxon in unmittelbarer Zukunft in der Natur ausstirbt, das heisst, wenn es eines der Kriterien A–E (siehe Abschnitt A3-3) für die Kategorie CR erfüllt.

EN (Endangered): stark gefährdet

Ein Taxon ist *stark gefährdet*, wenn gemäss den besten verfügbaren Daten ein sehr hohes Risiko besteht, dass das Taxon in unmittelbarer Zukunft in der Natur ausstirbt, das heisst, wenn es eines der Kriterien A–E (siehe Abschnitt A3-3) für die Kategorie EN erfüllt.

VU (Vulnerable): verletzlich

Ein Taxon ist *verletzlich* (Synonym: *gefährdet*), wenn gemäss den besten verfügbaren Daten ein hohes Risiko besteht, dass das Taxon in unmittelbarer Zukunft in der Natur ausstirbt, das heisst, wenn es eines der Kriterien A–E (siehe Abschnitt A3-3) für die Kategorie VU erfüllt.

NT (Near Threatened): potenziell gefährdet

Ein Taxon ist *potenziell gefährdet*, wenn es nach den Kriterien A–E (siehe Abschnitt A3-3) 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 schliesst die Möglichkeit nicht aus, aufgrund zukünftiger Forschung nachzuweisen, dass die Einstufung eines Taxons in eine «gefährdete» Kategorie angebracht gewesen wäre. 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 der Redaktion).

NA (not applicable): nicht anwendbar

Kategorie *nicht anwendbar* für Taxa, welche auf regionaler Ebene nicht beurteilt werden können. Ein Taxon kann in diese Kategorie eingeteilt werden, weil keine, wild lebende Population bekannt ist (eingeschleppt) oder weil die betreffende Region nicht im natürlichen Verbreitungsgebiet liegt oder weil es sich um ein erratisches Vorkommen in dieser Region handelt.

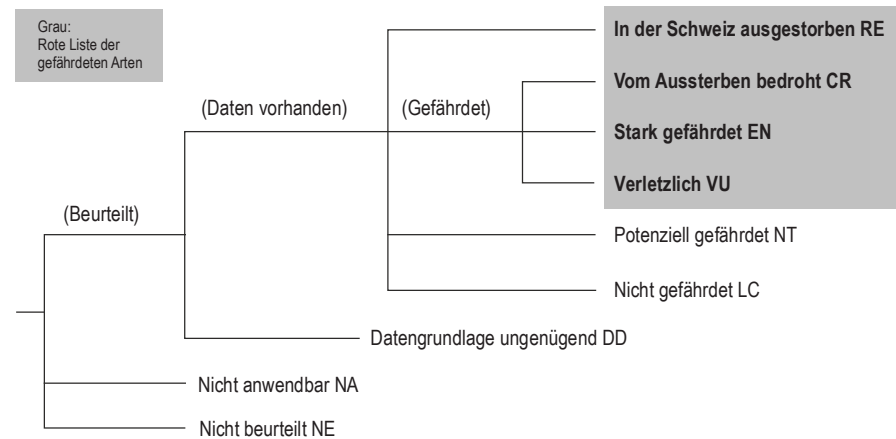
NE (not evaluated): nicht beurteilt

Es handelt sich hier um Arten, für welche *keine Beurteilung* durchgeführt wurde. In diese Kategorie fallen Arten, deren taxonomischer Status unklar ist oder deren Schweizer Daten als zweifelhaft betrachtet werden (Anmerkung der Redaktion).

Als Rote Liste werden alle Arten der Kategorien EX (ausgestorben), EW (in der Natur ausgestorben) beziehungsweise RE (in der Schweiz ausgestorben), CR (vom Aussterben bedroht), EN (stark gefährdet) und VU (verletzlich) zusammengefasst, während die Liste der gefährdeten Arten nur die CR-, EN- und VU-Arten vereint (Abb. 21). Die

Kategorie NT (potenziell gefährdet) steht zwischen der eigentlichen Roten Liste und der Liste der nicht gefährdeten Arten (LC – nicht gefährdet).

Abb. 21 > Gefährdungskategorien der Roten Listen der Schweiz



Gemäss Kriterien der IUCN 2003

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 in Klammern 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, dass es in der freien Natur ausstirbt:

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 3 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 3 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 3 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 3 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 1 (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 1 (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

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 mindestens einer der folgenden 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 der Anzahl adulter 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 adulte Individuen geschätzt.
2. Das effektiv besiedelte Gebiet ist sehr klein (typischerweise weniger als 20 km²) oder die Anzahl Fundorte sehr gering (in der Regel maximal 5), so dass 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 Rote 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 sehr unregelmässiger oder ausnahmsweise erfolgreicher Fortpflanzung) oder in einem betreffenden Gebiet eingeschleppte 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) eingeschleppt 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.

Die Kategorien der nationalen oder regionalen Roten Listen sind dieselben 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 anwendbar* (NA) wird auf die unregelmässigen Gäste und die neulich eingeschleppten Arten angewendet.

Die Kategorien der nationalen oder regionalen Roten Listen sind dieselben 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 anwendbar* (NA) wird auf die unregelmässigen Gäste und die neulich eingeschleppten 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 zahlreichen 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 beziehungsweise 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 bedanken uns herzlichst bei den folgenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die zwischen 2006 und 2011 an den Erhebungen für die Rote Liste teilgenommen und ihre persönlichen Daten zur Verfügung gestellt haben:

Michele Abderhalden, Ulrich Aistleitner, Martin Albrecht, Georg Artmann-Graf, Daniel Bolt, Markus Bur, Gilles Carron (†), Marie-Christine Chittaro, Goran Dušej, Angélique Duvoisin, Virginie Favre, Markus Fluri, Isabella Forini, Christoph Forrer, Jérôme Fournier, Jean-Claude Gerber, Sébastien Gerber, Frédéric Grimaître, Regina Jöhl, Laurent Juillerat, Stefan Kohl, Paul Marchesi (†), Thomas Marent, Marco Nembrini, Aline Pasche, Jérôme Pellet, Riccardo Pierallini, Anita Python, André Rey, Andreas Rotach, Charlotte Salamin, Andreas Sanchez, Karin Schneider, Antoine Sierro, Peter Sonderegger, Marc Tourrette, Olivier Turin, Thomas Walter, Peter Weidmann, Andreas Weidner, Remo Wenger, Barbara Wicht, Nicola Zambelli, Mirko Zanini.

Ein grosser Dank geht ebenfalls an alle Personen, die freiwillig ihre aktuellsten Felddaten zur Verfügung gestellt haben und es uns damit ermöglichten, die Einteilung des Status der einzelnen Arten zu verfeinern:

Angelika Abderhalden-Raba, Florian Altermatt, Bastien Amez-Droz, Adolf Amrein, Franziska Andres, Christof Angst, Sylvain Antoniazza, Alessandro Arcidiacono, Christian Bachmann, Elias Bader, Alain Badstuber, Oliver Balmer, Sylvie Barbalat, Albert Bassin, Michel Baudraz, Vincent Baudraz, Iris Baumgartner, Esther Bäumler, Kathrin Beglinger, Muriel Bendel, Christian Benetollo, Ulrich Bense, Eric Bernardi, Daniel Berner, Jean-Rémy Berthod, Barbara Bertolini, Caroline Betto-Colliard, Christian Bettosini, Sébastien Beuchat, Ursula Beutler, Heinrich Biermann, Radames Bionda, Hugo und Pia Birbaumer, Simon Birrer, Stefan Birrer, Albin Bischof, Sara Bischof, Mickaël Blanc, Gilles Blandenier, Michel Blant, Martin Blattner, Samuel Blattner, Ernst Blickenstorfer, Hermann Blöchliger, Josef Blum, Sandro Boggia, Thierry Bohnenstengel, Harry Boillat, Heinz Bolzern, Francesco Bonavia, Pierre Bonmariage, Jacques Bordon, Josef Borer, Adrian Borgula, Christophe Bornand, Simon Bosshart, Mathilde Bouchard, Yves Bourguignon, Arnaud Brahier, Rudolf Bryner, Christoph Bucher, Jachen Andri Buchli-Parolini, Thomas Bühler-Cortesi, Serge Buholzer, Francis Buner, Marc Burgat, Antoine Burri, Flurin Camenisch, Martin Camenisch, Mikael Cantin, Simon Capt, Wolfgang Caspers, Karel Cerny, Nathalie Cesarini, Daniel Cherix, Harald Cigler, Jacques Claivoz, Bernard Claude, François Claude, Konrad Colombo-Furger, Emmanuel Contesse, Francis Cordillot, Alexandre Cotty, Valérie Coudrain, Andrea Crocetta, Mathieu Darioli, Marcel Dasen, Romano de Marchi, Henri Delarze, Raymond Delarze, Dennis Dell, David Demerges, Patrice Descombes, Florian Dessimoz, Ingrid Dingwall, Hubert du Plessix, Eric Dubey, Philippe Dubey, Pierre Dubey, Anne Dubuis, François Dunant, Stefan Eggenberg, Joris Egger, Veronika Egli, Samuel Ehrenbold, Konrad Eigenheer, Guillaume Emaresi, Andres Erhard, Andreas Erhardt, Karen Falsone, Martial Farine, Jean-François Feldtrauer, Jean-Jacques Feldtrauer, Urs Feuz, Beat Fischer, Serge Fischer, Fabien Fivaz, Christian Flück, Jean Fournier, Erika Franc, Frank Franke, Martin Frehner, Adrienne Frei, Peter Frei, Philippe Frei, Dieter Fritsch, Leo Fumagalli, Stephan Furrer, Christine Gaffiot, Jean-Paul Gaillard, Antoine Gander, Otto Geckeler, Jörg Gemsch, Chiara Gerbaudo, Hermann Gerber, Christoph Germann, Andreas Gigon, Luciano Giussani, Saskia Godat, Albert Good, Marcel Goverde, Petra Graf, Roland Graf, Roman Graf, Patrick Graff, Anne-

Catherine Grandchamp, Jérôme Gremaud, Stefan Grichting, Kurt Grimm, Philippe Grosvernier, Ernst Grütter-Schneider, Raymond Guenin, Jean-Paul Guignard, Isabelle Günthardt, Renate Gygax-Däppen, Markus Haab, Livia Haag, Jean-Paul Haenni, Stefan Hafner, Peter Hahn, Verena Halder-Zollinger, Regula Hammer, Rolf Hängartner, Daniel Hardegger, Juliet Harding, Kathrin Hartmann, Ernst Hartmeier, Ernst Haselbacher, Peter Hättenschwiler, Josef Heer, Patrick Heer, Renate Heinzelmann, Jürgen Hensle, Mike Herrmann, Véronique Hersperger, Thomas Hertach, Michael Hettich, Agneta Heuman, Dominique Hindermann, Barbara Hinrichs, Eva Hirsiger, Karl und Heidi Hirt, Pius Hodel, Roger Hodel, André Hofmann, Axel Hofmann, Markus Hohl, Brigitte Holzer, Manuela Hotz, Barbara Huber, Claudia Huber, Werner Huber, Max Hüni, Peter Hunziker, Paul Imbeck, Stefan Imseng, Ralph Imstepf, Elsbeth Itin, Andreas Jaun, Jean-Daniel Jeannerat, Philippe Jeanneret, Nadia Jermann, Renato Joos, Christian Joseph, Jean-Claude Jossevel, Bernhard Jost, Lea Jost, Heidi Jost-Stucki, Philippe Juillerat, Monika Jung, Alois Jung-Bucher, Denise Jurt, David Jutzeler, Sandrine Jutzeler, Edwin Kamer, Markus Kasper, Andreas Keel, Bruno Keist, Heinz Keller, Simon Keller, Walther Keller, Marie-Louise Kieffer Merki, Othmar Kilchmann, Phil Kirk, Karl Kiser, Thomas Kissling, Margrit Klingenböck, Utz Klingenböck, Seraina Klopffstein, Sandra Klöstlinger, Daniel Knecht, Fabia Knechtle, Bärbel Koch, Silvia Koch, Susanne Koch, Margrith Kofler, Delphine Kolly, Jean-Pierre Kolly, Andreas Kopp, Pius Korner-Nievergelt, Albert Krebs, Michel Kreis, Walter Krummenacher, Hans Walter Krüsi, Nicolas Küffer, David Külling, Pius Kunz, Irene Künzle, Bernhard Kurmann, Daniel Kuster, Meinrad Küttel, Andreas Lang, Armin Lang-Hüppin, Cindy Le Rohic, Mary Leibundgut, Thomas Leu, Simon Lézat, Hans-Heinrich Licht, Tobias Liechti, Nicolas Lienhard, Florence Lodetti, Karin Loeffel, Britta Lorenz, Josef Lötscher, Alain Lugon, Urs Lustenberger, Thomas Maag, Marion Macherez, Benoît Magnin, Alain Maibach, Alexandre Maillefer, Alessandro Margnetti, David Marques, Sarah Marthaler, Fridli Marti-Moeckli, Monika Martin, Henry Martinez, Guido Masé, Hans-Peter Matter, Cornelia Mayer, Anton Mayr, André Mégroz, Claude Meier, Grégoire Meier, Jörg-Uwe Meineke, Matthias Merki, Murielle Mermoud, Sebastian Meyer, Franz Meyer-Gut, Isabelle Minder, Adrian Möhl, Christian Monnerat, Maria Montrasio, Beatrice Moor, Kurt Moor, Eric Morard, Marco Moretti, Thea Moretti, Annick Morgenthaler, Hugo Mortera, Ivo Moser, Guillaume Mottaz, Gebhard Müller, Heinz Müller, Reinhold Müller, Rita Müller, Roland Müller, Thomas Müller, Jens Nagel, Florian Nantscheff, Felix Neff, Fritz Neuenschwander, Nicola Nurra, Jean-Marc Obrecht, Marco Pacchiarini, Guy Padfield, Paolo Palmi, David Parietti, Nicola Patocchi, Hans-Peter Peier, Loïc Pellissier, Alain Perrenoud, Jacques Perritaz, Andrea Persico, Beatrice Peter, Boris Pezzatti, Ulrich Pfändler, Mireille Pittet, Matthias Plattner, Eugen Pleisch, Jérôme Plomb, Marco Pollini, Jean-Nicolas Pradervand, Christophe Praz, Petra Ramseier, Raymond Rausis, Mario Raviglione, Benoît Reber, Thomas Reich, Fritz Reinhard, Max Reinmann, Philipp Renggli-Henauer, Ladislaus Reser-Rezbanyai, Emmanuel Revaz, Damiano Righetti, Sabine Ritter, Christian Rixen, Maurice Roch, Ludovic Roland, Thomas Rösli, Heinz Rothacher, Matt Rowlings, Jörg Rüetschi, Daniel Rumo, Christian Rust-Dubié, Florin Rutschmann, Michael Ryf, Hans-Martin Ryser, Uwe Sailer, Sabina Salvioni, Irene Salzmann, Jason Sargerson, Alain Saunier, Maria Sautter, André Schäffer, Erwin Schäffer, Beat Schaffner, Heinz Schaffner, Urs Schaffner, Arno Schanowski, Olivier Schär, Christian Schärer, Verena Scheiwiller, Armin Scherrer, Severin Scheurer, Heinrich Schiess-Bühler, Jürg Schlegel, Franziska Schmid, Hans Schmid, Jürg Schmid,

Hans und Brigitte Schmid-Häller, Yvan Schmidt, Françoise Schmitt, Hans Schmocker, Nicola Schoenenberger, Cyril Schönbächler, Johanna Schoop, Hansruedi Schudel, Heinz Schumacher, Thomas Schwaller, Bea Schwarzwälder, Oliver Seitz, Karl Senn, Adrian Siegenthaler, Stephen Skillman, Hildegard Stalder, Thomas Stalling, Silvano Stanga, Anna Stäubli, Tony Steele, Manfred Steffen, Andreas Steiger, Florian Steiner, Emil Stierli, Stephan Strebel, Rolf Stricker, Alois Studer, Jacques Studer, Eva Styner, Stefan Suter, Tobias Suter, Catherine Terbois, Regula Tester Ryf, Roland Thiébaud, Marian Thomas, Dieter Thommen, Maddalena Tognola, Mirko Tomasi, Alec W. Treagust, Jacques Trüb, Marcel Turin, Valéry Uldry, Thomas Ulrich, Brigitte Umberg, Pascal Vittoz, Christoph Vogel, Gaby Volkart, Noah Vollhäuser, Albert von Felten, Alexander von Hungern-Sternberg, Daniela von Moos, Nicolas von Roten, Laurent Vuataz, André Wagner, Daniel Weber, Marceline Wermeille, Beat Wermelinger, Philippe Werner, Kurt Wernli, Steven Whitebread, Christian Widmann, Emmanuel Widmann, Luzia Widmer, Michael Widmer, Patrik Wiedemeier, Hansruedi Wildermuth, Markus Wilhelm, Sonja Wipf, Wolfgang Wipking, Peter Wiprächtiger, Hans Wittmer, Brigitte Wolf, Ruedi Wüst-Graf, Hans-Peter Wymann, Sebastian Wymann, Andreas Wyss, Pirmin Wyss, Ruedi Wyss, Michael Zemp, Heiner Ziegler, Martin Zimmerli, Andreas Zurwerra.

Unser Dank richtet sich auch an die Konservatorinnen und Konservatoren von Schweizer Museen und Institutionen, die uns erlaubten, ihre Sammlungen beizuziehen:

Bündner Naturmuseum Chur (Marion Schmid, Ulrich Schnepapat), ETH Zürich, Entomologische Sammlung Zürich (Andreas Müller, Franziska Schmid), Glarner Naturmuseum, Engi (Roland Müller), Musée cantonal de zoologie Lausanne (Anne Freitag), Musée de la Nature Sion (Jean-Claude Praz), Musée d'histoire naturelle Fribourg (André Fasel), Musée d'histoire naturelle La Chaux-de-Fonds (Marcel Jacquat, Arnaud Maeder), Museo cantonale di storia naturale, Lugano (Lucia Pollini Paltrinieri), Muséum d'histoire naturelle de la Ville de Genève (Bernard Landry), Muséum d'histoire naturelle, Neuchâtel (Jean-Paul Haenni, Matthias Borer), Museum zu Allerheiligen Schaffhausen (Urs Weibel), Museum.BL Liestal (Marc Limat), Naturama Aargau, Aarau (Stefan Grichting), Naturhistorisches Museum Basel (Michel Brancucci (†), Isabelle Zürcher), Naturhistorisches Museum Bern (Charles Huber), Natur-Museum Luzern (Ladislaus Reser-Rezbanyai, Denise Wyniger), Naturmuseum Olten (Peter Flückiger), Naturmuseum Solothurn (Elsa Obrecht), Naturmuseum St. Gallen (Jonas Barandun), Naturmuseum Winterthur (Daniela Zingg-Fraefel).

Wir danken schliesslich Fabien Fivaz für die Analyse der Daten, Simon Capt für die Erstellung der Verbreitungskarten, Goran Dušej, Laurent Juillerat, Geneviève Méry und Christian Monnerat für die Fotos, Murielle Mermoud, Karin Schneider und Francis Cordillot für die fachliche sowie Jacqueline Dougoud für die sprachliche Durchsicht der deutschen Übersetzung wie auch Françoise Hämmerli und Emanuela Leonetti für die administrative Unterstützung des Projektes.

> Literatur

- AGRIDEA 2010a (Bosshard A., Stäheli B., Koller N.): Ungemähte Streifen in Wiesen verbessern die Lebensbedingungen der Kleintiere: 4 S.
- AGRIDEA 2010b (Koch B., Schiess-Bühler C., Stäheli B.): Der Weg zu artenreichen Wiesen: 8 S.
- AGRIDEA 2011a (Benz R., Schiess-Bühler C., Stäheli B.): Wegleitung für den ökologischen Ausgleich auf dem Landwirtschaftsbetrieb. Grundanforderungen und ökologische Qualität. Voraussetzungen – Auflagen – Beiträge: 16 S.
- AGRIDEA 2011b (Schaffner D., Eggenschwiler L., Jacot K.): Brachen im Feld beurteilen: 4 S.
- AGRIDEA 2011c (Schiess-Bühler C., Frick R., Stäheli B., Fluri P.): Erntetechnik und Artenvielfalt in Wiesen: 8 S.
- Albrecht M., Goldschalt M., Treiber R. 1999: Der Heilziest-Dickkopffalter *Carchardus floccifera* (Zeller, 1847) (Lepidoptera, Hesperiiidae). Morphologie, Verbreitung, Ökologie, Biologie, Verhalten, Lebenszyklus, Gefährdung und Schutz einer interessanten Tagfalterart. Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo. Neue Folgen. Supplementum 18: 1–256.
- Altermatt F. 2010: Climatic warming increases voltinism in European butterflies and moths. *Proceedings of the Royal Society B* 277: 1281–1287.
- BAFU, AGRIDEA 2006a (Pearson S., Schiess-Bühler C., Hedinger C., Martin M., Volkart G.): Bewirtschaftung von Trockenwiesen und -weiden. Umwelt-Vollzug, Biotope: 8 S.
- BAFU, AGRIDEA 2006b (Eggenberg S., Masé G., Martin M.): Trockenwiesen und -weiden: Artenschutz. Umwelt-Vollzug, Biotope: 6 S.
- BAFU, AGRIDEA 2006c (Dipner M.): Trockenwiesen und -weiden: TWW und Wald. Umwelt-Vollzug, Biotope: 8 S.
- BAFU, AGRIDEA 2006d (Perrenoud A., Godat S.): Trockenwiesen und -weiden: Weidepflege mit Ziegen. Umwelt-Vollzug, Biotope: 4 S.
- BAFU, AGRIDEA 2006e (Huber C.): Trockenwiesen und -weiden: Singularitäten. Umwelt-Vollzug, Biotope: 4 S.
- BAFU, AGRIDEA 2009a (Schiess-Bühler C., Martin M.): Trockenwiesen und -weiden: Schafe in Trockenweiden. Umwelt-Vollzug, Biotope: 8 S.
- BAFU, AGRIDEA 2009b (Volkart G.): Trockenwiesen und -weiden: Bewässerung. Umwelt-Vollzug, Biotope: 4 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.
- Baillie J., Groomebridge B. (Eds) 1996: IUCN Red List of Threatened Animals, IUCN, Gland, Switzerland: 312 S.
- Barnett L.K., Warren M.S. 1995: Species Action Plan. Marsh Fritillary *Eurodryas aurinia*. www.butterfly-conservation.org/uploads/mf_action_plan.pdf
- Bereczki J., Pecsénye K., Peregovits L., Varga, Z. 2005: Pattern of genetic differentiation in the *Maculinea alcon* species group (Lepidoptera, Lycaenidae) in Central Europe. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 43: 157–165.
- Bergman K.-O., Landin J. 2002: Population structure and movements of a threatened butterfly (*Lopinga achine*) in a fragmented landscape in Sweden. *Biological Conservation* 108(3): 361–369.
- Bolt D., Neumeyer R., Rey A., Sohni V. 2010: Kleiner Moorbläuling (Lepidoptera: Lycaenidae: *Phengaris alcon*) und Echte Knotenameisen (Hymenoptera: Formicidae: *Myrmica*) am Pfannenstiel (Kanton Zürich, Schweiz). *Entomo Helvetica* 3: 27–48.
- Bourn N.A.D., Warren M.S. 1997a: Species Action Plan. Large Heath *Coenonympha tullia*. www.butterfly-conservation.org/uploads/mf_action_plan.pdf
- Bourn N.A.D., Warren M.S. 1997b: Species Action Plan. Lulworth Skipper *Thymelicus acteon*. www.butterfly-conservation.org/uploads/mf_action_plan.pdf
- BUWAL 2002 (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) (Hrsg.): Moore und Moorschutz in der Schweiz: 66 S.
- Carron G., Praz C. 2000: Ecologie et conservation de la Mélitée des linaires (*Melitaea deione*) et de l'Azuré du baguenaudier (*Iolana iolas*). *Bulletin de la Murithienne* 117: 31–41.
- Cordillot F., Klaus G. 2011: Gefährdete Arten der Schweiz. Synthese Rote Liste, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Zustand Nr. 1120: 111 S.
- Cupedo F. 1997: Die geographische Variabilität und der taxonomische Status der *Erebia manto bubastis*-Gruppe, nebst Beschreibung einer neuen Unterart (Nymphalidae: Satyrinae). *Nota lepidopterologica* 20: 3–22.
- Dajoz R. 1975: Précis d'écologie. Bordas, Paris: 549 S.
- Delarze R., & Gonseth Y. 2008: Lebensräume der Schweiz, Ökologie – Gefährdung – Kennarten. hep verlag ag, Bern, 424 S.
- Di Giulio M., Holderegger R., Nobis M., Righetti A., Senn J., Stofer S. 2010: Verkehr und Verkehrsinfrastruktur. In: Lachat T., Pauli D., Gonseth Y., Klaus G., Scheidegger C., Vittoz P., Walter T. (Red.). Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1990: Ist die Talsohle erreicht? Zürich, Bristol-Stiftung; Bern, Stuttgart, Wien, Haupt: 264–295.

- Dincă V., Lukhtanov V. A., Talavera G., Vila R. 2011: Unexpected layers of cryptic diversity in wood white *Leptidea* butterflies. *Nature Communications* 2: 324. 8 S.
- Dipner M., Volkart G. et al. 2010: Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung. Vollzugshilfe zur Trockenwiesenverordnung. Umwelt-Vollzug Nr. 1017, Bundesamt für Umwelt, Bern. 83 S.
- Dušej G., Rotach A., Patocchi N., Wermeille E. 2011: Das Grosse Flattern. Waldtagfalter und andere Schmetterlinge im Wald. *Ornis* 2/11: 6–11.
- Dušej G., Wermeille E., Carron G., Ziegler H. 2010: Concerning the situation of the False Ringlet *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) (Lepidoptera: Nymphalidae) in Switzerland. *Oedippus* 26: 38–40.
- Ebert G. (Ed) 1991: Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 2, Tagfalter II (Satyridae, Libytheidae, Lycaenidae, Hesperidae). Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 535 S.
- Eitschberger U., Stamer P. 1990: *Cacyreus marshalli* Butler, 1898, eine neue Tagfalterart für die europäische Fauna ? (Lepidoptera, Lycaenidae). *Atalanta* 21 (1–2): 101–108.
- Erhardt A. 1985: Diurnal lepidoptera: sensitive indicators of cultivated and abandoned grassland. *Journal of Applied Ecology* 22: 849–861.
- Erhardt A., Thomas J.A. 1991: Lepidoptera as indicators of change in the semi-natural grasslands of lowland and upland Europe. In: Collins M., Thomas J.A. (Eds): *The Conservation of Insects and their Habitats*. Academic Press, London: 213–236.
- Favre E. 1899: Faune des Macrolépidoptères du Valais et des régions limitrophes. Schaffhausen: 318 S.
- Fric Z., Wahlberg N., Pech P., Zrzavý J. 2007: Phylogeny and classification of the Phengaris-Maculinea clade (Lepidoptera: Lycaenidae): total evidence and phylogenetic species concepts. *Systematic Entomology* 32: 558–567.
- Friedman J.H. 1991: Multivariate Adaptive Regression Splines. *Annals of Statistics* 19 (1): 1–67.
- Gärdenfors U. (Ed) 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(9): 511–516.
- Gärdenfors U., Hilton-Taylor C., Mace G., Rodríguez J.P. 2001: The application of IUCN Red List Criteria at regional level. *Conservation Biology* 15: 1206–1212.
- Gigon A., Rocker S., Walter T. 2010: Praxisorientierte Empfehlungen für die Erhaltung der Insekten- und Pflanzenvielfalt mit Ried-Rotationsbrachen. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon. ART-Bericht 721: 1–12.
- Goffart P., Baguette M., Dufrêne M., Mousson L., Nève G., Sawchik J., Weiserbs A., Lebrun P. 2001: Gestion des milieux semi-naturels et restauration de populations menacées de papillons de jour. Louvain-la-Neuve, Belgique: 125 S.
- Gonseth Y. 1987: Verbreitungsatlas der Tagfalter der Schweiz (Rhopalocera) mit Roter Liste. *Documenta Faunistica Helvetiae* 6: 242 S.
- Gonseth Y. 1992: La faune des Lépidoptères diurnes (Rhopalocera) des talus routiers et ferroviaires du Jura neuchâtelois. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 65: 413–430.
- Gonseth Y. 1993: La faune des Lépidoptères diurnes (Rhopalocera) des lisières forestières du Jura neuchâtelois. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 66: 159–171.
- Gonseth Y. 1994: Rote Liste der gefährdeten Tagfalter der Schweiz. In: Duelli P. (Hrsg.) 1994: Rote Liste der gefährdeten Tierarten der Schweiz. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern: 48–51.
- 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 Kartographie der Fauna, Neuenburg. BUWAL-Reihe Vollzug Umwelt. 46 S.
- Grosvernier P., Staubli P. (Hrsg.) 2009: Regeneration von Hochmooren. Grundlagen und technische Massnahmen. Umwelt-Vollzug Nr. 0918. Bundesamt für Umwelt, Bern: 96 S.
- Guenin R. 2012: Zur Verbreitung von *Zygaena* (*Zygaena*) *osterodensis* Reiss, 1921 und *Z. (Z.) romeo* Duponchel, 1835 im Tessin und Misox (GR) (Lepidoptera, Zygaenidae). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 85 (1–2): 51–69.
- Guérin C., Darinot F. 2005: Les prairies humides à Gentiane des marais et *Maculinea*. *Cahier technique – CREN*: 19 S.
- Guisan A., Zimmermann N.E. 2000: Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling* 135: 147–186.
- Heer P., Pellet J., Sierro A., Arlettaz R. 2011: Neue Erkenntnisse zum Schutz und zur Ökologie des Blasenstrauchbläulings *Iolana iolana* (Ochsenheimer, 1816). *Entomo Helvetica* 4: 111–127.
- Herzog F., Walter T. 2005: Evaluation des mesures écologiques: domaine biodiversité. *Les cahiers de la FAL* 56: 208 S.
- Humbert J.-Y., Ghazoul J., Sauter G. J., Walter T. 2010: Impact of different meadow mowing techniques on field invertebrates. *Journal of Applied Entomology* 134: 592–599.
- IUCN 2001: IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland, and Cambridge, UK. (www.iucnredlist.org)

- 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. (www.iucnredlist.org)
- Jenny M., Graf R., Kohli L., Weibel U. 2002: Vernetzungsprojekte – leicht gemacht. Ein Leitfaden für die Umsetzung der Ökoqualitätsverordnung (ÖQV). Schweizerische Vogelwarte Sempach, SVS-Birdlife Schweiz, SRVA, LBL: 109 S.
- Juillerat L. 2005: Extension rapide de l'aire de distribution de *Cupido alcetas* (Hoffmannsegg, 1804) (Lepidoptera, Lycaenidae) en Suisse occidentale en 2003 et 2004. Bulletin romand d'entomologie 22: 81–95.
- Jurt D. 2006: The importance of *Myrmica* species for the conservation of *Maculinea* spp. in fens of western Switzerland. Unpublished Master thesis, Université et Musée de zoologie de Lausanne: 51 S.
- Jutzeler D., Volpe G. 2006: Confirmation de la dualité du «Petit Sylvandre» diagnostiquée par Leraut (1990). 2^{ème} partie: comparaison des caractères alaires et des genitalia d'*Hipparchia alcyone* Denis et Schiffermüller (1775) et d'*H. genava* Fruhstorfer (1908) (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae). Linneana Belgica, pars XX, n° 5: 193–206.
- Karsholt O., Razowski J. (Eds) 1996: The Lepidoptera of Europe. A distributional checklist. Apollo Books, Stenstrup: 380 S.
- Kudrna O., Harpke A., Lux K., Pennerstorfer J., Schweiger O., Settele J., Wiemers M. 2011: Distribution atlas of butterflies in Europe. Gesellschaft für Schmetterlingsschutz, Halle, Germany: 576 S.
- Lachat T., Blaser F., Bösch R., Bonnard L., Gimmi U., Grünig A., Roulier C., Sirena G., Stöcklin J., Volkart G. 2010a: Verlust wertvoller Lebensräume. In: Lachat T., Pauli D., Gonseth Y., Klaus G., Scheidegger C., Vittoz P., Walter T. (Red.). Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1990: Ist die Talsohle erreicht? Zürich, Bristol-Stiftung; Bern, Stuttgart, Wien, Haupt: 22–63.
- Lachat T., Pauli D., Gonseth Y., Klaus G., Scheidegger C., Vittoz P., Walter T. (Red.) 2010b: Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1990: Ist die Talsohle erreicht? Zürich, Bristol-Stiftung; Bern, Stuttgart, Wien, Haupt: 433 S.
- Lafranchis T. 2007: Papillons d'Europe. Editions Diatheo: 379 S.
- Lambelet-Haueter C., Burgisser L., Clerc P., Gloor S., Moeschler P., Monney J.-C., Müller A., Price M., Ruckstuhl M., Salomon Cavin J., Zbinden N. 2010: Siedlungsentwicklung. In: Lachat T., Pauli D., Gonseth Y., Klaus G., Scheidegger C., Vittoz P., Walter T. (Red.). Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1990: Ist die Talsohle erreicht? Zürich, Bristol-Stiftung; Bern, Stuttgart, Wien, Haupt: 223–263.
- Leigheb G., Cameron-Curry V., Riboni E., Cecchin S. 1998: Present knowledge on the distribution of *Erebia christi* (Nymphalidae: Satyrinae) in the Italian Alps. Nota lepidopterologica 21: 290–295.
- Leraut P. 1990: Contribution à l'étude des Satyrinae de France (Lep. Nymphalidae). Entomologica gallica 2: 8–19.
- Leraut P. 2012: Papillons de nuit d'Europe. Volume 3. Zygènes, Pyrales 1 et Brachodides. N.A.P. Editions: 599 S.
- Ludwig G., Haupt H., Gruttke H., Binot-Hafke M. 2006: Methodische Anleitung zur Erstellung Roter Listen gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze. Bonn-Bad Godesberg (Bundesamt für Naturschutz), BfN-Skripten 191: 97 S.
- Monnerat C., Thorens P., Walter T., Gonseth Y. 2007: Rote Liste der Heuschrecken der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartographie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug 0719: 62 S.
- Pasche A., Gonseth Y., Cherix D. 2007: Recherche sur les Lépidoptères diurnes au Parc National Suisse: résultats principaux. In: Cherix D., Gonseth Y., Pasche A. (Hrsg.): Faunistik und Ökologie der Wirbellosen im Schweizerischen Nationalpark. Nationalpark-Forschung in der Schweiz: 89–121.
- Pateman R.M., Hill J.K., Roy D.B., Fox R., Thomas C.D. 2012: Temperature-dependent alterations in host use drive rapid range expansion in a butterfly. Science 336: 1028–1030.
- Pictet A. 1942: Les Macrolépidoptères du Parc National Suisse et des régions limitrophes. Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen in der Schweiz. Nationalpark 8: 81–263.
- 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.
- Porter A.H., Wenger R., Geiger H., Scholl A., Shapiro A.M. 1997: The *Pontia daplidice-edusa* hybrid zone in northwestern Italy. Evolution 51: 1561–1573.
- Praz C. 1999: Etude d'un papillon endémique rare: *Erebia christi* (Rätzer, 1890). Concours «La science appelle les jeunes»: 40 S.
- Pro Natura – SBN 1997: Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz. Band 2. Pro Natura, Basel: 667 S.
- Real, P. 1988: Lépidoptères nouveaux, principalement jurassiens. Mémoires du Comité de Liaison pour les Recherches écofaunistiques dans le Jura. Mémoire n° 4: 17–28.
- Rehfous M. 1950: Deuxième note sur diverses espèces méridionales de Lépidoptères rencontrées dans la région de Genève. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 23: 417–431.
- Reissinger E. J. 1989: Checkliste Pieridae Duponchel, 1835 (Lepidoptera) der Westpaläarktis (Europa, Nordwestafrika, Kaukasus, Kleinasien). Atalanta 20: 149–185.

Renner F. 1991: Neue Untersuchungsergebnisse aus der *Pyrgus alveus* Hübner Gruppe in der Paläarktis unter besonderer Berücksichtigung von Süddeutschland (Lep., Hesp.). Neue entomologische Nachrichten aus dem entomologischen Museum Eitschberger 28: 1–157.

Rey A., Wiedemeier P. 2004: Tagfalter als Ziel- und Leitarten: Planungshilfe für Vernetzungsprojekte und Landschaftsentwicklungskonzepte im landwirtschaftlichen Kulturland. Beiträge zum Naturschutz der Schweiz Nr. 27, Pro Natura, Basel: 64 S.

Rezbanyai-Reser L. 2005: Allerlei Wissenwertes über die Zwillingarten *Leptidea sinapis* (Linnaeus, 1758) und *L. reali* Reissinger, 1989 (= *Iorkovicii* Réal, 1988) in der Schweiz und weitere Fundangaben aus einigen anderen Ländern Europas (Lepidoptera: Pieridae). Entomologische Berichte Luzern 54: 69–134.

Riedo M., Gyalistras D., Fuhrer J. 2001: Pastures responses to elevated temperature and doubled CO2 concentration: assessing the spatial pattern across an alpine landscape. Climate Research 17: 19–31

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.

SBC (Swiss Butterfly Conservation) 2001a⁵ (Carron G., Wenger R.): Plan d'action spécifique n° 1. L'Azuré du baguenaudier (*Iolana iolas*). Canton du VS.

SBC (Swiss Butterfly Conservation) 2001b⁵ (Carron G., Wenger R.): Plan d'action spécifique n° 2. La Mélitée des linaires (*Melitaea deione*). Canton du VS.

SBC (Swiss Butterfly Conservation) 2001c⁵ (Carron G., Wenger R.): Plan d'action spécifique n° 3. L'Hespérie de l'onoporde (*Pyrgus onopordi*). Canton du VS.

SBC (Swiss Butterfly Conservation) 2002a⁵ (Carron G., Wermeille E., Dušej G.): Aktionsplan Nr. 5. Moorwiesenvögelchen (*Coenonympha oedippus*). Kanton SG.

SBC (Swiss Butterfly Conservation) 2002b⁵ (Carron G., Wermeille E.): Plan d'actions spécifique n° 10. L'Hespérie du cirse (*Pyrgus cirsii*). Canton de GE.

SBC (Swiss Butterfly Conservation) 2002–2003⁵ (Wermeille E., Carron G., Dušej G.): Aktionsplan Nr. 7. Berghexe (Felsenfalter, Schattenkönigin) (*Chazara briseis*). Kanton GR / Plan d'actions spécifique n° 7. L'Hermite (*Chazara briseis*). Canton du JU.

SBC (Swiss Butterfly Conservation) 2002–2005⁵ (Carron G., Dušej G., Wermeille E.): Aktionsplan Nr. 4. Grosses Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*). Kantone AG, BE, GR, LU, SG, ZG, ZH.

SBC (Swiss Butterfly Conservation) 2003–2004a⁵ (Wermeille E., Carron G.): Plan d'actions spécifique n° 6. Le Cuivré des marais (*Lycaena dispar*). Cantons de GE et du JU.

SBC (Swiss Butterfly Conservation) 2003–2004b⁵ (Carron G., Wermeille E., Patocchi N.): Plan d'actions spécifique n° 11. L'Azuré des coronilles (*Lycaeides argyrognomon*) (= *Plebeius argyrognomon*). Canton de GE / Piano d'azione specifico n° 11 (*Lycaeides argyrognomon*) (= *Plebeius argyrognomon*). Cantone TI.

SBC (Swiss Butterfly Conservation) 2003–2007a⁵ (Carron G., Dušej G., Wermeille E.): Aktionsplan Nr. 8. Grosser Moorbläuling (*Maculinea teleius*). Kantone BE, GL, SG, SZ / Plan d'actions spécifique n° 8. L'Azuré de la sanguisorbe (*Maculinea teleius*). Cantons de FR, GE, VD.

SBC (Swiss Butterfly Conservation) 2003–2007b⁵ (Carron G., Wermeille E., Dušej G., Patocchi N., Zambelli N.): Aktionsplan Nr. 12. Gelbringfalter (*Lopinga achine*). Kantone BE, LU, SO / Plan d'actions spécifique n° 12. La Bacchante (*Lopinga achine*). Cantons du JU, de NE, VD, GE / Piano d'azione specifico n° 12. Baccante *Lopinga achine*. Canton TI.

SBC (Swiss Butterfly Conservation) 2004–2008⁵ (Dušej G., Wermeille E., Carron G.): Aktionsplan Nr. 9. Kleiner Moorbläuling (*Maculinea alcon*). Kantone SG, SZ, ZG, ZH.

SBC (Swiss Butterfly Conservation) 2006⁵ (Dušej G., Wermeille E., Carron G.): Aktionsplan Nr. 13. Östlicher Scheckenfalter (*Melitaea britomartis*). Kanton SH.

SBC (Swiss Butterfly Conservation) 2007⁵ (Wermeille E., Sonderegger P., Carron G.): Aktionsplan Nr. 14. Sudeten-Mohrenfalter (*Erebia sudetica*). Kanton BE.

SBN 1987: Tagfalter und ihre Lebensräume: Arten, Gefährdung, Schutz. Band 1. Schweizerischer Bund für Naturschutz, Basel: 516 S.

Schmid J. 2007: Kritische Liste der Schmetterlinge Graubündens und ihrer geographischen Verbreitung. Jürg Schmid, Ilanz: 95 S.

Settele J., Kudrna O., Harpke A., Kühn I., van Swaay C., Verovnik R., Warren M., Wiemers M., Hanspach J., Hickler T., Kühn E., van Halder I., Veling K., Vliegthart A., Wynhoff I., Schweizer O. 2008: Climatic risk atlas of European butterflies. BioRisk 1: 712 S.

Seufert W., Grosse N. 1996: A population ecological study of *Chazara briseis* (Lepidoptera, Satyrinae). In: Settele J., Margules C.R., Poschlod P., Henle K. (Eds). Species survival in fragmented landscapes. Kluwer Academic, Dordrecht: 268–274.

Sierro A. 2008: Evaluation du succès des plantations de baguenaudiers sur l'azuré du baguenaudier *Iolana iolas* (Lépidoptère) dans le vignoble du Valais central. Bull. Murithienne 125: 63–71.

⁵ Die spezifischen Aktionspläne sind bei den Naturschutzämtern der betreffenden Kantone zu finden. Deren Adressen stehen auf www.kbnl.ch (Rubrik: Mitglieder/Membres) zur Verfügung.

- Singer M.C., Thomas C.D., Parmesan C. 1993: Rapid human-induced evolution of insect-host associations. *Nature* 366: 681–683.
- Sonderegger P. 2005: Die Erebien der Schweiz (Lepidoptera: Satyrinae, Genus *Erebia*). Peter Sonderegger, Brügg bei Biel: 712 S.
- SPSC 2010: IUCN Standards and Petitions Sub-Committee. 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.
- SwissLepTeam 2010: Die Schmetterlinge (Lepidoptera) der Schweiz: Eine kommentierte, systematisch-faunistische Liste. Fauna Helvetica 25, CSCF, SEG, Neuchâtel: 349 S.
- Thomas J.A. 2005: Monitoring change in the abundance and distribution of insects using butterflies and other indicator groups. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 360: 339–357.
- Thomas J.A., Clarke R.T. 2004: Extinction rates and butterflies. *Science* 305: 1563–1564.
- Van Swaay C.A.M., Van Strien A.J. 2005: Using butterfly monitoring data to develop a European grassland butterfly indicator. In: Kühn E., Feldmann R., Thomas J.A., Settele J. (Eds). *Studies on the Ecology and Conservation of Butterflies in Europe. Proceedings of the Conference held in UFZ Leipzig, 5–9th of December, 2005.*
- Van Swaay C., Cuttelod A., Collins S., Maes D., López Munguira M. L., Šašić M., Settele J., Verovnik R., Verstrael T., Warren M., Wiemers M., Wynhof I. 2010: European red list of butterflies. Luxembourg, Publications Office of the European Union: 47 S.
- Vittoz P., Cherix D., Gonseth Y., Lubini V., Maggini R., Zbinden N., Zumbach S. 2010: Klimawandel. In: Lachat T., Pauli D., Gonseth Y., Klaus G., Scheidegger C., Vittoz P., Walter T. (Red.). *Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht?* Zürich, Bristol-Stiftung; Bern, Stuttgart, Wien, Haupt: 348–375.
- Vorbrodt K., Müller-Rutz J. 1911: Die Schmetterlinge der Schweiz. Band 1. Verlag Wyss, Bern: 489 S.
- Walter T., Grünig A., Schüpbach B., Schmid W. 2010: Indicateurs permettant d'évaluer la qualité de la biodiversité dans les pâturages peu intensifs en Suisse. In: Lumaret J.-P. (Réd.). *Pastoralisme et entomofaune. Pastum hors-série.* AFP, CEFE et Cardère éditeur: 45–49.
- Walter T., Klaus G., Altermatt F., Ammann P., Birrer S., Boller B., Capt S., Eggenschwiler L., Fischer J., Gonseth Y., Grünig A., Homburger H., Jacot K., Kleijer G., Köhler C., Kohler F., Kreis H., Loser E., Lüscher A., Meyer A., Murbach F., Rechsteiner C., Scheidegger C., Schierscher B., Schilperoord P., Schmid H., Schnyder N., Seen-Irlet B., Suter D., Zbinden N., Zumbach S. 2010: Landwirtschaft. In: Lachat T., Pauli D., Gonseth Y., Klaus G., Scheidegger C., Vittoz P., Walter T. (Red.). *Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht?* Zürich, Bristol-Stiftung; Bern, Stuttgart, Wien, Haupt: 64–122.
- Wermeille E. 1995: *Chazara briseis* (L.) et *Minois dryas* (Scop.) dans le canton du Jura. Rapport non publié: 61 S.
- Wermeille E. 2004: Projet pour la promotion des *Maculinea* dans l'Ouest vaudois. Rapport non publié: 24 S.
- Wermeille E., Geiger W., Tester U. 2002: Geschützte Tiere der Schweiz, Ott Verlag, Pro Natura. 236 S.
- Wermeille E., Carron G. 2005: Valeur des jachères pour la grisette (*Carcharodus alceae*) et quelques autres espèces de papillons diurnes. *Revue suisse d'agriculture* 37(4): 175–182.
- Wheeler G. 1903: The Butterflies of Switzerland and the Alps of Central Europe. Elliott Stock, London: 162 S.
- Ziegler H. 1989: Biologie und Verhalten von *Euchloe simplonia* (Boisduval, 1928) in der Schweiz (Lep.: Pieridae). *Atalanta* 19: 53–69.
- Ziegler H. 2009: Zur Neubesiedlung der Nordwestschweiz durch *Pieris mannii* (Nayer, 1851) im Sommer 2008 (Lepidoptera: Pieridae). *Entomo Helvetica* 2: 129–144.