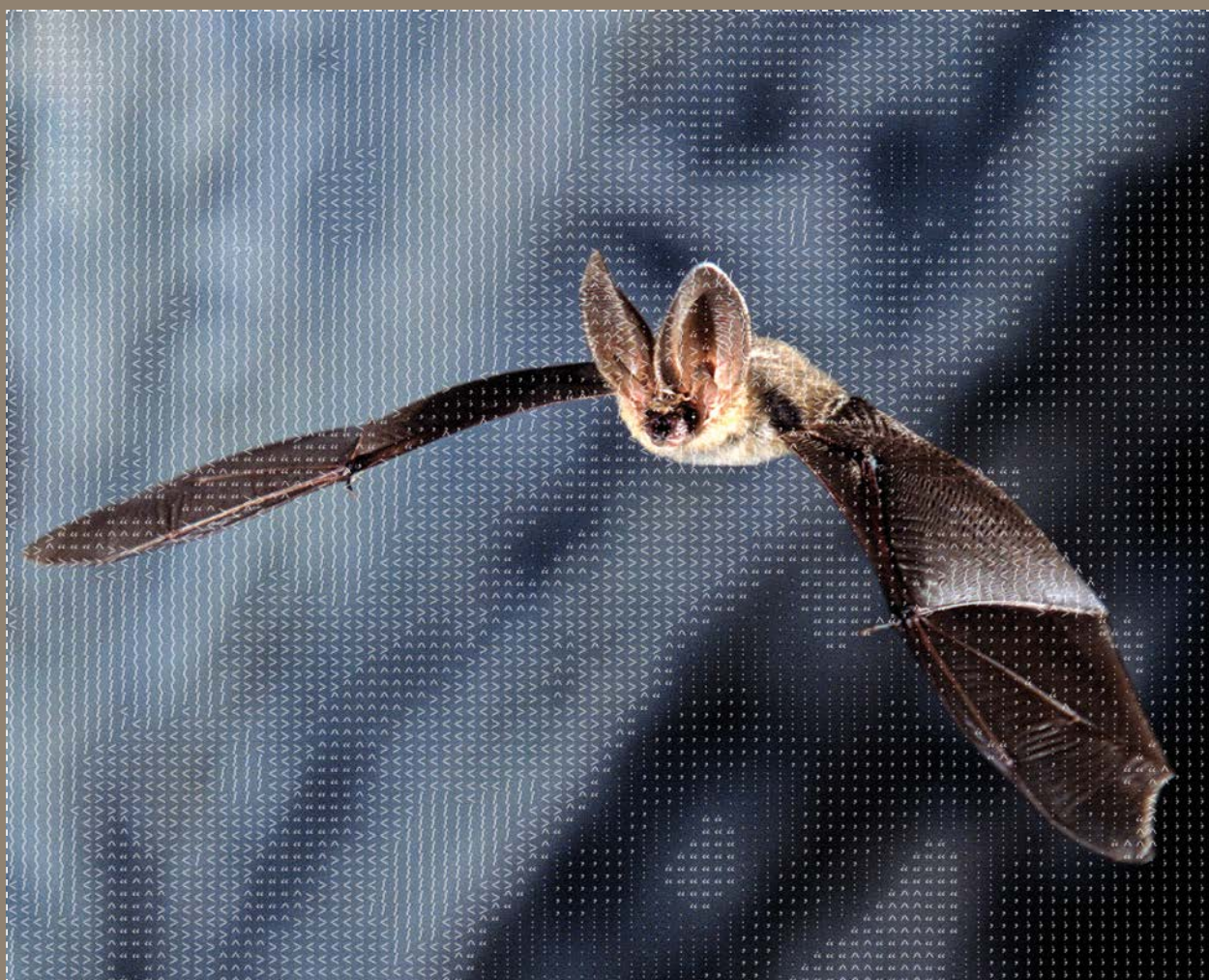


> Rote Liste Fledermäuse

Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2011



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU



> Rote Liste Fledermäuse

Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2011

Herausgeber:

Bundesamt für Umwelt BAFU

Centre de Coordination Ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris CCO

Koordinationsstelle Ost für Fledermausschutz KOF

Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna SZKF/CSCF

Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL

Bern, 2014

Rechtlicher Stellenwert dieser Publikation

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

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

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU) des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK), Bern
Centre de Coordination Ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris (CCO), Genève
Koordinationsstelle Ost für Fledermausschutz (KOF), Zürich
Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna (SZKF/CSCF), Neuenburg
Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf

Autoren

Thierry Bohnenstengel (CSCF), Hubert Krättli (KOF), Martin K. Obrist (WSL), Fabio Bontadina (SWILD), Christophe Jaberg (CCO), Manuel Ruedi (Naturhistorisches Museum der Stadt Genf), Pascal Moeschler (CCO) in Zusammenarbeit mit Fabien Fivaz (CSCF), Simon Capt (CSCF), Robin Letscher, Michel Barataud, Thomas Deana und Thierry Disca

Begleitung BAFU

Francis Cordillot, Abteilung Arten, Ökosysteme, Landschaften

Zitierung

Bohnenstengel T., Krättli H., Obrist M.K., Bontadina F., Jaberg C., Ruedi M., Moeschler P. 2014: Rote Liste Fledermäuse. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2011. Bundesamt für Umwelt, Bern; Centre de Coordination Ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris, Genève; Koordinationsstelle Ost für Fledermausschutz, Zürich; Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna, Neuenburg; Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf. Umwelt-Vollzug Nr. 1412: 95 S.

Übersetzung

Marianne Haffner, Zoologisches Museum der Universität Zürich (ohne Kapitel 2)

Sprachliche Bearbeitung, Korrektorat

Jacqueline Dougoud, Zürich

Gestaltung

Karin Nöthiger, Niederrohrdorf

Titelbild

Braunes Langohr (*Plecotus auritus*), eine verletzte Art im Nachtflug (Foto: Emmanuel Rey, Freiburg)

Bezug der gedruckten Fassung und PDF-Download

BBL, Vertrieb Bundespublikationen, CH-3003 Bern
Tel. +41 (0)58 465 50 50, verkauf.zivil@bbl.admin.ch
Bestellnummer: 810.100.098d
www.bafu.admin.ch/uv-1412-d

Diese Publikation ist auch in französischer und italienischer Sprache erhältlich.

© BAFU 2014

> Inhalt

Abstracts	5
Vorwort	7
Zusammenfassung	9
Summary	10

1 Einleitung	11
---------------------	-----------

2 Empfehlungen für Massnahmen	13
2.1 Lebensräume von Fledermäusen	14
2.1.1 Quartiere	15
2.1.2 Jagdlebensräume	16
2.1.3 Flugkorridore	17
2.2 Massnahmen für alle Fledermausarten	18
2.2.1 Allgemeine Massnahmen	19
2.2.2 Monitoring	20
2.2.3 Wirkungskontrolle	20
2.2.4 Forschung und Vollzugshilfen	20
2.3 Massnahmen nach Lebensraumtypen	22
2.4 Siedlungs- und Verkehrsflächen	22
2.4.1 Strukturreiche Grünflächen und Gärten im Siedlungsraum	23
2.4.2 Erhaltung und Förderung von Wochenstubenquartieren in Gebäuden und an Fassaden	23
2.5 Wald	25
2.5.1 Altholz und stehendes Totholz	26
2.5.2 Lichte Wälder	27
2.5.3 Strukturierte Waldränder	28
2.5.4 Geschlossene Eichen- und Buchenwälder	29
2.5.5 Auenwälder	30
2.6 Landwirtschaftlicher Lebensraum	31
2.6.1 Obstgärten, Waldweiden, Selven und Feldgehölze	31
2.6.2 Extensiv bewirtschaftetes Grünland	32
2.6.3 Gebäude im Landwirtschaftsraum	33
2.7 Gewässer	34
2.7.1 Ufervegetation	34
2.7.2 Kleingewässer	35
2.8 Unterirdische Lebensräume	35
2.9 Flugkorridore und Vernetzung isolierter Bestände	36
2.9.1 Flugkorridore zwischen Quartier- und Jagdlebensraum	37
2.9.2 Vernetzung isolierter Bestände	38

3 Zustand der Fledermausarten	39
3.1 Gefährdungsgrad der Fledermäuse	39
3.2 Gefährdung gemäss Lebensraumtypen	40
3.3 Gefährdung von Quartierlebensräumen	41
3.3.1 Gebäude	41
3.3.2 Brücken und Viadukte	42
3.3.3 Baumhöhlen	42
3.3.4 Felsspalten und Felshöhlen	43
3.4 Gefährdung von Jagdlebensräumen	44
3.4.1 Siedlungsraum	44
3.4.2 Landwirtschaftsraum	44
3.4.3 Wald	45
3.4.4 Feuchtgebiete	45
3.4.5 Still- und Fließgewässer	46
3.5 Gefährdung von Flugkorridoren	46
3.6 Gefährdung durch Beleuchtungen	47

4 Artenliste mit Gefährdungskategorien	48
---	-----------

5 Einstufung der Fledermäuse	51
5.1 Übersicht	51
5.2 In der Schweiz ausgestorben (RE)	51
5.3 Vom Aussterben bedroht (CR)	52
5.4 Stark gefährdet (EN)	54
5.5 Verletzlich (VU)	56
5.6 Potenziell gefährdet (NT)	60
5.7 Nicht gefährdet (LC)	63
5.8 Ungenügende Datengrundlage (DD)	63
5.9 Nicht beurteilt (NE)	64

6 Interpretation und Diskussion der Roten Liste der Fledermäuse	65
6.1 Die Artengruppe in der Schweiz	65
6.2 Vergleich mit der Roten Liste von 1994	65
6.2.1 Arten mit höherem Gefährdungsstatus	66
6.2.2 Arten mit unverändertem Status	67
6.2.3 Arten mit tieferem Gefährdungsstatus	67
6.3 Mögliche Einflüsse des Klimawandels	68

Anhang	70
A1 Nomenklatur und Taxonomie	70
A2 Vorgehen bei der Erstellung der Roten Liste der Fledermäuse	72
A3 Die Roten Listen der IUCN	80
A4 Dank	88

Literatur	91
------------------	-----------

> Abstracts

There are 30 species of bats in Switzerland. Of the 26 species evaluated, 58 % (15 species) are included on the Swiss Red List according to the criteria proposed by the IUCN and 27 % (7 species) are near threatened (NT). Species roosting in attics and hunting in very structured landscapes are the most threatened. Many threats are associated with the renovation of buildings and the alteration of natural habitats.

Keywords:
mammals,
threatened species,
species conservation,
Chiroptera

In der Schweiz sind 30 Fledermausarten nachgewiesen. Von den 26 bewerteten Arten stehen 58 % (15 Arten) gemäss den von der IUCN vorgeschlagenen Kriterien auf der Roten Liste, und 27 % (7 Arten) sind potenziell gefährdet (NT). Die Dachstöcke bewohnenden und in reich strukturierten Landschaften jagenden Fledermausarten sind am stärksten gefährdet. Die Gefährdung entsteht meist bei Gebäuderenovationen und Eingriffen in natürliche Lebensräume.

Stichwörter:
Säugetiere,
gefährdete Arten,
Artenschutz,
Fledermäuse

La faune suisse des chauves-souris compte 30 espèces. Des 26 espèces évaluées, 58 % (15 espèces) figurent dans la liste rouge selon les critères proposés par l'IUCN et 27 % (7 espèces) sont potentiellement menacées (NT). Les espèces gîtant dans les combles et chassant dans les paysages riches en structures sont les plus menacées. Les rénovations du bâti et les altérations de l'habitat naturel sont les causes de menace les plus fréquentes.

Mots-clés:
mammifères,
espèces menacées,
conservation des espèces,
chiroptères

La fauna svizzera conta 30 specie di pipistrelli. Delle 26 specie valutate, il 58 % (15 specie) figura nella Lista Rossa secondo i criteri proposti dall'IUCN e il 27 % (7 specie) risulta potenzialmente minacciato (NT). Le specie più minacciate sono quelle che abitano i solai e cacciano nei paesaggi molto strutturati. Il rinnovo degli edifici e l'alterazione degli habitat naturali sono le cause di minaccia più frequenti.

Parole chiave:
Mammiferi,
specie minacciate,
conservazione delle specie,
Chiroteri

> Vorwort

Die 30 Fledermausarten der Schweiz stellen nahezu ein Drittel der in der Schweiz vorgefundenen Säugetiere dar. Als eines der weltweit ersten Länder setzte die Schweiz 1966 die Fledermäuse unter Schutz. Sie ergriff zudem ab 1983 als eines der ersten Länder die Initiative zur Schaffung von Koordinationszentren, die vom Bund den Auftrag erhielten, eine Strategie zur Erforschung und Erhaltung der Fledermäuse zu erarbeiten. Sie konnte dabei auf die Unterstützung der Kantone, des Muséum d'histoire naturelle der Stadt Genf, der Stiftung Fledermausschutz in Zürich und mehrerer NGOs zählen. Zu den in den 1980er-Jahren noch spärlich vorhandenen Fledermausspezialisten haben sich bis heute gut hundert Fledermausinteressierte und Fachleute aus der Wissenschaft dazugesellt, die sich aktiv an der Überwachung und am Schutz dieser Tiergruppe in allen Regionen der Schweiz beteiligen.

In der breiten Bevölkerung galten die Fledermäuse über Jahrhunderte hinweg als wenig beliebt, und entsprechend litten auch ihr Ansehen und ihre Wahrnehmung. In den letzten Jahrzehnten fand jedoch eine erfreuliche Kehrtwende statt. Die betroffenen Verwaltungen und Berufsgattungen wie auch die meisten Leute erkennen heute den Stellenwert dieser Arten als Bestandteil der Natur sowie ihre ökologische Bedeutung, aber auch ihre Anfälligkeit. Diese erhöhte Aufmerksamkeit und Rücksichtnahme ist dem Schutz der Arten förderlich. Da sich die Fledermäuse mehrheitlich in nächster Nähe zum Menschen in den Gebäuden von Dörfern und Städten fortpflanzen, ist der verantwortungsvolle Umgang mit diesen Tieren entscheidend für ihr Überleben.

Die vorliegende Rote Liste ersetzt die vor 20 Jahren veröffentlichte Liste (KOF/CCO 1994) und nimmt eine Einstufung der einzelnen Fledermausarten der Schweiz auf der Basis der internationalen Kriterien der Weltnaturschutzorganisation IUCN vor. Auch wenn nach zwei Jahrzehnten eine Mehrzahl der bewerteten Arten (58 %) weiterhin als gefährdet gilt, haben sich dank der getroffenen Schutzmassnahmen und der Sensibilisierung der Bevölkerung die schlimmsten Befürchtungen – nämlich der generelle Rückgang der Fledermauspopulationen und das Aussterben von Arten – nicht bestätigt. Die Situation bleibt jedoch kritisch für mehrere Arten und verlangt, dass den spezifischen Bedürfnissen der Fledermäuse bei Gebäudesanierungen konsequent Rechnung getragen wird. Die in diesem Zusammenhang im Rahmen des Aktionsplans Strategie Biodiversität Schweiz empfohlenen Massnahmen sollten es erlauben, die bereits von den Behörden und den betroffenen Kreisen angangenen Bestrebungen zu stärken.

Die vorliegende Rote Liste stellt eine wertvolle Orientierungshilfe für die weitere Erforschung der Fledermäuse und bezüglich bewährter Schutzmassnahmen in unserem Land dar. Sie bietet Unterstützung für eine sinn- und wirkungsvolle Entscheidungsfindung bei der Umsetzung des Schutzes dieser Arten und der Erhaltung der betroffenen

Lebensräume. Möge die nächste Rote Liste in rund einem Jahrzehnt den Erfolg der in der Schweiz ergriffenen Massnahmen und die Verbesserung der Situation aller heute noch gefährdeten Arten aufzeigen!

Franziska Schwarz
Vizedirektorin
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

> Zusammenfassung

Die Rote Liste 2014 der Fledermäuse der Schweiz wurde unter Anwendung der Kriterien und Kategorien der IUCN (SPSC 2010) sowie der Beurteilungskriterien auf nationalem und regionalem Niveau erstellt (IUCN 2003).

Insgesamt konnten 26 der 30 in der Schweiz nachgewiesenen Arten bewertet werden. Unter den evaluierten Arten stehen 15 (58 %) auf der Roten Liste: Keine gilt als ausgestorben in der Schweiz (RE); 3 (12 %) sind vom Aussterben bedroht (CR); 5 (19 %) stark gefährdet (EN) und 7 (27 %) verletzlich (VU). Weitere 7 Fledermausarten (27 %) gelten als potenziell bedroht (NT). Die Mehrheit dieser Arten nutzt Gebäude für Geburt und Jungenaufzucht, besonders im ländlichen Raum. Sanierungen von Gebäudehüllen, Fassadenbeleuchtungen oder die Umnutzung von Dachstöcken erschweren den langfristigen Schutz dieser Kolonien und der Arten erheblich. Ausserdem jagen diese Arten hauptsächlich in reich strukturierten Landschaften, so auf extensiv bewirtschaftetem Kulturland, in Wäldern, an Waldrändern oder entlang der Ufer von Fliessgewässern und Seen. Intensive landwirtschaftliche und waldbauliche Nutzung, Änderungen in der Raumordnung, aber auch der Einsatz von Pestiziden setzen ihnen nach wie vor zu. Die zunehmende Lebensraumzerstückelung durch Infrastrukturbauten wie Strassen und Eisenbahnlinien sowie Strassenbeleuchtungen erhöht die Gefährdungssituation zusätzlich. Der Schutz von unterirdischen Quartieren stellt ebenfalls eine grosse Herausforderung dar. Denn die Mehrheit der Fledermäuse verbringt die kalte Jahreszeit in solchen Lebensräumen (natürlicherweise in Höhlen und Spalten, sonst in Kellern, Stollen, stillgelegten Tunnels oder Festungsanlagen).

Die vorliegende neue Version der Roten Liste ersetzt diejenige von 1994, die von den beiden Schweizerischen Koordinationsstellen für Fledermausschutz Ost (KOF) und West (CCO) anhand anderer Kriterien erstellt worden war. Die Abnahme der Anzahl der gefährdeten Arten (RE, CR, EN, VU) ist zu einem grossen Teil auf die neu verwendeten Kriterien (IUCN 2003) und eine Zunahme der Kenntnisse über ihre Verbreitung zurückzuführen. Dieses Ergebnis widerspiegelt nicht zwangsläufig eine Verbesserung der Situation für die betroffenen Arten, mit Ausnahme von zwei Arten. Der bedeutende Rückgang, der bei einigen stark gefährdeten, aber auch bei einigen noch relativ weit verbreiteten Arten nachgewiesen wurde, deutet vielmehr auf eine Verschlechterung der Situation für einen Grossteil der Schweizer Fledermausfauna hin. Der Einsatz eines Netzes von ehrenamtlich Mitarbeitenden durch die Koordinationsstellen für Fledermausschutz ist ein massgeblicher Faktor, der den Verlust einiger gebäudebewohnender Fledermausarten bremsen oder die Situation gar verbessern konnte. Allerdings bleibt der Fortbestand solcher Kolonien abhängig vom Goodwill der Gebäudebesitzenden. Neue Bedrohungen wie Windkraftanlagen könnten die Bestandesentwicklungen von heute noch relativ häufigen Arten zudem negativ beeinflussen.

> Summary

The Red List of Swiss bats (2014) was established in accordance with the criteria and categories proposed by the IUCN (SPSC 2010), including the criteria of evaluation at both regional and national levels (IUCN 2003).

A total of 26 of the thirty Swiss species were evaluated. Among those species evaluated, no species are classified as extinct in Switzerland (RE). 15 (58 %) are red-listed species: 3 (12 %) are critically endangered (CR), 5 (19 %) are endangered (EN), and 7 (27 %) are vulnerable (VU). A further 7 species (27 %) are near threatened (NT). The majority of species live and bear young in buildings, particularly in rural regions. The renovation and reassignment of historic buildings pose a threat to the long term conservation of these species. Moreover, such species hunt mostly in strongly structured landscapes, including farmland, forests, and the banks of watercourses and lakes. Intensifying agricultural and forestry practices, land use changes, and the use of pesticides remain a significant threat. Habitat fragmentation due to the presence of infrastructure (e. g. communication routes, lights) has become more severe. The conservation of underground habitats is also an important issue. The majority of species hibernate in such habitats, whether natural (including caves and sinkholes) or artificial (basements, mines, tunnels, forts).

This new version of the Red List replaces that of the Swiss Bat Centers East and West (1994), which was established on the basis of different criteria. Declines in the number of threatened species (RE, CR, EN, VU) are largely due to the use of new evaluation criteria (IUCN 2003) and improved understanding of species distributions and is not necessarily the result of any improvement to the conditions that these species currently face, except for two species. In fact, the sharp declines seen in certain particularly threatened species, as well as in other fairly common species, suggest the contrary: a worsening of the situation facing a significant fraction of bats in Switzerland. The dedicated network of those volunteering with the Swiss Bat Centers East and West is the central factor that has helped to protect and improve conditions of those species roosting in buildings. However, long-term conservation of these colonies is dependent upon the will of property owners. New threats like wind farms may seriously affect the future of species that are now common.

1 > Einleitung

Die vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) erlassenen oder anerkannten Roten Listen sind ein rechtswirksames Instrument des Natur- und Landschaftsschutzes (Art. 14 Abs. 3 NHV; SR 451.1). Sie dienen namentlich der Bezeichnung von schützenswerten Biotopen, als wichtige Grundlage für die Erstellung der Liste der National Prioritären Arten (BAFU 2011) oder der Entwicklung von Artenförderungskonzepten (BAFU 2012a). Für die Prioritätensetzung im Naturschutzbereich sind allerdings weitere Grundlagen zu berücksichtigen (BAFU 2012b).

Die erste offizielle Rote Liste der Fledermäuse stammt aus dem Jahr 1994 (Schweizerische Koordinationsstellen für Fledermausschutz Ost und West 1994). Sie zeigte unter anderem, dass Fledermäuse Säugetierarten mit sehr hohen ökologischen Ansprüchen sind, da sie während ihres Lebenszyklus auf eine Vielzahl unterschiedlicher Lebensräume angewiesen sind (verschiedene Quartiertypen, Jagdlebensräume sowie bei gewissen Arten strukturierte Dunkelkorridore vom Quartier in den Jagdlebensraum). Zudem befinden sich viele dieser Lebensräume in menschlichem Umfeld, wodurch das Vorkommen von Fledermäusen durch menschliche Aktivitäten stark beeinflusst werden kann (z. B. durch Gebäudesanierungen, Pestizideinsätze, Ausräumung der Landschaft, Zerschneidung der Landschaft durch Strassen und/oder Beleuchtungen). Ausserdem ist Fledermäusen, die ihre Jungen in oder an Gebäuden aufziehen, eine begrenzte Nachkommenschaft eigen, weil die Toleranz der Gebäudebesitzenden ausschlaggebend ist. Die geringe Fortpflanzungsrate von meist nur einem Jungtier pro Weibchen und Jahr erhöht das Gefährdungspotenzial für die Bestände zusätzlich.

Ab dem Jahr 2000 kamen die international anerkannten Kriterien und Kategorien der Weltnaturschutzorganisation IUCN (International Union for Conservation of Nature) in den Roten Listen der Schweiz zur Anwendung. Die Rote Liste von 1994 wurde auf dieser neuen Basis überarbeitet. Im Vergleich zur früheren Version hält die vorliegende Ausgabe die Zunahmen und Abnahmen der Fledermauspopulationen fest und schlägt Massnahmen zur Verbesserung des Zustands vor. Die Revision der Roten Liste der Fledermäuse begann 2006 mit der Planung einer intensiven Stichprobenerhebung im Feld, welche in den Jahren 2007–2011 erfolgte. Die Feldarbeit wurde ergänzt durch die Datensätze der Kantonalen Fledermausschutz-Beauftragten (KFB) der beiden Koordinationsstellen für Fledermausschutz Ost und West (KOF/CCO) sowie durch solche aus Museen und aus kantonalen oder universitären Projekten. Somit standen insgesamt 156 511 Datensätze für die Beurteilung der einzelnen Arten zur Verfügung.

Für die Felderhebungen wurde zuerst eine Gruppe von Mitarbeitenden in der Anwendung der neuen Methodik für bioakustische Felderhebungen geschult. In den kommenden Jahren dürfte das Erhalten und Fördern der neu erworbenen Kenntnisse durch Weiterbildungsangebote und Feldarbeiten über die Fledermäuse eine Herausforderung darstellen. Die vorliegende Arbeit bildet eine Grundlage für eine zukünftige Revision der Roten Listen.

Die angewandten Methoden und Strategien für die Datenerhebung wurden durch T. Bohnenstengel (CSCF), M.K. Obrist (WSL) und F. Bontadina (UNIBE) in Zusammenarbeit mit S. Capt (CSCF), P. Moeschler (CCO), C. Jaberg (CCO) und H. Krättli (KOF) festgelegt. T. Bohnenstengel koordinierte zusätzlich die Feldarbeiten. Die Analysen der bioakustischen Daten wurden von T. Bohnenstengel, M.K. Obrist, R. Letscher, T. Deana und T. Disca durchgeführt, wovon die letzten drei Personen externe Experten sind. Die statistischen Analysen realisierten T. Bohnenstengel und F. Fivaz. T. Bohnenstengel, H. Krättli, F. Bontadina, C. Jaberg, P. Moeschler, M.K. Obrist, M. Ruedi und S. Capt beurteilten die Resultate, legten den definitiven Gefährdungsstatus der Arten fest und verfassten das vorliegende Dokument.

Im Folgenden werden zuerst die Empfehlungen für einen nachhaltigen Schutz der Fledermausarten präsentiert. Anschliessend folgen die Ergebnisse der Risikoabschätzung, besonders ausführlich für die gefährdeten Arten. Die verwendete Taxonomie sowie das Vorgehen für die Festlegung des Gefährdungsstatus der Arten sind im Anhang aufgeführt (A1 und A2).

2 > Empfehlungen für Massnahmen

Dieses Kapitel zeigt in Grundzügen die Massnahmen auf, die nötig sind, um die einheimische Fledermausfauna zu erhalten.

Fledermäuse stellen in der Schweiz mit 30 nachgewiesenen Arten mehr als ein Drittel aller einheimischen wild lebenden Säugetierarten und sind somit von grosser Relevanz für die einheimische Biodiversität. Alle einheimischen Fledermausarten sind bundesrechtlich geschützt (Art. 20 Verordnung über Natur- und Heimatschutz (NHV; SR 451.1), abgestützt auf Art. 20 des Natur- und Heimatschutz-Gesetzes (NHG; SR 451) sowie Art. 6 des Übereinkommens über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume (Berner Konvention; SR 0.455)). 2012 ist die Schweiz dem UNEP/Eurobats-Abkommen beigetreten, das den Schutz aller 42 europäischen Fledermausarten und die Förderung der internationalen Zusammenarbeit bezweckt. Ein Drittel der Arten sind zudem als Smaragdarten aufgelistet (Resolution 6 des ständigen Komitees der Berner Konvention).

Artenschutz,
gesetzliche Grundlagen

Gemäss der *Strategie Biodiversität Schweiz* (BAFU 2012b) sind die Biodiversität und ihre Ökosystemleistungen langfristig zu erhalten. Das *Konzept Artenförderung Schweiz* (BAFU 2012a) formuliert auf dieser Grundlage die Massnahmen, um den Zustand der Populationen von National Prioritären Arten (BAFU 2011) bis 2020 zu verbessern und das Aussterben so weit wie möglich zu unterbinden (Ziel 3 Strategie Biodiversität Schweiz). Inhaltlich basierend auf dem Schutzkonzept von 1991 (Moeschler 1991) orientieren sich die unten aufgeführten Empfehlungen für Massnahmen deshalb formal weitgehend am *Konzept Artenförderung Schweiz*.

Strategie Biodiversität Schweiz,
Konzept Artenförderung Schweiz

Für die Umsetzung der bundesrechtlichen Schutzbestimmungen sind die Kantone auf ihrem Hoheitsgebiet verantwortlich. Teilzeitbeauftragte, sogenannte Kantonale Fledermausschutz-Beauftragte (KFB), engagieren sich in den einzelnen Kantonen mit ihren ehrenamtlich mitarbeitenden Lokalen Fledermausschützenden (LFS) und Quartierbetreuenden (QB) für diese Aufgabe. Die Kantone und das Bundesamt für Umwelt (BAFU) unterstützen die Schutzaktivitäten. Die Schweizerische Koordinationsstelle für Fledermausschutz (SKF) mit ihren Zweigstellen Ost (Koordinationsstelle Ost für Fledermausschutz, KOF) und West (Centre de coordination ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris, CCO) koordiniert im Auftrag des BAFU die Schutzaktivitäten der Kantonalen Fledermausschutz-Beauftragten (Moeschler 1991).

Organisation Fledermausschutz

Kaum eine andere Gruppe von wild lebenden Tieren lebt in unseren Breitengraden so eng mit dem Menschen zusammen wie die Fledermäuse. So befinden sich viele der von Fledermäusen genutzten Quartiere an oder in Gebäuden (Fassadenspalten, Dachstöcke). Der Bestand der einheimischen Fledermausfauna ist seit der Mitte des 20. Jahrhunderts in der Schweiz und in Mitteleuropa zusammengebrochen. Mögliche Ursachen gibt es viele: unsachgemässe Renovationen von Gebäuden mit Fledermausquartieren, direkte Quartierzerstörungen, eine Verminderung des Nahrungsangebots durch den

Zustand der Populationen

Einsatz von Insektiziden, den Verlust von Lebensräumen von potenziellen Beutetieren, Lichtemissionen, eine veränderte Waldbewirtschaftung und die Ausräumung und Zersiedelung der Landschaft sind Beispiele. In seinem rund 25-jährigen Bestehen konnte der Fledermausschutz aber auch massgebliche Erfolge vorweisen und den Rückgang bei einigen Arten verlangsamen bzw. stoppen oder gar zur Bestandeseherholung beitragen. So ging zum Beispiel bei einigen seltenen, anspruchsvollen Fledermausarten in den letzten 20 Jahren keine einzige Wochenstube (Ort der Jungenaufzucht) infolge von Renovationen verloren. Trotzdem besteht bei vielen einheimischen Fledermausarten erhöhter Handlungsbedarf, denn zahlreiche Populationen entwickeln sich weiterhin rückläufig oder stagnieren. Die bestehenden Schutz- und Fördermassnahmen für Fledermäuse greifen somit nur teilweise. Die Bestände bestimmter einheimischer Fledermausarten können mit den bisherigen Bemühungen nicht nachhaltig gesichert und gefördert werden.

Im Gegensatz zu den meisten anderen Kleinsäugetieren haben Fledermäuse eine ausserordentlich geringe Fortpflanzungsrate: Bei fast allen Arten bringen die Weibchen pro Jahr nur ein einziges Jungtier zur Welt, in Ausnahmefällen sind es Zwillinge. Diese geringe Fortpflanzungsrate kompensieren Fledermäuse mit einer hohen Lebenserwartung von bis zu 30 Jahren oder mehr. Stark reduzierte Bestände können sich daher selbst unter optimalen Bedingungen nur langsam erholen, und fledermausschützerische Erfolge sind daher oft nur mittel- bis langfristig messbar.

2.1 Lebensräume von Fledermäusen

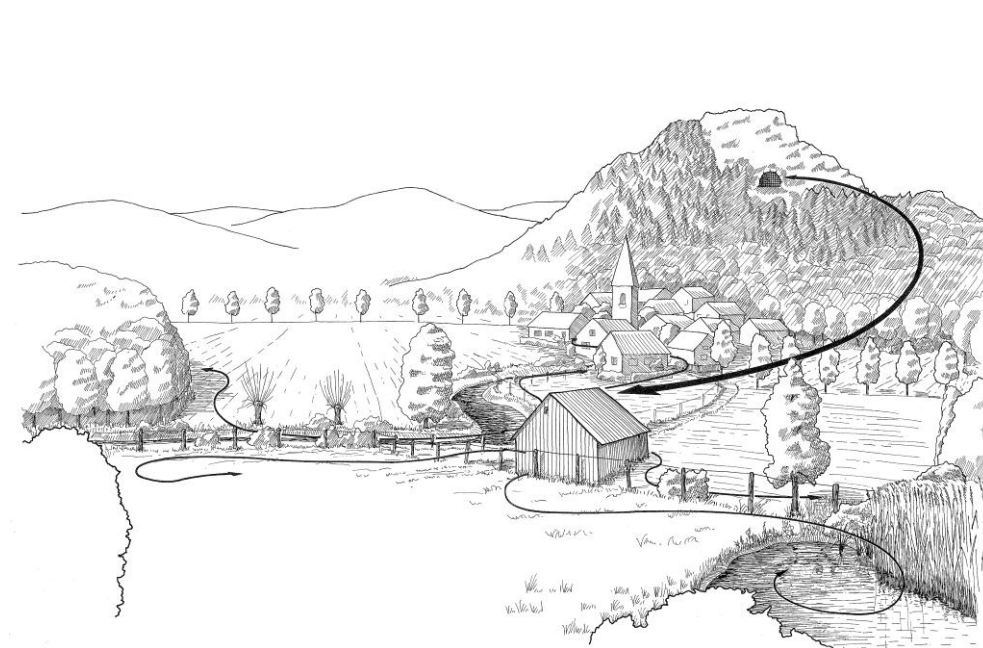
Im Unterschied zu vielen anderen Tierarten sind Fledermäuse für die Deckung ihrer Bedürfnisse auf eine Vielzahl verschiedener Lebensraumtypen angewiesen, die bei zahlreichen Arten zudem miteinander vernetzt sein müssen (Abb. 1). Man unterscheidet aus funktioneller Sicht die folgenden drei Grosstypen von Fledermauslebensräumen, auf die bei den empfohlenen Massnahmen Bezug genommen wird:

- > Quartiere
- > Jagdlebensräume
- > Flugkorridore

Im Folgenden werden diese drei funktionellen Lebensraumtypen kurz umrissen.

Abb. 1 > Beispielhafte, vereinfachte Lebensraumdarstellung einer Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*), stellvertretend für viele Fledermausarten

Wintereinstand in einer Felshöhle, saisonale Wanderflugstrecken, Sommereinstand in einem Gebäude und tägliche Flugwege in den Jagdlebensraum über einem Gewässer.



nach Blab 1980, verändert

2.1.1 Quartiere

Fledermäuse nutzen in Abhängigkeit der Jahreszeit eine Vielzahl unterschiedlicher Quartiere (Abb. 2), in denen sie den Tag verbringen bzw. in der kalten Jahreszeit Winterschlaf halten. Normalerweise werden folgende funktionelle Typen unterschieden:

- > **Wochenstubenquartiere:** Meist weibliche Tiere bilden im Frühjahr Kolonien, bestehend aus bis zu mehreren Dutzend Individuen, in Ausnahmefällen mehreren Hundert Individuen, in denen Trächtigkeit, Geburt und Jungenaufzucht stattfinden. Wochenstubenquartiere müssen nicht nur Schutz vor Fressfeinden und abiotischen Einwirkungen bieten, sondern oft auch hohe Anforderungen an das Mikroklima erfüllen. Nach dem Flüggewerden der Jungtiere gegen Sommerende werden die Wochenstubenquartiere verlassen. Wochenstubenquartiere werden meist nur von einer Art gleichzeitig genutzt. Die Mehrheit der einheimischen Fledermausarten zieht ihre Jungen nahezu exklusiv in Dachstöcken von Gebäuden und in Spalten und Ritzen von Hausdächern und Gebäudefassaden auf. Diese Lebensraumnischen müssen über Massnahmen des Handlungsfeldes «Artenförderung» im Rahmen des Aktionsplans Strategie Biodiversität Schweiz (www.bafu.admin.ch/ap-biodiversitaet) geschützt oder gefördert werden, weil der fledermausschützerische Stellenwert dieser Quartiere von grösster Bedeutung ist. Bei einigen Arten befinden sich Wochenstuben auch in Baumhöhlen (ehemalige Spechthöhlen, Risshöhlen, hinter abblätternder Rinde), in Brücken (Hohlpfeiler, Dehnungsfugen) und selten auch in Felsspalten.

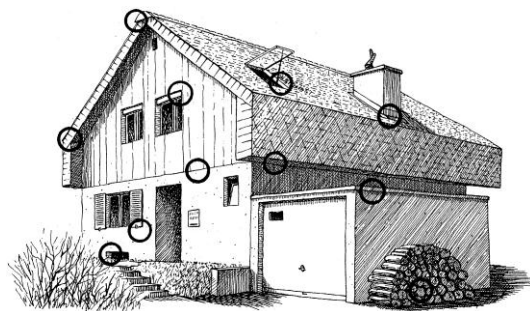
- > **Winterschlafquartiere:** Fledermäuse halten in der kalten Jahreszeit aus Nahrungsmangel einen Winterschlaf. Als Quartiere werden dazu oft Höhlen und ähnliche unterirdische Lebensräume genutzt. Diese Lebensräume sind oft auch Schwärmquartiere (siehe unten). Einige Arten überwintern auch in Baumhöhlen, Scheiterbeigen oder Fassadenspalten. Ein Winterschlafquartier (insbesondere Höhlen) kann von mehreren Arten gleichzeitig genutzt werden. Fledermäuse sind im Winterschlaf besonders gefährdet, denn bei Störungen wachen sie auf und verbrauchen viel Energiereserven, die sie im Winter wegen Beutemangels nicht durch Nahrungsaufnahme ersetzen können. Winterschlafquartiere haben deshalb eine sehr hohe fledermausschützerische Relevanz.
- > **Schwärm- und Balzquartiere:** In diesen Quartieren findet meist im Herbst die Balz (einzelne Männchen) und/oder die Paarung statt. Die Tiere können mehrere Dutzend Kilometer weit fliegen, um zu ihren Paarungslebensräumen zu gelangen. In Schwärmquartieren kann man auch mehrere Fledermausarten gleichzeitig vorfinden. Schwärm- und Balzquartiere sind besonders wichtig für die Gewährleistung des genetischen Austausches bzw. der Erhaltung der genetischen Vielfalt.

Daneben lassen sich weitere Quartiertypen wie Übergangsquartiere oder Nachtquartiere unterscheiden. Diese können sich in sämtlichen bisher erwähnten Quartierlokalitäten befinden.

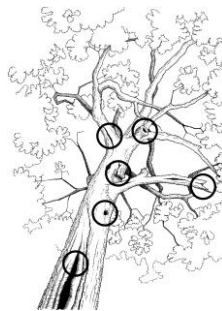
Abb. 2 > Beispielhafte Darstellung von Quartieren

In Abhängigkeit der Art, der Jahreszeit, der Tageszeit sowie ihres Funktionsanspruchs und Geschlechts nutzen Fledermäuse unterschiedliche Quartiere. Weitere mögliche Quartiertypen sind zum Beispiel abstehende Rinden an toten Bäumen, Vogelnistkästen oder Fledermauskästen und – besonders während der kalten Jahreszeit – Felsspalten, stillgelegte Stollen und Tunnels.

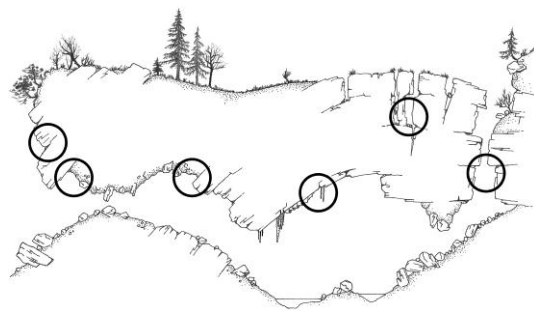
an einem Haus



in einem Baum



in einer Höhle



Illustrationen: www.fledermausschutz.ch, C. Jaberg

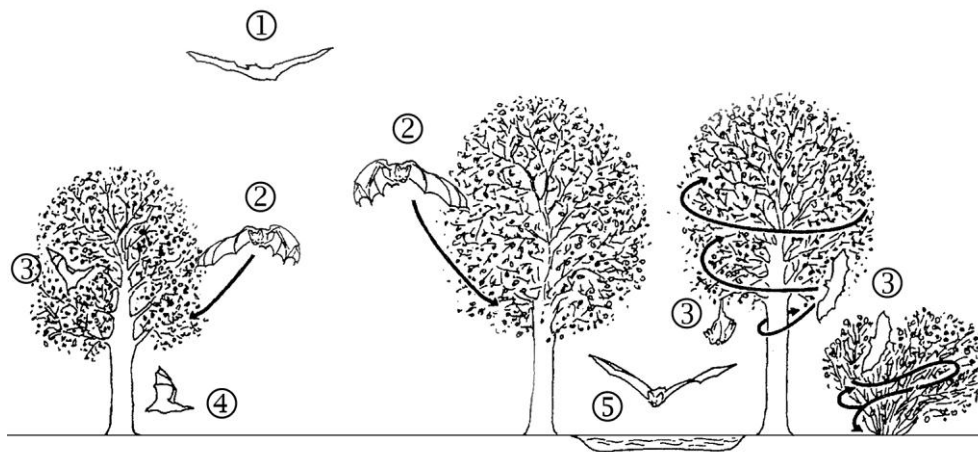
2.1.2 Jagdlebensräume

Fledermäuse können eine Vielfalt an unterschiedlichen Jagdlebensräumen nutzen (Abb. 3). In Abhängigkeit der artspezifischen Jagdstrategien, der artspezifischen Flügelmorphologie und der Eigenschaften der artspezifischen Ultraschallrufe können Fledermäuse grundsätzlich Jagdlebensräume in der dichten Vegetation, entlang der Vegetation oder im freien Luftraum nutzen. Bei einigen Arten ist es möglich, den Jagdlebensraum aufgrund seiner biologischen Eigenschaften klar zu definieren (z. B. geschlossene Eichenwälder bei der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*)), bei anderen hingegen beeinflussen die strukturellen Eigenschaften des Jagdlebensraums

sowie das temporäre Vorkommen von Beutetieren die Wahl des Jagdlebensraums massgeblicher als der biologisch definierte Lebensraumtyp. Ganz grundsätzlich gewährleisten Feuchtgebiete, Gewässer mit Uferbestockungen und lockere Altholzwälder eine gute Nahrungsgrundlage und Strukturvielfalt und somit eine hohe Fledermausvielfalt und -individuumdichte.

Abb. 3 > Jagdlebensraumtypen einheimischer Fledermausarten

Auf der strukturellen Ebene kann grundsätzlich unterschieden werden zwischen Jagd im freien Luftraum (1), Jagd am Vegetationsrand (2), Jagd mitten in der Vegetation (3) und Jagd knapp über dem Erdboden (4) bzw. über der Wasseroberfläche (5). Die Jagdlebensraumtypen korrelieren mit der artspezifischen Flügelmorphologie bzw. den artspezifischen Eigenschaften der Ultraschallrufe sowie mit dem temporären Vorkommen von Beuteinsekten.



nach Neuweiler 1993, verändert

2.1.3 Flugkorridore

Viele Fledermausarten sind hinsichtlich ihrer Jagdlebensräume an Strukturen gebunden. In einer ausgeräumten und somit strukturlosen Umgebung können sich diese Arten mithilfe ihrer wenig weit reichenden Ultraschallrufe nicht orientieren (kein Echo), und Offenland bietet zudem keinen Schutz vor Fressfeinden wie beispielsweise Eulen. Diese strukturgebundenen Fledermausarten sind meist auf dunkle, vertikale Landschaftsstrukturen angewiesen, um vom Quartier- in den Jagdlebensraum zu gelangen. Das Fehlen oder Vorhandensein geeigneter Flugkorridore (Abb. 4) kann sich auf das abendliche Ausflugsverhalten von Fledermäusen aus dem Quartier auswirken und dürfte die Fitness und somit die Wiederausbreitung nachhaltig beeinflussen (Bontadina et al. 2006). Ein potenziell optimales Quartier kann für Fledermäuse wegen des Fehlens geeigneter Strukturen oder wegen ungeeigneter Beleuchtungsinstallationen unerreichbar sein. Umgekehrt kann auch ein potenzieller Jagdlebensraum wegen des Fehlens eines geeigneten Flugkorridors vom Quartier aus nicht erreichbar sein.

Abb. 4 > Beispiel für einen potenziellen Flugkorridor

Einzelbäume und Feldgehölze vom Quartier- in den Jagdlebensraum – hier in den Wald. Strukturgebundene Fledermausarten sind auf nachtdunkle Flugkorridore als vernetzende Elemente zwischen Jagdlebensraum und Quartier angewiesen. Hecken, Einzelbäume, Wald-ränder, Uferbestockungen, Obstgärten, Feldgehölze, strukturreiche Gärten und Grünflächen sind Beispiele für potenzielle Flugkorridore. Strukturgebundene Fledermausarten können Flugkorridore auch als Jagdlebensräume nutzen.



Zeichnung: C. Jaberg

2.2

Massnahmen für alle Fledermausarten

Der Wirkungserfolg von Massnahmen zum Schutz und zur Förderung der einheimischen Fledermausfauna hängt stark davon ab, ob es sich bei den ergriffenen Massnahmen um entscheidende Einflussfaktoren für die jeweilige lokale Fledermauspopulation oder gar Kolonie handelt. Je nach Fledermauspopulation bzw. Region kann daher eine andere Massnahme zum Erfolg führen, und/oder mehrere Massnahmen müssen gleichzeitig ergriffen werden, damit sich das Ziel erreichen lässt. Die jetzige gesetzliche Grundlage muss weiterhin Bestand haben.

Je nach Fledermausart und Fledermaus-Lebensraumtyp in funktioneller Hinsicht (Quartier, Jagdlebensraum, Flugkorridor) können die Massnahmen dabei denjenigen Lebensraumtypen zugeordnet werden, die das Konzept Artenförderung Schweiz (BAFU 2012b) vorsieht, oder es müssen spezielle Schutz- und Fördermassnahmen für Fledermäuse ergriffen werden. Darüber hinaus bestehen ganz allgemeine Schutz- und Förderanliegen, die unabhängig von der Fledermausart und/oder vom Lebensraumtyp ergriffen werden sollen.

2.2.1 Allgemeine Massnahmen

Folgende Massnahmen sollen unabhängig von der betroffenen Fledermausart und/oder dem betroffenen Lebensraumtyp erfolgen:

- > Sicherstellen von Massnahmen für die Vernetzung von Beständen schützenswerter Fledermausarten im Rahmen der nationalen Programme der Koordinationsstellen und Kontrolle der Ausführung dieser Massnahmen, von deren Wirkung und der Zielerreichung. Hierzu zählen zum Beispiel fledermausfreundliche Begleitungen der Sanierungen von Gebäuden mit Fledermausquartier-Lebensräumen, das Lösen von Konflikten mit Fledermäusen, insbesondere störende Kotansammlungen am Haus, oder Massnahmen zur Förderung von Flugkorridoren und Jagdlebensräumen in der Landschaft.
- > Rekrutierung, Aus- und Weiterbildung von ehrenamtlich Mitarbeitenden gemäss den Standards der Koordinationsstellen zwecks Steigerung der Effizienz bei der Erfassung und Überwachung von Fledermausvorkommen und zur optimalen Verankerung des Schutzgedankens in der Lokalbevölkerung und bei den Besitzenden von Liegenschaften und Grundstücken, welche Fledermausvorkommen beherbergen.
- > Sicherstellen der Erhebung von Daten von Fledermausvorkommen im Rahmen nationaler Programme der Koordinationsstellen durch eigene Tätigkeit oder Anleitung Dritter wie beispielsweise beim Datenfluss zwischen Forschenden und den Koordinationsstellen.
- > Erfassung von Fledermausvorkommen in einer Datenbank mit einem Minimum an Angaben zu den erfassten Fledermausvorkommen gemäss den Vorgaben der Koordinationsstellen.
- > Information und Sensibilisierung der Bevölkerung. Koordinierte Aktivitäten auf nationaler Ebene (namentlich «Internationale Nacht der Fledermäuse») in Zusammenarbeit mit den Koordinationsstellen. Fledermäuse leben als Wildtiere oft in oder an menschlichen Behausungen. Fledermausschutz kann nur erfolgreich greifen, wenn die Bevölkerung Anstrengungen für den Fledermausschutz mitträgt.
- > Einbezug des Fledermausschutzes in Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) bei Windkraftprojekten, Strassenbauprojekten und anderen landschaftsverändernden UVP-pflichtigen Projekten.
- > Aus- und Weiterbildung von Fachleuten im Umweltbereich (z. B. Behörden, Ökobüros, Forschungs- und Bildungsinstitute) und von im Artenschutz tätigen Personen.
- > Information und Ausbildung der betroffenen Personen der verschiedenen Berufsbeiriche (Waldbewirtschaftung, Landwirtschaft, Baugewerbe, Städtebau, Infrastrukturen, Energieunternehmen) bezüglich Bedürfnissen der Fledermäuse und begleitender Unterstützung bei der Umsetzung von fledermausverträglichen und erhaltungsfördernden Massnahmen.

2.2.2 Monitoring

Ein Monitoring von bedrohten und nicht bedrohten Fledermausarten hat mehrere Ziele: Populationsentwicklungen dokumentieren; dadurch den Gefährdungszustand einer Art ableiten; auf Bestandesänderungen mit entsprechenden Massnahmen reagieren; der Bevölkerung den Zustand einer Art darlegen. Der Schutzgedanke lässt sich durch den Einbezug von Mitarbeitenden aus der Bevölkerung vor Ort verankern. Durch die Anbindung an internationale Programme (z. B. nach Sachteleben und Behrens 2010) kann der Zustand einer Art zudem international beschrieben werden. Ein Monitoring bedrohter Fledermausarten wird daher dringend empfohlen.

> Die einheimischen Fledermausarten sollen durch angepasste (artspezifische) Monitoringkonzepte erfasst werden. Dazu sind einerseits die Wochenstubenquartiere und andererseits die Winterschlafquartiere heranzuziehen. Die Verwendung einer bioakustischen Methode soll zudem geprüft werden. Als weitere Bestandteile eines Monitorings gelten auch periodische Erhebungen über das Vorkommen der einzelnen Fledermausarten in den verschiedenen biogeografischen Regionen und Höhenlagen. In diesem Zusammenhang muss eine Anbindung an nationale (z. B. Biodiversitäts-Monitoring Schweiz BDM-CH) und internationale Monitoringprogramme gewährleistet sein.

Analyse und Folgerungen
bestehender
Monitoringprogramme

2.2.3 Wirkungskontrolle

Um zu gewährleisten, dass ergriffene Massnahmen ihre Wirkung erzielen, ist eine Wirkungskontrolle erforderlich.

> Ergriffene Massnahmen (sowohl generelle Massnahmen des Fledermausschutzes wie auch spezifische Massnahmen) sollen im Hinblick auf ihre Zielerreichung geprüft werden. Die Wirkung soll analysiert und es sollen Schlussfolgerungen gezogen werden. Bei Bedarf sind die Massnahmen an neue Erkenntnisse und Umstände anzupassen.

2.2.4 Forschung und Vollzugshilfen

Die zum Schutz und zur Förderung bedrohter Fledermausarten notwendigen Massnahmen sind bei vielen Arten bekannt. Allerdings bestehen auch Wissenslücken, die dringend behoben werden sollen, insbesondere bei hauptsächlich waldbewohnenden Arten. Zurzeit zeigen sich diese Lücken im Bereich Analyse und Folgerungen bestehender Monitoringprogramme, beim Inventar neu entdeckter Zwillingarten und bei der Einschätzung neuer Risiken.

Inventar neu entdeckter
Zwillingarten

Die Wochenstuben des Grossen Mausohrs (*Myotis myotis*) sowie die Wochenstuben der Grossen und der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum* und *R. hipposideros*) werden im Rahmen eines Monitoringprogramms seit 1990 bzw. 2000 überwacht (Stiftung Fledermausschutz 2005, Bontadina et al. 2006). Die einzelnen Kolonien zeigen beträchtliche Unterschiede in ihrer Grösse und weisen stark unterschiedliche Bestandesentwicklungen auf, die von rückläufig bis zunehmend gehen.

- > Durch das Eruiere der kritischen Einflussgrössen ausgewählter Kolonien soll die Möglichkeit geschaffen werden, einerseits die starken Kolonien maximal zu fördern (Quell-Populationen) und andererseits eine Auswahl von wichtigen, verletzlichen und kleinen Wochenstubenkolonien mit geeigneten Fördermassnahmen zu unterstützen. Diese Grundlagen sollen bei den nachfolgend aufgeführten Massnahmen auf andere Arten übertragen und umgesetzt werden.

Wegen neu beschriebener Zwillingsarten (z.B. die Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*) und die Zwergfledermaus (*P. pipistrellus*)) besteht oft Unklarheit über die Korrektheit der Arterfassung in den Fledermausfauna-Datenbanken. Weitere zukünftige taxonomische Änderungen sind zudem nicht auszuschliessen.

- > Die Defizite bei der Artzuordnung in den Datenbankeinträgen bei neu beschriebenen Zwillingsarten sollten behoben werden, soweit eine nachträgliche Überprüfung möglich ist. Aus methodischen und ökonomischen Gründen soll dies vorzugsweise durch DNA-Analysen von Kotproben (oder Gewebeproben), die in den Quartieren gesammelt werden, erfolgen.
- > Festlegung einer Vorgehensweise zur Qualitätssicherung der Artbestimmung in Erwartung taxonomischer und systematischer Änderungen.

Zusätzlich zu den bereits bekannten Gefährdungen (siehe Kap. 3) kommen immer wieder neue potenzielle Risiken hinzu, welche die Bestände bedrohter Fledermausarten in ihrer Entwicklung und in ihrer Wiederausbreitung hindern oder hemmen könnten. Deren Identifikation und Bedeutung für bedrohte Fledermausarten sollte abgeklärt werden. Es sollten Handlungsempfehlungen formuliert und Massnahmen umgesetzt werden, um die Risiken zu eliminieren oder zu minimieren. Ein Vorzeigebeispiel sind die Handlungsempfehlungen und Massnahmen bei Gebäudesanierungen (www.fledermausschutz.ch/Ratgeber/Sanierungen.html, www.ville-ge.ch/mhng/cco/proteger/service-batiments, www.umwelt-schweiz.ch/ud-1034-d). Nach heutigem Kenntnisstand bestehen bei folgenden Risiken konkrete Verdachtsfälle:

Neue Risiken

- > neue Verdachte von tödlichen Giftbelastungen durch Insektizide (Kleine Hufeisennase *Rhinolophus hipposideros*, Langohrfledermäuse *Plecotus* sp.)
- > Anwendung neuer Techniken im Zusammenhang mit Gebäudesanierungen (Verrohrung von Kaminen, neue Isolationstechniken)
- > Lärmemissionen: Einfluss von Ultraschallabwehrgeräten auf Fledermäuse
- > Lichtemissionen: Einfluss von LED-Beleuchtungen
- > Einflüsse von Prädatoren (Hauskatzen)
- > Tötungsursachen durch Verkehr
- > tödliche Kollision mit Windrädern
- > Einfluss der in Nordamerika pandemischen Krankheit White Nose Syndrome (WNS), die dort die Bestände mehrerer Fledermausarten überregional beinahe ausgelöscht hat. WNS kommt auch in Europa vor.
- > Einfluss von Klebefallen auf Fledermausarten, die in Viehställen jagen, kleben bleiben und dadurch getötet werden können.

2.3 Massnahmen nach Lebensraumtypen

Fledermäuse sind für ihre Fortpflanzung, Ernährung und Vernetzung von verschiedenen Lebensräumen abhängig. Schutz- und Fördermassnahmen für Fledermauspopulationen müssen grundsätzlich an die spezifische Bedrohungslage der regional oder lokal betroffenen Subpopulation oder Kolonie angepasst sein – dies in Absprache mit den zuständigen Kantonalen Fledermausschutz-Beauftragten (KFB), welche die Situation vor Ort kennen. Allgemeine Massnahmen, die der Ausräumung der Landschaft entgegenwirken, sind unbedingt zu unterstützen.

Im Folgenden werden die einzelnen Massnahmen für Fledermäuse in ihren Grundzügen vorgestellt. Das Konzept Artenförderung Fledermäuse 2013–2020 (Krättli et al. 2012) formuliert die einzelnen Massnahmen und ihre operativen Ziele im Detail.

2.4 Siedlungs- und Verkehrsflächen

Obschon die Fledermäuse wild leben, findet ihre Entwicklung meistens in nächster Nähe zum Menschen statt. Viele Fledermausarten beziehen ihre **Quartiere** an Fassadenspalten und bei einigen Arten in Dachstöcken (Abb. 5). Da diese Lebensraum-nischen in keinem schweizerischen Biotopschutzprogramm geschützt oder gefördert werden, konzentriert sich ein Grossteil der Aktivitäten der Schweizerischen Koordinationsstelle für Fledermausschutz (SKF) und der Kantonalen Fledermausschutz-Beauftragten mit ihren ehrenamtlich Mitarbeitenden auf die Erhaltung und Förderung der Quartiere. Diese Stellen sind jedoch nicht in der Lage, überall, wo es nötig wäre, unterstützend einzuwirken.

Abb. 5 > Wochenstubenkolonie der Wasserfledermaus und der Zwergfledermaus

Wochenstubenkolonie der Wasserfledermaus (Myotis daubentonii) mit 200 Tieren in einem Estrich (links: Kreuzlingen, TG) und Quartier von Zwergfledermäusen (Pipistrellus pipistrellus) in einer Fassadenspalte (rechts: Zürich).



Fotos: www.fledermausschutz.ch

Besonders schutzrelevant sind nebst den Schwärm- bzw. Winterschlafquartieren insbesondere die Wochenstubenquartiere. Mit wenigen Ausnahmen (z.B. Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*), Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)) nutzen einheimische Fledermausarten vorwiegend Gebäudequartiere für Geburt und Jungenaufzucht. Für viele dieser Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt im mediterranen Raum haben, ersetzen Gebäudequartiere die ursprünglichen, natürlichen Höhlenquartiere. Dabei stellen sie meist hohe Anforderungen an das Mikroklima im Quartier, den Zugang zum Quartier, den Schutz vor Witterungseinflüssen und an die Gewährleistung der Feindvermeidung (Zugang, Dunkelheit). Eine Anbindung an den Jagdlebensraum mittels eines **Flugkorridors** (strukturierter Dunkelkorridor) ist dabei für viele Fledermausarten zwingend erforderlich. Darüber hinaus können aber auch Siedlungs- und Verkehrsflächen **Jagdlebensräume** bieten.

- > Fledermausquartiere sind bei Gebäudesanierungen oder bei Umbauten zu berücksichtigen (Blant 1992).

2.4.1 Strukturreiche Grünflächen und Gärten im Siedlungsraum

Grünflächen, Parks und Gärten im Siedlungsraum können einerseits wichtige **Jagdlebensräume**, andererseits aber auch **Flugkorridore** in den Jagdlebensraum bilden. Erhaltung und Förderung von naturnahen und strukturreichen Grünflächen und Gärten haben daher eine hohe Priorität für bedrohte Fledermausarten, die ihre Quartiere im Siedlungsraum beziehen.

- > Die bestehenden Grünflächen und Gärten im Einzugsbereich der Wochenstubenquartiere bedrohter Fledermausarten sollen erfasst, erhalten und gefördert werden. Dabei sind folgende Faktoren mit einzubeziehen: Grünflächen und Gärten sollen strukturreich und naturnah, das heisst mit einheimischen Pflanzen, bewirtschaftet werden, was Beuteinsekten von Fledermäusen fördert und somit auch die Attraktivität als Jagdlebensraum.
- > Auf den Einsatz von Schädlingsbekämpfungsmitteln und Herbiziden soll möglichst verzichtet werden.
- > Grünflächen und Gärten sollen nachts unbeleuchtet oder nur angepasst beleuchtet werden, da viele Fledermausarten empfindlich auf Lichtemissionen reagieren.
- > Bei der Förderung von Grünflächen und Gärten im Siedlungsraum ist darauf zu achten, dass sie mit dem Wald, Gewässern und/oder dem (strukturierten) Landwirtschaftsraum vernetzt sind (Grünkorridore), womit Grünflächen und Gärten Flugkorridore in Jagdlebensräume bilden können.

2.4.2 Erhaltung und Förderung von Wochenstubenquartieren in Gebäuden und an Fassaden

Die eingeschränkte Verfügbarkeit geeigneter Wochenstubenquartiere an und in Gebäuden im Siedlungsraum und im Landwirtschaftsraum wirkt sich limitierend auf die Verbreitung vieler bedrohter Fledermausarten aus. Schutz und Förderung von Wochenstubenquartieren in und an Gebäuden geniessen daher für die Sicherung der Bestände und deren Förderung höchste Priorität. Der Schutz der Quartiere von bedrohten Fle-

dermausarten in Gebäuden ist eine Daueraufgabe. So wurden beispielsweise in den letzten 25 Jahren rund drei Viertel aller Gebäude mit Wochenstuben des Grossen Mausohrs (*Myotis myotis*) renoviert (Stiftung Fledermausschutz 2005); dank fledermausschützerischer Baubegleitung konnten sie alle erhalten werden (Abb. 6).

Eine Wochenstube kann aus mehreren Tieren oder mehreren Dutzend Tieren bestehen (bei einigen Arten auch aus mehreren Hundert Tieren). Die Erhöhung der Bestände in den bestehenden Wochenstuben gilt als wichtige Voraussetzung für die Wiederausbreitung.

- > Als Schutz- und Fördermassnahmen gilt es, die bedeutenden Wochenstubenquartiere gefährdeter Fledermausarten zu sichern. Methodisch kommen dafür schutzsichernde Verträge mit Liegenschaftsbesitzenden, die Instrumente der Nutzungsplanung (z. B. Zonenpläne, Richtpläne) und der Einsatz von ehrenamtlich Mitarbeitenden als Quartierbetreuende (s. Kasten) in Frage. Eine optimale Erhöhung der Individuenzahlen in den bestehenden Wochenstuben ist anzustreben.
- > Die Bestandesentwicklung in den Wochenstubenkolonien (Monitoring) soll evaluiert werden.
- > Allfällige Defizite bezüglich eines Inventars von Wochenstubenquartieren sollen behoben werden.

Erfolgskonzept: Quartierbetreuende für das Grosse Mausohr (*Myotis myotis*)

Seit 20 Jahren werden die Kolonien des Grossen Mausohrs (*Myotis myotis*) dank eines Systems von Quartierbetreuenden (QB) erfolgreich geschützt. Jede Wochenstube wird von ehrenamtlich Mitarbeitenden betreut und überwacht. Diese verankern den Schutzgedanken in der Lokalbevölkerung, reinigen alljährlich die Quartiere, führen jährlich mehrere Zählungen durch und sind kompetente Ansprechpartner für Behörden und Liegenschaftsbesitzende vor Ort. Bei geplanten Renovationen oder Nutzungsänderungen bilden ihre minutiösen Aufzeichnungen die Basis für den fledermausfreundlichen Ablauf der Bauarbeiten (Stutz und Haffner 1991, Stiftung Fledermausschutz 2005).

Rund drei Viertel der noch bestehenden 100 Mausohr-Wochenstuben wurden in den letzten 25 Jahren renoviert. Dank des QB-Systems ist seither keines der Quartiere wegen dieser Sanierungen verschwunden. Der Bestand an ausgewachsenen Mausohren in 65 Wochenstubenkolonien ist von rund 9000 (1990) Tieren auf rund 12 000 (2012) angestiegen. Durch das Quartierbetreuerkonzept wird zudem der Einbezug des Fledermausschutzes bei Beleuchtungsprojekten garantiert.

Das Erfolgsrezept QB-Management soll nach Möglichkeit auf weitere bedrohte Fledermausarten ausgedehnt werden. Je nach Fledermausart sind dabei Abweichungen zur bestehenden Quartierbetreuung des Grossen Mausohrs möglich. Die artspezifischen Methoden müssten aber schweizweit einheitlich sein. Es gilt dabei, alle bedeutenden Wochenstuben gefährdeter Fledermausarten einzubeziehen und das bestehende QB-Programm für Mausohren fortzusetzen.

Abb. 6 > Grosses Mausohr (*Myotis myotis*) aus der Wochenstubenkolonie in Fläsch (GR) mit säugendem Jungtier



Foto: www.fledermausschutz.ch

2.5

Wald

Der Lebensraum Wald bietet Fledermäusen sowohl **Quartiere** und **Jagdlebensräume** als auch **Flugkorridore**. Wald kann dank seiner strukturellen Eigenschaften auch die Vernetzung von Populationen gewährleisten. Er ist daher für viele Fledermausarten ein äusserst wertvoller Lebensraum. Es lassen sich folgende Kategorien von Waldlebensräumen unterscheiden, in denen Fledermäuse geschützt und gefördert werden sollen:

- > Altholz und stehendes Totholz
- > lichte Wälder
- > strukturierte Waldränder
- > geschlossene Eichen- und Buchenwälder
- > Auenwälder

2.5.1 Altholz und stehendes Totholz

Abb. 7 > Beispiele für Baumhöhlen als Quartierlebensräume für Fledermäuse

Stehendes Totholz im Wald (links: Gorges de l'Areuse, NE) und Spechthöhlen in einer Eiche (rechts: Höngg, Zürich).



Fotos: C. Jaberg, www.fledermausschutz.ch

Altholz und stehendes Totholz (Abb. 7) bieten im Jahresverlauf mehreren Fledermausarten in funktioneller Hinsicht verschiedenste **Quartiere**: Im Frühling und Sommer sind es Wochenstubenquartiere, von August bis Oktober Balzquartiere und ab Oktober bis März bei einigen Arten Winterschlafquartiere. Bedrohte Fledermausarten wie die Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) oder die Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) sind beinahe obligat auf Baumhöhlenquartiere angewiesen, aber auch die Brandtfledermaus (*M. brandtii*) und die Wasserfledermaus (*M. daubentonii*) nutzen häufig Baumhöhlenquartiere (Bohnenstengel 2012, Kerth 1998, Duvoisin et al. 2004, Alder 2010, Rieger et al. 1990). Darüber hinaus fördern Altholz und Totholz aber auch die Insektenbiomasseproduktion und die Insektenvielfalt und somit die Nahrungsressourcen für im Wald jagende Fledermausarten.

In der Schweiz und im angrenzenden Ausland (Meschede und Heller 2000) werden Bäume in der Regel aus wirtschaftlichen Gründen gefällt, lange bevor natürlicherweise (z. B. durch Astabbrüche und nachfolgendes Ausfaulen) oder durch Spechte Baumhöhlen gebildet werden. Es besteht daher ein grundsätzlicher Mangel an Höhlenbäumen für gefährdete Fledermausarten. Das Ausscheiden von Waldreservaten könnte in dieser Hinsicht für bestimmte Arten unterstützend wirken.

- > Die bekannten Baumhöhlenquartiere, die von bedrohten Fledermausarten als Wochenstuben- und/oder Winterschlafquartiere genutzt werden, sollen gesichert werden.
- > Da ein Höhlenbaum nur eine begrenzte Lebensdauer hat, sind geeignete Bäume im Verbreitungsgebiet bedrohter Bestände nachhaltig zu fördern: Das heisst mindestens konstant 5 Spechthöhlenbäume und mindestens konstant 5 (stehende!) Totholzbäume pro Hektar Wald.
- > Am Arealrand der bestehenden Verbreitungsgebiete sollen zur Wiederausbreitung Altholz und stehendes Totholz gefördert werden.

2.5.2 Lichte Wälder

Fledermäuse nutzen lichte Wälder (Abb. 8) in erster Linie als **Jagdlebensräume**. Diese Wälder sind vor allem für strukturgebunden jagende Fledermausarten attraktiv. Lichte, standortgerechte Wälder mit einheimischen Baumarten weisen oft eine hohe Biomasseproduktion und somit ein grosses Spektrum an Beuteinsekten auf, was sie für Fledermäuse als Jagdlebensraum attraktiv macht.

Abb. 8 > Beispiele für eine Auflichtung im Wald und einen natürlichen lichten Wald

Solche Gebiete werden von vielen Fledermausarten als Jagdlebensraum genutzt.

Links: Gorges de l'Areuse, NE; rechts: Bois de Treulaz, GE.



Fotos: C. Jaberg, E. Wermeille

Wie Wälder mit Altholzbestand und Mittelwälder können auch lichte Wälder Baumhöhlenbäume aufweisen und somit geeignete **Quartiere** bieten.

- > Lichte Wälder, die von bedrohten Fledermausarten als Jagdlebensräume genutzt werden, sollen gesichert werden.
- > Lichte Wälder in bekannten und in potenziellen Verbreitungsgebieten bedrohter Fledermausbestände sollen nachhaltig gefördert werden und so auch die Wiederausbreitung unterstützen.

2.5.3 Strukturierte Waldränder

Waldränder (Abb. 9) vernetzen Wald und Offenland. Im 19. Jahrhundert bildeten Waldränder oft 100 m breite Ökotope. Heute endet der Wald häufig abrupt ohne Übergang zum Offenland, weshalb dann ein eigentlicher Waldrandbereich fehlt. Strukturreiche Waldränder bilden jedoch für viele Fledermausarten einerseits wichtige **Jagdlebensräume**, andererseits aber auch **Flugkorridore**, um vom Quartier- in den Jagdlebensraum zu gelangen. Strukturierte Waldränder sind dann besonders wertvoll, wenn das angrenzende Offenland extensiv bewirtschaftet wird (Beuteinsekten).

- > Waldränder, die von bedrohten Fledermausarten als Jagdlebensräume genutzt werden, sollen gesichert werden.
- > Strukturreiche Waldränder in bekannten und in potenziellen Verbreitungsgebieten bedrohter Fledermausbestände sollen nachhaltig und flächenmässig gefördert werden.

Abb. 9 > Beispiele für einen wenig gestuften Waldrand und einen abgestuften, gut strukturierten Waldrand

Beide können als Flugkorridore und Jagdlebensräume genutzt werden. Im Beispiel aus Zürich besteht jedoch ein zusätzliches Jagdlebensraumangebot für Arten, die entlang von Strukturen jagen. Links: Oron-la-Ville, VD; rechts: Zürich.



Fotos: T. Bohnenstengel, www.fledermausschutz.ch

2.5.4 Geschlossene Eichen- und Buchenwälder

Einige Fledermausarten wie etwa die Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) oder das Grosse Mausohr (*M. myotis*) sind auf Eichen- bzw. Buchenwälder (Abb. 10) als **Jagdlebensräume** angewiesen. Bei der Bechsteinfledermaus bilden oft je rund ein bis zwei Dutzend Individuen im Sommerhalbjahr eine enge Lebensgemeinschaft und nutzen einen Baumhöhlenverbund zur Jungenaufzucht als **Quartiere**. Die Jagdlebensräume befinden sich in einem konstanten Einzugsgebiet von wenigen Hektaren, das die Quartiere umschliesst. Zwischen den einzelnen Lebensgemeinschaften findet nur sehr selten ein Individuenaustausch statt (der Genaustausch erfolgt an Schwärmquartieren). Der Jagdlebensraum wird von stark geschlossenen Eichen- oder Buchen-Eichenbeständen mit einem Alter von mindestens 100 Jahren und wenig Unterwuchs dominiert (Schlapp 1990, Steck und Brinkmann 2011, Dietz und Pir 2011). Lichte Eichenwälder mit Unterwuchs, wie sie zum Beispiel bei der Mittelwald-Bewirtschaftung entstehen, sind für Bechsteinfledermäuse als Jagdlebensraum eher wenig attraktiv. Seltener werden auch ältere Erlen-Eschenwälder von der Bechsteinfledermaus als Jagdlebensraum genutzt (Steck und Brinkmann 2011).

Das Grosse Mausohr nutzt in der Schweiz wüchsige Buchenhallenwälder ohne oder mit geringem Unterwuchs, in denen es wenige Zentimeter über dem Waldboden fliegend nach Krabbelgeräuschen von Beuteinsekten horcht.

- > Die bekannten, von bedrohten Fledermausarten genutzten Jagdlebensräume (geschlossene Eichen- oder Buchenhallenwälder) sollen vorrangig in den Verbreitungsgebieten der bekannten Wochenstubenquartiere durch raumplanerische Massnahmen gesichert werden.
- > Der Förderbedarf im bestehenden Verbreitungsgebiet soll evaluiert und bei Bedarf sollen unterstützende Massnahmen ergriffen werden. In potenziellen Verbreitungsgebieten sind zur Wiederausbreitung geschlossene Eichen- und Buchenhallenwälder zu fördern.

Abb. 10 > Beispiele für einen geschlossenen Buchenhallenwald

Grosse Mausohren (*Myotis myotis*) nutzen diesen Waldtyp bevorzugt als Jagdlebensraum.
Links: Gals, BE; rechts mit Totholz: Balmflue, SO.



Fotos: C. Jaberg, C. Monnerat

2.5.5 Auenwälder

Auenwälder (Abb. 11) stehen im Einflussbereich eines sich stetig ändernden Wasserregimes und sind somit sehr dynamisch und strukturreich. Auenwälder bringen meist eine grosse Biomasse an Insekten hervor, was sie als **Jagdlebensräume** für Fledermäuse attraktiv macht. Darüber hinaus sterben im Auenwald beispielsweise durch Überschwemmungen laufend Bäume ab, was einerseits potenzielle **Quartiere** schafft und andererseits die Biomasseproduktion potenzieller Beuteinsekten noch einmal erhöht. Im Auenwald der Ticino-Mündung in den Lago Maggiore (Magadinoebene) konnten in wenigen Hektaren Auenwald mehr als ein Dutzend verschiedene Fledermausarten nachgewiesen werden.

Abb. 11 > Beispiele für Auenwälder, welche günstige Jagdlebensräume für Fledermäuse bilden

Bolla di Loderio, TI

Alte Aare, BE



Fotos: C. Monnerat, C. Angst

- > Die bekannten Jagdlebensräume (Auenwälder) von bedrohten Fledermausarten sollen vorrangig in den Streifgebieten der bekannten Wochenstubenquartiere durch raumplanerische Massnahmen gesichert werden.
- > Der Förderbedarf im aktuellen Verbreitungsgebiet soll evaluiert werden, und bei Bedarf sind entsprechende Massnahmen zu ergreifen. Am Arealrand der bestehenden Verbreitungsgebiete sollen, zugunsten der Wiederausbreitung entlang von Fliessgewässern, Auenwälder durch geeignete Massnahmen (Revitalisierungen) gefördert werden. Bei Wiederaufforstungen sind einheimische Baumarten der Auenwälder zu verwenden.
- > Die Revitalisierung von Wasserläufen und Schwemmland soll vorangetrieben werden.

2.6 Landwirtschaftlicher Lebensraum

Der Landwirtschaftsraum hat besonders seit Mitte des 20. Jahrhunderts tief greifende Veränderungen erfahren. So wurde die Landwirtschaft in der Schweiz an rentablen Standorten massiv intensiviert, kleinparzellige Strukturen wurden zugunsten grossflächiger Anbauflächen melioriert, Strukturelemente wie Hecken und Trockenmauern sind vielerorts verschwunden, die Bewirtschaftung vieler Kastanienselven auf der Alpensüdseite wurde aufgegeben, und viele ökologisch wertvolle Hochstammobstgärten wurden mithilfe staatlicher Unterstützung gerodet. Darüber hinaus belasten die in der Landwirtschaft gegen Schädlinge eingesetzten Insektizide die Beuteinsekten von Fledermäusen.

Für Fledermäuse wirken sich in erster Linie der Verlust struktureller Elemente, der Verlust von Hochstammobstgärten und Selven sowie der Einsatz von Insektiziden nachteilig aus. Zum Schutz und zur Förderung von Fledermäusen sind daher Massnahmen relevant in Bereichen wie:

- > Obstgärten, Selven und Feldgehölze
- > extensiv bewirtschaftete Wiesen und Weiden (Grünland)
- > Gebäude im Landwirtschaftsraum
- > Kleingewässer (siehe 2.7.2)

2.6.1 Obstgärten, Waldweiden, Selven und Feldgehölze

Feldgehölze sind hauptsächlich als **Flugkorridore** für strukturegebundene Fledermausarten von zentraler Bedeutung und wirken somit grundlegend als vernetzende Elemente. Darüber hinaus können sie auch als **Jagdlebensräume** genutzt werden. Die Massnahmen zur Sicherung und Förderung von Flugkorridoren mit Feldgehölzen werden in Kapitel 2.9 behandelt.

Abb. 12 > Beispiele für einen Hochstammobstgarten und für eine Baumgruppe im Landwirtschaftsland, welche als Jagdlebensräume und Flugkorridore dienen können

Gorgier, NE

Les Petites Tattes, GE



Fotos: V. Uldry, C. Schönbachler

Hochstammobstgärten, Baumgruppen (Abb. 12) und Selven, insbesondere die Kastanienselven der Alpensüdseite, können für Fledermäuse alle drei funktionellen Lebensraumtypen bieten: **Jagdlebensräume**, **Quartiere** (Baumhöhlenquartiere) und **Flugkorridore** vom Quartier in den Jagdlebensraum. Die kleinräumige Strukturvielfalt von Hochstammobstgärten, Selven und Waldweiden (Jura) ist für viele strukturgebundene Fledermausarten äusserst attraktiv, insbesondere für seltene Arten. So konnte etwa in bewirtschafteten Kastanienselven eine mehrfach grössere Fledermausbiodiversität und -aktivität festgestellt werden als in unbewirtschafteten (Szentkúti 2006).

- > Sicherung von Obstgärten und Selven, vorrangig in den bekannten Streifgebieten bedrohter Fledermausarten. Sicherung der strukturellen Anbindung an den Wald bzw. an die bekannten Quartiere (siehe auch 2.9).
- > Evaluation des Förderbedarfs im bestehenden Verbreitungsgebiet und bei Bedarf Fördermassnahmen wie zum Beispiel zielgerichtete Förderung von Hochstammobstgärten.
- > Am Arealrand der bestehenden Verbreitungsgebiete sollen zur Unterstützung der Wiederausbreitung Hochstammobstgärten und Selven gefördert werden, deren Untergrund (Streuwiesen) extensiv bewirtschaftet wird.

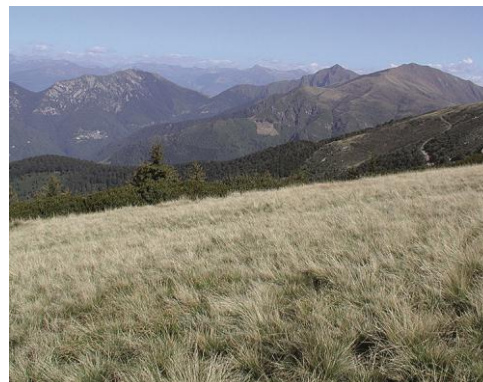
2.6.2 Extensiv bewirtschaftetes Grünland

Das Grosse und besonders das sehr seltene Kleine Mausohr (*Myotis myotis* und *M. blythii*) zum Beispiel nutzen extensive Weiden und Wiesen als Jagdlebensräume (Abb. 13; Güttinger 1997, Güttinger et al. 1998, Arlettaz 1999, Rey 2004, Güttinger et al. 2005, Güttinger et al. 2006). Das Grosse Mausohr erbeutet dabei eine grosse Zahl an Laufkäfern, die aufgrund ihrer Krabbelgeräusche geortet werden, während das Kleine Mausohr häufig Laubheuschrecken vom Untergrund wegfängt. Andere Fledermausarten wie die Grosse Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*) jagen am strukturierten Waldrand und sind dafür auf angrenzendes produktives, aber extensiv bewirtschaftetes Grünland angewiesen, welches im Sommerhalbjahr konstant Beuteinsekten hervorbringt.

Abb. 13 > Beispiele für strukturierte extensive Wiesen mit gutem Insektenangebot

Les Joûmes, NE

Monte Lema, TI



Fotos: F. Claude, S. Capt

Der Rückgang des extensiv genutzten Grünlands war in den letzten hundert Jahren besonders ausgeprägt, vor allem im Falle der Trockenwiesen und -weiden, bei welchen ein Rückgang von mehr als 95 % beobachtet wurde (SCNAT 2010).

- > Die Jagdlebensräume (extensiv bewirtschaftete Wiesen und Weiden) bedrohter Fledermausarten sollen eruiert und gesichert werden. Der Förderbedarf soll vorrangig im bestehenden Verbreitungsgebiet evaluiert werden, und bei Bedarf sind Fördermassnahmen zu ergreifen. In potenziellen Verbreitungsgebieten sollen zur Wiederausbreitung die Schnitttermine und die Platzierung von Rückzugsstreifen für Kleintiere und Insekten (Dipner et al. 2010) in extensiv bewirtschafteten Wiesen und Weiden optimiert werden. Auf Heuaufbereitung ist zu verzichten.

2.6.3 Gebäude im Landwirtschaftsraum

Von Massnahmen an und in Gebäuden im Landwirtschaftsraum sind vorwiegend **Quartiere** betroffen. Diese werden in Kapitel 2.4 zusammen mit Quartieren an und in Gebäuden im Siedlungsraum behandelt.

Darüber hinaus können Viehställe bei einigen Zielarten als **Jagdlebensräume** dienen.

- > Sicherung der bekannten Jagdlebensräume (Vieh- und Pferdeställe) primär in den bekannten Streifgebieten bedrohter Fledermausarten.
- > Sicherung der strukturellen Anbindung an die Quartiere (siehe auch 2.9).
- > Evaluation des Förderbedarfs im bestehenden Verbreitungsgebiet und bei Bedarf Fördermassnahmen.
- > In potenziellen Verbreitungsgebieten sollen zur Förderung der Wiederausbreitung Viehställe optimiert werden (Flugkorridor, Zugang zum Quartier, Vermeidung von Klebefallen, Kontrolle des Einsatzes von Pestiziden).

2.7

Gewässer

Die Förderung naturnaher Gewässer (Abb. 14) beinhaltet die Förderung von Beuteinsekten für Fledermäuse. Naturnahe Gewässer wirken daher für Fledermäuse generell als Nahrungsproduzenten. So ist entlang von natürlichen Seeufern und Fließgewässern auch oft eine grosse Artenvielfalt und Individuendichte von Fledermäusen zu finden. Gewässer bilden aber auch wichtige Tränkestellen für Fledermäuse. Damit sie diese wichtigen Lebensräume erreichen können, sind viele Fledermausarten auf Strukturen angewiesen (strukturegebundene Fledermausarten). Als Schutz- und Fördermassnahmen für Fledermäuse sind nebst der allgemeinen Förderung von naturnahen Gewässern daher insbesondere Massnahmen im Bereich Erhalten und Revitalisieren von naturnahen Uferbereichen (Krättli et al. 2012) relevant.

Abb. 14 > Beispiele für ein Fließgewässer und für ein Stillgewässer

Beide Gewässer weisen auch an ihren Ufern eine hohe Strukturvielfalt auf, was sie für viele Fledermausarten als Jagdlebensräume zusätzlich attraktiv macht.

Links: Alte Aare, BE; rechts: Saint-Aubin, NE.



Fotos: C. Angst, J. Iseli

2.7.1

Ufervegetation

Natürliche und naturnahe Uferbereiche an stehenden und fliessenden Gewässern sind oft durch Begleitgehölze charakterisiert (Abb. 14). Diese wirken einerseits als **Flugkorridore** vom Quartier- in den Jagdlebensraum, andererseits können sie auch attraktive **Jagdlebensräume** bilden. Einige Arten nutzen Baumhöhlenbäume in naturnahen Uferbereichen auch als **Quartiere**.

- > Sicherung der bekannten Jagdlebensräume und Flugkorridore (Auenwälder, Uferbegleitgehölze) bedrohter Fledermausarten in den Streifgebieten der bekannten Wochenstuben und bei Bedarf nachhaltige Förderung von Auenwäldern und Begleitgehölzen an Ufern.

2.7.2 Kleingewässer

Nebst naturnahen Uferbereichen sind kleine Stillgewässer (v. a. im Wald und auf landwirtschaftlich genutzten Flächen; Abb. 15) wichtige Produktionsstätten von Beutetiereinsekten und werden als Tränkestellen von Fledermäusen genutzt.

- > Sicherung bestehender Kleingewässer in den bekannten Streifgebieten bedrohter Fledermausarten und Förderung der Erstellung neuer Stillgewässer an günstigen Standorten.

Abb. 15 > Beispiele für Kleingewässer, die Fledermäuse nutzen

Tête de Ran, NE

Bois de l'Hôpital, NE



Fotos: T. Bohnenstengel, F. Claude

2.8 Unterirdische Lebensräume

Viele Fledermausarten nutzen Felshöhlen (Grotten, Tropfsteinhöhlen; Abb. 16), ehemalige Minen oder stillgelegte Tunnels als Schwärmquartiere. An solchen Standorten spielen sich bei Fledermausarten Balz und Paarung ab. Die Tiere können aus mehreren Dutzend Kilometern Entfernung diese Quartiere aufsuchen und schwärmen in der Regel vor den Höhleneingängen. Für den Genaustausch sind Schwärmquartiere von grosser Bedeutung und müssen dringend gesichert werden (Kerth 1998, Kugelschafter 2011).

Abb. 16 > Beispiele für einen unterirdischen Lebensraum, der durch Fledermäuse genutzt wird, und für Schutzmassnahmen vor dem Eingang zu einem Winterschlafquartier

Grotte de La Baume, NE

Mines de Valcros, Frankreich



Fotos: V. Uldry, E. Cosson

Oft verbringen Fledermäuse in diesen Quartieren auch den Winterschlaf. Im Winterschlaf sind Fledermäuse wehrlos. Durch Störungen, wie beispielsweise Höhlenbegehungen im Winter, wachen sie auf. Im Wachzustand verbrauchen sie aber viel Energie, und sie können sich wegen des Insektenmangels in der kalten Jahreszeit keine neue Nahrung zuführen. Infolge mehrmaliger Störungen können Fledermäuse deshalb verhungern. Bedeutende Winterschlafquartiere müssen daher nachhaltig gesichert werden.

- > Vor allem in den Karstlandschaften der westlichen Landeshälfte sind bedeutende Schwärm- und Winterschlafquartiere bekannt. Diese sollen durch die Verankerung in der Nutzungsplanung gesichert werden sowie bei Bedarf durch das Ausscheiden eines angepassten Schutzperimeters (bei allen Arten zu empfehlen, Abb. 16 rechts) oder das Absperren des Zugangs (nicht anzuwenden bei Quartieren der Langflügel-fledermaus *Miniopterus schreibersii*). Speläologen sollen informiert und touristische Aktivitäten kontrolliert werden.
- > Die gesichteten Schwärm- und Winterschlafquartiere sollen inventarisiert werden.
- > Die Massnahmen zur Sicherung von Schwärm- und Winterschlafquartieren sollen durch ein Monitoring – in Übereinstimmung mit dem Europäischen Monitoringprogramm (Haysom et al. 2012) – ergänzt werden, das auf die Bestandesentwicklung schliessen lässt.

2.9 Flugkorridore und Vernetzung isolierter Bestände

Um von ihrem Quartier- in den Jagdlebensraum zu gelangen, sind viele strukturgebundene Fledermausarten auf Flugkorridore angewiesen (siehe 2.1.3). Es handelt sich um unbeleuchtete oder nur schwach beleuchtete vertikale Landschaftsstrukturen, an denen sich Fledermäuse mithilfe ihres Echo-Nahortungssystems orientieren können und die ihnen Schutz vor Feinden geben. Das Fehlen oder Vorhandensein geeigneter Flugkorridore beeinflusst schliesslich das Ausflugverhalten der Fledermäuse (Bontadina et al. 2006, Reiter et al. 2008) und dürfte deren Fitness und somit deren Wiederausbreitung

nachhaltig beeinflussen. Ein potenziell optimales Quartier kann für Fledermäuse mangels geeigneter Strukturen oder infolge zu starker Beleuchtung unerreichbar sein. Umgekehrt kann auch ein potenzieller Jagdlebensraum wegen des Fehlens eines Flugkorridors vom Quartier aus nicht erreichbar sein. Bei Fehlen direkter Verbindungen werden teilweise grosse und energieintensive Umwege in Kauf genommen (Entwistle et al. 1996, Rieger et al. 1990). In vernetzten Lebensräumen kann generell eine grössere Artenvielfalt nachgewiesen werden als in isolierten bzw. ausgeräumten Gebieten (Lookingbill et al. 2010, Hale et al. 2012, Frey-Ehrenbold et al. 2013). Die Massnahmen zur Sicherung und Förderung von Flugkorridoren betreffen somit in erster Linie die **Vernetzung**. Naturnahe Flugkorridore mit genügenden Insektenvorkommen können von vielen Fledermausarten gleichzeitig auch als Jagdlebensraum genutzt werden.

2.9.1 Flugkorridore zwischen Quartier- und Jagdlebensraum

Flugkorridore lassen sich meist nicht eindeutig einem Lebensraumtyp zuordnen. Massgebend für die Eignung als Flugkorridor sind die strukturellen Eigenschaften eines Lebensraums, der Orientierung und Schutz bieten muss. Solche strukturellen Eigenschaften können viele Lebensraumtypen bieten. Flugkorridore können beispielsweise aus nachtdunklen, strukturierten Waldrändern, nachtdunklen Uferbestockungen von Gewässern, nachtdunklen Obstgärten, Feldgehölzen, Hecken, Selven oder nachtdunklen, strukturreichen Grünflächen und Gärten im Siedlungsgebiet bestehen. Aber auch ökologisch weniger wertvolle Strukturen wie Mauern (wobei Trockensteinmauern einen hohen ökologischen Wert aufweisen), Zäune oder gar nachtdunkle Gebäude können die Anforderungen an geeignete Flugkorridore für Fledermäuse erfüllen. Gleichzeitig können viele dieser Landschaftsstrukturen zahlreichen Fledermausarten als Jagdlebensräume dienen, einigen Arten auch als Quartiere (z. B. Baumhöhlenbäume in Selven und Obstgärten und an Waldrändern). Aus diesen Gründen werden als Massnahmen nicht lebensraumbezogene Ansätze vorgeschlagen, sondern ein separates Massnahmenpaket mit einer funktionellen Lebensraumdefinition.

- > Der Förderbedarf für Flugkorridore bei bedeutenden Wochenstubenkolonien gefährdeter Fledermausarten soll in Abhängigkeit von den artspezifischen Jagdflugdistanzen vom Quartier- in den Jagdlebensraum ermittelt werden.
- > Von den bedeutenden Wochenstuben gefährdeter Fledermausarten sollen aufgrund bestehender Kenntnisse die effektiv genutzten Flugkorridore eruiert werden.
- > Die ermittelten Flugkorridore sollen mit den Instrumenten der Nutzungsplanung gesichert sowie bei den betroffenen Politiksektoren verankert werden. So kann beispielsweise bei Siedlungsplänen, Beleuchtungsprojekten, Bewirtschaftungsänderungen (Rodung im Wald, landwirtschaftliche Umnutzungen) der rechtzeitige Einbezug des Fledermausschutzes sichergestellt werden. Oder bei Strassenbauprojekten lassen sich rechtzeitig wirksame Querungshilfen einplanen (Brinkmann et al. 2008, Bontadina et al. 2010, Kerth und Melber 2009).

Bekannte Kolonien von bedrohten Fledermausarten, deren Quartiere eine direkte Anbindung an den Jagdlebensraum haben (z. B. an einem Gebäude direkt am Waldrand bei im Wald jagenden Fledermausarten), sind nicht auf Flugkorridore angewiesen; die Anbindung soll jedoch durch geeignete raumplanerische Massnahmen gesichert wer-

den. Auch im freien Luftraum jagende Fledermausarten sind nicht auf Flugkorridore angewiesen, weshalb entsprechende Massnahmen hinfällig sind.

2.9.2 Vernetzung isolierter Bestände

Viele Fledermausarten sind an Strukturen gebunden. Da in der Schweiz die Landschaft zunehmend ausgeräumt bzw. durch Siedlungsbau fragmentiert wird, können die Bestände solcher Arten wegen des Fehlens geeigneter Vernetzungselemente zunehmend voneinander isoliert werden (Dool et al. 2013, Helbig-Bowitz et al. 2013, Cruz-Neto et al. 2013), insbesondere im Mittelland. Viele Fledermausarten reagieren zudem empfindlich auf Lichtemissionen, weshalb auch Lichtkorridore ihre Lebensräume zerschneiden können. Massnahmen zur Vernetzung der Bestände sind somit immer auch Massnahmen zur Erhaltung der genetischen Vielfalt.

- > Der Grad der potenziellen genetischen Isolierung ist durch gezielte genetische Analysen festzustellen. Eine Interpretation eventueller Befunde soll durch Festlegung von Fragmentierungskriterien sowie mittels Orthofotos unternommen werden.
- > Die Bedeutung der genetischen Isolation bedrohter Fledermausarten soll abgeklärt werden.
- > Es sollen Vernetzungslücken identifiziert werden.
- > Es sollen verbindende Strukturelemente (Hecken, Wald, Obstgärten, Ufergehölze usw.) zwischen isolierten Beständen geschaffen werden, welche den Austausch des Genpools sichern helfen. Die Massnahmen sind mit dem ökologischen Netzwerk Schweiz REN (Berthoud et al. 2004) und der «ökologischen Infrastruktur» gemäss der vom Bundesrat im Jahr 2012 verabschiedeten Strategie Biodiversität Schweiz (www.bafu.admin.ch/ud-1060-d) abzugleichen.

3 > Zustand der Fledermausarten

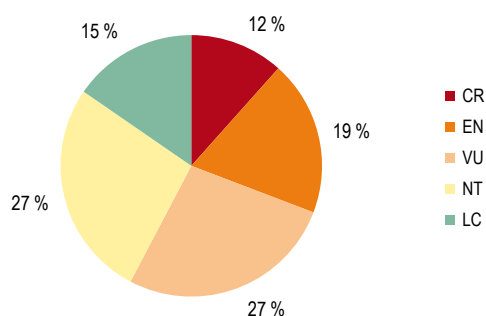
3.1 Gefährdungsgrad der Fledermäuse

Im Rahmen dieses Projektes wurden 30 in der Schweiz vorkommende Fledermausarten beurteilt (siehe Tab. 2 in Kap. 4 und ausführlicher auf der Internetseite «Rote Listen» www.bafu.admin.ch/rotelisten). Von diesen konnten 4 Arten aufgrund ungenügender Datengrundlage nicht eingestuft werden (Tab. 1). 15 (rund 58 %) der 26 bewerteten Arten wurden als gefährdet eingestuft und erscheinen in der Roten Liste (Kategorie RE – *in der Schweiz ausgestorben*, CR – *vom Aussterben bedroht*, EN – *stark gefährdet* und VU – *verletzlich*). 7 Arten sind zudem potenziell gefährdet (NT, Tab. 1 und Abb. 17; Kategorien in A3 beschrieben).

Tab. 1 > Anzahl Fledermausarten pro Kategorie

Kategorie	Anzahl Arten	Anteil (%) an Roter Liste	Anteil (%) an total bewerteten Arten	Anteil (%) an total beurteilten Arten
RE In der Schweiz ausgestorben	0	0,0 %	0,0 %	0,0 %
CR Vom Aussterben bedroht	3	20,0 %	11,6 %	10,0 %
EN Stark gefährdet	5	33,3 %	19,2 %	16,7 %
VU Verletzlich	7	46,7 %	26,9 %	23,3 %
Total Arten der Roten Liste	15	100,0 %	57,7 %	50,0 %
NT Potenziell gefährdet	7		26,9 %	23,3 %
LC Nicht gefährdet	4		15,4 %	13,3 %
DD Ungenügende Datengrundlage	4			13,3 %
Total Arten	30		100 %	100 %

Abb. 17 > Anteil der bewerteten Fledermausarten pro Gefährdungskategorie (Prozentangaben gerundet)



In Europa kommen 44 Fledermausarten vor. Unter den 40 bewerteten Fledermausarten (Temple und Terry 2007) erscheinen 10 (rund 23 %) auf der Roten Liste Europas: 0 sind

in Europa ausgestorben (RE), 0 vom Aussterben bedroht (CR), 3 (7 %) stark gefährdet (EN), 7 (16 %) verletzlich (VU) und 8 (18 %) potenziell gefährdet (NT) (Temple und Terry 2007). Gemäss Artikel 20 und Anhang 3 der Verordnung zum Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHV) sind alle einheimischen Fledermausarten geschützt. Zudem sind alle Arten, mit Ausnahme der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*: geschützte Art), im Anhang II der Berner Konvention aufgeführt (streng geschützte Arten). 2012 trat die Schweiz dem Regionalabkommen Eurobats zum Schutz der europäischen Fledermausarten bei. Trotz der ausgezeichneten gesetzlichen Rahmenbedingungen ist die Gefährdung der Fledermausarten der Schweiz viel grösser als in Europa. Die grössere Gefährdung stimmt indes mit der negativen Entwicklung der wichtigsten Lebensräume der Fledermäuse in der Schweiz überein (Lachat et al. 2010). Da die neuen IUCN-Kriterien unter anderem auch Bezug auf die Flächengrössen des Verbreitungs- und Besiedlungsgebiets nehmen, kann die Beurteilung für kleinere Länder wie die Schweiz strenger ausfallen. Dem wird jedoch Rechnung getragen, indem die Situation in den angrenzenden Ländern berücksichtigt wird. Die Gefährdung der Fledermäuse der Schweiz wird insgesamt geringfügig höher eingestuft als in anderen nationalen Roten Listen Europas, bei denen im Mittel 3 % der Arten RE, 5 % CR, 11 % EN, 17 % VU und 10 % NT sind (Cordillot und Klaus 2011).

3.2 Gefährdung gemäss Lebensraumtypen

Fledermäuse der gemässigten Zonen wie der Schweiz haben einen komplexen Jahreszyklus mit einer Aktivitätsphase von Frühjahr bis Herbst und einer anschliessenden Winterschlafphase. Dies führt zu Lebensraumwechseln im Jahresverlauf sowohl bezüglich der Quartier- als auch der Jagdlebensräume. Zudem stellen Weibchen und Männchen oft unterschiedliche Ansprüche an ihre jeweiligen Lebensräume. Deshalb kann eine einzelne Art im Jahresverlauf Bedarf an einer beträchtlichen Anzahl unterschiedlichster Lebensräume haben.

Der Grossteil der einheimischen Fledermausarten hat ihre Quartiere in Gebäuden, in Baumhöhlen und im Winterhalbjahr oft in unterirdischen Lebensräumen wie Höhlen, Felsspalten, stillgelegte Stollen und Tunnels oder Festungsanlagen. Die Weibchen stellen meist hohe Ansprüche an ihre Wochenstubenquartiere (Orte der Jungenaufzucht) bezüglich Mikroklima, Dunkelheit, Sicherheit und die Anbindung an ihre Jagdlebensräume, was die Bestände empfindlich gegenüber Veränderungen der Lebensraumbedingungen macht. Je nach Art kann eine Wochenstubenkolonie aus Dutzenden bis mehreren Hundert Tieren bestehen, was insbesondere bei verschiedenen stark gefährdeten Arten der Fall ist, die ihre Jungen in vom Mensch benutzten Bauten (Dachstöcken, Brücken) zur Welt bringen. Dieses Phänomen der Ansammlung vieler Tiere an einem Ort ist auch in den Paarungsquartieren im Herbst und in den Winterschlafquartieren (wo sich auch mehrere Arten versammeln können) zu beobachten und macht Fledermäuse sehr verletzlich. Zudem ist die Erhaltung von Quartieren an und in Gebäuden stark von der Duldung durch die Bewohner und Besitzer abhängig, wenn diese sich in ihrer Privatsphäre eingeschränkt fühlen. Die Bedrohungen, denen Fledermäuse in ihren Wochenstubenquartieren, den Paarungsquartieren und den Überwinterungsquartieren ausgesetzt sind, sind deshalb die grössten.

Jede Wochenstubenkolonie nutzt Jagdlebensräume, die sich je nach Art mehr oder weniger weit vom Quartier entfernt befinden (wenige Hundert Meter bis über 20 km). Die Auswahl der Jagdlebensräume hängt nebst strukturellen Voraussetzungen (bei den meisten Arten) stark vom vorhandenen Beuteangebot ab. Die Intensivierung der Landwirtschaft, Pestizideinsätze, die Ausräumung und Zerschneidung der Landschaft, die zunehmende Überbauung der landwirtschaftlichen Fläche oder die zunehmende Beleuchtung der Nacht stellen deshalb für die Mehrheit der gefährdeten oder potenziell gefährdeten Fledermausarten eine grosse Bedrohung dar.

Strukturgebundene Fledermausarten sind für den Flugweg vom Quartier- in den Jagdlebensraum auf strukturierte Dunkelkorridore angewiesen. Durch die Zerstörung oder Beeinträchtigung solcher Landschaftsstrukturen können Fledermäuse unter Umständen ihre Jagdlebensräume nicht mehr erreichen. Besonders gebäudebewohnende Fledermausarten können im Hinblick auf Beeinträchtigungen ihrer Flugkorridore sehr verletzlich reagieren.

Die im Folgenden präsentierten Angaben über die Nutzung der Lebensräume und Informationen zu den Ansprüchen der einheimischen Fledermausarten an ihre Lebensräume basieren auf den Funddaten der nationalen Datenbanken und auf den Erkenntnissen aus langjähriger praktischer Fledermausschutzarbeit. Die Arbeiten von Dietz et al. (2007) sowie von Arthur und Lemaire (2009), die einen Grossteil der in Europa durchgeführten Untersuchungen über die Biologie und Ökologie der Fledermäuse zusammenfassen, lieferten ergänzende Informationen.

3.3 Gefährdung von Quartierlebensräumen

Dieses Kapitel ordnet die für den Jahreszyklus der Fledermäuse wichtigsten Quartier-typen nach Lebensräumen unter Berücksichtigung der saisonalen Nutzung. Die Abbildung 18 zeigt die Zuordnung der 22 gefährdeten (CR, EN, VU) und potenziell gefährdeten (NT) Arten hinsichtlich der Nutzung von Quartierlebensräumen im Sommer (Fortpflanzung) und Winter (Überwinterung).

3.3.1 Gebäude

Sommerquartiere in Gebäuden stellen einen grossen Anteil der Fledermausquartiere in unserem Land. 25 der 30 einheimischen Arten (83 %) bzw. 95 % der gefährdeten oder potenziell gefährdeten Arten nutzen ausschliesslich oder teilweise Gebäude als Quartiere im Sommerhalbjahr. In der Schweiz haben 10 der 15 Arten auf der Roten Liste (65 %) ihre Wochenstubenkolonien ausschliesslich in Gebäuden. Estriche von Häusern, Kirchtürme und Kirchenschiffe stellen den hauptsächlichen oder sogar ausschliesslichen Quartierlebensraum für Wochenstubenkolonien dar bei allen 3 vom Aussterben bedrohten Arten sowie bei 3 der 5 stark gefährdeten Arten. Renovationen sowie Nutzungsänderungen von Dachstöcken in Zusammenhang mit der Verdichtung des städtischen Raums und Sanierungen der Gebäudehülle sind die Hauptbedrohungen für diese ihren Wochenstubenquartieren sehr treuen Arten, besonders in Dörfern und im ländlichen Raum.

Während Gebäude vor allem im Sommer von sehr vielen Fledermausarten als Quartiere genutzt werden, verbringen dort nur 11 der 22 gefährdeten oder potenziell gefährdeten Arten (50 %) ihren Winterschlaf. Bestimmte Fledermausarten wie der Grosse Abendsegler (*Nyctalus noctula*; NT) oder die Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*, VU) nutzen dabei regelmässig Gebäude für den Winterschlaf. Dies ist auch der Fall für das Graue Langohr (*Plecotus austriacus*; CR), welches den Winter einzeln in kalten Räumen in alten Steinhäusern, namentlich in Städten, verbringen kann. Bekannt sind auch Fälle von Überwinterungen der Grossen und der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*, CR; *Rhinolophus hipposideros*, EN) in alten Steinkellern, wie in den Kantonen Neuenburg und Freiburg festgestellt wurde. Die Bedrohungen rühren hauptsächlich von Störungen und Renovationen her.

3.3.2 Brücken und Viadukte

Brücken, vor allem solche über Fliessgewässern, können namentlich für die Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*), eine potenziell gefährdete Art (NT), wichtige Quartiere bieten. Obwohl weniger häufig von Fledermäusen bewohnt als in den Nachbarländern (Arthur und Lemaire 2009), können Kunstbauten für mehrere gefährdete oder potenziell gefährdete Arten von grosser Bedeutung sein, so etwa die Brücke von Corbière im Kanton Freiburg, welche eine der grössten Kolonien des Grossen Mausohrs (*Myotis myotis*, VU) beherbergt. Insbesondere die Sanierung solcher Bauten kann eine Bedrohung für die sie bewohnenden Kolonien sein.

3.3.3 Baumhöhlen

10 der 22 gefährdeten oder potenziell gefährdeten Arten (45 %) nutzen Baumhöhlen als Sommerquartiere, und zwar sowohl in Wäldern als auch in Hochstammobstgärten, Parks oder Alleen. Die Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*), eine verletzte Art (VU), nutzt fast ausschliesslich Baumhöhlen als Sommerquartiere (Datenbanken KOF/CCO, Bohnenstengel 2012, Dietz und Pir 2011, Kuhnert 2011) und ist für eine erfolgreiche Jungenaufzucht auf einen Baumhöhlenverbund angewiesen (Kerth 1998, Kerth et al. 2008). Diese und mehrere andere Arten sind speziell bedroht durch das Verschwinden von alten Eichen (mit Spechthöhlen, Fäulnishöhlen), die allfällige Aufforstung der Mischwälder in den Tieflagen zugunsten der Nadelhölzer sowie durch das Verschwinden von Hochstammobstgärten. Quartiere in Baumspalten oder unter Rinden von Alt- und Totholz werden zum Beispiel von der Brandtfledermaus (*Myotis brandtii*, VU; Blain 2007) und der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*, EN; Russo et al. 2004), zwei gefährdeten Fledermausarten (EN), genutzt. Letztere nutzt auch stehende abgestorbene Bäume. Das Fällen von stehenden, spaltenreichen oder abgestorbenen Bäumen stellt eine erhebliche Bedrohung für diese Arten dar.

Baumhöhlen werden regelmässig von 7 der 22 gefährdeten oder potenziell gefährdeten Arten (32 %) als Winterschlafquartiere genutzt. Dies ist beispielsweise der Fall für die Arten der Gattung der Abendsegler (*Nyctalus*), die regelmässig bei winterlichen Fällungen von Bäumen, etwa in Stadtparks, gefunden werden. Das Fällen hohler oder spaltenreicher Bäume im Winter ist denn auch die Hauptbedrohung für diese Arten im Winterschlaf. Die Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*, LC) wird auch häufig in Scheiterbeigen winterschlafend gefunden.

3.3.4 Felsspalten und Felshöhlen

7 der 22 gefährdeten oder potenziell gefährdeten Arten (32 %) nutzen im Sommer während der Fortpflanzungszeit teilweise Felsspalten als Quartiere, 1 Fledermausart, die Bulldoggfledermaus (*Tadarida teniotis*, NT), sogar ausschliesslich. Mit Ausnahme der Alpenfledermaus (*Hypsugo savii*, NT) und der Bulldoggfledermaus (*T. teniotis*) wird dieser Quartiertyp jedoch nur von Einzeltieren benutzt. Ebenfalls 7 der 22 gefährdeten oder potenziell gefährdeten Arten (32 %) überwintern teilweise oder ausschliesslich in Felsspalten. Auch für Arten, die selten im Winter in Felsspalten beobachtet werden (z. B. die Zweifarbfledermaus *Vespertilio murinus*), darf die Bedeutung dieser Quartiere nicht unterschätzt werden. Sowohl im Sommer wie im Winter besteht für diese Quartiere eine potenzielle Bedrohung durch das Entfernen von Gesteinen aus Sicherheitsgründen aus Felswänden sowie durch sportliche Aktivitäten (Klettern).

Abb. 18 > Zuordnung der 22 auf der Roten Liste stehenden (RL) und potenziell gefährdeten (NT) Fledermausarten nach Saisonquartieren

Zuordnung nach ihren Sommerquartierlebensräumen (oben), wobei 20 Arten (91 %) mehr als einen Lebensraumtyp nutzen, und nach ihren Winterquartierlebensräumen (unten), wobei 17 Arten (77 %) mehrere Typen nutzen.



7 der 22 gefährdeten oder potenziell gefährdeten Arten (32 %) haben ihre Sommerquartiere teilweise oder ausschliesslich in unterirdischen Lebensräumen wie Höhlen, Spalten, ehemalige Tunnels und Minen, Festungsanlagen oder in Kellern von Häusern. Unter den einheimischen Arten nutzen allerdings nur die Langflügelfledermaus (*Miniopterus schreibersii*, EN) und die Langfussfledermaus (*Myotis capaccinii*, DD) (früher Kolonien, heute nur noch jagende Tiere in der Schweiz nachgewiesen (Matteir-Roesli et al. 2008)) ausschliesslich Höhlen als Sommerquartierlebensräume. Ein grosser Teil der im Sommer (z. B. als Zwischenquartiere, Balz- oder Schwärmquartiere)

genutzten unterirdischen Lebensräume sind gleichzeitig Winterschlafquartiere. 19 der 22 gefährdeten oder potenziell gefährdeten Arten (86 %) überwintern in unterirdischen Lebensräumen. In diesem Lebensraumtyp wurden bisher alle gefährdeten Arten mit Ausnahme der Zweifarbfledermaus (VU) nachgewiesen. Der Schutz der unterirdischen Lebensräume hat deshalb in Bezug auf die Winterschlafquartiere höchste Priorität. Die Hauptbedrohungen sind Störungen (Begehungen, Feuerstellen, Beleuchtungen oder Lärm) und das Verschliessen der Eingänge.

3.4 Gefährdung von Jagdlebensräumen

Abbildung 19 zeigt die Zuordnung der 22 gefährdeten (CR, EN, VU) oder potenziell gefährdeten (NT) Arten hinsichtlich ihrer Jagdlebensraumnutzung. Diese hängt stark von den strukturellen Eigenschaften eines bestimmten Jagdlebensraumtyps (Hindernisgrad), der artspezifischen Jagdtechnik und dem Vorhandensein von Beuteinsekten ab. Die meisten Arten benötigen ein Lebensraum-Mosaik und sind daher in mehreren der genannten Lebensraumkategorien nachgewiesen.

3.4.1 Siedlungsraum

10 der 22 gefährdeten oder potenziell gefährdeten Arten (45 %) nutzen Jagdlebensräume in Städten und Dörfern, speziell in Wohnquartieren und Parks mit Bäumen oder entlang von Gewässern. Es handelt sich teilweise um hoch fliegende Arten, welche über Bäumen und Strassenlampen jagen, die in der Dämmerung viele ihrer Beuteinsekten anziehen. In diesen Lebensräumen geht die Bedrohung hauptsächlich von der städtischen Verdichtung und vom Verschwinden reich strukturierter Grünflächen aus. Pestizidanwendungen in Kleingärten und Parkanlagen stellen ein zusätzliches Risiko dar (siehe z. B. Krebs et al. 2008, Carravieri und Schleifer 2013).

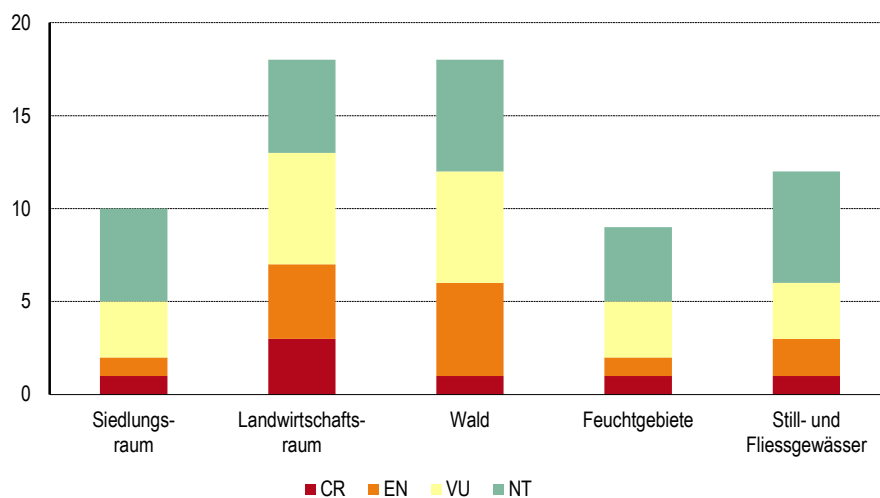
3.4.2 Landwirtschaftsraum

18 der 22 gefährdeten oder potenziell gefährdeten Arten (82 %) bzw. 88 % der am stärksten gefährdeten Arten (CR, EN) nutzen Landwirtschaftsland als Jagdlebensraum. Das Kleine Mausohr (*Myotis blythii*), eine vom Aussterben bedrohte Art (CR), jagt beinahe ausschliesslich über extensivem Wiesland und Felsensteppen auf der Suche nach grossen Langfühlerschrecken (Arlettaz 1999, Güttinger et al. 1998, Rey 2004). Die Nutzungsintensivierung von Mähwiesen, die Bewässerung von Trockenrasen sowie die Verbuschung und Verwaldung (v. a. Alpensüdseite) verringern das Beuteangebot und den Jagdlebensraum dieser Art. Die Intensivierung der Landwirtschaft bedeutet nachweislich auch das Verschwinden von Obstgärten, insbesondere von Hochstämmern, sowie von Hecken und Baumreihen. Diese Folgen können ebenfalls Gründe für den Rückgang bestimmter Arten sein (Lachat et al. 2010, Frey-Ehrenbold et al. 2013), wie zum Beispiel der Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*, EN) oder des Braunen Langohrs (*Plecotus auritus*, VU) und des Grauen Langohrs (*P. austriacus*, CR) sowie der grossen Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*, CR). DDT wird zwar hierzulande nicht mehr eingesetzt, aber auch die heute angewendeten Pestizide sind Bedrohungen, die das Beuteangebot verringern oder Fledermäuse durch die

Aufnahme kontaminierter Beuteinsekten vergiften können (Carravieri und Schleifer 2013).

Abb. 19 > Zuordnung der 22 gefährdeten oder potenziell gefährdeten Fledermausarten nach ihren Jagdlebensräumen

20 Arten (91 %) nutzen mehr als eine der 5 ausgewiesenen Jagdlebensraumkategorien (Mehrfachnennungen).



3.4.3 Wald

Wälder und Waldränder werden von 18 der 22 gefährdeten oder potenziell gefährdeten Arten (82 %) als Jagdlebensräume genutzt. Laubwälder im Flachland, Auenwälder und Ufergehölze, Mischwälder in den Bergen und Lärchenwälder (Barataud 2005), Waldweiden und Selven sind die am meisten bewirtschafteten Waldtypen. Die Hauptbedrohungen für die Fledermäuse im Jagdlebensraum Wald bilden Aufforstungen mit Nadelwäldern (speziell im Flachland), die Trockenlegung feuchter Wälder, das Verschwinden von Gewässern im Wald, das Zurückschneiden gestufter Waldränder und für bestimmte Arten die Verdichtung von Wäldern.

3.4.4 Feuchtgebiete

9 der 22 gefährdeten oder potenziell gefährdeten Arten (41 %) jagen über Feuchtgebieten wie Moore, Feuchtwiesen oder Röhricht. Solche Jagdlebensräume werden zum Beispiel von Weibchen der Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*, VU) intensiv genutzt (Jaberg et al. 1998), die im Mittelland, aber auch über insektenreichen Seen jagen (Safi 2006). Insbesondere die Trockenlegung von Sümpfen, feuchten Wiesen und Weiden und die Intensivierung der Bewirtschaftung sind die Hauptbedrohungen für Fledermäuse, die in diesen Lebensraumtypen jagen. In gewissen Feuchtgebieten können sich Insekten (Dipteren) periodisch stark vermehren und so für die Fledermäuse eine ergiebige Nahrungsquelle darstellen.

3.4.5 Still- und Fließgewässer

12 der 22 gefährdeten oder potenziell gefährdeten Arten (55 %) jagen über Seen und entlang von Fließgewässern. Zu den Bedrohungen für Fledermäuse, die solche Lebensräume nutzen, zählen einerseits sämtliche Faktoren, welche die Insektenpopulation beeinflussen (Veränderung von Wasserqualität, Wasserhaushalt oder die Banalisierung des Laufs und der Ufer von Fließgewässern), und andererseits der Verlust von Uferbegleitgehölzen und Auenwäldern.

3.5 Gefährdung von Flugkorridoren

Auf ihren Flügen zwischen Quartier- und Jagdlebensraum durchstreifen die Fledermäuse die Landschaft hauptsächlich entlang von Strukturen wie Waldränder, Hecken, Alleen oder Uferbestockungen sowie Fließgewässer. Diese dienen vielen Arten ebenfalls als Jagdlebensräume (Frey-Ehrenbold et al. 2013). 18 der 22 gefährdeten oder potenziell gefährdeten Arten (82 %) nutzen solche Landschaftsstrukturen als Flugkorridore. Das Verschwinden von Hecken und Baumreihen im Landwirtschafts- und Siedlungsgebiet sowie die Beleuchtung des öffentlichen Raums (Stone et al. 2009) sind Hauptfaktoren bei der Zerstückelung des Lebensraums von Fledermäusen (Abb. 20). Aber auch Strassen und Eisenbahnen können Flugkorridore zerschneiden (Brinkmann et al. 2008, Bontadina et al. 2010)

Abb. 20 > Negativer Einfluss der Beleuchtungseinrichtungen von Bauten und Anlagen

Die Beleuchtung strukturierter Elemente wie dieser Baumreihe (links: Neuenburg, NE) kann die Fledermäuse bei deren Nutzung als Flugkorridor in den Jagdlebensraum beeinträchtigen oder sie wie im Falle des beleuchteten Turms (rechts: Dombresson, NE) daran hindern, sich dort niederzulassen.



Fotos: T. Bohnenstengel

3.6

Gefährdung durch Beleuchtungen

Beleuchtungen können für Fledermäuse in mehrerlei Hinsicht eine grosse Bedrohung darstellen:

- > **Quartiere:** Die Beleuchtung von Gebäuden mit Fledermauskolonien kann bewirken, dass die Tiere später oder gar nicht ausfliegen und letztlich das Quartier aufgeben (Krättli 2005). Besonders bei Wochenstubenquartieren bedrohter Fledermausarten ist auf fledermausfreundliche Vorkehrungen und Lösungen zu achten.
- > **Flugkorridore** (nachtdunkle, vertikale Landschaftsstrukturen, um vom Quartier in den Jagdlebensraum zu gelangen) dienen nebst der Orientierung vor allem der Feindvermeidung (nachtaktive Greifvögel, Katzen). Die Beleuchtung solcher nachtdunkler, vertikaler Landschaftsstrukturen kann die Nutzung als Flugkorridor nachhaltig einschränken (Stone et al. 2009) oder gar einen Jagdlebensraum von einem Quartier abschneiden, sofern keine Alternativen verfügbar sind.
- > **Jagdlebensraum:** Ein potenziell geeigneter Jagdlebensraum wird von besonders lichtscheuen Fledermausarten gemieden, wenn er beleuchtet wird.

Quecksilberdampflampen, die lange Zeit für Strassenbeleuchtungen verwendet wurden und auch UV-Licht emittieren, können in grossem Umfang Fluginsekten anlocken, die sich an Lichtquellen orientieren. Wenig lichtscheue Fledermausarten wie etwa die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) lassen sich häufig bei der Jagd um solche Beleuchtungen herum beobachten. Die langfristigen Auswirkungen auf die betroffene Insektenfauna – und somit auch auf Fledermäuse, die sich von ihnen ernähren – sind allerdings wenig bekannt. Mit dem Ersatz durch Natriumdampflampen oder LED-Lampen, welche kein bzw. kaum UV-Licht emittieren, dürfte die potenzielle Problematik massiv entschärft worden sein.

Migrierende Arten: Über den Einfluss von Beleuchtungen auf migrierende Fledermausarten wie zum Beispiel der Grosse Abendsegler (*Nyctalus noctula*, NT) ist wenig bekannt. Es ist aber nicht auszuschliessen, dass die Lichtverschmutzung migrierende Fledermausarten – ähnlich wie bestimmte Zugvogelarten – negativ beeinflusst.

4 > Artenliste mit Gefährdungskategorien

Legende zur Artenliste

Namen Wissenschaftlicher Name und deutscher Name

Kat. Gefährdungskategorien gemäss IUCN (siehe A3–2)

- RE In der Schweiz ausgestorben
- CR Vom Aussterben bedroht
- EN Stark gefährdet
- VU Verletzlich
- NT Potenziell gefährdet
- LC Nicht gefährdet
- DD Ungenügende Datengrundlage

IUCN-Kriterien für die Einstufung
(ausgewählte Kriterien, A3–3, aufgrund der Methode, A2–4)

- A Abnahme des Bestandes (früher, aktuell oder zukünftig)
- B Geografische Verbreitung verbunden mit Fragmentierung, Abnahme oder Fluktuationen
- C Geringe Grösse der Population verbunden mit einer Abnahme des Bestandes
- D Sehr geringe Grösse der Population oder des Verbreitungsgebietes

Bemerkungen Eine Bemerkung steht, wenn der letzte Nachweis mehr als 10 Jahre zurückliegt oder die Art in der Schweiz nie häufig war oder auch bei anderen wichtigen Informationen (z. B. sich ausbreitende Art).

Tab. 2 > Artenliste der Fledermäuse mit Gefährdungskategorien und Quartiertyp (X = genutzt).

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Kat.	IUCN-Kriterien	Bemerkungen	Gebäude		Brücken und Viadukte		Baumhöhlen		Felsspalten und -höhlen	
					Sommer	Winter	Sommer	Winter	Sommer	Winter	Sommer	Winter
<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber 1774)	Mopsfledermaus	EN	B2ab(iii,iv)		X				X	X		X
<i>Eptesicus nilssonii</i> (Keyserling & Blasius 1839)	Nordfledermaus	VU	B2ab(iii,iv)		X	X						X
<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber 1774)	Breitflügel-fledermaus	VU	B2ab(iii,iv)		X	X	X				X	X
<i>Hypsugo savii</i> (Bonaparte 1837)	Alpenfledermaus	NT		Unterschätzte Verbreitung, möglicherweise in Ausbreitung begriffen	X	X					X	X
<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl 1817)	Langflügel-fledermaus	EN	B2ac(iv);D	Keine Fortpflanzung, stark abhängig von der Dynamik in der Franche-Comté im angrenzenden Frankreich							X	X
<i>Myotis alcathoe</i> (Helvesen & Heller, 2001)	Nymphenfledermaus	DD							X			X
<i>Myotis bechsteinii</i> (Kuhl 1817)	Bechsteinfledermaus	VU	B2ab(iii)		X			X	X	X		X
<i>Myotis blythii</i> (Tomes 1857)	Kleines Mausohr	CR	B2ab(iii,iv);D1	Starke Gefährdung der Jagdlebensräume (Trockenwiesen und Steppenrasen) und Quartiere	X						X	X
<i>Myotis brandtii</i> (Eversmann 1845)	Brandtfledermaus	VU	B2ab(iii,iv)		X				X			X
<i>Myotis capaccinii</i> (Bonaparte 1837)	Langfussfledermaus	DD									X	X
<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl 1817)	Wasserfledermaus	NT		Im Siedlungsraum Gefährdung der Quartiere und der Flugkorridore	X		X	X	X	X	X	X
<i>Myotis emarginatus</i> (Geoffroy 1806)	Wimperfledermaus	EN	B2ab(ii,iii)	Starke Gefährdung der Quartier- und Jagdlebensräume	X						X	X
<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen 1797)	Grosses Mausohr	VU	B2b(iii,iv)	Stark von Dachstöcken und Schutzmassnahmen der Koordinationsstellen für Fledermausschutz abhängig	X		X	X			X	X
<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl 1817)	Bartfledermaus	LC			X				X	X		X
<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl 1817)	Fransenfledermaus	NT	B2b(iv)		X		X		X		X	X
<i>Nyctalus lasiopterus</i> (Schreber 1780)	Riesenabendsegler	DD							X	X		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Kat.	IUCN-Kriterien	Bemerkungen	Gebäude		Brücken und Viadukte		Baumhöhlen		Felsspalten und -höhlen	
					Sommer	Winter	Sommer	Winter	Sommer	Winter	Sommer	Winter
<i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl 1817)	Kleiner Abendsegler	NT	B2b(iii)		X	X	X		X	X		
<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	Grosser Abendsegler	NT	B2b(iii)		X	X	X	X	X	X		X
<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl 1817)	Weissrandfledermaus	LC			X	X						
<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius 1839)	Rauhautfledermaus	LC			X	X			X	X		
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber 1774)	Zwergfledermaus	LC			X	X			X			X
<i>Pipistrellus pygmaeus</i> (Leach 1825)	Mückenfledermaus	NT	B2ab(iv)	Gefährdung der Quartiere im Siedlungsraum	X	X			X	X		X
<i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus 1758)	Braunes Langohr	VU	B2ab(iii)	Gefährdung der Quartiere in Dachstöcken	X	X			X	X		X
<i>Plecotus austriacus</i> (Fischer 1829)	Graues Langohr	CR	B2ab(iii,iv)	Starke Gefährdung der Quartier- und Jagdlebensräume	X	X					X	X
<i>Plecotus macrobullaris</i> (Kuzjakín, 1965)	Alpenlangohr	EN	B2ab(iii,iv)	Gefährdung der Quartiere im Siedlungsraum	X				X		X	X
<i>Rhinolophus euryale</i> (Blasius 1853)	Mittelmeer-Hufeisennase	DD									X	X
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber 1774)	Grosse Hufeisennase	CR	A2(c);B2ab(iii,iv); C1; D	Starke Gefährdung der Quartier- und Jagdlebensräume	X	X					X	X
<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein 1800)	Kleine Hufeisennase	EN	A1(c);B2ab(iii,iv)	Starke Gefährdung der Quartier- und Jagdlebensräume	X	X	X				X	X
<i>Tadarida teniotis</i> (Rafinesque 1814)	Bulldoggfledermaus	NT	B2ac(iii)		X		X	X			X	X
<i>Vespertilio murinus</i> (Linnaeus, 1758)	Zweifarbentfledermaus	VU	B2ab(iii,iv)		X	X					X	X

5 > Einstufung der Fledermäuse

5.1 Übersicht

30 Fledermausarten wurden bei der Revision der Roten Liste beurteilt (siehe Kap. 3). Von den 26 Arten, bei denen eine genügende Datenmenge für eine Bewertung zur Verfügung stand, erscheinen 15 in einer Kategorie der Roten Liste (Kategorie RE – in der Schweiz ausgestorben, CR – vom Aussterben bedroht, EN – stark gefährdet und VU – verletzlich) und 7 sind potenziell gefährdet (NT). 4 Arten haben keine genügende Datengrundlage (DD).

Die Schweizer Fledermausarten der Kategorien CR, EN, VU, NT und DD werden unten einzeln beschrieben. Die nicht gefährdeten Arten (LC) sind hingegen nur aufgeführt. Verbreitungskarten all dieser Arten können auf dem Kartenserver des CSCF (www.cscf.ch) angeschaut werden.

Für die am meisten gefährdeten Arten wird auf die Verbreitung in Europa nach Dietz et al. (2007) verwiesen wie auch auf ihre allfällige Anwesenheit auf der europäischen Roten Liste (Temple et Terry 2007). Die aktuelle und frühere Verbreitung dieser Arten in der Schweiz ist kurz erwähnt, ebenso ihre Lebensräume und die Hauptfaktoren, die ihr Überleben gefährden. Gegebenenfalls ist auch die nationale Priorität (hauptsächlich 1 und 2, gemäss BAFU 2011) angeführt, welche nebst der Gefährdung die Verantwortung der Schweiz einschliesst. Ebenfalls erwähnt wird, ob eine Art in den Anhängen II und/oder IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt ist.

5.2 In der Schweiz ausgestorben (RE)

Zu dieser Kategorie zählt in der Schweiz keine Fledermausart.

5.3

Vom Aussterben bedroht (CR)

Diese Kategorie enthält 3 Arten. Es handelt sich um Arten, die zur Jungenaufzucht an Dachstöcke in Gebäuden und an Jagdlebensräume in strukturreichen Landschaften gebunden sind. Diese Arten sind generell stark bedroht durch das Verschwinden ihrer Jagdlebensräume und durch Gebäuderenovationen.

- > Das Verbreitungsgebiet des Kleinen Mausohrs *Myotis blythii* erstreckt sich in Europa vom Mittelmeerraum ab Zypern bis Portugal. Nördlich dringt die Art bis nach Zentralfrankreich vor. Sie wird in Europa als potenziell gefährdet (NT) eingestuft. In der Schweiz ist *M. blythii* beschränkt auf das Bündner und das St. Galler Rheintal, das Rhonetal im Wallis, das Urner Reusstal und die Alpensüdtäler. Nur 12 Kolonien mit einem Gesamtbestand von rund 100 adulten Individuen sind in unserem Land bis heute bekannt. *M. blythii* ist sowohl bezüglich ihrer Wochenstubenquartiere, die sich ausschliesslich in Gebäudeestrichen befinden, als auch bezüglich ihrer Jagdlebensräume auf Steppenrasen, extensiven Trockenwiesen und -weiden sowie Feuchtwiesen anspruchsvoll (Arlettaz 1999, Güttinger et al. 1998, Rey 2004). In diesen stark bedrohten Jagdlebensräumen (Lachat et al. 2010) jagt die Art vor allem nach grossen Geradflüglern (Orthoptera).

Die Art ist stark bedroht durch das Verschwinden ihrer Jagdlebensräume, durch Gebäuderenovationen und die Umnutzung von Dachstöcken sowie durch den Einsatz giftiger Holzschutzmittel. *M. blythii* steht auf der Liste der National Prioritären Arten der Schweiz (Priorität 1, BAFU 2011) und wird in den Anhängen II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

- > *Plecotus austriacus*, das Graue Langohr, kommt im nördlichen Mittelmeerraum vor und dringt bis nach Südengland und Norddeutschland vor. Die Art wird in Europa als nicht gefährdet (LC) eingestuft. In der Schweiz ist ihre Verbreitung sehr zersplittert. Sie ist nur im Mittelland und entlang des Jurabogens in verhältnismässig geringen Höhen bis 700 m ü. M. verbreitet. *P. austriacus* ist eng an traditionelle Landwirtschaftsgebiete der Hügelregion gebunden. Sie bewohnt nahezu ausschliesslich Gebäudeestriche und jagt hauptsächlich in Obstgärten, Weinbergen und entlang linearer Landschaftsstrukturen (Ashrafi 2010) nach Beuteinsekten, in erster Linie nach Nachtfaltern (Lepidoptera). Das Graue Langohr nutzt im Sommer fast nur Dachstöcke als Wochenstubenquartiere.

Die Art ist stark bedroht durch die Renovation und Umnutzung von Dachstöcken, den Einsatz von giftigen Holzschutzmitteln in Dachstöcken und von Pestiziden in der Landwirtschaft, die Beleuchtung von Flugkorridoren und Gebäuden sowie die Banalisierung der Landschaft (räumlicher Wandel). *P. austriacus* steht auf der Liste der National Prioritären Arten der Schweiz (Priorität 1, BAFU 2011) und wird im Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

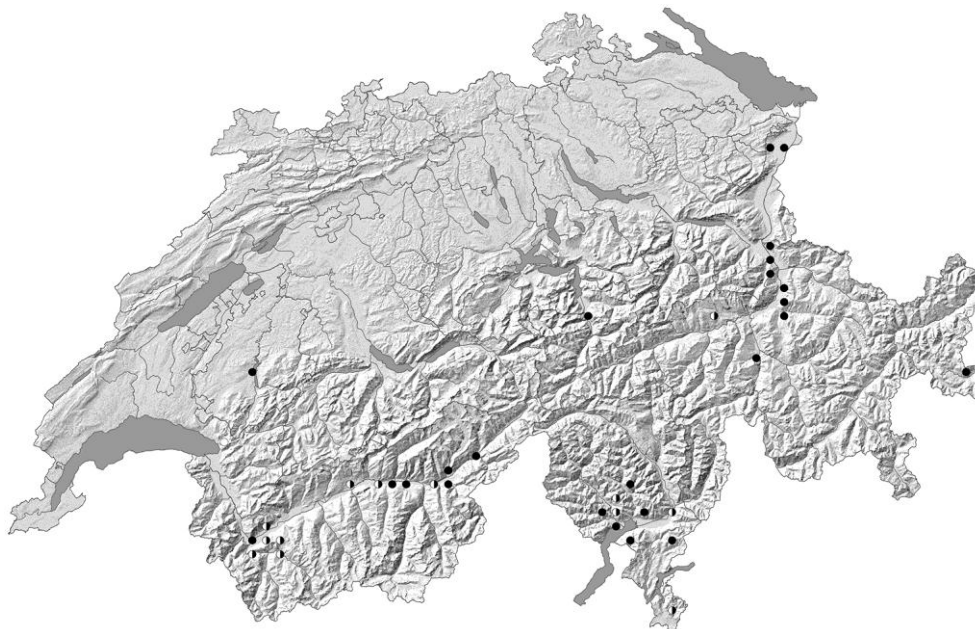
- > *Rhinolophus ferrumequinum*, die Grosse Hufeisennase, ist verbreitet in der Paläarktik, von Nordafrika und Südeuropa über den Kaukasus bis nach Südostchina und Japan. In ihrem nördlichen Verbreitungsgebiet (bis Wales, Südengland und Luxemburg) bestehen meist voneinander isolierte, teilweise grosse Kolonien. Die Art wird in Europa als potenziell gefährdet (NT) eingestuft. In der Schweiz war sie früher weit verbreitet, aber nie häufig. Heute bestehen nur noch fünf isolierte Wochenstu-

benkolonien mit weniger als insgesamt 250 adulten Tieren. Zwei grosse Wochenstubenkolonien mit je rund 100 Tieren bestehen im Vorderrheintal in Graubünden und im Wallis. Daneben sind drei kleinere Kolonien in den Kantonen Aargau, Bern und Wallis bekannt. In der Südschweiz und im Jura werden Einzeltiere dokumentiert. *R. ferrumequinum* jagt im Flug oder von Warten aus in halboffenen Landschaften nach fliegenden Insekten. Zur Jungenaufzucht ist die Art in der Schweiz vorwiegend auf Dachstöcke in Gebäuden angewiesen. In der Südschweiz scheinen dafür auch Felshöhlen genutzt zu werden.

Die Art bildet in der Schweiz offenbar nur kleine isolierte Bestände, was sie besonders anfällig macht. Sie ist stark gefährdet durch Renovationen und Umnutzungen von Dachstöcken, den Einsatz giftiger Holzschutzmittel in Gebäudeestrichen, die Verschlechterung der Qualität und der Vernetzung der Jagdgebiete sowie durch den Einsatz von Pestiziden (auch durch die biologische Bekämpfung der Beuteinsekten) in der Landwirtschaft (Carravieri und Schleifer 2013) aufgrund ihrer hohen Ansprüche an den Jagdlebensraum. *R. ferrumequinum* steht auf der Liste der National Prioritären Arten der Schweiz (Priorität 1, BAFU 2011) und wird in den Anhängen II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

Abb. 21 > Verbreitung des Kleinen Mausohrs *Myotis blythii*, einer vom Aussterben bedrohten (CR) Art, im Sommer in der Schweiz.

Punkte: letzte Beobachtungen pro 5x5 km ○ vor 1981, ● 1981–2001, ● 2002–2011



5.4

Stark gefährdet (EN)

Diese Kategorie umfasst 5 Arten, die hinsichtlich Quartier- und/oder Jagdlebensräumen an anthropogene Lebensräume und reich strukturierte Landschaften gebunden sind, darunter eine höhlenbewohnende Art.

- > Obwohl das Verbreitungsgebiet der Mopsfledermaus *Barbastella barbastellus* einen grossen Teil von Europa umfasst, sind ihre Populationen sehr zersplittert. Die Art wird in Europa als verletzlich (VU) eingestuft. In der Schweiz wurde sie bisher in allen Regionen ausser am Alpensüdhang nachgewiesen. Ihre Populationen sind auch hierzulande stark fragmentiert. *B. barbastellus* ernährt sich fast ausschliesslich von Nachtfaltern (Rydell et al. 1996, Sierro und Arlettaz 1997), welche sie entlang von linearen Strukturen (Hecken, Waldrändern, Gewässerläufen) und über Wäldern erjagt. Die Art ist sehr lichtscheu. Bezüglich ihrer Sommerquartierlebensräume ist sie abhängig von stehendem Totholz (v. a. sich ablösende Rinde) und von Spalten an Gebäuden.

B. barbastellus ist bedroht durch einen Mangel an geeigneten Alt- und Totholzquartieren, durch Gebäuderenovationen, die Beleuchtung des öffentlichen Raums sowie das Verschwinden ihrer Beutetiere. Die Art steht auf der Liste der National Prioritären Arten der Schweiz (Priorität 3, BAFU 2011) und wird in den Anhängen II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

- > *Miniopterus schreibersii*, die Langflügelfledermaus, ist eine Art, die Höhlen bewohnt und im Sommer auch ihre Jungen dort aufzieht. Sie kommt im ganzen Mittelmeerraum vor und nördlich bis ins Burgund und Süddeutschland (Kaiserstuhl, heute verschwunden). Sie wird in Europa als potenziell gefährdet (NT) eingestuft. In der Schweiz ist die Art nur in ein paar Höhlen der Jurakette (BE, NE, VD) nachgewiesen, in der Höhle Cardinal in Genf (letzte Erwähnung Naturhistorisches Museum der Stadt Genf 1950), in der Höhle Poteux im Wallis (letzte Erwähnung Desfayes 1965 in Arlettaz 1997), in den Beatushöhlen am Thunersee (letzte Erwähnung Knuchel 1956 in Zingg 1982) und in der künstlichen, unterirdischen Galerie von Capo S. Martino im Tessin (Museo cantonale di storia naturale 1909). Die Art kann im Tessin und in den Alpen als verschwunden betrachtet werden. Seit 2001 wird ein einziges Quartier im Waadtländer Jura regelmässig von einzelnen Individuen während des herbstlichen Durchzuges genutzt. Seit 2010 wurde die Art erneut auf neuenburgischem Gebiet nachgewiesen, ohne dass bisher der Nachweis einer Population hätte erbracht werden können. Die Anwesenheit von Individuen in der Westschweiz ist eng an Fortpflanzungskolonien in der Franche-Comté (Frankreich) gebunden. *M. schreibersii* steht auf der Liste der National Prioritären Arten der Schweiz (Priorität 3, BAFU 2011) und wird in den Anhängen II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

M. schreibersii ist in erster Linie durch menschliche Störungen in ihren Quartieren bedroht, aber auch Windkraftanlagen können diese Tierart gefährden.

- > Die Wimperfledermaus *Myotis emarginatus* kommt im Mittelmeerraum vor, nördlich bis zum Ärmelkanal in Frankreich und Belgien und bis nach Südpolen im Osten. Sie wird in Europa als nicht gefährdet (LC) eingestuft. In der Schweiz kommt *M. emarginatus* nur im Tafeljura, in den Nordtälern des Faltenjura und in den

Talsohlen Südbündens und des Tessins vor. Diese Art ist an Laubwälder und an reich strukturierte, traditionelle Landwirtschaftsgebiete gebunden. Sie jagt regelmässig in Ställen nach Fliegen (Dietz et al. 2007) und auf Weiden nach Spinnen (Krull et al. 1991). Ihre Quartiere sind hauptsächlich in Gebäuden, sowohl in Dachstühlen von Häusern als auch in Ställen.

Die Art ist bedroht durch die Intensivierung der Viehzucht, durch den Einsatz von Pestiziden (Carravieri und Schleifer 2013) und durch Gebäuderenovationen. *M. emarginatus* steht auf der Liste der National Prioritären Arten der Schweiz (Priorität 1, BAFU 2011) und wird in den Anhängen II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

- > ***Plecotus macrobullaris***, das Alpenlangohr, ist eine neu beschriebene Art (Kiefer und Veith 2002). Sie kommt lokal in den Pyrenäen, in den Alpen und im Balkan bis nach Griechenland vor. In Europa wird sie als potenziell gefährdet (NT) eingestuft. In der Schweiz ist sie im Süden des Kantons Genf, in den inneren Alpentälern (GR, UR, VS) und auf der Alpensüdseite nachgewiesen. Die Datenbanken von KOF/CCO und neuere Studien zur Ökologie der Art in der Schweiz (Ashrafi et al. 2011, Rutishauser et al. 2012, Mattei-Roesli 2010) zeigten, dass sich die Wochenstubenquartiere dieser Art ausschliesslich in Dachstöcken befinden. Die Art jagt hauptsächlich in Laubwäldern und hängt stark von den Populationen von Nachtfaltern, ihren bevorzugten Beutetieren, ab.

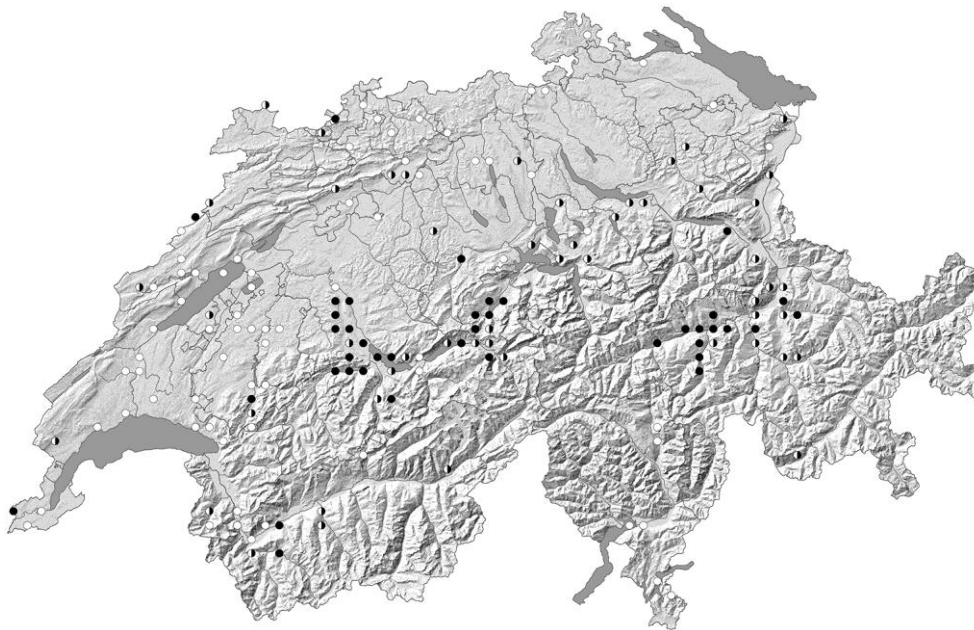
Die Art ist gefährdet durch Gebäuderenovationen, Nutzungsänderungen von Dachstöcken, den Einsatz von Pestiziden, darunter die giftigen Holzschutzmittel in Dachstühlen, sowie Beleuchtungen. *P. macrobullaris* steht auf der Liste der National Prioritären Arten der Schweiz (Priorität 1, BAFU 2011) und wird im Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

- > ***Rhinolophus hipposideros***, die Kleine Hufeisennase, ist eine Art der Westpaläarkt, mit Verbreitungsschwerpunkt im Mittelmeerraum. Sie ist im Norden bis Irland, Wales, Südengland, ehemals in den Niederlanden (heute dort ausgestorben), Ostdeutschland und Polen verbreitet. *R. hipposideros* jagt in der Vegetation, nutzt im Süden zur Jungenaufzucht Höhlenquartiere, ist aber im nördlichen Verbreitungsgebiet diesbezüglich eher auf Dachstöcke in Gebäuden angewiesen. Sie wird in Europa als potenziell gefährdet (NT) eingestuft. Alte Nachweise gibt es aus der ganzen Schweiz, die Art war weit verbreitet und häufig (mehr als 440 belegte Quartiere). In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts folgte ein gut dokumentierter Bestandes- und Arealverlust (Bontadina et al. 2006). Heute gibt es noch etwa 50 Wochenstubenkolonien mit insgesamt rund 3300 adulten Tieren. Ein Grossteil davon lebt am Alpenrand in drei isolierten Populationen in den Kantonen Bern, Obwalden und Graubünden. Während die Art im Mittelland und im Tessin vollständig verschwunden ist, gibt es noch kleine Restbestände an der Landesgrenze im Jura (NE, JU, SO) sowie in den Kantonen Freiburg, Genf, Wallis und St. Gallen. *R. hipposideros* ist vor allem aufgrund der Zerstörung von Quartieren bei Gebäuderenovationen, durch den Einsatz von giftigen Holzschutzmitteln in Dachstöcken (Carravieri und Schleifer 2013), durch die Fragmentierung und durch den Verlust von Flugkorridoren in die Jagdlebensräume gefährdet. *R. hipposideros* steht auf der Liste der National Prioritären Arten der Schweiz (Priorität 1, BAFU 2011) und wird

in den Anhängen II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

Abb. 22 > Verbreitung der Kleinen Hufeisennase *Rhinolophus hipposideros*, einer stark gefährdeten (EN) Art, im Sommer in der Schweiz

Punkte: letzte Beobachtungen pro 5x5 km ○ vor 1981, ◐ 1981–2001, ● 2002–2011



© CSCF/KOF/CCO

5.5

Verletzlich (VU)

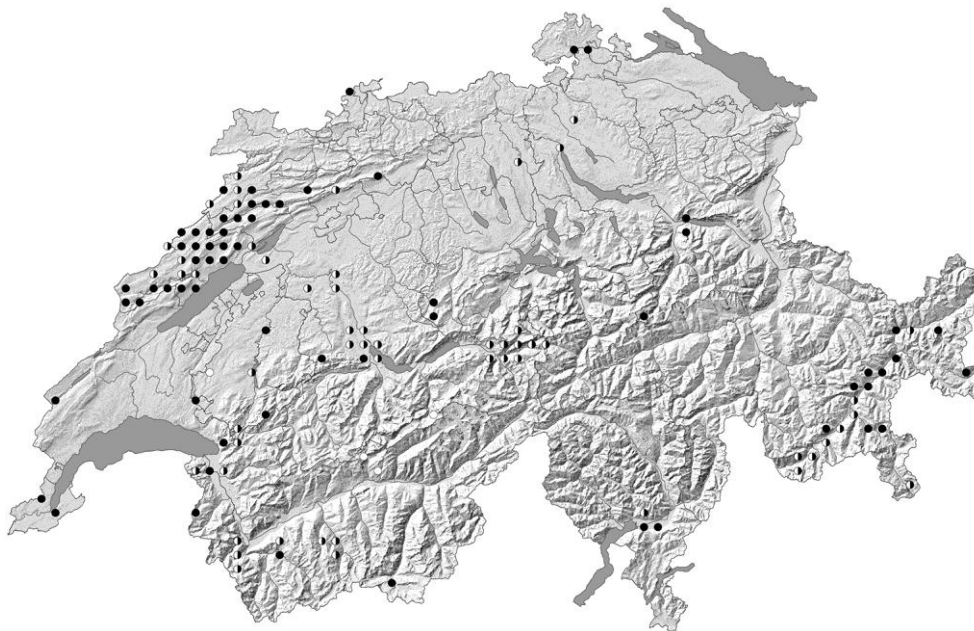
Diese Kategorie enthält 7 Arten, die an anthropogene Lebensräume (Siedlungsraum, Landwirtschaftsraum) und Waldlebensräume gebunden sind.

- > Die Nordfledermaus *Eptesicus nilssonii* ist eine Art, die in einem Grossteil der paläarktischen Region vorkommt und ihre südwestliche Verbreitungsgrenze im Mercantour in Frankreich hat. In Europa zeigt sie eine typisch boreo-alpine Verbreitung mit einer maximalen Dichte in Skandinavien und im Alpenbogen. Andernorts sind Nachweise selten und wahrscheinlich nicht an sich fortpflanzende Populationen gebunden. Die Art wird in Europa als nicht gefährdet (LC) eingestuft. In der Schweiz pflanzt sich *E. nilssonii* regelmässig fort, in grosser Anzahl im Engadin und in den Juratälern, wo die Art die westlichsten Fortpflanzungspopulationen in Europa bildet (Moeschler und Blant 1995). In den Voralpen und den Alpentälern wird ihre Anwesenheit wahrscheinlich unterschätzt. Die Weibchen bilden ihre Wochenstubenkolonien in Höhenlagen zwischen 700 und 2100 m ü. M. in Spalten an Gebäuden (Dächer, Kamine, Fassadenverkleidung, ausnahmsweise auch in Baumhöhlen) und jagen in halboffenen Lebensräumen (mit Bäumen bestandene Weiden, Feuchtwiesen, Flusssufer).

Die Renovation von Dächern (Quartierzerstörung) und Windkraftanlagen (hohes Kollisionsrisiko) in ihren Jagdlebensräumen gefährden diese Art. *E. nilssonii* steht auf der Liste der National Prioritären Arten der Schweiz (Priorität 1, BAFU 2011) und wird im Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

Abb. 23 > Verbreitung der Nordfledermaus *Eptesicus nilssonii*, einer verletzlichen (VU) Art, im Sommer in der Schweiz

Punkte: letzte Beobachtungen pro 5x5 km ○ vor 1981, ● 1981–2001, ● 2002–2011



© CSCF/KOF/CCO

> *Eptesicus serotinus*, die Breitflügelfledermaus, ist eine in ganz Europa weitverbreitete Art. Typischerweise an gemäßigtes Klima gebunden, meidet sie den borealen Gürtel im Norden und Osten Europas, ist jedoch im Mittelmeerraum gut vertreten. Sie wird in Europa als nicht gefährdet (LC) eingestuft. In der Schweiz hat sie ihre Verbreitungsschwerpunkte in warmen Zonen auf geringer Höhe (Tessin, Genferseebecken, Jura, Täler von Rhone, Rhein und Doubs).

Im Mittelland scheint die Art – zumindest in gewissen Regionen – gelitten zu haben unter der Ausräumung der Landschaft und in der Folge unter dem Fehlen von Strukturen (Gehölze, bewaldete Gewässerläufe oder gestufte Waldränder), die sie als Jagdlebensräume nutzt (Verboom und Huitema 1997, Schmidt 2000, Mattei-Roesli et al. 2008). Dies könnte eine Besiedlungsverlagerung der Art in höhere Lagen, namentlich in die Jura-Täler hinein, nach sich ziehen. Dachisolierungen (Zerstörung von Gebäudequartieren), die Maikäferbekämpfung (Verlust von Beuteinsekten, Beck et al. 2006) und Windkraftanlagen (Kollisionsgefahr) sind weitere Faktoren, welche die Schweizer Populationen gefährden können. *E. serotinus* steht auf der Liste der National Prioritären Arten der Schweiz (Priorität 1, BAFU 2011) und wird

im Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

- > Die Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii* kommt auf zersplitterte Weise in ganz Europa vor – vom Mittelmeerraum bis Südengland und Südschweden. Die Art wird in Europa als verletzlich (VU) eingestuft. *M. bechsteinii* ist eine Waldart, welche zur Jungenaufzucht auf einen Quartierverbund von Baumhöhlen (ehemalige Spechthöhlen) angewiesen ist, ausnahmsweise aber auch Gebäudequartiere nutzt. In der Schweiz sind relativ wenige Kolonien von *M. bechsteinii* bekannt. Die Art ist stark abhängig von alten Laubwäldern, insbesondere Eichenwäldern, in tieferen Lagen (<1000 m) und mit zahlreichen Spechthöhlen (Bohnenstengel 2006, Bohnenstengel 2012, Dietz und Pir 2011).

Aufforstungen mit Nadelhölzern im Flachland, ein Mangel an Spechthöhlenbäumen, die waldbauliche Intensivierung durch eine Verkürzung der Nutzungsintervalle sowie der Verlust an Lebensraumverbund zwischen den Waldgebieten (Strassenbau, Heckenentfernung) sind Faktoren, welche die Populationen stark belasten. *M. bechsteinii* steht auf der Liste der National Prioritären Arten der Schweiz (Priorität 3, BAFU 2011) und wird in den Anhängen II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

- > *Myotis brandtii*, die Brandtfledermaus, ist eine nordeuropäische Art, deren Populationen im Süden bis zum Zentralmassiv (Frankreich) und zu den Alpen vorkommen. Sie wird in Europa als nicht gefährdet (LC) eingestuft. In der Schweiz kommt die Art vom Flachland bis in die Berge vor, die Populationen sind jedoch zerstückelt. Die Art ist oft an kühle und feuchte Wälder gebunden, die eine starke Wüchsigkeit aufweisen und reich an Totholz sind. Sie kann hinter Fassadenverkleidungen und in Baumspalten grosse Wochenstubenkolonien mit bis über 100 Individuen bilden.

M. brandtii ist gefährdet durch den Rückgang von Wäldern mit Totholz, die Entwässerung von Wäldern sowie durch Gebäuderenovationen. Die Art steht auf der Liste der National Prioritären Arten der Schweiz (Priorität 1, BAFU 2011) und ist im Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

- > Das Grosse Mausohr *Myotis myotis* ist in Europa eine weit verbreitete Art und kommt von Portugal bis Griechenland und nördlich bis nach Südengland und Südschweden vor. Sie wird in Europa als nicht gefährdet (LC) eingestuft. Weit verbreitet im Schweizer Mittelland, besiedelt die Art auch die Jura- und Alpentäler sowie tiefe Lagen im Tessin. Sie hat in den 1970er- und 1980er-Jahren durch Renovierungen, Umnutzungen und den Einsatz von giftigen Holzschutzmitteln in Dachstöcken, die sie praktisch ausschliesslich nutzt, viele Wochenstubenkolonien verloren. Die Abnahme ihrer Populationen konnte nur dank Schutzmassnahmen in den Wochenstubenquartieren gestoppt werden. Es konnte bisher allerdings keine Wiederbesiedlung ehemals genutzter Quartiere nachgewiesen werden; die Bestände entwickeln sich aber tendenziell positiv.

Die Art ist stark bedroht durch Gebäuderenovationen und Umnutzungen von Dachstöcken, den Einsatz giftiger Holzschutzmittel in Dachstöcken, durch Gebäudebeleuchtungen sowie durch die Unterbrechung der Flugkorridore zwischen Quartier- und Jagdlebensräumen. *M. myotis* steht auf der Liste der National Prioritären Arten

der Schweiz (Priorität 1, BAFU 2011) und wird in den Anhängen II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

- > Die Verbreitung des Braunen Langohrs *Plecotus auritus* in Europa reicht vom Norden der Iberischen Halbinsel bis zum Schwarzen Meer und bis hinauf zur südlichen Hälfte Finnlands. Die Art wird in Europa als nicht gefährdet (LC) eingestuft. Von den drei Arten der Gattung *Plecotus* in der Schweiz ist *P. auritus* am weitesten verbreitet. Sie kommt in allen Regionen vor, vom Flachland bis auf über 2000 m ü. M. in den Alpen. Hierzulande nutzt die Art meist Dachstöcke zur Jungenaufzucht. Nachtfalter stellen einen Grossteil ihrer Nahrung und werden in Obstgärten und Wäldern erbeutet. Seit einigen Jahren kann eine Abnahme bei Anzahl und Grösse der Kolonien speziell im Mittelland beobachtet werden, ohne dass deren Ursache genauer bekannt wäre.

Die Art ist gefährdet durch Gebäuderenovationen, Umnutzungen von Dachstöcken, den Einsatz giftiger Holzschutzmittel in Dachstöcken, durch Fassadenbeleuchtungen von Gebäuden, die Unterbrechung der Flugkorridore zwischen Quartier- und Jagdlebensräumen, das Verschwinden ihrer ländlichen Jagdlebensräume und durch die Anwendung von Pestiziden in Obstkulturen (Carravieri und Schleifer 2013). *P. auritus* steht auf der Liste der National Prioritären Arten der Schweiz (Priorität 3, BAFU 2011) und wird im Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

- > *Vespertilio murinus*, die Zweifarbfledermaus, ist eine zentralasiatische Art, die ihre westliche Verbreitungsgrenze im Süden Skandinaviens und in Zentraleuropa hat. Auf europäischer Ebene sind die Wochenstubenkolonien sehr stark fragmentiert. Die Verbreitungsangaben der Art in Europa beruhen hauptsächlich auf Nachweisen von Einzeltieren. Die Art wird in Europa als nicht gefährdet (LC) eingestuft. In der Schweiz pflanzt sie sich nur in der Dreiseenregion regelmässig fort, wo sie eine der westlichsten der bisher bekannten Fortpflanzungspopulationen bildet (Moeschler und Blant 1987, Blant und Jaberg 1995, Safi 2006). Fortpflanzungshinweise gibt es dennoch auch andernorts im Mittelland. Die Weibchen sind während der Jungenaufzucht eng an produktive Seengebiete gebunden (Jaberg et al. 1998, Safi 2006) und haben eine sehr lokale Verbreitung; dies im Gegensatz zu den Männchen, welche das gesamte Gebiet viel umfassender besiedeln (van Toor et al. 2011, Safi 2006).

Dachrenovationen sind die Hauptgefährdung für die spaltenbewohnende Art *V. murinus*, bei der in der Schweiz ein grosser Prozentsatz aller Weibchen ein einziges Gebäude in Murten (FR) bewohnt (Safi 2006). Windkraftanlagen (Kollisionsgefahr) könnten diese hoch fliegende Art ebenfalls beeinträchtigen. *V. murinus* steht auf der Liste der National Prioritären Arten der Schweiz (Priorität 1, BAFU 2011) und wird im Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

5.6

Potenziell gefährdet (NT)

Diese Kategorie umfasst 7 Arten, die an sehr unterschiedliche Lebensräume gebunden sind.

- > Die Alpenfledermaus *Hypsugo savii* ist eine mediterrane Art, die nördlich bis ins Zentralmassiv (Frankreich) und in den Süden von Bayern vorkommt. Die Art wird in Europa als nicht gefährdet (LC) eingestuft. In der Schweiz kommt sie vor allem im Wallis und am Alpensüdhang (Tessin, Bergell, Val Poschiavo) vor. Es gibt auch Nachweise aus dem Bündner und dem St. Galler Rheintal, den Städten Zürich und Genf und von den Ufern des Briener- und Neuenburgersees. Die Art nutzt im Sommer Fels- und Gebäudespalten als Wochenstubenquartiere.

H. savii könnte durch Gebäuderenovationen und eventuell durch Windkraftanlagen (Kollisionsgefahr) nahe von Wochenstubenkolonien gefährdet sein. Die Art steht auf der Liste der National Prioritären Arten der Schweiz (Priorität 3, BAFU 2011) und wird im Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

- > Weit über ganz Europa verbreitet ist die Wasserfledermaus *Myotis daubentonii*, die europäisch als nicht gefährdet (LC) eingestuft wird. *M. daubentonii* kommt in allen Regionen der Schweiz vor. Die Art ist ans Gewässernetz, insbesondere an Stillgewässer mit einer hohen Insektenproduktion gebunden. Sie besiedelt zur Jungenaufzucht sowohl Baumhöhlen als auch Gebäude. In letzteren kann sie ausnahmsweise grosse Kolonien von über 500 Individuen bilden.

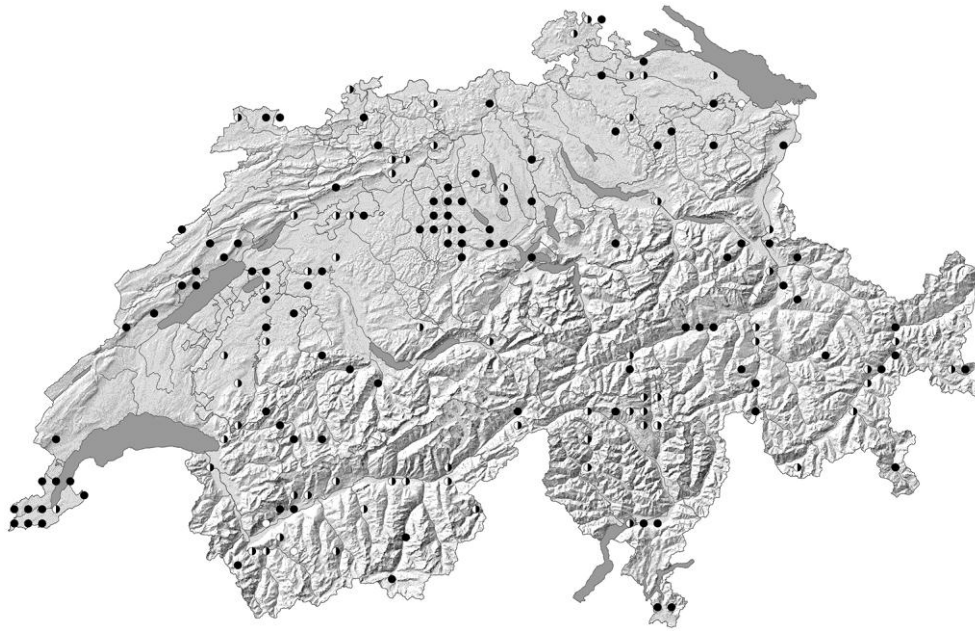
M. daubentonii könnte vor allem im Siedlungsgebiet unter dem Verlust von Flugkorridoren zwischen ihren Quartier- und Jagdlebensräumen leiden. Ein grosses Gefährdungspotenzial besteht für die grossen gebäudebewohnenden Wochenstubenkolonien, welche bedeutende Quellpopulationen für die gesamten Schweizer Bestände bilden könnten (z. B. konzentrieren sich mehr als 3000 Individuen auf ein einziges Gebäude am Ufer des Genfersees). *M. daubentonii* wird im Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

- > Die Fransenfledermaus *Myotis nattereri* ist eine in ganz Europa verbreitete Art. Ihre Systematik wird zurzeit jedoch überarbeitet (Ibáñez et al. 2006, Puechmaille et al. 2012), da sich gewisse Bestände deutlich (genetisch, morphologisch) voneinander unterscheiden. *M. nattereri* wird in Europa als nicht gefährdet (LC) eingestuft. In der Schweiz kommt *M. nattereri* in allen sechs biogeografischen Regionen vor, vom Mittelland bis auf 1800 m ü. M. in den Alpen. Sie ist eine Waldart, die als Jagdlebensräume auch extensive Wiesen und Weiden, Obstgärten sowie Parkanlagen mit Bäumen nutzt. Für die Jungenaufzucht im Sommer werden Fassadenspalten an Gebäuden und Baumhöhlen genutzt.

M. nattereri ist potenziell gefährdet durch die Intensivierung der Forst- und Landwirtschaft, durch Pestizideinsätze in der Tierhaltung (Carravieri und Schleifer 2013) und durch Gebäuderenovationen. Die Art steht auf der Liste der National Prioritären Arten der Schweiz (Priorität 1, BAFU 2011) und wird im Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

Abb. 24 > Verbreitung der Fransenfledermaus *Myotis nattereri*, einer potenziell gefährdeten (NT) Art, im Sommer in der Schweiz

Punkte: letzte Beobachtungen pro 5x5 km ○ vor 1981, ● 1981–2001, ● 2002–2011



© CSCF/KOF/CCO

> Die Verbreitung des Kleinen Abendseglers *Nyctalus leisleri* reicht in Europa von Irland bis nach Russland und bis zum Mittelmeer. Die Art wird europaweit als nicht gefährdet (LC) eingestuft. Sie deckt in der Schweiz einen grossen Teil des Landes ab, vom Mittelland bis hinauf auf 2000 m ü. Meer. Ihre Bestände sind relativ klein im Vergleich mit der einfliegenden Individuenzahl im Migrationsflug aus Nordosteuropa ab August. Hierzulande finden Paarung und Winterschlaf statt, bevor die meisten Tiere, hauptsächlich die Weibchen, im Frühjahr wieder nach Nordosteuropa ziehen. *N. leisleri* nutzt als Quartierlebensraum bevorzugt ehemalige Spechthöhlen in alten Eichen oder in alten Kastanienselven (Obrist et al. 2011, Zambelli et al. 2008), aber auch Fassadenspalten und Kamine.

N. leisleri könnte durch das Verschwinden von Baumhöhlenbäumen und Gebäude-renovationen gefährdet sein, doch ebenso durch Windkraftanlagen, denn sie zählt zu den Arten, die am häufigsten mit den Rotoren kollidieren. *N. leisleri* steht auf der Liste der National Prioritären Arten der Schweiz (Priorität 4, BAFU 2011) und wird im Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

> *Nyctalus noctula*, der Grosse Abendsegler, ist über einen grossen Teil Europas verbreitet. Die Art wird in Europa als nicht gefährdet (LC) eingestuft. In der Schweiz konzentrieren sich die Populationen dieser Art auf die Ebenen (unter 600 m ü. M.) des Juras, des Mittellandes, des Zentralwallis und auf die Magadinoebene im Tessin – stets in der Nähe grosser Flüsse und Seen. Wie beim Kleinen Abendsegler ist im Spätsommer ein jährlicher Bestandeszuwachs durch einwandernde Popu-

lationen aus Nordosteuropa zu verzeichnen. *N. noctula* bewohnt vorwiegend Spechthöhlen in alten Eichen, Spalten in Fassadenverkleidungen oder Gebäuden sowie Kamine.

Die Art könnte gefährdet sein durch das Verschwinden ihrer Quartiere (Spechthöhlen), durch Gebäuderenovationen sowie Windkraftanlagen (häufige Kollisionen mit den Rotoren). *N. noctula* steht auf der Liste der National Prioritären Arten der Schweiz (Priorität 4, BAFU 2011) und wird im Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

- > Die von Barratt et al. (1997) neu beschriebene Mückenfledermaus ***Pipistrellus pygmaeus*** kommt in ganz Europa, von der Iberischen Halbinsel bis zu den Britischen Inseln und nach Südsandinavien, vor. Sie wird in Europa als nicht gefährdet (LC) eingestuft. In der Schweiz kommt *P. pygmaeus* im Flachland vor (hauptsächlich unter 600 m ü. M.), in der Nähe grosser Seen und Flüsse des Mittellandes, entlang des Rheins bis nach Sumvitg (GR), im Tessin und im Bergell (Sattler et al. 2007). In den westlichen Zentralalpen konnte sie bisher noch nicht nachgewiesen werden. Die Schweizer Populationen scheinen an Gewässer- und Auensysteme gebunden zu sein. Die Art bildet in Fassadenspalten von Gebäuden regelmässig grosse Wochenstubenkolonien mit über 200 Tieren. Sie nutzt auch Baumhöhlenquartiere. Im Tessin sind kleinere Kolonien aus Fledermauskästen bekannt.

P. pygmaeus könnte in Bezug auf den Quartierlebensraum durch Gebäuderenovationen und hinsichtlich des Jagdlebensraums durch das Verschwinden alter Baumbestände sowie von Feucht- und Auengebieten gefährdet sein. *P. pygmaeus* wird im Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

- > Die Bulldoggfledermaus ***Tadarida teniotis*** ist eine mediterrane Art, die durch das Rhonetal bis in die Franche-Comté (Frankreich) aufsteigt. Diese spaltenbewohnende Art wird in Europa als nicht gefährdet (LC) eingestuft. Sie nutzt Spalten in Felswänden und in hohen Gebäuden als Quartiere. In der Schweiz ist das Vorkommen auf das Genferseebecken, das Rhonetal und das Tessin beschränkt, wo die Art ihre Quartiere in grossen südexponierten Felswänden hat. Sie kann in Schwarmjahren Insekten erbeuten, die in grosser Höhe fliegen (zwischen 30 und 300 m über Boden), insbesondere grosse Wanderfalterarten.

Diese Art ist anfällig auf Windkraftanlagen und kann lokal durch Sportkletterer gestört werden. *T. teniotis* steht auf der Liste der National Prioritären Arten der Schweiz (Priorität 4, BAFU 2011) und wird im Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

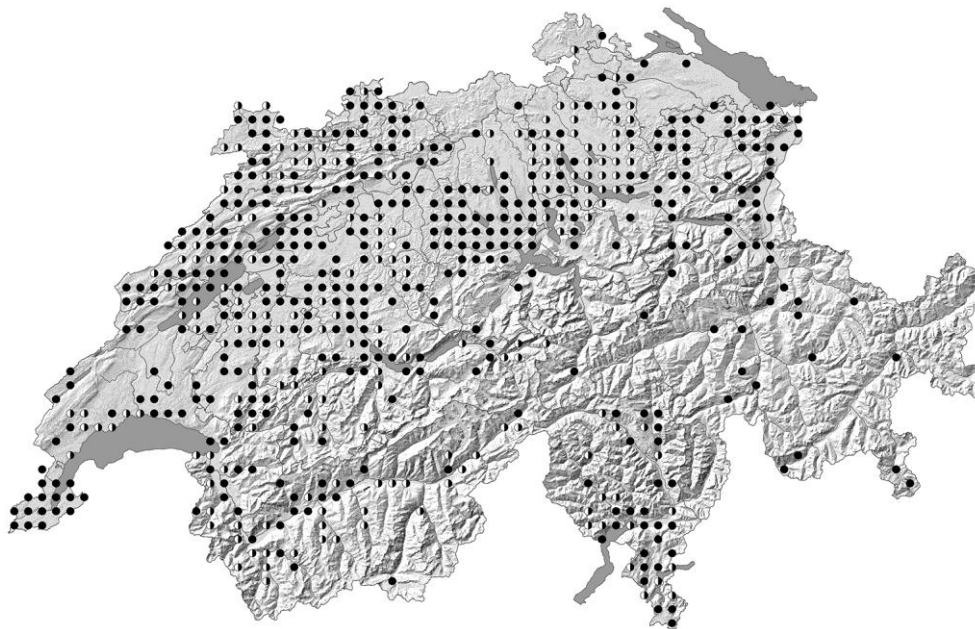
5.7 Nicht gefährdet (LC)

4 Fledermausarten (Bartfledermaus *Myotis mystacinus*, Weissrandfledermaus *Pipistrellus kuhlii*, Rauhautfledermaus *Pipistrellus nathusii* und Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus*) sind in der Schweiz als nicht gefährdet (LC) eingestuft. Es handelt sich um noch weit verbreitete Arten, die weltweit stabile (eventuell sogar zunehmende) Populationen aufweisen, auch wenn regionale Rückgänge vorkommen können. Sie weisen eine oder mehrere der folgenden Eigenschaften auf:

- > ubiquitäre Arten, die verschiedenste Lebensräume nutzen und/oder fähig sind, sich auch in intensiv genutzten Gebieten (im Landwirtschafts- und Siedlungsraum) zu entwickeln;
- > sehr mobile (migrierende) Arten mit sehr grossem Verbreitungspotenzial (Rauhautfledermaus *Pipistrellus nathusii* und Weissrandfledermaus *Pipistrellus kuhlii*), deren Schweizer Populationen grösstenteils durch eine jährliche Immigration gespeisen werden.

Abb. 25 > Verbreitung der Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus*, einer nicht gefährdeten (LC) Art, im Sommer in der Schweiz

Punkte: letzte Beobachtungen pro 5x5 km ○ vor 1981, ● 1981–2001, ● 2002–2011



© CSCF/KOF/CCO

5.8 Ungenügende Datengrundlage (DD)

Diese Kategorie enthält 4 Arten, die Wälder und Höhlen besiedeln und dort unter anderem ihre Quartiere haben.

- > ***Myotis alcaethoe***, die Nymphenfledermaus, ist eine in Europa neu beschriebene Art (von Helversen et al. 2001), deren Anwesenheit auch in der Schweiz nachgewiesen wurde. Die verfügbare Datengrundlage, namentlich bezüglich Fortpflanzungszeit, ist aber noch zu lückenhaft, um die Art hinsichtlich ihres Status in der Roten Liste zu bewerten.

- > Die Langfussfledermaus ***Myotis capaccinii*** ist eine Höhlen bevorzugende mediterrane Art, die an Seen und grosse Flüsse gebunden ist. Sie kommt von der Meerenge von Gibraltar bis in den Nahen Osten vor, und ihre Verbreitung reicht im Norden bis zu den Seen der Lombardei (I). Sie wird in Europa als verletzlich (VU) eingestuft. Die Art ist für ihre Fortpflanzung auf unterirdische Quartiere angewiesen. Die einzige in der Schweiz bekannte Kolonie in einem Tunnel bei Capo S. Martino am Ufer des Luganersees verschwand Anfang des 20. Jahrhunderts (Arlettaz 1995, Moretti et al. 2003). Bioakustisch konnten kürzlich jagende Tiere auf dem Schweizer Teil des Lago Maggiore (Mattei-Roesli et al. 2011) nachgewiesen werden. Der Nachweis eines Quartiers fehlt allerdings bis anhin. Quartiere existieren jedoch relativ nahe der Schweiz in Italien bei Stresa am Langensee sowie am Comersee. *M. capaccinii* wird in den Anhängen II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

- > ***Nyctalus lasiopterus***, der Riesenabendsegler, ist eine Art, über deren europäische Verbreitung sehr wenig bekannt ist. Sie wird in Europa mit ungenügender Datengrundlage (DD) eingestuft. *N. lasiopterus* ist in der Schweiz im berücksichtigten Zeitraum durch weniger als zehn Beobachtungen nachgewiesen. Nur in der Mitte des 19. Jahrhunderts konnte bei Amsteg UR ein einziges Mal ein Fortpflanzungsnachweis erbracht werden (Zingg und Aellen 1995). Alle Beobachtungen seit 1950 wurden während der üblichen Frühlings- oder Herbstmigrationszeiten gemacht, allerdings gibt es kaum Kenntnisse über das Migrationsverhalten dieser Art. Das vorhandene rudimentäre Wissen über Verbreitung und Ökologie dieser seltenen Art, erlaubt es nicht, ihren Gefährdungsgrad festzulegen. *N. lasiopterus* ist im Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

- > Die Mittelmeer-Hufeisennase ***Rhinolophus euryale*** ist eine mediterrane Art, die von der Iberischen Halbinsel bis in den Nahen Osten vorkommt. Sie wird in Europa als verletzlich (VU) eingestuft. Die Anwesenheit dieser Art in der Schweiz ist nur durch entdeckte Überreste von mehreren Individuen aus der Jungsteinzeit in der Grotte du Poteux im Wallis nachgewiesen (Arlettaz et al. 1996). Auch wenn sie im französischen Rhonetal einerseits bis zum Jura des Département Ain vordringt und weiter nördlich bis ins Untere Doubs-Tal (F) vorkommt, konnte kein aktueller Nachweis für die Anwesenheit der Art auf Schweizer Seite erbracht werden. *R. euryale* wird in den Anhängen II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) aufgeführt.

Nicht beurteilt (NE)

Diese Kategorie enthält für die Schweiz keine Art.

6 > Interpretation und Diskussion der Roten Liste der Fledermäuse

6.1 Die Artengruppe in der Schweiz

Eine erste Synthese der Kenntnisse über Fledermäuse der Schweiz wurde durch Hausser et al. (1995) im Säugetieratlas der Schweiz realisiert, der 26 Arten aufzählt. Die Fledermausfauna der Schweiz umfasst infolge neuer Artbeschreibungen derzeit 30 Arten. Der Wissensstand bezüglich der Fledermäuse der Schweiz ist vergleichsweise gut, jedoch bestehen noch einige taxonomische Fragen (siehe Anhang A1).

In Europa sind 44 Fledermausarten (Temple et Terry 2007) bekannt. 68 % der europäischen Fledermausarten sind in der Schweiz nachgewiesen. In Anbetracht der geringen Landesfläche stellen Fledermäuse eine sehr hohe Diversität dar! Die Verbreitungskarten der Schweizer Fledermausarten – erstellt auf der Basis des Netzwerkes von KOF/CCO – sind auf dem Kartenserver des CSCF verfügbar (www.cscf.ch).

6.2 Vergleich mit der Roten Liste von 1994

Die erste Rote Liste der Fledermäuse der Schweiz (Schweizerische Koordinationsstellen für Fledermausschutz Ost und West 1994) wurde aufgrund von Expertenkriterien erstellt, die sich von den für die Aktualisierung verwendeten Kriterien der IUCN unterscheiden. Das Wissen hat sich namentlich bezüglich der Lebensraumnutzung im Wald vergrößert, was auch eine Folge des Projektes zur Aktualisierung der Roten Liste ist. Änderungen bei den Gefährdungseinstufungen sind deshalb mit grosser Vorsicht zu interpretieren. Zusätzlich müssen die seit 1994 erfolgten Änderungen in der Artenliste der schweizerischen Fledermausfauna miteinbezogen werden:

4 einheimische Fledermausarten wurden nicht eingestuft und gehörten zur Gruppe DD, nämlich:

- > 3 Arten (Langfussfledermaus *Myotis capaccinii*, Riesenabendsegler *Nyctalus lasiopterus*, Mittelmeer-Hufeisennase *Rhinolophus euryale*), deren aktuelle Verbreitung ungenügend bekannt ist;
- > 1 neu nachgewiesene Art, welche 1994 noch anderen Arten zugeordnet wurde (Nymphenfledermaus *Myotis alcathoe*).

2 neu beschriebene, einheimische Arten, welche 1994 noch anderen Arten zugeordnet wurden, konnten bewertet werden (Mückenfledermaus *Pipistrellus pygmaeus* und Alpenlangohr *Plecotus macrobullaris*).

Insgesamt zählt die Schweiz heute 30 Fledermausarten. Der vorliegende Vergleich mit der Roten Liste von 1994 erfolgt mit den damaligen 26 Arten.

Tabelle 3 enthält die jeder Gefährdungskategorie zugeordnete Anzahl Arten der beiden Roten Listen. Sie widerspiegelt zu einem grossen Teil die Auswirkungen der unterschiedlichen Auffassungen und Kriterien, die bei der Bestimmung des Gefährdungsgrades 1994 und 2014 einflussen.

Tab. 3 > Anzahl Fledermausarten jeder Gefährdungskategorie in der Roten Liste von 1994 und in der vorliegenden Aktualisierung.

Kategorien 1994	Anzahl Arten	Kategorien 2014	Anzahl Arten
Ausgestorben oder verschollen (0)	1	In der Schweiz ausgestorben (RE)	0
Vom Aussterben bedroht (1)	4	Vom Aussterben bedroht (CR)	3
Stark gefährdet (2)	3	Stark gefährdet (EN)	5
Gefährdet (3)	5	Verletzlich (VU)	7
Total Arten der Roten Liste	13	Total Arten der Roten Liste	15
Potenziell gefährdet (4)	11	Potenziell gefährdet (NT)	7
Nicht gefährdet (n)	2	Nicht gefährdet (LC)	4
		ungenügende Datengrundlage (DD)	4
Total bewertete Arten	26	Total bewertete Arten	30
Anteil Arten der Kategorien 0–3	50 %	Anteil Arten der Kategorien RE–VU	50 %
Anteil Arten der Kategorien 0–4	92 %	Anteil Arten der Kategorien RE–NT	73 %

Im Folgenden werden die beiden Roten Listen in Bezug auf die Änderungen der Gefährdung zusammengefasst.

6.2.1 Arten mit höherem Gefährdungsstatus

7 Arten, das heisst 27 % der auf beiden Roten Listen aufgeführten Arten, wurden einem höheren Gefährdungsstatus als 1994 zugeteilt. Diese Veränderung ist nicht nur auf die unterschiedlichen Kriterien, die bei der Erarbeitung der beiden Roten Listen zur Anwendung kamen, zurückzuführen, sondern vor allem auch auf eine Zunahme der Gefährdungsfaktoren und/oder eine tatsächliche Populationsabnahme, die bei 3 der 7 betroffenen Arten durch Trendberechnungen festgestellt wurde.

So nahmen zum Beispiel die Populationen des Grauen Langohrs *Plecotus austriacus* einerseits im Mittelland und teilweise im Jurabogen massiv ab, da Wochenstubenquartiere infolge von Dachstockumnutzungen und Gebäuderenovationen verloren gingen und die Populationen aufgrund veränderter landwirtschaftlicher Nutzung (Jagdlebensräume) fragmentiert wurden. Andererseits musste das Verbreitungsareal stark verkleinert werden, nachdem zahlreiche Nachweise aus dem Alpenraum dem neu beschriebenen Alpenlangohr *Plecotus macrobullaris* zuzuordnen waren. Die Populationen des Kleinen Mausohrs *Myotis blythii* sind auf eine beschränkte Anzahl Kolonien mit insgesamt sehr geringer Individuenzahl verteilt und stehen enorm unter Druck auf-

grund von Umnutzungen und Renovationen von Dachstöcken (Wochenstubenquartiere), des Verschwindens von extensiven Wiesen und Trockenrasen sowie der Aufgabe der Landwirtschaft, vor allem auf der Alpensüdseite. Die Wimperfledermaus *Myotis emarginatus* weist in ihrem ganzen Verbreitungsgebiet zerstückelte Populationen auf und leidet unter der Modernisierung der Landwirtschaft ebenso wie unter dem Verlust von geeigneten Wochenstubenquartieren in und an Bauten.

6.2.2 Arten mit unverändertem Status

8 Arten, das heisst 31 % der auf beiden Roten Listen aufgeführten Arten, haben einen unveränderten Status. Auch wenn dies die relative Stabilität von Populationen mehrerer – namentlich in die Kategorien NT oder LC eingestuft – Arten widerspiegelt, bleiben dennoch 2 Arten (Grosse Hufeisennase *Rhinolophus ferrumequinum*, Braunes Langohr *Plecotus auritus*) auf der Roten Liste, und die Entwicklung der Populationen von zumindest einer der beiden Arten ist negativ.

So zeigt die Grosse Hufeisennase *Rhinolophus ferrumequinum*, deren Status bereits 1994 als sehr prekär galt, weiterhin eine negative Populationstendenz. Derzeit entwickelt sich nur eine der 5 bekannten Wochenstubenkolonien der Schweiz positiv.

Beim Braunen Langohr *Plecotus auritus* muss die Entwicklung der Kolonien im Mittelland weiterhin als rückläufig betrachtet werden (Status VU), obwohl die Art in der Schweiz relativ verbreitet bleibt. Der Rückgang rechtfertigt allerdings noch nicht eine Höherstufung für diese Art.

Im Gegensatz dazu scheinen mehrere, potenziell gefährdete Arten (NT) stabil zu sein (z. B. Fransenfledermaus *Myotis nattereri*). Die tatsächliche Entwicklung ihrer Populationen ist allerdings nicht umfassend geklärt, da das Ergebnis zum Teil auf die grössere Datenmenge aus Feldarbeiten der Roten-Liste-Revision und kantonale Projekte zurückzuführen ist.

6.2.3 Arten mit tieferem Gefährdungsstatus

9 Arten, das heisst 35 % der auf beiden Listen aufgeführten Arten, wurden in eine niedrigere Kategorie eingestuft als 1994. Es können verschiedene Fälle unterschieden werden:

- > 4 Arten (Grosse Mausohr *Myotis myotis*, Langflügelfledermaus *Miniopterus schreibersii*, Kleine Hufeisennase *Rhinolophus hipposideros*, Breitflügelfledermaus *Eptesicus serotinus*), die auf der Roten Liste bleiben, haben – namentlich dank der durchgeführten Schutzmassnahmen – Verbreitungsgebiete und Populationsdichten, die es nicht rechtfertigen, sie in der ursprünglichen Kategorie zu belassen (vor allem das Grosse Mausohr und die Kleine Hufeisennase). Diese Massnahmen müssen in Zukunft aber auf jeden Fall beibehalten werden, da die Wochenstubenkolonien infolge von Renovationen und Beleuchtungen der Quartiere und Flugkorridore weiterhin stark unter Druck stehen.
- > 1 Art (Langflügelfledermaus *Miniopterus schreibersii*), die auf der Roten Liste bleibt, zeigt eine starke Bindung an die Dynamik der Populationsentwicklung in der

Region Franche-Comté und im Département Ain (Frankreich). In der Schweiz wurde bisher noch keine Wochenstubenkolonie nachgewiesen. Unser Land trägt demzufolge nur eine begrenzte Verantwortung gegenüber dieser Art, und die Erhaltung in ihrer ursprünglichen Kategorie ist deshalb nicht gerechtfertigt.

- > 4 Arten (Wasserfledermaus *Myotis daubentonii*, Bartfledermaus *Myotis mystacinus*, Grosser Abendsegler *Nyctalus noctula*, Rauhautfledermaus *Pipistrellus nathusii*), welche nicht mehr auf der Roten Liste stehen, zeigten sich als weniger gefährdet als früher eingeschätzt; dies hauptsächlich infolge besserer Kenntnisse ihrer Verbreitung und ihrer Lebensraumansprüche. Diese Feststellung bedeutet jedoch weder eine reelle Zunahme ihrer Populationen noch eine Vergrösserung ihrer Verbreitungsgebiete.

6.3

Mögliche Einflüsse des Klimawandels

Es ist heute anerkannt, dass der Klimawandel einen Einfluss auf die Biodiversität in der Schweiz hat (Vittoz et al. 2010).

Während gemäss einer aktuellen Publikation (Rebelo et al. 2010) ein grosser Teil der europäischen Fledermausarten empfindlich gegenüber Klimaänderungen reagieren kann, lassen sich diese Ergebnisse nicht ohne Weiteres auf die Schweizer Fledermausfauna übertragen, und es kann daraus nicht präzise auf die potenziellen Einflüsse auf Populationen geschlossen werden. Der mögliche Einfluss des Klimawandels auf die Verbreitung der Fledermäuse ist zurzeit noch wenig dokumentiert.

Momentan kann bei der Weissrandfledermaus *Pipistrellus kuhlii*, einer mediterranen Art, eine Ausbreitung Richtung Norden festgestellt werden, die sich zumindest teilweise durch den Klimawandel erklären liesse (Robinson et al. 2005). Die Chancen, dass sich weitere immigrierende Fledermausarten in der Schweiz niederlassen, sind hingegen gering.

Mit der Temperaturzunahme im Sommer ist bei gewissen Arten des Flachlands ein Anstieg der Höhenverbreitung zu erwarten, und die tiefsten Vorkommen boreo-alpiner Arten wie der Nordfledermaus *Eptesicus nilssonii* könnten sich in die Höhe verschieben.

Als vorteilhaft erweisen könnten sich die klimatischen Bedingungen für atlantisch-mediterrane Fledermausarten wie das Grosse und das Kleine Mausohr (*Myotis myotis* und *M. blythii*), die Wimperfledermaus *M. emarginatus*, das Graue Langohr *Plecotus austriacus* sowie die Grosse und die Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum* und *R. hipposideros*). Die Bestände von *M. myotis* in den 65 überwachten Kolonien der Ostschweiz beispielsweise profitierten vom Hitzesommer 2003 und dem darauf folgenden milden Winter. Nach einem einzigen günstigen Jahr liess sich eine Zunahme von insgesamt rund 1000 Individuen feststellen (Stiftung Fledermausschutz 2005). Zumindest teilweise könnte der Populationsanstieg durch die besonders warmen Klimaverhältnisse 2003 erklärt werden. Allerdings gilt es zu beachten, dass sich der Einfluss der Klimaerwärmung auf die einheimischen Populationen infolge der sehr geringen Reproduktionsrate der Fledermäuse über einen Zeitraum von mehreren

Jahrzehnten erstrecken kann. Zusätzlich besteht das Risiko, dass durch die Fragmentierung und die qualitative Verschlechterung der Lebensräume eine mögliche Ausbreitung dieser Arten in der Schweiz unterbunden würde. Schliesslich könnte die heutige Zunahme der Niederschläge in den Monaten Juni und Juli auch die Ernährung der laktierenden Weibchen und der Jungtiere beeinträchtigen, was mittelfristig negative Einflüsse auf die demografische Entwicklung haben dürfte.

Die klimatischen Veränderungen könnten längerfristig auch einen Einfluss auf den Winterschlaf haben, insbesondere bei Arten, die im Eingangsbereich von Felshöhlen oder in Baumhöhlen überwintern.

Ausserdem könnten sich die Klimaveränderungen auf das Auftreten von Beuteinsekten (Phänologie, Menge) und somit auf die Jagdlebensräume der Fledermäuse auswirken.

Um die Beziehungen zwischen Klimawandel und der Entwicklung von Verbreitungsgebieten und Populationsgrössen der hierzulande vorkommenden Fledermausarten besser zu verstehen, müssten neue Untersuchungen durchgeführt werden.

> Anhang

A1 Nomenklatur und Taxonomie

Die in der vorliegenden Roten Liste angewandte Nomenklatur entspricht derjenigen von Dietz et al. (2007) mit Ausnahme der Bezeichnung des Kleinen Mausohrs. Der wissenschaftliche Name *Myotis oxygnathus* (Monticelli 1855) für diese Art ist unter Taxoninnen und Taxonomen umstritten und wird vom Hauptteil der Autorinnen und Autoren nicht verwendet (Temple und Terry 2007). Deshalb wurde die wissenschaftliche Bezeichnung *Myotis blythii* (Tomes 1857) für diese Art beibehalten.

Die Säugetierliste der Schweiz, speziell diejenige der Fledermäuse, entwickelte sich während der letzten Jahrzehnte erheblich, namentlich dank der Anwendung bioakustischer und genetischer Methoden. Die erste Rote Liste der gefährdeten Fledermausarten der Schweiz (Schweizerische Koordinationszentren für Fledermausschutz Ost und West 1994) enthielt 26 Arten, während sie heute 30 umfasst. Unter ihnen sind 3 neue Arten, die in Europa entdeckt und kurz nach ihrer Beschreibung in der Schweiz ebenfalls nachgewiesen wurden. Ihre Bestimmung bleibt jedoch schwierig, vor allem wenn sie nur auf morphologischen Kriterien basiert.

Es handelt sich zum Beispiel um die Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*), deren Nachweise bis zur Neubeschreibung der Zwergfledermaus (*P. pipistrellus*) zugeordnet wurden. Die bioakustischen (Zingg 1990) und später die genetischen (Barratt et al. 1997) Analysen zeigten auf, dass es sich bei den beiden Taxa um biologisch unabhängige Arten handelt. Die Anwesenheit von *P. pygmaeus*, inklusive Reproduktionsnachweisen, konnte inzwischen in mehreren Kantonen der Schweiz nachgewiesen werden (Sattler et al. 2007; Datenbanken KOF/CCO).

Die Nymphenfledermaus (*Myotis alcathoe*) wurde 2001 im Balkan erstmals entdeckt (von Helversen et al. 2001) durch die Kombination morphologischer und genetischer Merkmale, um sie von den nahe verwandten Arten aus der Gruppe der «Bartfledermäuse» unterscheiden zu können. Im folgenden Jahr wurde *M. alcathoe* erstmals in der Schweiz im Waadtländer Jura (Ruedi in Stadelmann et al. 2004) und danach auch in anderen Kantonen nachgewiesen.

Die Entdeckung der dritten kryptischen Art, des Alpenlangohrs (*Plecotus macrobullaris*) ist komplizierter. Diese Art wurde zuerst als *P. alpinus* (Kiefer und Veith 2002) in den Alpes maritimes beschrieben, dann in Österreich unter dem Namen *P. microdontus* (Spitzenberger et al. 2002) und schliesslich als synonym mit einer älteren kaukasischen Art gesetzt unter dem aktuellen Namen *P. macrobullaris* (Kuzjakin 1965). Diese Fledermaus wurde in den Schweizer Alpen seit 2002 nachgewiesen (Ruedi in Aulagnier und Le Boulenger 2004), wo kürzlich auch Wochenstubenkolonien entdeckt wurden (Ashrafi et al. 2010; Mattei-Roesli 2010; Datenbanken KOF/CCO).

Die Systematik der Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) wird zurzeit auf europäischer Ebene neu überprüft (Ibáñez et al. 2006, Puechmaille et al. 2012). Dies könnte auch Auswirkungen auf bestimmte Taxa in der Schweiz haben (Salicini et al. 2012). Bis anhin ist aber lediglich ein Taxon auf der Iberischen Halbinsel als eigenständige Art eingestuft worden (Ibáñez et al. 2006).

Die aktuelle Liste enthält auch die Mittelmeer-Hufeisennase (*Rhinolophus euryale*) und die Langfussfledermaus (*Myotis capaccinii*), zwei mediterrane Fledermausarten, die man in der Schweiz für ausgestorben hielt, die aber in nächster Nähe unserer Grenzen noch vorkommen, und zwar im westlichen Teil der Jurakette (Mittelmeer-Hufeisennase) bzw. in Italien (Langfussfledermaus). Letztere Art konnte auch jagend in der Schweiz nahe der Grenze zu Italien nachgewiesen werden (Mattei-Roesli et al. 2011), doch fehlt bisher ein Schweizer Kolonienachweis oder ein Fang. Schwierig zu deuten ist ein Fund von Überresten von toten Mittelmeer-Hufeisennasen aus dem Neolithikum im Wallis, der auch organisches Material enthalten soll. Gemäss Arlettaz (1995) kann nicht ausgeschlossen werden, dass diese Art in neuerer Zeit auch im Walliser Rhonetal vorkam.

Die Liste der Fledermausarten der Schweiz wird durch die Koordinationsstellen für Fledermausschutz (CCO/KOF) regelmässig aktualisiert, und die Artnamen stehen auch in Französisch, Englisch, Deutsch, Italienisch und Romanisch auf deren Internetseiten zur Verfügung (www.ville-ge.ch/mhng/cco und www.fledermausschutz.ch).

A2 Vorgehen bei der Erstellung der Roten Liste der Fledermäuse

A2-1 Datengrundlage

Die für die Rote Liste verwendete Datengrundlage stammt aus den Datenbanken des CCO, der KOF und dem CSCF. Insgesamt waren es 156511 Datensätze, welche für die Beurteilung der einheimischen Fledermausarten zur Verfügung standen. Die Daten stammen von den Kantonalen Fledermausschutz-Beauftragten der KOF und des CCO, aus der Literatur, aus Sammlungen von Museen, aus privaten Sammlungen, aus Feldaufnahmen, die bei Untersuchungen zur Ökologie der Arten durchgeführt wurden und, ab 2007, auch aus dem Projekt Rote Liste selbst.

Die wissenschaftliche Haltbarkeit der Daten des CCO, der KOF und des CSCF und unsichere Artangaben wurden so weit wie möglich überprüft.

Fledermäuse verschieben sich räumlich im Verlauf der Jahreszeiten aufgrund ihrer Biologie und ihrer ökologischen Ansprüche (Jungenaufzucht, Paarung, Migration und Winterschlaf). Um die Vorgaben der IUCN zu erfüllen (siehe A3–4), wurden die Überwinterungs- und Migrationsdaten zur Festlegung des Gefährdungsstatus daher nicht berücksichtigt.

A2-2 Feldarbeiten

A2-2.1 Auswahl der Untersuchungsgebiete

Die angewandte Methode basiert auf einer zukunftsorientierten Stichprobenerhebung für alle Fledermausarten.

Das Netz der 501 Kilometerquadrate des Biodiversitäts-Monitorings in der Schweiz (BDM-CH) diente als Auswahlbasis für die im Rahmen des Projektes zu untersuchenden Gebiete. Der Entscheid, das BDM-CH als Inventarsbasis zu nehmen, wurde unter dem möglichen Aspekt der Initiierung eines Fledermausmonitorings getroffen.

In einem ersten Schritt wurde die Anzahl der Quadrate auf eine Zahl reduziert, die finanziell machbar und technisch bearbeitbar war. Folgenden Kriterien waren für die Auswahl massgebend:

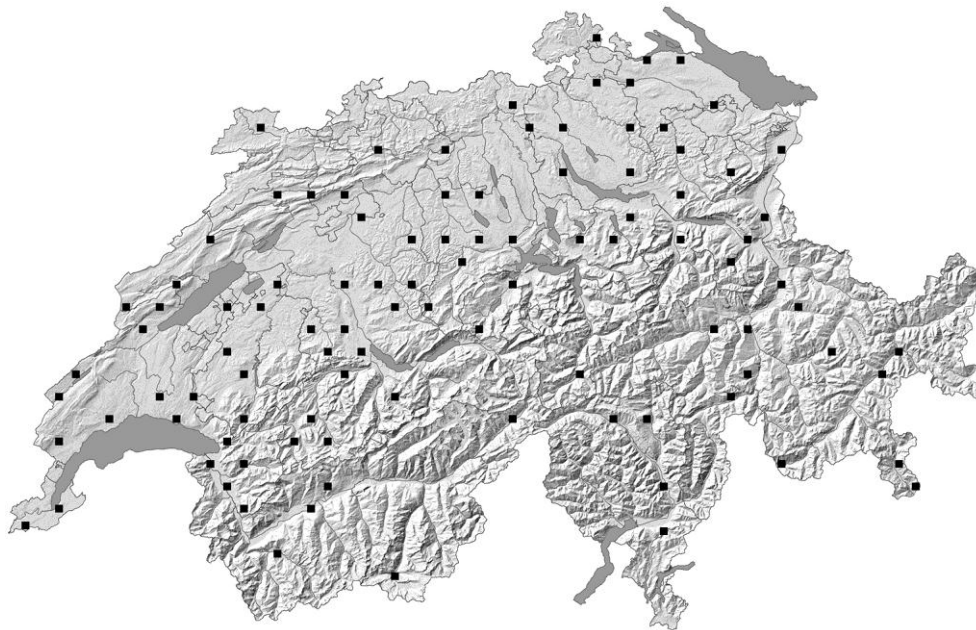
- > Mittlere und maximale Höhe unter 2500 m ü. M.;
- > Mittlere und maximale Hangneigung unter 50 %;
- > Minimale und mittlere Julitemperatur höher oder gleich 8 °C;
- > Quadrate ausserhalb von Seen und Gletschern;
- > Bearbeitbarkeit des Quadrates, als «machbar» und «unproblematisch» definiert durch die Mitarbeitenden des BDM-CH.

Dieser erste Schritt führte zu einer Reduktion von 501 auf 282 Kilometerquadrate, die untersucht werden konnten. Im Jura ist die BDM-Kilometerquadratdichte doppelt so

hoch wie in der übrigen Schweiz. In dieser Region wurde die Quadratstichprobe von 88 auf 43 Quadrate reduziert, um dem Basisgitter zu entsprechen. Die Alpensüdseite zeigt zwar die gleiche überhöhte Dichte an Probequadraten. Aufgrund der Topografie dieser Region reduzieren die oben erwähnten ersten drei Einschränkungen die Anzahl der machbaren Quadrate jedoch auf 16. Es wurde deshalb davon abgesehen, den Raster für diese Region zu vereinfachen. So blieben noch 237 Quadrate für die ganze Schweiz. Weil das Basisgitter des BDM-CH für die Region Genf nicht vollständig ist, wurden für sie 5 zusätzliche Quadrate zwecks Erfüllung des Grundrasters definiert. Somit standen 242 untersuchbare Quadrate im Rahmen der Roten Liste der Fledermäuse zur Verfügung.

Aus diesem Set wurden 101 technisch bearbeitbare und finanziell machbare Kilometerquadrate (Abb. 26) zufällig und verteilt auf alle biogeografischen Regionen der Schweiz ausgewählt. Diese 101 Kilometerquadrate wurden zwischen 2007 und 2011 6-mal gemäss zwei vordefinierten Abläufen untersucht.

Abb. 26 > Verteilung der 101 für die Aktualisierung der Roten Liste inventarisierten Quadrate



© CSCF/KOF/CCO/WSL

Das optimale Verhältnis zwischen der Anzahl der untersuchten Quadrate und der Anzahl Durchgänge pro Quadrat wurde mithilfe der Freeware GENPRES (Obrist und Bontadina 2007) geprüft.

A2-2.2 Inventarisierungsmethoden

Mehrere Fledermausarten jagen in grosser Höhe und werden nur selten in Netzen gefangen (*Eptesicus*-Arten, Alpenfledermaus *Hypsugo savii*, Abendsegler *Nyctalus*-Arten, zum Teil *Pipistrellus*-Arten, Bulldoggfledermaus *Tadarida teniotis*, Zweifarb-

Bioakustische Methoden

fledermaus *Vespertilio murinus*). Ausserdem eignen sich ihre Wochenstubenquartiere meist schlecht für ein Monitoring, da sie oft schwierig zu lokalisieren sind und die Tiere regelmässig umziehen. Im Gegensatz dazu eignen sich ihre lauten und relativ typischen Ultraschallrufe gut für die bioakustische Erfassung und Artzuordnung. Um das Verbreitungsgebiet dieser Arten (B-Kriterien) bestimmen zu können, wurde ein speziell anspruchsvolles Erfassungsprotokoll erstellt. Das innovative Vorgehen verwendet sowohl die gängigen Inventarisierungsmethoden, die bisher nur lokal zur Anwendung kamen, als auch bioakustische Neuentwicklungen der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (siehe «Methode WSL»).

Zur bioakustischen Erfassung wurde eine Kombination von zwei verschiedenen Methoden angewendet: die «Expertenmethode» und die «Methode WSL», welche vorgängig in drei Regionen der Schweiz getestet worden waren (Sommer 2006; Magadinoebene, TI, Kanton Neuenburg und Gemeinde Thal, SO).

Bei der «Expertenmethode» werden die Ultraschallpeilrufe jagender Fledermäuse in günstigen Habitaten mit einem Detektor Pettersson D240x erfasst (Mischverfahren und Zeitdehnung) und von erfahrenen Expertinnen und Experten mehrheitlich direkt im Feld subjektiv bezüglich Artzugehörigkeit interpretiert (Barataud 2012). Schwierig zu interpretierende Rufsequenzen werden digital aufgezeichnet und nachträglich manuell (anhand Signalbild) mit dem Akustikprogramm Batsound 3.2 (Pettersson Elektronik AB, Uppsala) analysiert.

Die «Methode WSL» basiert auf der Analyse der an jedem Beobachtungspunkt fortlaufend automatisch aufgezeichneten Rufsequenzen mit der Software BatScope, die Fledermausarten anhand der Echoortungsrufe automatisch erkennen kann (www.batscope.ch). Dabei werden automatisch 23 Messparameter von Einzelsignalen extrahiert und statistisch mehrfach verglichen mit einer Referenzbibliothek von 20 000 Echoortungsrufen von 28 rezent beobachteten Fledermausarten der Schweiz (ohne Riesenabendsegler *Nyctalus lasiopterus* und Alpenlangohr *Plecotus macrobullaris*). Die Kombination der verwendeten Geräte (GPS-Logger, Thermometer und akustisches Aufzeichnungssystem) entspricht einer Prototypversion des durch die WSL in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) und der Industrie entwickelten Batloggers (www.batlogger.ch).

Die «Expertenmethode» ermöglicht es, mittels direkter Beobachtung beispielsweise die Variabilität der Peilrufstruktur in Abhängigkeit des bejagten Lebensraumtyps vor Ort bei der Rufinterpretation zu berücksichtigen. Dies hängt jedoch stark von der Erfahrung des Experten ab, und die Methode liefert darum wenig reproduzierbare Resultate. Die «Methode WSL» ist hingegen reproduzierbar, da die Erfassung im Felde voll automatisiert ist. Die Herausforderung bei der späteren Analyse ist in diesem Falle das Herausfiltern der geeigneten Rufsequenzen aus der grossen Datenmenge, da bei dieser indirekten Erfassung alle Rufe unabhängig vom Verhalten der Fledermäuse aufgenommen werden. Die Qualität und die Repräsentativität der zur Artbestimmung vorliegenden Referenzrufe sind deshalb von erster Priorität. Die Kombination dieser beiden komplementären Erfassungs- und Analysemethoden erlaubt es, eine grosse Mehrheit der Fledermausarten bioakustisch zu erfassen.

Mit diesen beiden Methoden wurden in jeder der 101 Untersuchungsflächen von 1 Quadratkilometer in den Jahren 2007–2011 je 4 bioakustische Datenerhebungen zur Artenidentifizierung durchgeführt.

In jedem Untersuchungsquadrat wählte und dokumentierte der erste Datenerheber auf einem Untersuchungstransekt von rund 4 km jeweils 10 Datenerhebungspunkte, welche rund 200 m voneinander entfernt waren. 5 Datenerhebungspunkte lagen in definierten Hauptlebensraumtypen des Untersuchungsquadrates (Feuchtgebiete, Auengebiete und Kiesgruben, Wiesen und Weiden, Wälder, Ruderalstandorte, Felder, Baumschulen, Obstgärten, Siedlungsgebiete), und 5 Datenerhebungspunkte lagen in den günstigsten Übergangsbereichen von Lebensräumen (Ökotonen) des ausgewählten Quadrats (Ufer von Fließgewässern oder Seen, Teiche, Hecken, Waldränder, Baumreihen, beleuchtete Strassen). Bei den jährlichen Replikaten der Datenerfassung wurden nach Möglichkeit dieselben Datenerhebungsorte von anderen Datenerhebern auf dem Untersuchungstransekt in einer anderen Reihenfolge aufgesucht.

Die Datenerfassung mit Aufnahmen und Identifizierung der Fledermauslaute begann 20 Minuten nach Sonnenuntergang und dauerte pro Datenerhebungspunkt 15 Minuten.

Kolonien waldbewohnender Fledermausarten werden meist nur zufällig (z. B. bei Baumfällungen) oder mittels telemetrierter Peilungen (Spezialprojekte) entdeckt. Dadurch kann die effektive Verbreitung dieser Arten nicht überall gleich abgeschätzt werden. Zudem verunmöglichen sehr häufige Standortwechsel der Kolonien (z. T. alle zwei Tage) Bestandserhebungen, auch von Teilbeständen. Die Abschätzung des Aussterberisikos dieser Arten muss sich darum auch auf die Errechnung des Verbreitungsgebiets abstützen (Kriterienkategorie B).

Die bioakustisch schlechte Erfassbarkeit (Gattung Langohren *Plecotus* sp., kleine *Myotis* sp.) bedingte ihren Nachweis mittels Stellnetzfangen in potenziellen Jagdlebensräumen (Waldweiher, Waldbäche, Waldwege usw.).

Netzfänge

Diese Methode erlaubte auch die Erfassung des Reproduktionsstatus gefangener Individuen.

In den Jahren 2007–2011 wurden in allen 101 Untersuchungsquadraten je 2 Fangaktionen durchgeführt. Zur Verfügung stand eine ausführliche Fanganleitung, um später auch eine Überprüfung der Daten durchführen zu können. In jedem untersuchten Quadrat wurden an einem Abend an 4 Standorten mit den geeignetsten Strukturen während 4 Stunden jeweils 1 bis 4 Japannetze von je nach Möglichkeit 6 bis 12 Metern Länge für den Fang aufgestellt. Die gesamte Netzlänge pro Untersuchungsfläche und Nacht betrug somit rund 60 bis 80 Meter. Ein Fangabend entspricht einem Durchgang pro Quadratkilometer. Gefangene Tiere wurden bestimmt, dokumentiert und in derselben Nacht an Ort und Stelle wieder freigelassen.

A2-3 Auswertung der Rufsequenzen**A2-3.1 Archivierung**

- > Die Aufnahmen der «Expertenmethode» werden beim CSCF aufbewahrt.
- > Die Aufnahmen der «Methode WSL» werden bei der WSL aufbewahrt.

A2-3.2 Rufanalyse und Validierung

Die Artbestimmung mittels «Expertenmethode» wurde von den Datenerhebenden selber oder durch T. Bohnenstengel oder weitere Experten (R. Letscher, T. Deana, T. Disca und M. Barataud) durchgeführt. Bei sämtlichen 404 Datenerhebungen konnten Fledermäuse aufgespürt werden; insgesamt waren es 15 055 Rufsequenzen. Von diesen wurden in 7696 Fällen Aufnahmen mit 8434 Rufsequenzen gemacht, und davon wurden 5736 Rufsequenzen durch Experten ausgewertet.

Die Artzuordnungen anhand der mittels «Methode WSL» erfolgten automatischen Aufnahmen wurden an der WSL mit BatScope (www.batscope.ch) durchgeführt. Bei 317 der insgesamt 404 Datenerhebungen wurden total 73 061 Aufnahmen gemacht. Hiervon sind in 31 390 Rufsequenzen von Fledermäusen insgesamt 873 277 Einzelrufe enthalten, die ausgewertet wurden. Die übrigen Signale waren von Insekten erzeugt worden oder sind durch Interferenzen oder Ähnliches entstanden. Aufgrund der aufgenommenen Signale konnten 34 887 Fledermausvorkommen identifiziert werden. In 3375 ausgewerteten Aufnahmen konnte jeweils mehr als ein Individuum festgestellt werden.

A2-4 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 bedingen (z. B. Sterbe-, Immigrations- und Emigrationsraten).

Aus praktischen Gründen (begrenzte personelle und finanzielle Ressourcen, methodische und logistische Rahmenbedingungen) lassen sich die vier Kriteriengruppen (A, C, D, E) bei Fledermäusen nur selten anwenden (allenfalls für 6 Arten – Langflügel-fledermaus *Miniopterus schreibersii*, Kleines Mausohr *Myotis blythii*, Langfussfledermaus *Myotis capaccinii*, Grosses Mausohr *Myotis myotis*, Grosse und Kleine Hufeisennase *Rhinolophus ferrumequinum* und *R. hipposideros* –, deren abgrenzbare Populationen dank Zählungen in den Quartieren gut erfassbar sind). Die Kriterien A, C, D und E wurden deshalb für die anderen Arten zugunsten der Beurteilung der Entwicklung der geografischen Verbreitung (B) bzw. ihres Besiedlungsgebietes (B2 a–c) verworfen. Hier sei betont, dass die Verwendung letzterer Kriteriengruppe eine bessere Einschätzung abgibt als die indirekte Hochrechnung von abnehmenden Populationsgrößen der

Wahl der Kriterienkategorien

untersuchten Arten aufgrund der Verkleinerung ihres Verbreitungs- oder effektiv besiedelten Gebietes (u. a. Kriterium A1c oder A2c). Jene Extrapolierung wurde jedoch bei Arten angewendet, deren historische Verbreitung einigermaßen gut dokumentiert ist (Mopsfledermaus *Barbastella barbastellus*, Langflügelfledermaus *Miniopterus schreibersii*, Langfussfledermaus *Myotis capaccinii*, Grosse und Kleine Hufeisennase *Rhinolophus ferrumequinum* und *R. hipposideros*).

Die IUCN publizierte 2003 Richtlinien für die Erstellung nationaler Roter Listen (siehe Kap. A3-4). Die angewandte Vorgehensweise, die unten beschrieben ist, hält sich stark an diese Vorgaben.

Um den Expertinnen und Experten einen ersten provisorischen Status für jede beurteilte Art zu liefern, wurde eine automatisierte und standardisierte Methode entwickelt (Fivaz und Gonseth 2014), die auf dem Kriterium B2 (Besiedlungsgebiet) der IUCN beruht.

Dazu wurde in zwei aufeinanderfolgenden Schritten vorgegangen. Zuerst wurde für jede Art ein statistisches Modell benutzt, um die potenzielle Verbreitung vorausszusagen (nach Guisan und Zimmermann 2000). Dieses ergibt ein «ökologisches» Potenzialgebiet, in dem sich die Art unter Berücksichtigung der Konnektivität der Einzugsgebiete entwickeln könnte. Anschliessend wurde dieses Areal aufgrund der beobachteten Verbreitung räumlich eingeschränkt.

In das statistische Modell wurden alle verfügbaren Datensätze von CCO, KOF und CSCF einbezogen. Es wurde auf die ganze Schweiz unter Berücksichtigung von 10 Variablen (Höhe über Meer, Hangneigung, Niederschlagsmenge im Juli und ganzjährig, Sonnenscheindauer im Juli, März und ganzjährig, Temperaturen im Januar, im Juli und ganzjährig) angewendet. Die statistische Methode ist in Leathwick et al. (2005) beschrieben. Die Ergebnisse des statistischen Modells sind Wahrscheinlichkeitswerte (zwischen 0 und 1). Darauf aufbauend wurde ein Schwellenwert definiert, um «potenziell geeignete» Einzugsgebiete zu bezeichnen. Dabei wurde der Mindestwert berücksichtigt, der 95 % aller Wahrscheinlichkeitswerte entspricht, die für die Hektaren mit effektivem Vorkommen der Fledermäuse errechnet wurden. Dabei wurden zusätzlich die offensichtlich ungeeigneten Lebensräume für Fledermäuse mittels der Arealstatistik GEOSTAT 1997 (Bundesamt für Statistik) herausgefiltert. Für einige Arten wurde zusätzlich ein Höhenfilter angewendet.

Es erfolgte eine geografische Einschränkung des potenziell geeigneten Verbreitungsgebietes, indem nur Einzugsgebiete mit Nachweisen nach 2001 berücksichtigt wurden, einschliesslich der bioakustischen Nachweise und der Netzfangnachweise, die im Rahmen des Projektes von 2007–2011 erbracht wurden. Der provisorische Gefährdungstatus wurde auf der Basis dieser Fläche (Summe der geeigneten Flächen der Einzugsgebiete) nach Kriterium B2 (0 km²: RE; <10 km²: CR; <500 km²: EN; <2000 km²: VU) abgeleitet.

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

Bestimmung des Besiedlungsgebietes jeder Art

Der aufgrund der ersten Analyse den Arten provisorisch zugeteilte Gefährdungsstatus wurde mit zusätzlichen Kriterien zu folgendem Zweck überprüft:

- > Bestätigung des Status einer gefährdeten Art (CR, EN, VU);
- > Begründung des Wechsels der Gefährdungskategorie einer Art in eine (oder zwei) höhere oder geringere Kategorie(n);
- > Begründung der Einstufung einer Art in die Kategorie potenziell gefährdet (NT).

Die für jede Art verwendeten Kriterien basieren hauptsächlich auf den Kriterien B2 der IUCN (2001). Diese berücksichtigen die Analyse der jüngsten Entwicklung der geographischen Verbreitung der Arten (Verbreitungsgebiet) und deren effektiv besiedeltes Gebiet (Besiedlungsgebiet) (Kriterien B2a-b). Eine stetige Abnahme der beobachteten Fläche ist in folgenden Fällen erwiesen, angenommen oder vorausgesagt:

- > Das Verbreitungsgebiet ist im Vergleich zur ursprünglich maximal bekannten Verbreitung (1863–2011) (B2b i) und der Verbreitung der letzten 30 Jahre (1982–2011) geschrumpft.
- > Das effektiv besiedelte Gebiet (B2b ii) ist kleiner geworden. Dieses Kriterium greift auf das Verhältnis zwischen den rezent festgestellten Gebieten (2002–2011) und dem historisch maximalen Besiedlungsareal zurück.
- > Die Hauptlebensräume stellen ein Risiko für das Überleben der Art dar. Es kann sich um die Abnahme der Flächen, der Ausdehnungen und/oder der Qualität (B2b iii) handeln. Dabei kommt die Geländeerfahrung der Spezialisten zum Tragen.
- > Die Populationen kommen fragmentiert vor (B2b iv). Es wird dafür eine visuelle kartografische Beurteilung vorgenommen.
- > Das effektiv besiedelte Gebiet ist räumlich stark fragmentiert, oder von der Art ist nur ein Fundort (CR) bekannt (5: EN, 10: VU) (B2a).
- > Die Art hängt von zeitlich nicht gesicherten Schutzmassnahmen ab (B2b iv).

Die IUCN-Kriterien B2b iii und B2b iv können gemäss Ludwig et al. (2006) verfeinert werden. Einerseits kann die direkte anthropogene Gefährdung (D, konkret und vorhersehbar) berücksichtigt werden, welche die Lebensräume schädigen oder beeinträchtigen kann (z. B. Siedlungsbau, Gebäudenutzung, Gewässerkorrekturen). Andererseits können indirekte anthropogene Gefährdungseinflüsse (I, konkret und vorhersehbar) einbezogen werden, welche die Lebensräume schädigen oder beeinträchtigen (z. B. Verschlechterung der Lebensraumqualität, Verschmutzung). Aber auch die Abhängigkeit der Arten von zeitlich nicht gesicherten Schutzmassnahmen (N) kann beurteilt werden. Diese Unterscheidung wurde zweitrangig für die Klassierung der Arten vorgeschlagen und erscheint nicht in den Artenlisten mit den Gefährdungskategorien.

Kriterien, welche eine «Rückstufung» einer Art (Herabsetzung des Gefährdungsgrades) erlauben, sind im Besonderen:

- > eine Ausdehnung des Verbreitungsgebietes;
- > eine Ausdehnung auf andere Lebensraumtypen (Generalisten);
- > eine Zunahme der Anzahl adulter Individuen;
- > eine geringe Verantwortung der Schweiz für die betreffende Art in Europa;
- > eine Art, die in den benachbarten Ländern nicht gefährdet ist.

Anpassung des Status
der Roten Liste aufgrund von
Zusatzkriterien

Als Folge der Anwendung dieser Zusatzkriterien wurden 11 Arten in eine höhere Gefährdungskategorie eingestuft, 6 Arten in eine niedrigere, und 9 Arten wurden in ihrer ursprünglichen Kategorie belassen.

Beispiele zur Feineinstufung aufgrund zusätzlicher Kriterien

Die Grosse Hufeisennase *Rhinolophus ferrumequinum* hat ein aktuelles Besiedlungsgebiet, welches die Klassierung VU rechtfertigen würde. Die Art hat jedoch einen starken Verbreitungsrückgang erlebt. Gegenwärtig sind nur noch 5 Wochenstubenkolonien mit insgesamt weniger als 250 adulten Individuen bekannt. Dies rechtfertigt die Neuklassierung in der Kategorie CR bei Weitem.

Das Kleine Mausohr *Myotis blythii* hat ein aktuelles Besiedlungsgebiet, welches die Klassierung VU rechtfertigen würde. Doch leben in diesem Gebiet nur etwa 100 adulte Individuen, und die Koloniestandorte dieser gebäudebewohnenden Art sind stark bedroht, ebenso ihre Jagdlebensräume auf Magerwiesen und Trockenrasen, was die Klassierung in der Kategorie CR bei Weitem rechtfertigt.

Die Weissrandfledermaus *Pipistrellus kuhlii* hat ein aktuelles Besiedlungsgebiet, welches die Klassierung VU rechtfertigen würde. Doch diese mediterrane Art, welche einst auf der Alpensüdseite beheimatet war, hat ihr Verbreitungsgebiet in den vergangenen 30 Jahren weit in die Agglomerationen des Mittellandes ausgedehnt. Daher erfolgt die Rückstufung um zwei Kategorien zu LC.

Die Alpenfledermaus *Hypsugo savii* ist eine mediterran-alpine Art. In der Schweiz konzentrieren sich die Nachweise auf die Alpensüdseite und das Wallis. Als Generalistin nutzt die Art das gesamte Verbreitungspotenzial und scheint sich auch in die Mittel- und Landstädte auszudehnen (Nachweise aus Genf und Zürich). Diese Situation erklärt die Rückstufung von VU zu NT.

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 15 000 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.

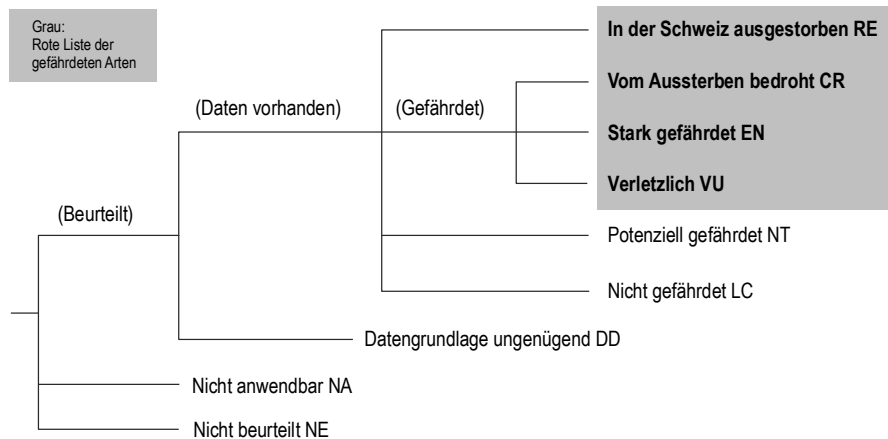
NE (not evaluated): nicht beurteilt

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. 27 > 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.

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

Die Autoren danken allen Personen ganz herzlich, die bei der Projektplanung und Datenbeschaffung im Feld und bei der Auswertung des umfangreichen bioakustischen Materials mitgearbeitet haben:

Hansueli Alder (KOF-SH), Bastien Amez-Droz (CCO-NE), Elias Bader (KOF-SO), Michel Barataud, Maria Betschart (KOF-ZG), François Biollaz (CCO-VS), Michel Blant (CCO-JU), Nadia Bruyndonckx (CCO-VD), Thomas Deana, Jean-François Desmet, Thierry Disca, Annie Ehrenbold (KOF-LU), Ruth Ehrenbold-Etzweiler (KOF-LU), Cécile Eicher (CCO-BE), Laetitia Esteve (CCO-NE), Nicolas Fasel (CCO-FR), Peter Flückiger (KOF-SO), René Gerber (KOF-SG), Jérôme Gremaud (CCO-FR), Véronique Helfer (CCO-VD), Isabelle Henry (CCO-VD), Silvio Hoch (KOF-FL), Robin Letscher, Tiziano Maddalena (KOF-TI), Arnaud Maeder (CCO-NE), Maria Mattei-Roesli (KOF-TI), Lea Morf (KOF-ZH), Sébastien Nusslé (CCO-VD), Veragioia Pangrazzi (KOF, Zürich), Samuel Progin (CCO-FR), Emilie Rathey (CCO-VS), Emmanuel Rey (CCO-FR), Karin Safi-Widmer (KOF-ZH), Ingrid Schär (KOF-OW/NW), Grégoire Schaub (CCO-FR), Cyril Schönbachler (CCO-GE), Yvonne Schwarzenbach (KOF-ZH), Philipp Strohbach (KOF-LU), Susanne Szentkuti (CCO-BE), Alex Theiler (KOF-NW/OW), Valéry Uldry (CCO-NE), Irene Weinberger (CCO-BE), Glenn Yannic (CCO-VD).

Wir danken allen für den Fledermausschutz zuständigen kantonalen Behörden, die uns Fangbewilligungen im Rahmen des Projektes erteilt haben.

Wir danken ebenso allen Museen, welche uns gerne Zugang zu ihren Sammlungen gegeben haben:

Naturhistorisches Museum Basel (Ambros Hänggi), Naturhistorisches Museum Bern (Marcel Guntert), Musée d'histoire naturelle de La Chaux-de-Fonds (Arnaud Maeder), Naturmuseum Chur (Ueli Schnepf), Musée d'histoire naturelle de Fribourg (André Fasel), Muséum d'histoire naturelle de la Ville de Genève (Manuel Ruedi), Musée cantonal de zoologie Lausanne (Olivier Glazot), Museo cantonale di storia naturale Lugano (Alessandro Fossati), Naturmuseum Luzern (René Heim), Muséum d'histoire naturelle de Neuchâtel (Blaise Mulhauser), Muséum national d'histoire naturelle de Paris.

Wir danken allen Kantonalen Fledermausschutz-Beauftragten und ehrenamtlich Mitarbeitenden, die sich seit rund 30 Jahren für die Forschung und den Schutz der Fledermäuse einsetzen und ihre Daten für die Datenbanken von KOF und CCO zur Verfügung stellen, welche unerlässlich für die Bewertung der Gefährdung der Arten sind.

Wir danken allen Personen, die ihre Beobachtungen zur Verfügung gestellt haben:

Marius Achermann, Villy Aellen, Sarah Althaus, Ani Ammann, Brigitte Ammann, René Amstutz, Michel Antoniazza, Raphael Arlettaz, Maeva Arnold, Robin Arnoux, Sohrab Ashrafi, Jacques Aubert, Elmar Auf der Maur, Martin Bader, Alain Badstuber, Sébastien Balmer, Francis Banderet, Gabriel Banderet, Jonas Barandun, Thomas

Bartlomé, David Bärtschi, Albert Bassin, Sandrine Baud, Michel Baudraz, Janine und Alain Bauermeister, Hans-Ulrich Baumann, Philippe Baumann, Pierre Baumgart, Karin Baumgartner-Hägi, Michel Beaud, Andres Beck, Maurice Bedot, Marie-Anne Berazategui, Guy Berthoud, Josef Betschmann, Fritz Bigler, Yves Bilat, Jean-Daniel Blant, François Boinay, Heinz Bolzern, Fabio Bontadina, P. Bopp, René Bovey, Martin Brägger, Franziska Bratoljic, Judith Brechbühler, Anne Briol Jung, Christophe Brossard, Brigitt Brünisholz Kurmann, Mathieu Bueche, Celia Bueno, Hans Bühler, Wolf-Dieter Burkhard, Michel Calame, Corinne Charvet, Didier Chassot, Ingela Chauvière (-Geith), Daniel Cherix, Lucien Chopard, Philippe Christe, Annemarie Christen, Yves Collioud, Pierre Constant, David Cook, Guido Cotti, André Daepp, Gottlieb Dändliker, Philippe Delacrétaz, Roberto Della Toffola, Markus Dietiker, A. Dietschi, Peter Dobler, Gérard Donzé, Blaise Droz, Boris Droz, Ludovic Dutoit, Corinne Dutruy, Pierre Ecoffey, Bettina Erne, Andréa Etienne, Toni Fankhauser, Walter Fassbind, Annick Filipetto, Jean-Marc Fivat, Corina Flück, Jean-Pierre Flück, P. Fontana, Alessandro Fossati, Alain Fournier, Antoine Frei, Stéphane Frei, Dominique Frésard, Nicole Fuchs-Busch, Bouby Furer, J. Fust, Sylvain Gacond, Anne-Sophie Gamboni, Antoine Gander, Ruedi Gass, Patrick Gassmann, Jürgen Gebhard, Susanna Geissbühler, Anatole Gerber, Esther Gerber, Simone Giavi, Georges Gilliéron, Jacques Gilliéron, Maud Giorgi, Olivier Glaizot, Esther Glaus, Sandra Gloor, Martin Graf, Fany Grandemange, Noémie Grandjean, W. Grimm, Kurt Grossenbacher, Philippe Grosvernier, Alois Grüter, Roberto Guadagnuolo, Fabio Guarneri, Vroni Guidon, René Güttinger, Hans Gysin, Jean-Claude Haenggeli, Marianne Haffner, Nicolas Harter, Kathleen Hasler, Alois Herger, Patricia Herzig, Gabriele Hilke, Martina Hindges, Elisabeth Hnatek, Christian Huber, Eva Inderwildi, Vanessa Ischi, Jennifer Iseli, Caroline Jaberg, Marcel S. Jacquat, Jacques Jeanmonod, Sabrina Joye, Marie-José Juillerat, Olivier Jung, Dani Jutz, Jean-Marc Jutzet, Albert Keller, Rolf Keller, Roman Kistler, Giselle Knüsel-Buchs, Markus Koller, Delphine Kolly, Christian König, Walter Korrodi, Franz Krapp, Pius Kühne, Claudia Kuhnert, Elodie Kuhnert, Pius Kunz, Walter Kunz, B. Küttel, Monika Lachat, Jacques Laesser, Kari Langenstein, H. Lanz, Alex Lauber, Jean Lehmann, Elisabeth Lerch, Pierre-Alain Leresche, Thomas Leu, Yves Leuzinger, Armand Linder, Judy Loser, Alain Lugon, Hans Lustenberger, Peter Lüthi, Miriam Lutz, Sébastien Lutz, Benoît Magnin, Paul Marchesi, Monica Marti-Moeckli, Céline Martinez-Ernst, Danièle Martinoli, R. Matthey, Remo Maurizio, Audrey Megali, Florian Meier, Claude Mermod, Sebastian Meyer, André Meylan, Marco Moretti, Annick Morgenthaler, Paul Mosimann, Blaise Mulhauser, Ruth Müller, Urs Müller, Severin Müller-Schmid, Alice Oberli, José Ojalvo, Julien Oppliger, Rudolf Osterwalder, Thomas Pachlatko, Maxime Pastore, Patrick Patthey, Daniel Peier, C. Pernot, Alain Perrenoud, Paul Perriard, Daniel Perrinjaquet, Jacques Perritaz, Véronique Peter-Comtesse, Yoann Peyrard, Michel Pharisa, Joël Piaget, Riccardo Pierallini, Jean-François Pochon, Yasmine Ponnampalam, Richard Portmann, Thomas Queloz, Ueli Rehsteiner, Max Reinmann, Céline Rochet, Pascal Roduit, Michel Roggo, Neria Römer, Sébastien Roué, Alexandre Roulin, G. Ruprecht, Marianne Rutishauser, Kamran Safi, Thierry Sandoz, C. Saner, Thomas Sattler, Francis Saucy, Michael Schaad, Ernst Schaffner, Jean-Claude Schaller, Michael Schaub, Bruno Schelbert, E. Schenkel, Pascal Schenker, Hans Schmocker, Marianne Schmutz, G. Schneider, Gerhard Schraner, Pascal Schuler, Agnes Schümperlin, Ursula Schupp, Sunila Sen Gupta, Antoine Sierro, Claude Sinz, Nadine Sommer, Silvano Stanga, Jean Steffen, Claudia Steinacker, Florian Steiner, J. Stuber, Suzanne Stuber, Jacques Studer, Thierry Studer,

Hans-Peter Stutz, Claude Surmont, Jacques Thiébaud, Marco Thoma, André Tissot, Maddalena Tognola, Damiano Torriani, Marc Tourrette, Daniel Trachsel, Linda Triet, François Turrian, Laurent Vallotton, Patrick Vedana, Carine Vogel, Hansruedi Vögeli, Otto von Helversen, R. Vuille, Ursula Wattinger, Eugen Wechsler, Michel Weissbrot, Thomas Weissenberger, Urs Wiederkehr, Ines Wipfli, Peter Wiprächtiger, Sébastien Wolhauser, Adrian Wullschleger, Nicola Zambelli, Karl Zbinden, Sébastien Zbinden, Susi Zeller, Albert Zibung, Peter Zingg, Friedrich Zschokke, O. Zuchuat, Marcel Züger, Martha Zumsteg.

Wir danken allen Personen, welche die Anwesenheit von Fledermäusen an KOF/CCO gemeldet haben und hilfsbedürftige Findlinge an die Fledermausschutz-Stellen gebracht haben.

> Literatur

- Alder H. 2010: Brandtfledermaus-Projekt Trasadingen/CH 2010. Deutsch-Schweizerisches Kooperationsprojekt im Raum Schaffhausen/Klettgau: 16 S.
- Arlettaz R. 1995: *Myotis capaccinii* (Bonaparte 1837). In: Hausser J. (Ed.): Mammifères de la Suisse. Birkhäuser Verlag, Basel: 97–98.
- Arlettaz R. 1999: Habitat selection as a major resource partitioning mechanism between the two sympatric sibling bat species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. J. Anim. Ecol., 68: 460–471.
- Arlettaz R., Lugon A., Sierro A., Desfayes M. 1996: Les Chauves-souris du Valais (Suisse): Statut, zoogéographie et écologie. Le Rhinolophe 12: 1–42.
- Arthur L., Lemaire M. 2009: Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénopé); Musée national d'Histoire naturelle, Paris 544 S.
- Ashrafi S. 2010: Resource partitioning in three cryptic, sympatric bat species (*Plecotus* sp.) with contrasting conservation status. PhD Thesis: 157 S.
- Ashrafi S., Beck A., Rutishauser M., Arlettaz R., Bontadina F. 2011: Trophic niche partitioning of cryptic species of long-eared bats in Switzerland: implications for conservation. Eur. J. Wildl. Res. 57: 843–849.
- Ashrafi S., Bontadina F., Kiefer A., Pavlinic I., Arlettaz R. 2010: Multiple morphological characters needed for field identification of cryptic long-eared bat species around the Swiss Alps. Journal of Zoology 281: 241–248.
- Aulagnier S., Le Boulenger F. 2004: Le Havre 2002: the IXth European Bat Research Symposium. Mammalia 68: 261–453.
- BAFU 2011: Liste der National Prioritären Arten. Arten mit nationaler Priorität für die Erhaltung und Förderung, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1103: 132 S.
- BAFU 2012a: Konzept Artenförderung Schweiz (mit Aktionsplänen für National Prioritäre Arten, Entwurf vom November 2012). Bundesamt für Umwelt, Bern: 36 S. (www.bafu.admin.ch/ap-biodiversitaet)
- BAFU 2012b: Strategie Biodiversität Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern: 89 S. (www.bafu.admin.ch/ud-1060-d; www.bafu.admin.ch/biodiversitaetsstrategie)
- Baillie J., Groomebridge B. (Eds) 1996: IUCN Red List of Threatened Animals, IUCN, Gland, Switzerland: 312 S.
- Barataud M. 2012: Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe: Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope Editions, Mèze – Publications scientifiques du Muséum, Paris: 344 S.
- Barataud M. 2005: Fréquentation des paysages sud-alpins par des chiroptères en activités de chasse. Le Rhinolophe 17: 11–22.
- Barratt E.M., Deaville R., Burland T.M., Bruford M.W., Jones G., Racey P.A., Wayne R.K. 1997: DNA answers the call of pipistrelle bat species. Nature 387: 138–139.
- Beck A., Hoch S., Güttinger R. 2006: Die Nahrung der Breitflügel-fledermaus (*Eptesicus serotinus*) in Vaduz, Fürstentum Liechtenstein. Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 32:175–180. www.rqblick.com/produkte/artikel_fachzeitschr/Beck_et_al_2006.pdf
- Berthoud G., Lebeau R.P., Righetti A. 2004: Nationales ökologisches Netzwerk REN. Schlussbericht. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. Schriftenreihe Umwelt Nr. 373: 131 S.
- Blab J. 1980: Grundlagen für ein Fledermaus-Hilfsprogramm. Themen der Zeit 5: 1–44.
- Blain P. 2007: Les chauves-souris forestières dans la Serre. Bulletin de Serre Vivante 28: 9–12.
- Blant J.-D., Jaberg C. 1995: Confirmation of the reproduction of *Vespertilio murinus* L., in Switzerland. Myotis 32–33: 203–208.
- Blant M. 1992: Leitfaden zum Schutz der Fledermäuse bei Gebäude-renovierungen. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. Schriftenreihe Umwelt Nr. 169: 31 S. (www.ville-ge.ch/mhng-cco/fileadmin/mhncco/documents/pdf/rapport_cco_batiment_renovationen_leitfaden.pdf)
- Bohnenstengel T. 2006: Niche segregation in two sympatric gleanng bat species *Myotis bechsteinii* and *Plecotus auritus*. Master Thesis. Université de Neuchâtel: 105 S.
- Bohnenstengel T. 2012: Roost selection by the forest dwelling bat *Myotis bechsteinii* (Mammalia: Chiroptera): Implication for its conservation in managed woodland. Bulletin de la Société neuchâteloise des sciences naturelles 132: 47–62.
- Bontadina F., Hotz T., Märki K. 2006: Die Kleine Hufeisennase im Aufwind. Ursachen der Bedrohung, Lebensraumansprüche und Förderung einer Fledermausart. Haupt Verlag: 79 S.
- Bontadina F., Biedermann M., Karst I., Schorcht W. 2010: Fledermäuse und Strassen: Probleme und Lösungen. Präsentation Nationale Tagung vom 27.03.2010.
- Brinkmann R., Biedermann M., Bontadina F., Dietz M., Hintemann G., Karst I., Schmidt C., Schorcht W. 2008: Planung und Gestaltung von Querungshilfen für Fledermäuse – Ein Leitfaden für Straßenbauvorhaben im Freistaat Sachsen. Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit: 134 S.

- Carravieri A., Schleifer R. 2013: Effets des substances chimiques sur les chiroptères: Synthèse bibliographique. *Le Rhinolophe* 19: 1–46.
- Cordillot F., Klaus G. 2011: Gefährdete Arten der Schweiz. Synthese Rote Liste, Stand 2010: Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Zustand Nr. 1120: 111 S.
- Cruz-Neto A.P., Ambar G., Antunes A.C., Galbiati L.A., Munoz-Lazo F. 2013: On the magnitude and responses to the effects of fragmentation in bats: A phenotypic integration analysis. 3rd International Berlin Bat Meeting: Bats in the Anthropocene. Leibniz Institute for Zoo and Wildlife Research (IZW): S. 26.
- Dietz C., von Helversen O., Nill D. 2007: Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas: Biologie, Kennzeichen, Gefährdung. Kosmos Verlag, Stuttgart: 399 S.
- Dietz M., Pir J.B. 2011: Distribution, Ecology and Habitat Selection by Bechstein's Bat (*Myotis bechsteinii*) in Luxembourg. *Ökologie der Säugetiere* 6. Laurenti Verlag, Bielefeld: 88 S.
- Dipner M., Volkart G. et al. 2010: Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung. Vollzugshilfe zur Trockenwiesenverordnung. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1017: 83 S.
- Dool S.E., Puechmaille S., Rossiter S.J., Teeling E.C. 2013: Population genetics of *Rhinolophus hipposideros*: impacts of human-mediated habitat fragmentation. 3rd International Berlin Bat Meeting: Bats in the Anthropocene. Leibniz Institute for Zoo and Wildlife Research (IZW): S. 96.
- Duvoisin N., Sproll A., Fiedler W., Adler H. 2004: Vorkommen und Habitatnutzung der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) im Klettgau und im Wutachgebiet. *Pro Natura Schaffhausen*: 15 S.
- Entwistle A.C., Racey P.A., Speakman J.R. 1996: Habitat exploitation by a gleaner bat *Plecotus auritus*. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 351: 921–931.
- Fivaz F., Gonseth Y. (2014) Using species distribution models for IUCN Red Lists of threatened species. *Journal of Insect Conservation* 18 (3): 427–436. doi:10.1007/s10841-014-9652-6
- Frey-Ehrenbold A., Bontadina F., Arlettaz R., Obrist M.K. 2013: Landscape connectivity, habitat structure and activity of bat guilds in farmland-dominated matrices. *Journal of Applied Ecology* 50: 252–261.
- 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 levels. *Conservation Biology* 15: 1206–1212.
- Guisan A., Zimmermann N.E. 2000: Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling* 135: 147–186.
- Güttinger R. 1997: Jagdhabitate des Grossen Mausohrs (*Myotis myotis*) in der modernen Kulturlandschaft. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. Schriftenreihe Umwelt Nr. 288: 140 S.
- Güttinger R., Lustenberger J., Beck A., Weber U. 1998: Traditionally cultivated wetland meadows as foraging habitats of the grass-gleaning Lesser Mouse-Eared Bat (*Myotis blythii*). *Myotis* 36: 41–49.
- Güttinger R., Lutz M., Mühlethaler E. 2005: Förderung potenzieller Jagdhabitate für das Kleine Mausohr (*Myotis blythii*). Ein grenzüberschreitendes Konzept für das nördliche Alpenrheintal. In: Lebensraumvernetzung für Fledermäuse im Alpenraum. Projekt Interreg IIIB Lebensraumvernetzung: 38–43.
- Güttinger R., Hoch S., Beck A. 2006: Die Nahrung und potenziellen Jagdhabitate des Grossen Mausohrs (*Myotis myotis*) in Triesen, Fürstentum Liechtenstein. *Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg*, 32: 165–174. www.rgblick.com-/produkte/artikel_fachzeitschr/Guettinger_et_al_2006.pdf
- Hale J.D., Fairbrass A.J., Matthews T.J., Sadler J.P. 2012: Habitat composition and connectivity predicts bat presence and activity at foraging sites in a large UK conurbation. *PLoS ONE* 7(3):1–12. e33300. doi:10.1371/journal.pone.0033300.
- Hausser J. (Hrsg.) 1995: Säugetiere der Schweiz: Verbreitung Biologie Ökologie, Birkhäuser Verlag, Basel-Boston-Berlin: 501 S.
- Haysom K., Dekker J., Ross J., Van der Meij T., Van Strien A. 2012: Development of a prototype indicator of European bat population trends. *Bat Conservation Trust*: 43 S.
- Helbig-Bowitz M., Tschapka M., Böhning-Gaese K., Mello M.A.R., Kalko E.K.V. 2013: How disturbance-gradients affect aerial insectivorous bats: two stories about the New and Old World tropics. 3rd International Berlin Bat Meeting: Bats in the Anthropocene. Leibniz Institute for Zoo and Wildlife Research (IZW): S. 24.
- Ibáñez C., García-Mudarra J.-L., Ruedi M., Stadelmann B., Juste J. 2006: The Iberian contribution to cryptic diversity in European bats. *Acta Chiropterologica* 8(2): 277–297.
- IUCN 2001: IUCN Red List Categories and Criteria, Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. (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, U.K. (www.iucnredlist.org)
- Jaberg C., Leuthold C., Blant J.-D. 1998: Foraging habitats and feeding strategy of the Particoloured Bat *Vespertilio murinus* L., 1758 in western Switzerland. *Myotis* 36: 51–61.
- Kerth G. 1998: Sozialverhalten und genetische Populationsstruktur bei der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii*. Wissenschaft und Technik Verlag: 130 S.

- Kerth G., König B. 1996: Transponder and infrared-videocamera as methods used in a field study on the social behaviour of Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*). *Myotis* 34: 27–34.
- Kerth G., Boyan P., Conti A., Anastasov D., Weishar M., Gazaryan S., Jacquier J., König B., Bruyndonckx N. 2008: Communally breeding Bechstein's bats have a stable social system that is independent from the post-glacial history and location of its populations. *Molecular Ecology* 17: 2368–2381.
- Kerth G., Melber M. 2009: Species-specific barrier effects of a motorway on the habitat use of two threatened forest-living bat species. *Biological Conservation* 142: 270–279.
- Kiefer A., Veith M. 2002: A new species of long-eared bat from Europe (Chiroptera: Vespertilionidae). *Myotis* 39: 5–16.
- Krättli H. 2005: Fassaden-Beleuchtungen: Eine Bedrohung für Fledermäuse? *Fledermaus-Anzeiger* 80: 10–11.
- Krättli H., Moeschler P., Stutz H.-P.B., Obrist M.K., Bontadina F., Bohnenstengel T., Jaberg C. 2012: Konzept Artenförderung Fledermäuse 2013–2020. Schweizerische Koordinationsstelle für Fledermausschutz: 91 S.
- Krebs R., Hartmann F., Scherrer D. 2008: Pflanzenschutzmittel im gewerblichen Gartenbau. Pilotstudie über die Anwendung. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 0811: 42 S.
- Krull D., Schumm A., Metzner W., Neuweiler G. 1991: Foraging areas and foraging behavior in the Notch-Eared Bat, *Myotis emarginatus* (Vespertilionidae). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 28/4: 247–253.
- Kugelschafter K. 2011: Neue Erkenntnisse zur Überwinterungsstrategie von Bechsteinfledermäusen. Referat zur Fachtagung «Populations-ökologie und Habitatsprüche der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii*» vom 25.–26.02.2011 in D-Karben.
- Kuhnert E. 2011: Selection of maternity roost and roost switching of four forest-dwelling bats. Travail de Maîtrise universitaire ès Sciences en comportement, évolution et conservation. Lausanne, Université de Lausanne, Faculté de biologie et de médecine: 45 S.
- Kuzjakina A. 1965: Otrjad Rukokrylyje. Ordo Chiroptera. In: Bobrinskoj N., Kuznetsov B., Kuzjakina A. (ed). *Opredelitel' mljekopitayushchikh SSSR, Isd. Prosveshchenije, Moskva*: 79–116.
- Lachat T., Blaser F., Bösch R., Bonnard L., Gimmi U., Grünig A., Roulier C., Sirena G., Stöcklin J., Volkart G. 2010: 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 1900. Ist die Talsohle erreicht? Bristol-Schriftenreihe* 25. Verlag Haupt, Bern: 22–63.
- Leathwick J.R., Rowe D., Richardson J., Elith J., Hastie T. 2005: Using multivariate adaptive regression splines to predict the distributions of New Zealand's freshwater diadromous fish. *Freshwater Biology* 50: 2034–2052.
- Lookingbill T.R., Elmore A.J., Engelhardt K.A.M., Churchill J.B., Gates J.E., Johnson J.B. 2010: Influence of wetland networks on bat activity in mixed-use landscapes. *Biological Conservation* 143: 974–983.
- Ludwig G., Haupt H., Gruttke H., Binot-Hafke M. 2006: Methodische Anleitung zur Erstellung Roter Listen gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze. BfN-Skripten 191: 97 S.
- Mattei-Roesli M. 2010: Situazione del genere *Plecotus* (Chiroptera) nel Cantone Ticino (Svizzera). *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali* 98: 31–34.
- Mattei-Roesli M., Märki K., Maddalena T., Bontadina F. 2008: Approfondimento dell'ecologia del Serotino comune (*Eptesicus serotinus* Schreber 1774) nel Cantone Ticino (Svizzera): ambienti di caccia e condizioni microclimatiche nei rifugi. *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali* 96: 37–48.
- Mattei-Roesli M., Obrist M.K., Ehrenbold A., Bontadina F. 2011: Segnalazione nel Cantone Ticino (Svizzera) di *Myotis capaccinii* (Chiroptera, Vespertilionidae), un pipistrello considerato estinto in Svizzera da 100 anni. *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali* 99: 111–115.
- Meschede A., Heller K.-G. 2000: Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. Heft 66: 374 S.
- Moeschler P. 1991: Concept national pour la protection et l'étude des chauves-souris. *Le Rhinologue* 1: 101 S.
- Moeschler P., Blant J.-D. 1987: Premières preuves de la reproduction de *Vespertilio murinus* L. (Mammalia, Chiroptera) en Suisse. *Revue suisse de zoologie* 94(4): 865–872.
- Moeschler P., Blant J.-D. 1995: *Eptesicus nilssoni* (Keyserling & Blasius 1839). In Hausser J. (Ed.): *Mammifères de la Suisse*. Birkhäuser Verlag, Basel: 171–174.
- Monnerat C., Thorens P., Walter T., Gonseth Y. 2007: Rote Liste der Heuschrecken der Schweiz. Hrsg.: Bundesamt für Umwelt, Bern; Schweizer Zentrum für die Kartographie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug 0719: 62 S.
- Moretti M., Roesli M., Gamboni A.-S., Maddalena T. 2003: I pipistrelli del Cantone Ticino. *Memorie Vol. 6*. Lugano, Società ticinese di scienze naturali e Museo cantonale di storia naturale: 99 S.
- Neuweiler G. 1993: *Biologie der Fledermäuse*. Georg Thieme Verlag Stuttgart: 350 S.
- Obrist M.K., Bontadina F. 2007: Estimation of bat species detectability and site occupancy: towards an optimal sampling design for the Swiss red list bat survey. *Liste rouge des Chiroptères de Suisse, rapport interne*: 22 S.

- Obrist M.K., Rathey E., Bontadina F., Martinoli A., Conedera M., Christe P., Moretti M. 2011: Response of bat species to sylvo-pastoral abandonment. *Forest Ecology and Management* 261: 789–798.
- 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.
- Puechmaile S.J., Allegrini B., Boston E.S.M., Dubourg-Savage M.-J., Evin A., Knochel A., Le Bris Y., Lecoq V., Lemaire M., Rist D., Teeling E.C. 2012: Genetic analyses reveal further cryptic lineages within the *Myotis nattereri* species complex. *Mammalian Biology – Zeitschrift für Säugetierkunde* 77/3: 224–228.
- Rebello H., Tarroso P., Jones G. 2010: Predicted impact of climate change on European bats in relation to their biogeographic patterns. *Global Change Biology* 16: 561–576.
- Reiter G., Hüttmeier U., Kreiner K., Smole-Wiener K., Jerabek M. 2008: Emergence behaviour of Lesser Horseshoe Bats (*Rhinolophus hipposideros*): Intracolony variation in time and space (Carinthia and Salzburg, Austria). *Ber. nat.-med. Verein Innsbruck* 95: 81–93.
- Rey E. 2004: How modern agriculture reduces the overall ecological space: comparison of Mouse-Eared Bats' niche breadth in intensively vs. extensively cultivated areas. Master thesis. University of Bern. 61 p.
- Rieger I., Walzthöny D., Alder H. 1990: Wasserfledermäuse, *Myotis daubentonii*, benutzen Flugstrassen. *Mitt. natf. Ges. Schaffhausen* 35:37–68.
- Robinson R.A., Learmonth J.A., Hutson A.M., Macleod C.D., Sparks T.H., Leech D.I., Pierce G.J., Rehfish M.M., Crick H.Q.P. 2005: Climate change and migratory species. *British Trust for Ornithology, Research Report* 414: 306 S.
- Russo D., Cistrone L., Jones G., Mazzoleni S. 2004: Roost selection by Barbastelle Bats (*Barbastella barbastellus*, Chiroptera; Vespertilionidae) in beech woodlands of central Italy: consequences for conservation. *Biological Conservation* 117 (1): 73–81.
- Rutishauser M.D., Bontadina F., Braunisch V., Ashrafi S., Arlettaz R. 2012: The challenge posed by newly discovered cryptic species: disentangling the environmental niches of long-eared bats. *Diversity and Distributions*, 18: 1107–1119.
- Rydell J., Natuschke G., Theiler A., Zingg P.E. 1996: Food habits of the Barbastelle Bat *Barbastella barbastellus*. *Ecography* 19: 62–66.
- Sachteleben J., Behrens M. 2010: Konzept zum Monitoring des Erhaltungszustandes von Lebensraumtypen und Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. *BfN-Skripten* 278: 184 S.
- Safi K. 2006: Die Zweifarbfledermaus in der Schweiz. Status und Grundlagen für den Schutz. Bristol-Stiftung, Zürich; Verlag Haupt, Bern: 100 S.
- Salicini I., Ibáñez C., Juste J. 2012: Deep differentiation between and within Mediterranean glacial refugia in a flying mammal, the *Myotis nattereri* bat complex. *Journal of Biogeography*. doi: 10.1111/jbi.12062.
- Sattler T., Bontadina F., Hirzel A.H., Arlettaz R. 2007: Ecological niche modelling of two cryptic bat species calls for a reassessment of their conservation status. *Journal of Applied Ecology* 44: 1188–1199.
- Schlapp G. 1990: Populationsdichte und Habitatansprüche der Bechstein-Fledermaus *Myotis bechsteinii* (Kuhl 1818) im Steigerwald (Forstamt Embrach). *Myotis* 28: 39–59.
- Schmidt C. 2000: Jagdgebiete und Habitatnutzung der Breitflügel-fledermaus (*Eptesicus serotinus*) in der Teichlausitz (Sachsen) – Säugetierkundliche Informationen 4/23–24: 497–504.
- Schweizerische Koordinationsstellen für Fledermausschutz Ost und West (KOF/CCO) 1994: Rote Liste der gefährdeten Fledermäuse der Schweiz. In Duelli P. (Ed.). *Rote Listen der gefährdeten Tierarten der Schweiz*. BUWAL, Bern: 22–23.
- SCNAT 2010: Biodiversität und Ökosystemleistungen auf globaler Ebene. Faktenblatt Rio +20 Nr. 3: 4 S.
- Sierro A., Arlettaz R. 1997: Barbastelle bats (*Barbastella* sp.) specialize in the predation of moths: implications for foraging tactics and conservation. *Acta Oecologica* 18/2: 91–106.
- Spitzenberger F., Haring E., Tvrtkovic N. 2002: *Plecotus microdontus* (Mammalia, Vespertilionidae), a new bat species from Austria. *Natura Croatica* 11: 1–18.
- 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.
- Stadelmann B., Jacobs D., Schoeman C., Ruedi M. 2004: Phylogeny of African *Myotis* bats (Chiroptera, Vespertilionidae) inferred from cytochrome b sequences. *Acta Chiropterologica* 6: 177–192.
- Steck C., Brinkmann R. 2011: Schlüsselfaktor Habitatqualität: Die Bechsteinfledermauspopulation in den Eichenwäldern des südlichen Oberrheins. Referat zur Fachtagung «Populationsökologie und Habitatansprüche der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii*» vom 25.–26.02.2011 in D-Karben.
- Stiftung Fledermausschutz 2005: Mausohrwochenstuben. Erarbeitet im Rahmen des BUWAL-Projektauftrags «Schweizerische Koordinationsstelle für Fledermausschutz»: 62 S.
- Stone E.L., Jones G., Harris S. 2009: Street Lighting Disturbs Commuting Bats. *Current Biology* 19(13): 1123–1127.

Stutz H.-P., Haffner M. 1991: Wochenstubenkolonien des Grossen Mausohrs: ein Überblick über die Arbeiten der Quartierbetreuerinnen und Quartierbetreuer zum Schutze der Wochenstubenquartiere des Grossen Mausohrs. Koordinationsstelle Ost für Fledermausschutz, Zürich: 141 S.

Szentkuti S. 2006: Do traditionally managed chestnut orchards represent optimal foraging and roosting habitats for the rare Leisler's Bat (*Nyctalus leisleri*)? Diplomarbeit Universität Bern: 33 S.

Temple H.J., Terry A. (Compilers) 2007: The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities: viii +48 S.

van Toor M.L., Jaberg C., Safi K. 2011: Integrating sex-specific habitat use for conservation using habitat suitability models. Anim. Cons. 2011: 1–9.

Verboom B., Huitema H. 1997: The importance of linear landscape elements for the Pipistrelle *Pipistrellus pipistrellus* and the Serotine Bat *Eptesicus serotinus*. Landscape Ecology 12: 117–125.

Vittoz P., Cherix D., Gonthier Y., Lubini V., Magini R., Zbinden N., Zumbach S. 2010: Klimawandel. In: Lachat T., Pauli D., Gonthier Y., Klaus G., Scheidegger C., Vittoz P., Walter T. (Red.) Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht? Bristol-Schriftenreihe 25. Haupt Verlag, Bern: 350–377.

von Helsen O., Heller K.-G., Mayer F., Nemeth A., Volleth M., Gombkötö P. 2001: Cryptic mammalian species: a new species of whiskered bat (*Myotis alcathoe* n. sp.) in Europe. Naturwissenschaften 88: 217–223.

Zambelli N., Mattei-Roesli M., Moretti M. 2008: Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*, Chiroptera), regina delle selve castanili. Resoconto dopo 6 anni di monitoraggio di 200 cassette-nido. Bollettino della Società ticinese di scienze naturali 96: 49–60.

Zingg P.E. 1982: Die Fledermäuse (Mammalia, Chiroptera) der Kantone Bern, Freiburg, Jura und Solothurn. Systematische und geographische Übersicht zu den bisher gesammelten und beobachteten Chiropteren. Lizentiatarbeit. Universität Bern: 147 S.

Zingg P.E. 1990: Akustische Artidentifikation von Fledermäusen (Mammalia: Chiroptera) in der Schweiz. Revue Suisse de Zoologie 97: 263–294.

Zingg P.E., Aellen V. 1995: *Nyctalus lasiopterus* (Schreber 1780). In: Hausser J. (Hrsg.): Säugetiere der Schweiz. Birkhäuser Verlag, Basel: 143–145.