

# Rote Liste der Singzikaden

Gefährdete Arten der Schweiz



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU



# Rote Liste der Singzikaden

Gefährdete Arten der Schweiz

# Impressum

## Rechtliche Bedeutung

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 Lebensräume als schützenswert zu bezeichnen sind (Art. 14 Abs. 3 Bst. d NHV; SR 451.1).

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](http://www.admin.ch/ch/d/sr/45.html)

## Herausgeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK);  
info fauna (CSCF)

Schweizerisches Zentrum für die Kartografie der Fauna.

## Autoren

Thomas Hertach, Zoocanta Research, Hedingen ZH und Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf ZH

## Begleitgruppe

Danielle Hofmann (Abteilung Biodiversität und Landschaft, BAFU)

Francis Cordillot (Abt. Arten, Ökosysteme, Landschaften, BAFU; ab 2019 ecolingua)

Yves Gonseth, info fauna (CSCF)

## Zitierung

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

## Korrektorat

Fredy Joss, Beatenberg

## Gestaltung

Cavelti AG, Marken. Digital und gedruckt, Gossau

## Titelbild

Die zweitgrösste Singzikade Europas, *Lyristes plebejus*, wird in der Schweiz als «verletzlich» eingestuft.

© F. Cordillot

## PDF-Download

[www.bafu.admin.ch/uv-2111-d](http://www.bafu.admin.ch/uv-2111-d)

Eine gedruckte Fassung kann nicht bestellt werden.

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

© BAFU / CSCF 2021

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                               |                  |                                                |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------|------------------|
| <b><u>Abstracts</u></b>                                                       | <b><u>5</u></b>  | <b><u>Anhang</u></b>                           | <b><u>46</u></b> |
|                                                                               |                  | A1 Nomenklatur und Taxonomie                   | 46               |
| <b><u>Vorwort</u></b>                                                         | <b><u>6</u></b>  | A2 Vorgehen bei der Erstellung der Roten Liste | 46               |
|                                                                               |                  | A3 Die Roten Listen der IUCN                   | 52               |
| <b><u>Zusammenfassung</u></b>                                                 | <b><u>7</u></b>  | A4 Dank                                        | 53               |
| <b><u>1 Einleitung</u></b>                                                    | <b><u>8</u></b>  | <b><u>Literaturverzeichnis</u></b>             | <b><u>54</u></b> |
| 1.1 Betrachtete Artengruppe                                                   | 9                | <b><u>Abbildungsverzeichnis</u></b>            | <b><u>62</u></b> |
| 1.2 Lebenszyklus und Lebensräume                                              | 9                | <b><u>Tabellenverzeichnis</u></b>              | <b><u>63</u></b> |
| <b><u>2 Zustand der Singzikaden in der Schweiz</u></b>                        | <b><u>14</u></b> |                                                |                  |
| 2.1 Gefährdungsgrad der Arten                                                 | 14               |                                                |                  |
| 2.2 Evaluation nach Lebensraum                                                | 16               |                                                |                  |
| 2.2.1 Trockenhänge der Südalpen                                               | 17               |                                                |                  |
| 2.2.2 Felsensteppen und Trockenwälder des Wallis                              | 18               |                                                |                  |
| 2.2.3 Trockenwälder der Alpennordseite und östlichen Zentralalpen             | 20               |                                                |                  |
| 2.2.4 Trockenwiesen und -weiden der Alpennordseite und östlichen Zentralalpen | 21               |                                                |                  |
| 2.2.5 Waldränder                                                              | 24               |                                                |                  |
| 2.2.6 Steinbrüche, Ton- und Mergelgruben                                      | 26               |                                                |                  |
| 2.2.7 Rebberge                                                                | 27               |                                                |                  |
| 2.2.8 Siedlungsraum                                                           | 28               |                                                |                  |
| <b><u>3 Artenliste mit Gefährdungskategorien</u></b>                          | <b><u>29</u></b> |                                                |                  |
| 3.1 Rote Liste der Singzikaden                                                | 30               |                                                |                  |
| <b><u>4 Einstufung der Singzikadenarten</u></b>                               | <b><u>31</u></b> |                                                |                  |
| 4.1 Übersicht                                                                 | 31               |                                                |                  |
| 4.2 Vom Aussterben bedroht (CR)                                               | 31               |                                                |                  |
| 4.3 Stark gefährdet (EN)                                                      | 32               |                                                |                  |
| 4.4 Verletzlich (VU)                                                          | 37               |                                                |                  |
| 4.5 Nicht gefährdet (LC)                                                      | 39               |                                                |                  |
| <b><u>5 Interpretation und Diskussion der Roten Liste</u></b>                 | <b><u>41</u></b> |                                                |                  |
| 5.1 Vergleich mit Europa                                                      | 41               |                                                |                  |
| 5.2 Mögliche Gefährdungsursachen                                              | 42               |                                                |                  |
| 5.3 Trend                                                                     | 43               |                                                |                  |
| 5.4 Klimaeinflüsse                                                            | 44               |                                                |                  |
| 5.5 Ausblick                                                                  | 45               |                                                |                  |

---

# Abstracts

According to the IUCN criteria, eight of the ten native species of cicada are on the Swiss Red List. It is the first time that this family of large, predominantly rare and stenoeious insects living in climatically favoured transition areas between forest and open land has been evaluated. They are especially threatened by the disappearance of transitional environments due either to agricultural abandonment, or to the intensive exploitation of grasslands and the removal of structures.

Von den zehn einheimischen Singzikadenarten stehen gemäss IUCN-Kriterien acht auf der Roten Liste der Schweiz. Damit wird diese Grossinsektenfamilie aus vorwiegend seltenen und stenöken Bewohnern von klimatisch begünstigten Übergangsbereichen zwischen Wald und Offenland erstmals bewertet. Besonders bedroht sind sie durch das Verschwinden von Übergangsbereichen, entweder durch Rückzug der Landwirtschaft oder durch intensive Grünlandnutzung und Strukturbereinigung.

Parmi les dix espèces de cigales indigènes, huit figurent dans la Liste rouge suisse selon les critères proposés par l'IUCN. Cette famille de grands insectes, essentiellement constituée d'espèces rares et sténoèces vivant dans les zones de transition entre forêts et milieux ouverts à climat chaud et sec, est évaluée pour la première fois. Les cigales sont principalement menacées par la disparition des milieux de transition due soit à la déprise agricole, soit à l'exploitation intensive des herbages et à la suppression des structures.

Delle dieci specie di cicale autoctone, otto sono incluse nella Lista Rossa svizzera secondo i criteri dall'IUCN. Questa famiglia di grandi insetti, composta principalmente da specie rare e stenotiche che vivono in zone di transizione tra foreste e ambienti aperti con un clima favorevole, è stata valutata per la prima volta. Sono particolarmente minacciate per la scomparsa di zone di transizione, causata dall'abbandono dell'agricoltura (soprattutto a sud delle Alpi) o dallo sfruttamento intensivo dei prati e pascoli e dalla soppressione delle strutture.

**Keywords:**

*Red List, threatened species, species conservation, cicadas, Hemiptera Cicadidae*

**Stichwörter:**

*Rote Liste, gefährdete Arten, Artenförderung, Singzikaden, Hemiptera Cicadidae*

**Mots-clés:**

*Liste Rouge, espèces menacées, conservation des espèces, cigales, hémiptères Cicadidae*

**Parole chiave:**

*Lista Rossa, specie minacciate, conservazione delle specie, cicale, Hemiptera Cicadidae*

---

# Vorwort

Singzikaden sind im Gelände ziemlich unsichtbar, dennoch akustisch je nach Region sehr präsent. Die Grossinsekten sind in der Bevölkerung vor allem aus dem Sommerurlaub im mediterranen Raum bekannt und beliebt. Sie nutzen in der Schweiz Trockenhabitate im Übergang zwischen Offenland und lichten Wäldern. Es gibt kaum eine wärme- und trockenheitsliebende Tiergruppe, die im von Singzikaden bevorzugten Raum keine gefährdeten Vertreter vorzuweisen hätte (Kleinsäuger, Vögel, Reptilien, Mollusken, Tagfalter, Heuschrecken, holzbewohnende Käfer). Deshalb sind sie als Zeigerarten für strukturierte Übergangsbereiche zwischen Ökosystemen und als Flaggschiffarten bei Biotopschutzmassnahmen geeignet.

Singzikaden sind eine neue Insektengruppe in der Reihe der Roten Listen, die meisten Arten sind bedroht und ihre Vorkommen oft auf teils stark isolierte Bestände reduziert. Sie gehören zu den am stärksten bedrohten Organismengruppen in der Schweiz. Es besteht ein akuter Handlungsbedarf, der eine koordinierte Vorgehensweise bei den Massnahmen verlangt. Massnahmen für Singzikadenpopulationen sollen, wenn immer möglich, in Synergie mit Massnahmen für Arten des extensiven Offenlandes, der lichten Wälder als auch der strukturreichen Übergänge entwickelt werden.

Bekanntlich findet der Verlust der biologischen Vielfalt schleichend und zunächst lokal statt. Mit mehr Rücksicht auf vorkommende Naturwerte und geeigneten Instrumenten können wir jedoch die Ziele der Strategie Biodiversität Schweiz erreichen. Nach La Fontaines Fabel von der Ameise und der Zikade wollen wir doch für kommende Zeiten vorsorgen und dabei die Zikade weitersingen hören. Denn solange wir die Zikade singen hören, ist auch ihr Lebensraum intakt und das Überleben vieler anderer, wichtiger Lebewesen gesichert, die dieses Ökosystem mit der Zikade teilen.

Franziska Schwarz, Vizedirektorin  
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

---

# Zusammenfassung

Erstmals wird mit dieser Roten Liste die Grossinsektenfamilie der Singzikaden auf ihre Gefährdung in der Schweiz beurteilt. Die Bewertung folgt den international einheitlichen Kriterien der Weltnaturschutzunion IUCN. Von den zehn autochthonen Singzikadenarten stehen acht auf der Roten Liste. Eine Art ist vom Aussterben bedroht (CR), fünf sind stark gefährdet (EN) und zwei verletzlich (VU). Nur zwei Arten werden als nicht gefährdet (LC) beurteilt. Die Vorkommen konzentrieren sich auf die Kantone Tessin, Wallis, Graubünden, Genf und Waadt, die zusammen über alle Arten verfügen. Nur zwei Taxa finden sich in anderen Regionen der Schweiz.

Singzikaden sind hervorragende Indikatorarten für trockene und gut besonnte Ökotope aus Gehölzen (Singwarten) und extensiver Krautschicht (Eiablagestellen). Subterrestrisch spielt sich die mehrjährige Larvalentwicklung ab. Die Habitate reichen von Trockenwiesen und -weiden mit Buschwerk bis hin zu lichten Wäldern. Zentral ist das Vorhandensein einer Strukturvielfalt. Zwei gegenläufige Tendenzen gefährden Singzikaden am häufigsten: (a) starke Vergandung und Verwaldung von extensiv genutzten Trockenstandorten, ebenso wie Unternutzung von potenziell lichten Waldstandorten, (b) Nutzungsänderungen und Intensivierungen durch Düngung, verstärkte Bestossung oder Bewässerung.

---

# 1 Einleitung

## Grundlagen und Verwendung

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

Die Singzikaden (Cicadidae) ergänzen die bisherigen Roten Listen der Schweiz als 17. Insektengruppe. Die Familie ist auf nationaler (10 Arten) sowie auf europäischer Ebene (rund 70) relativ artenarm. Durch ihre Grösse (4–10 cm Flügelspannweite), akustische Auffälligkeit und Beliebtheit kommt ihnen eine Bedeutung als potenzielle Flaggschiffarten zu. Die ökologischen Eigenheiten prädestinieren viele Singzikaden als stenöke Indikatorarten. In Europa decken auch andere Länder Singzikaden mit Roten Listen ab, so Grossbritannien, Schweden, Norwegen und Finnland mit nur einer Art (Kirby 1992; ArtDatabanken 2020; Ødegaard et al. 2015; Albrecht et al. 2010). Deutschland führt neben der nationalen Liste mit maximal fünf beurteilten Arten (Remane et al. 1998; Nickel et al. 2016) sogar Listen für einzelne Bundesländer (z.B. Achtziger 1992; Nickel 2004). Die umfassendsten Publikationen enthalten Einstufungen für acht Singzikadenarten in Österreich (Holzinger 2009), wo auch zwei Arten unter regionalem, rechtlichem Schutz stehen, und für sechs Arten in Tschechien (Malenovský & Lauterer 2017).

## Datenbasis

Aufgrund der mehr als zehnjährigen Vorbereitung besteht in der Schweiz ein detaillierter Kenntnisstand. Die Feldarbeiten zu dieser Roten Liste basieren insbesondere auf fünf regionalen Projekten: Nordwestschweiz (2005–2008), Tessin (2007–2010), Graubünden (2010–2013), erweitertes Genferseebecken (2011–2013) sowie Wallis (2014–2015; Nachkartierung im Vergleich zu Pillet 1993). Abgeschlossen wurde die Inventarisierung durch eine Stichprobe in den restlichen Regionen (2013–2015), welche über reproduzierbare Kriterien festgelegt worden war (Anhang A2). Um insbesondere auch Anhaltspunkte zu historischen Vorkommen zu gewinnen, wurden zahlreiche museale und private Sammlungen gesichtet und umfangreiche Literaturrecherchen angestellt (Hertach & Nagel 2013). Der für diese erste Rote Liste der Singzikaden zur Verfügung stehende Datensatz (Stand 2017) umfasst 2084 Feldbeobachtungen, 129 Belege und 194 Literaturhinweise, letztere zu grossen Teilen aus Pillet (1993), der einzigen umfassenden Arbeit zu Singzikaden der Schweiz vor der Jahrhundertwende.

Parallel zu dieser Roten Liste erscheint in der Serie Fauna Helvetica der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft (SEG) und info fauna (CSCF) ein Band über die attraktive Insektengruppe, welcher vertiefter auf Ökologie, Bestimmung (Gesang, Morphologie der Adulttiere und der Exuvien) und Verbreitung eingeht. Alle Arten werden vorgestellt und illustriert und ihre Gesänge auf einer CD wiedergegeben (Hertach in prep.).



---

## 1.1 Betrachtete Artengruppe

Singzikaden gehören zur Unterordnung Auchenorrhyncha (Zikaden), der Ordnung Hemiptera (Schnabelkerfe) und der Klasse Insecta (Insekten). Die Gruppe ist vor allem tropisch und subtropisch divers. Moulds' (2005) höhere Systematik mit einer europäischen Familie (Cicadidae) und drei Unterfamilien (Cicadinae, Cicadettinae und Tibicininae) wurde vor kurzem durch molekulargenetische Analysen untermauert (Marshall et al. 2018). Alle drei Unterfamilien sind in der Schweiz mit mehreren Arten vertreten.

### Akustische Auffälligkeit

Viele Singzikaden sind extrem scheu, gut getarnt und deswegen schwierig visuell zu beobachten. Die meisten Personen kennen einzelne Arten aus dem Urlaub im mediterranen Raum, wo die lauten Gesänge der Männchen den Eindruck heisser Sommertage prägen.<sup>1</sup> Weniger bekannt ist, dass in der Schweiz vier der fünf grössten Singzikadenarten Europas vorkommen. Fünf Arten dürften mit rund 80 dB Lautstärke (in 0,5 bis 1,0 m Abstand gemessen) alle heimischen Heuschrecken und anderen Insekten akustisch deutlich übertreffen (Sueur & Aubin 2002; Simões & Quartau 2006). Für ihre bescheidene Wahrnehmung ist die oft grosse Seltenheit in der Schweiz verantwortlich. Andere, kleinere Arten singen derart hoch, dass das Hörvermögen älterer Personen an Grenzen stösst. In der nahen Verwandtschaft der Bergzikade (*Cicadetta montana*) wurde ein ganzer Artenkomplex selbst in Mitteleuropa bis Anfang dieses Jahrhunderts schlicht überhört. Die Gesänge der Männchen weisen stark unterschiedliche Muster in der Rhythmik auf, welche in der Partnerwerbung entscheidend sind und deshalb artspezifisch sein müssen. In der Schweiz kommen nicht weniger als vier Arten aus diesem Komplex vor, ihre Systematik wurde in den letzten Jahren mit einem integrativen Ansatz aus Akustik, Morphologie, Genetik, Ökologie und Verbreitung erarbeitet (Gogala & Trilar 2004; Sueur & Puissant 2007; Hertach et al. 2015; Hertach et al. 2016). Die morphologische Zuordnung dieser *Cicadetta*-Arten ist anspruchsvoll und nur bei etwa 60 Prozent der männlichen Tiere überhaupt möglich (Hertach in prep.).

## 1.2 Lebenszyklus und Lebensräume

### Mehrrähriger Zyklus, beschränkte Ausbreitungsfähigkeit

Europäische Singzikaden verbringen mehrere Jahre als Larve im Boden (je nach Art und Standort bis zu zehn Jahre; Pinchen & Ward 2002). Die Tiere saugen dabei den Saft von Wurzeln. Im Frühling oder Frühsommer nähern sich die reifen Larven durch selbstgebaute Gangsysteme bis auf wenige Millimeter der Bodenoberfläche. In dieser Phase sind sie trittempfindlich. Die Häutung zum Imago (Adulttier) findet an Grashalmen oder an Gehölzen statt, wo nach mehrstündigem Trocknen eine solide Exuvie hinterlassen wird (Abb. 1). Adulttiere saugen jetzt oberirdisch vom Xylem verholzter und seltener krautartiger Pflanzen. Bei Schweizer Arten besteht kaum eine Bindung an bestimmte Nahrungspflanzen. Singzikaden fliegen ausgezeichnet, aber wenig ausdauernd (Karbon 1981; Simões & Quartau 2007). Einzeltiere können jedoch erstaunliche Flugleistungen vollbringen, wahrscheinlich begünstigt durch Winddrift (Vernier 1996; Arensbürger et al. 2004). Die Fortpflanzung steht während der nur wenigen Tage bis Wochen als Imago im Vordergrund. Das Männchen lockt mit seinem ausdauernden, energieraubenden Werbegesang von Singwarten wie Bäumen, Sträuchern oder selten Gräsern Weibchen in die Nähe, welche die Paarungsbereitschaft oft mit Flügelklicken erwidern. Nach der Paarung legen die Weibchen die Eier ins Innere von Ästen oder krautigen Stängeln (Abb. 1). Die Junglarven lassen sich noch

<sup>1</sup> Die Männchen besitzen ein spezielles Trommelorgan (Timbale) an den Hinterleibseiten. Das Geräusch entsteht nicht wie bei Heuschrecken durch Reibung zweier Körperteile.

im Sommer oder Herbst (1–3 Monate nach der Eiablage; Boulard & Mondon 1995) auf den Boden fallen und leben fortan unterirdisch.

#### Abbildung 1

##### Entscheidende Momente eines Singzikadenlebens

*Eine Cicadetta cantilatrix (links) trocknet sich noch unausgefärbt und flugunfähig neben der eben hinterlassenen Exuvie, und ein Cicadetta-Weibchen (rechts) sucht nach einer geeigneten Eiablagestelle. Fotos: T. Hertach.*



#### Gehölz und Krautschicht

Alle Singzikadenarten in der Schweiz sind thermophil, die grosse Mehrheit auch trockenheitsliebend. Sie besetzen ein relativ enges Spektrum an Lebensräumen. Viele Arten nutzen Habitate an der Schnittstelle zwischen Offenland und lichten Wäldern. Diese Ökotope (siehe Kasten) oder Lebensraummosaik bestehen stets aus den zwei Komponenten «Gehölz» und «Krautschicht». Das Gehölz dient als Singwarte, zur Nahrungsaufnahme und als Paarungsplatz, die Krautschicht wird je nach Art für die Eiablage genutzt. Eine ausgeprägte Krautschicht ist jedenfalls Garant, dass genügend Sonnenlicht und damit Wärme auf den Boden dringen kann, wo sich das lange Leben als Larve abspielt. Wohl keine andere Organismengruppe der Schweizer Roten Listen bildet den erforderlichen Reichtum an diesen Übergangsstrukturen ähnlich gut ab: Kommen Singzikaden vor, ist der Nischenreichtum an Gehölz- und Krautvegetation für viele andere wärme- und trockenheitsliebende Artengruppen auch ausreichend. Mit dieser neuen Roten Liste wird künftig ein Element mehr zur Förderung von artenreichen Ökotonen bestehen, einem Lebensraumgefüge, welches in der Schweiz einen eher schweren Stand hat.

---

### Ökotone

Als Ökotone werden Übergangsbereiche zwischen verschiedenen Ökosystemen bezeichnet, die durch einen Umwelt-Gradienten verursacht sein können (Wilmking & Beierkuhnlein 2002). Klassischerweise werden in der Schweiz z.B. die Waldgrenze in höheren Lagen (Klimagradient) oder die Zonierung von Auen an Fließgewässern (Störungsgradient) als natürliche Ökotone betrachtet. In der Praxis findet der Begriff vor allem in anthropogen durch Nutzungen verursachten Zwischenzonen von Wald zu Offenland Verwendung, also in der Summe von Waldmantel, Strauchgürtel und Krautsaum (z.B. Duelli et al. 2002).

Ökotone können sehr ausgedehnt sein und ganze Landschaften charakterisieren (landscape ecotone; Gosz 1993), die räumlich, strukturell und funktionell als heterogenes Mosaik zwischen den gängigen pflanzensoziologischen Einheiten liegen (Abb. 2).

Ökotone gelten im Normalfall als überdurchschnittlich artenreich (edge effect), weil sie die unterschiedlichsten Habitatbedürfnisse temporär oder dauerhaft abzudecken vermögen (Bastian 2002; Flückiger et al. 2003). Sie können Arten des Offenlandes, Arten der Wälder und vor allem auch hoch spezialisierte Arten der Übergangshabitate vereinen, die nur an die intermediären Bedingungen optimal angepasst sind.

Trockene und halbtrockene Ökotone von bedeutender Ausdehnung sind in der Schweiz in der kollinen und montanen Stufe eine Rarität. Sie stehen wegen der hohen Nutzungsintensität unter Druck oder werden aus Rentabilitätsgründen aus der Produktion entlassen. Erschwerend wirkt der rechtliche Status von Ökotonlandschaften im Gefüge von Nichtwald und Wald: Weder Landwirtschaft noch Forstwirtschaft fühlen sich im Übergangsstadium zuständig. Die Schaffung oder spontane Entstehung neuer Ökotone scheitert an der Vorstellung vieler Landbesitzer, eine gewisse Ordnung auf ihrem Land zu pflegen. Studien zur Landschaftsästhetik belegen hingegen, dass viele Schweizerinnen und Schweizer untergenutzte Flächen mit früher Waldsukzession oder reich strukturierte landwirtschaftliche Flächen besonders attraktiv finden (Hunziker & Kienast 1999; Lindemann-Matthies et al. 2010).



**Abbildung 2****Beispiele von grossflächigen Schweizer Ökotonen mit trockenen bis mesophilen Bedingungen**

*Ausgedehnte Extensivweide in Nordbünden (oben links); Ausschnitt aus einer Walliser Felsensteppe (oben rechts); Selvenartiger Eichen-Kastanienhain im Misox (unten links) und Sukzessionsflächen in einem Felssturzgebiet der zentralen Voralpen (unten rechts).*

*Fotos: T. Hertach.*



Die Palette an Lebensräumen von Singzikaden reicht in der Schweiz von Trockenwiesen mit Buschgruppen bis hin zu hochwüchsigen Wäldern mit stellenweise lückigem Baumbestand. Viele Habitate sind schon natürlicherweise auf Sonderstandorte limitiert und/oder gefährdet (Delarze et al. 2016). Nur im Walliser Rhonetal greifen Singzikadenhabitate über mehrere Quadratkilometer Fläche ineinander. Es besteht ein deutliches Ungleichgewicht in der Bedeutung der Regionen: Die Kantone Tessin (aktuell 6 Arten), Wallis (5), Graubünden (5), Genf (5) und Waadt (4) beherbergen zusammen alle Arten, nur zwei Arten kommen ausserhalb dieser Kantone vor.

Bei vielen Arten dominieren heute Vorkommen in traditionellen Kulturlandschaften, also in Sekundärhabitaten. Primärhabitats bestehen dort, wo Bodeneigenschaften und dynamische Prozesse einen geschlossenen Waldbestand verhindern. Abschätzungen des Potenzials von Schweizer Naturlandschaften für Singzikaden in prähistorischen Zeiten hängen stark von der kontrovers geführten Debatte ab, inwieweit Feuer, Stürme, Rutschungen und Pflanzenfresser die Landschaft als halboffenes Mosaik formen konnten.

---

Singzikaden reagieren empfindlich auf Lebensraumveränderungen. Zwei Aspekte aus dem Lebenszyklus wirken dabei erschwerend: 1. Die wichtigen Habitatelemente müssen auf engem Raum erreichbar sein, weil Individuen in ihrem kurzen Adultstadium meist nur geringe Flugdistanzen zurücklegen. Dispersionsmöglichkeiten in neue Habitate sind eingeschränkt. 2. Die mehrjährige Larvalentwicklung verlangt nach möglichst konstanten Bedingungen. In der Praxis ist es ideal, wenn sich alle kleinen Veränderungen über den Gesamtlebensraum in etwa die Waage halten (z.B. Gehölzwachstum versus partielle Entbuschung). Räumlich sehr begrenzt können die Ansprüche an Eiablagestellen ausfallen. Weibchen verschiedener Generationen entscheiden sich mitunter für dieselben Stellen. So lassen sich bei *Tibicina quadrisignata* im Wallis und *Tibicina haematodes* in Genf an bekannten Plätzen alljährlich auf wenigen Quadratmetern Exuvien aus verschiedenen Gelegen finden.

## 2 Zustand der Singzikaden in der Schweiz

### 2.1 Gefährdungsgrad der Arten

Die Rote Liste berücksichtigt die zehn einheimischen Singzikadenarten der Schweiz (vgl. ausführliche Liste zum Herunterladen: [www.bafu.admin.ch/rotelisten](http://www.bafu.admin.ch/rotelisten)). Die Datenlage reicht für eine Beurteilung aller Arten nach den Kriterien der IUCN (2012; 2017) aus. Nicht betrachtet, weil regional nicht anwendbar (NA), werden die zwei in den letzten Jahren anekdotisch aufgetretenen Arten *Platyleura kaempferi* und *Graptopsaltria nigrofuscata*. Diese ostasiatischen Vertreter sind eingeschleppt worden und bilden keine stabilen Populationen.

Von den zehn Arten werden acht als gefährdet eingestuft, wobei keine in der Schweiz ausgestorben ist (Kategorie RE) oder potenziell gefährdet (NT) erscheint. Eine Art ist jedoch vom Aussterben bedroht (CR), fünf sind stark gefährdet (EN) und zwei verletzlich (VU). Nur zwei Arten werden als nicht gefährdet (LC) beurteilt (Tab. 1, Abb. 3).

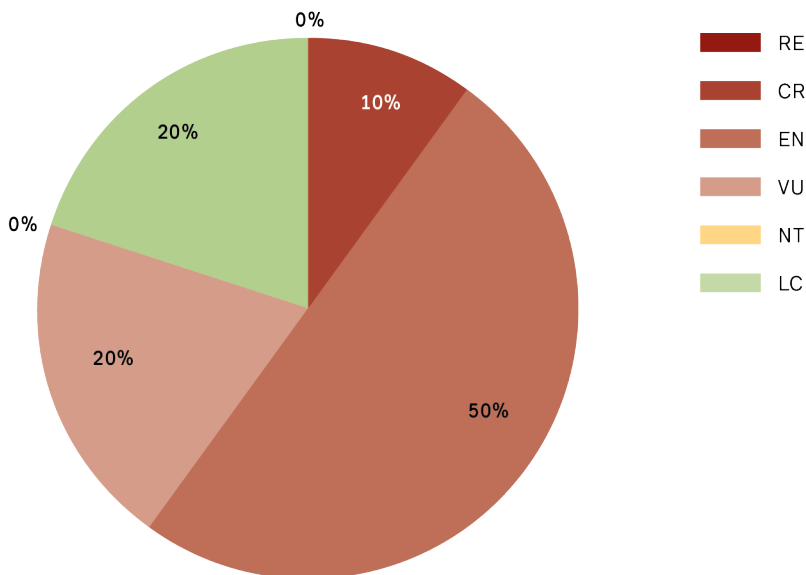
Tabelle 1

Anzahl Singzikadenarten pro Kategorie

| Kategorie                          |                             | Anzahl Arten | Anteil (%) an Roter Liste | Anteil (%) an total bewerteten Arten |
|------------------------------------|-----------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------------------|
| RE                                 | In der Schweiz ausgestorben | 0            | 0,0%                      | 0,0%                                 |
| CR                                 | Vom Aussterben bedroht      | 1            | 12,5%                     | 10,0%                                |
| EN                                 | Stark gefährdet             | 5            | 62,5%                     | 50,0%                                |
| VU                                 | Verletzlich                 | 2            | 25,0%                     | 20,0%                                |
| <b>Total Arten der Roten Liste</b> |                             | <b>8</b>     | <b>100,0%</b>             | <b>80,0%</b>                         |
| NT                                 | Potenziell gefährdet        | 0            |                           | 0,0%                                 |
| LC                                 | Nicht gefährdet             | 2            |                           | 20,0%                                |
| DD                                 | Ungenügende Datengrundlage  | 0            |                           |                                      |
| <b>Total Arten</b>                 |                             | <b>10</b>    |                           | <b>100,0%</b>                        |

**Abbildung 3****Anteil der Singzikadenarten pro Gefährdungskategorie**

Prozente gerundet



Viele Rückgänge können aus den Lebensraumansprüchen abgeleitet werden, weil etwa Trockenwiesen massiv seltener geworden sind (abgeleiteter Rückgang des Habitats, Kriterium B; IUCN). Da Singzikaden aufgrund ihrer beschränkten Dispersionsmöglichkeiten normalerweise nicht in der Lage sind, entfernte Gebiete neu zu erschliessen, deuten auch isolierte Populationen auf Arealverluste hin (Fragmentation, Kriterium B). Andere Arten waren in der Schweiz wohl schon immer selten, besiedeln ein beschränktes, effektiv besiedeltes Gebiet (*area of occupancy* [AOO]; Kriterium B2 und/oder D), und eine Gefährdung besteht aufgrund kleiner Bestandesgrössen (kleine Zahl fortpflanzungsfähiger Individuen, Kriterium C oder D). Über die Anzahl singender Männchen kann die Populationsgrösse bei Singzikaden geschätzt werden, wodurch die Kriterien C und D – anders als bei vielen anderen Invertebraten – mehrfach angewendet werden konnten (vgl. Modell in Anhang A2). Direkt abgeleitete Populationstrends können aufgrund der jungen Datenbasis und der bis vor kurzem unklaren Systematik nur in Einzelfällen dargestellt werden. So starb *Lyristes plebejus* während des 20. Jahrhunderts im Wallis lokal aus (Pillet 1993; Keim 1999), während sich *Cicada orni* seit dem Hitzesommer 2003 in der Agglomeration Genf nach und nach etabliert (Gurcel & Hertach 2017).

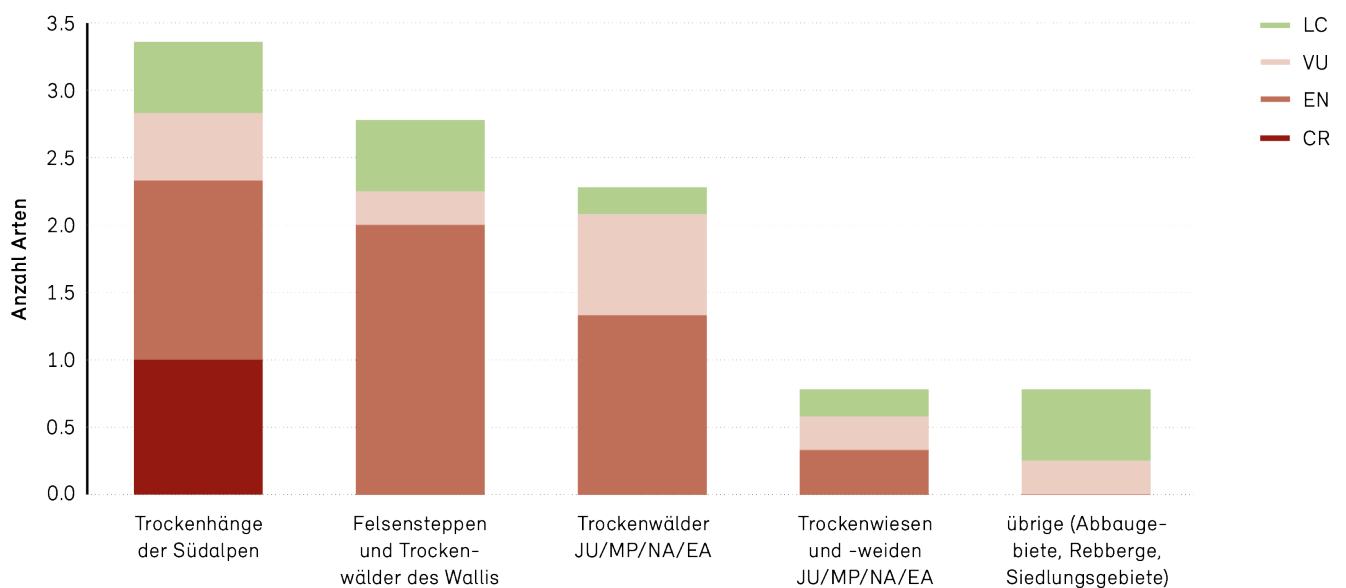
## 2.2 Evaluation nach Lebensraum

Als grösstenteils stenöke Lebensraumspezialisten kommen Singzikaden überdurchschnittlich oft in Lebensräumen vor, die entweder aus klimatischen Gründen naturräumlich selten oder als Produkt einer traditionellen Bewirtschaftungsform gefährdet sind (Delarze et al. 2016) oder auf die gleich beides zutrifft (Abb. 4). Nur regional treten beispielsweise die Walliser Felsensteppen oder die Mannaeschen-Hopfenbuchenwälder des Südtessins auf. Die durch die extensive Landwirtschaft entstandenen Halbtrockenrasen bleiben insbesondere durch die Intensivierung der Nutzung oder die Aufgabe der Pflege unter Druck.

**Abbildung 4**

### Gefährdungsgrad der Singzikadenarten nach Lebensraumtypen

Anzahl der dem jeweiligen Lebensraum zugeteilten Arten; alle Arten sind einfach gewichtet, können aber in verschiedenen Lebensraumtypen vorkommen. JU = Jura, MP = Mittelland, NA = Nordalpen, EA = östliche Zentralalpen (biogeografische Einteilung gemäss Gonseth et al. 2001).



Die folgenden Unterkapitel (2.2.1–2.2.8) beziehen sich auf die wichtigsten Beeinträchtigungen in den biogeografischen Regionen, die meist mehrere verzahnte Lebensraumtypen nach Delarze et al. (2015) umfassen.



### 2.2.1 Trockenhänge der Südalpen

Die Trockenhänge der Südalpen sind mediterran beeinflusst und gehören zu den potenziell artenreichsten Singzikadenhabitaten. Sie beherbergen derzeit am meisten gefährdete Arten und umfassen in Form von Ökotonen insbesondere insubrische Trockenrasen (4.2.3 Diplachnion), Halbtrockenrasen (4.2.4 Mesobromion), Mannaeschen-Hopfenbuchenwald (6.3.5 Orno-Ostryon), Flaumeichenwald (6.3.4 Quercion pubescenti-petraeae), Eichen-Hainbuchenwald (6.3.3 Carpinion) und verschiedene Vorwaldgesellschaften. Die drei erstgenannten Einheiten gelten als verletzte bis stark gefährdete Lebensräume der Schweiz (Delarze et al. 2016).

#### Nutzungsaufgabe, Verwaltung

Als erster Einschnitt in die Ausdehnung günstiger Habitate für Singzikaden dürfte die Umwandlung von lichterem Traubeneichen- und Lindenbeständen in dunklere Kastanienwälder in der keltorömischen Zeit (Hegg et al. 1994) gewirkt haben. Kastanienselven führten zwar parallel dazu zu einem verbesserten Angebot, sofern das Gelände eine günstige Sonnenexposition bot. Mit der Aufgabe von Weideland und Selvenbewirtschaftung in steileren Lagen setzte ab 1850 ein langfristiger Trend der Vergandung, Wiederbestockung und Verwaldung ein, der flächenmässig für die kolline und montane Stufe in der Schweiz seinesgleichen sucht (Abb. 5 oben). Von frühen Sukzessionsstadien konnten Singzikaden noch profitieren, dann wurden die wüchsigeren Flächen zunehmend suboptimal bis unbesiedelbar. Trockenwiesen und -weiden gingen auf der Alpensüdseite gemäss Modellrechnung zwischen 1900 und 2010 auf 1,4 Prozent der ursprünglichen Ausdehnung zurück (Lachat et al. 2010), während die landwirtschaftliche Betriebsfläche von 1929 bis 1985 um 60% sank (Baur 2006, Baur et al. 2006). Die Waldfläche hat selbst zwischen 1985 und 2013 auf der Alpensüdflanke um weitere 9,9 Prozent auf 47,2 Prozent zugenommen (Abegg et al. 2014). Auf den schwachwüchsigeren Flächen konnten sich bis heute ausserhalb von bekannten Naturprioritätsgebieten (wie Monte San Giorgio, Monte Caslano, San Salvatore) einzelne günstige Habitate halten (Abb. 5 unten links). Im Sopraceneri und Misox stehen diese Flächen nicht unter Schutz, denn für eine Aufnahme ins Inventar der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung (TwwV; SR 451.37) waren sie zu stark bestockt, darunter ein Hang mit vier Singzikadenarten. Solche Habitate sind allerdings ohne Gegenmassnahmen, der Wiederaufnahme einer extensiven Nutzung und Durchforstungsmassnahmen (Minimalpflege) mittelfristig im Fortbestehen stark bedroht. Weil auch in Italien ein ähnlicher Strukturwandel abläuft, stehen viele der Arten grossräumig unter Druck. Einzelne Hänge im Sopraceneri wurden sogar bewusst aufgeforstet, nicht selten mit Gehölzarten, die nicht standorttypisch sind. Weitere günstige Habitate fielen über Jahrzehnte der Ausweitung des Rebbaus und einer damit einhergehenden landwirtschaftlichen Intensivierung zum Opfer, so etwa nördlich der Magadinoebene.

Im Sottoceneri und im Raum Locarno wurden durch die starke Siedlungsentwicklung viele günstige Südhänge überbaut. Im Sottoceneri konzentrieren sich die artenreichen Singzikaden-Habitate auf ganz wenige Gebiete, welche aus Mangel an landwirtschaftlichen Bewirtschaftern teils kostenintensiv durch die öffentliche Hand in ihrer günstigen Struktur aus Trockenwiesen und Gebüsch erhalten werden (Abb. 5 unten rechts).

#### Neophyten

Weitere Probleme entstehen durch Neophyten. In keiner anderen Region der Schweiz verhalten sich derart viele gebietsfremde Pflanzenarten stark invasiv (z.B. Götterbaum, Robinie, Kirschlorbeer). Dass die oligo- bis polyphagen Singzikaden Neophyten gegenüber einheimischen Pflanzen verschmähen, ist zwar nicht gesichert, aber anzunehmen. Mit Gewissheit entsteht aber bei der Lebensraumaufwertung ein Zielkonflikt zwischen Artenschutz und Neophytenbekämpfung: Bei potenziellen Eingriffen zur Wiederherstellung besserer Ökotonstrukturen wird als unerwünschter Nebeneffekt eine Ausweitung von Problempflanzen befürchtet.

**Abbildung 5****Zustände in Trockenhängen der Südalpen**

*Nach Nutzungsaufgaben von Trockenweiden folgen auf sauren Böden oft Adlerfarnfluren (oben links); später kommt der Gebüschwald auf (oben rechts). Nur wenige Gebiete im Sopraceneri und Misox haben ohne gezielte Pflegemassnahmen wegen flachgründigen Böden noch eine günstige Struktur bewahrt (unten links). Im Sottoceneri werden einzelne Habitate vorbildlich gepflegt (unten rechts). Fotos: T. Hertach.*

**2.2.2 Felsensteppen und Trockenwälder des Wallis**

Die Haupttäler des Wallis gehören zu den trockensten Gebieten im Alpenbogen und formen eine klimatische Insel mit besonderen Eigenschaften. Trockenstandorte des Wallis bilden die zusammenhängendsten Habitate für Singzikaden in der Schweiz. Eine wichtige Rolle spielen dabei bestockte Trockenrasen (4.2.1.2 Cirsio-Brachypodium, 4.2.1.1 Stipo-Poion), Zwergstrauchheiden (5.4.2 Juniperion sabinae) und Föhren- (6.4.3 Ononido-Pinion, 6.4.2 Erico-Pinion sylvestris) sowie Flaumeichenwälder (6.3.4 Quercion pubescenti-petraeae). Die Diversität an klimabedingt idealen Lebensräumen ist trotz einer Vielzahl von Gefährdungen nach wie vor ausreichend, sodass fünf von ehemals sechs heimischen Singzikadenarten wichtige Populationen bilden.



### Rebbau, Siedlungsentwicklung und Föhrensterben

Westlich von Leuk sind die tieferen Hanglagen im Rhonetal grossflächig durch den Rebbau besetzt, welcher bereits 600 v. Chr. in dieser Region seine Anfänge hatte (Zufferey-Périsset 2010). Der Weinbau hat frühere Habitate von Singzikaden, z.B. der sehr seltenen *Tibicina steveni*, auf grosser Fläche irreversibel verändert. In der kollinen Stufe des deutschsprachigen Teils sind naturnahe Lebensräume (Felsensteppen) noch ausgeprägter, aber viele standen über Jahrzehnte im Spannungsfeld zwischen Aufgabe einer extensiven Weidenutzung (Dipner et al. 2008) und Intensivierung durch Bewässerung (Abb. 6), höherem Viehbesatz und Düngung. Beide Tendenzen sind für Singzikaden schädlich, ganz besonders für die wichtigste Art des Lebensraumes, *Tibicina quadrisignata*. Generell noch ursprünglicher sind die niedrigen Lagen der grossen Seitentäler (Val d'Entremont, Val d'Hérens, Val d'Anniviers, Vispental). Das Inventar der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung deckt ideal bestockte Felsensteppen nur teilweise ab.

Vermutlich üben Pestizide aus dem Rebbau einen negativen Einfluss auf Singzikaden aus (vgl. Geiger et al. 2010). Es werden Herbizide auch an den für Singzikaden wichtigen Übergangsbereichen zwischen Rebbergen und Wäldern eingesetzt (von Glasenapp & Bosshard 2013). Die fortschreitende Siedlungsentwicklung und der damit einhergehende Strassenbau reduzierte die Habitatfläche weiter. In jüngster Zeit setzte ein starkes Föhrensterben ein, welches wenigstens teilweise klimatisch begründet ist (Bigler et al. 2006; Rigling et al. 2013). Ganze Waldungen entwickeln sich in Flaumeichenbestände mit ungewissen Konsequenzen auf die Lebensgemeinschaften der Singzikaden.

Unklar ist auch der Einfluss von permanenten Lärmquellen wie der Nationalstrasse A9, durch deren Fertigstellung wertvolle Trockenhabitate einer erhöhten Beschallung ausgesetzt sein werden. Es ist denkbar, dass die schwach strukturierten und über relativ weite Distanzen eingesetzten Gesänge der *Tibicina*-Männchen für Weibchen schlechter auszumachen sind und die Paarbildung erschwert wird.

### Abbildung 6

#### Gefährdungen in Felsensteppen des Wallis

Zwei der vielfältigen Gefährdungen: (links) Bewässerungssysteme und (rechts) die Ausdehnung des Rebbaus verkleinern intakte Felsensteppenhabitate bis zur Unterschreitung eines kritischen Minimumareales für *Tibicina*-Arten. Fotos: T. Hertach.



### 2.2.3 Trockenwälder der Alpennordseite und östlichen Zentralalpen

Dieser Lebensraumtyp umfasst die wärmeliebenden Föhrenwaldtypen (6.4.1 Molinio-Pinion, 6.4.2 Erico-Pinion, lokal auch 6.4.3 Ononido-Pinion, 6.4.4 Dicrano-Pinion und 6.6.5 Erico-Pinion mugo) und Eichenwälder, insbesondere den Flaumeichenwald (6.3.4 Quercion pubescenti-petraeae) und den Eichen-Hainbuchenwald (6.3.3 Carpinion). Besonders artenreich ist dieser Verbund im Kanton Genf mit bis zu vier Singzikadenarten, im Chablais Vaudois sind es punktuell noch drei. Im Jura und in der Nordostschweiz verbleiben zwei Singzikadenarten darin vertreten, in den übrigen Gebieten nur noch die ungefährdete *Cicadetta montana*. Letztere kann auch in mesophileren Wäldern (Buchenwälder) und höheren Lagen (Fichten-, Lärchenwälder) Populationen bilden, sofern diese eine gute Sonnenexposition und eine stellenweise lockere Struktur aufweisen.

Extreme Ausprägungen dieser Trockenwälder sind Dauerwaldgesellschaften, welche sich unabhängig von der menschlichen Nutzung etabliert haben und auf so kargen Böden gedeihen, dass kaum je Konflikte entstanden sind. Dabei sind beispielsweise Kalkflühe des Kettenjuras oder felsige Standorte im Churer Rheintal zu nennen. Andere Formen auf weniger flachgründigen Böden entwickelten sich durch dynamische Prozesse, wie Pfeifengras-Föhrenwälder auf Rutschhängen (Abb. 7 oben links). Natürliche Störungen (Lawinen, Bergstürze, Erdbeben, Brände, Überschwemmungen, Windwurf) können in der dicht besiedelten und mit Infrastruktur durchstellten Schweiz kaum zugelassen werden, weshalb das Entstehen von neuen Pionierflächen seltener geworden ist. Durch Sukzession verändern sich solche Landschaften in Richtung einer Klimaxgesellschaft mit dunkleren Waldbeständen. Dies geschieht wohl einiges schneller und lückenloser als vor einigen Jahrtausenden, nachdem viele Grossherbivoren des Pleistozäns ausgestorben sind und ihre Wirkung auf die Pflanzengesellschaften entfallen ist (Johnson 2009).

### Lichte Wälder

Vorindustrielle Waldnutzung war geprägt durch verschiedenste Bedürfnisse der bäuerlichen Bevölkerung, die zu einem kleinräumigen Mosaik mit offeneren und geschlosseneren Strukturen führten und licht- und wärmeliebende Arten förderten. Seit Waldweide durch die frühen Forstgesetze (1902) stark eingeschränkt wurde und Brennholz an Bedeutung verlor, wurde der Umgang mit dem Wald insgesamt nachhaltiger. Die Holzvorräte nahmen jedoch deutlich zu und mit ihnen die Verdunkelung der Bestände (Scheidegger et al. 2010; Brändli 2010). Die erhöhte Nährstoffverfügbarkeit durch Stickstoffeinträge aus der Luft beschleunigt das Gehölzwachstum zusätzlich (Rigling & Schaffer 2015; Rihm & Achermann 2016). Andererseits entfallen traditionelle Austragsnutzungen wie das Lauben, welche noch Anfang des 20. Jahrhunderts weit verbreitet waren und den Waldböden bedeutende Mengen an Nährstoffen entzogen hatten (Stuber & Bürgi 2002). Diese Entwicklungen gehen einher mit der Abnahme von günstigen Lebensräumen für heliophile Arten wie die Singzikaden.

Mit Biodiversitätsprogrammen von Bund und Kantonen wie etwa der Ausscheidung von Sonderwaldreservaten haben lichte Wälder in der Schweiz in den letzten zwei Jahrzehnten eine Renaissance erfahren (Bolliger 2014; Imesch et al. 2015). Auf nährstoffarmen Böden und bei guter Sonnenexposition mögen auch Singzikaden von Massnahmen profitiert haben, aber nicht immer werden Eingriffe optimal ausgeführt. Gerade in Föhrenwäldern erfolgen sie oft zu radikal, wenn die Strauchschicht nahezu vollkommen eliminiert wird (Abb. 7 unten links). Auf diese Weise wird im Jura und östlichen Mittelland die seltenere *Cicadetta cantilatrix* gegenüber der häufigeren *Cicadetta montana* benachteiligt, weil sie die fehlenden, niedrigeren Gehölze als Sitzwarten zum Singen benötigt.

Punktuell können Störungen durch verschiedene Formen der Freizeitnutzung auftreten. So unterbrechen die scheuen Adulttiere den Gesang bei der Annäherung von Passanten, oder geeignete Stellen für die Eiablage und Larvalentwicklung sind durch Trittbelastung tangiert (Abb. 7 unten rechts).



**Abbildung 7****Zustände in Trockenwäldern der Alpennordseite und östlichen Zentralalpen**

*Dynamischer Rutschhang aus dem Mittelland mit verschiedenen Sukzessionsstadien in enger Verzahnung (oben links); ideal vertikal strukturierter Lebensraum nach Durchforstungseingriff (oben rechts). Fehlende Strauchschicht in einem aufgelichteten Föhrenbestand (unten links) und fehlende Krautschicht wegen Trittbelastung durch Erholungssuchende an potenziellen Eiablagestellen zweier stark gefährdeter Arten (unten rechts). Fotos: T. Hertach.*

**2.2.4 Trockenwiesen und -weiden der Alpennordseite und östlichen Zentralalpen**

Trocken- und Halbtrockenrasen (4.2.2 Xerobromion, 4.2.4 Mesobromion) spielen auch ausserhalb von Wallis und Südalpen eine wichtige Rolle für Singzikaden. Sie müssen dabei im Verbund mit Säumen (5.1.1 Geranion sanguinei, 5.3.2 Berberidion, 5.3.3 Pruno-Rubion) stehen. Oft bilden Waldränder und Feldgehölze den Abschluss der Habitate (s. Abschnitt 2.2.5).

Trockenwiesen sind ein typisches Element der traditionellen Kulturlandschaften. Zwischen 1900 und 2010 sind schweizweit schätzungsweise 95 Prozent der Magerwiesen und -weiden verschwunden (Lachat et al. 2010). Viele davon wurden für die landwirtschaftliche Produktion intensiviert durch Düngung und häufigeren Schnitt oder mit schwereren Tieren dichter bestossen. Andere wurden als Grenzertragsflächen aus der Nutzung genommen und verwaldeten. Ausserdem lagen viele Flächen an attraktiver Südlage, wurden eingezont und überbaut.

Nutzungsvereinbarungen auf Inventarflächen der Trockenwiesen und -weiden von nationaler (TWW) bis kommunaler Bedeutung vermögen den Negativtrend zu verlangsamen. Fallweise sind selbst auf TWW-Flächen negative Entwicklungen für Singzikaden zu beobachten. Denn oft stehen botanische Ziele alleine im Vordergrund und Gehölzstrukturen werden als Zeichen einer drohenden Verbuschung eliminiert (Abb. 8 oben rechts) oder als Hindernisse einer effizienten, maschinellen Bewirtschaftung betrachtet. Obwohl regional TWW-Flächen ungewollt und unkontrolliert verbuschen, sind über die gesamte Schweiz betrachtet viele strukturarm. Für Singzikaden wären Einzelbüsche und -bäume sowie Gehölzgruppen als Singwarten jedoch essentiell (Abb. 8 oben links).

Nicht mehr rekonstruierbar ist die Bedeutung von traditionellen Obstgärten für Singzikaden. Der Baumbestand hat massiv abgenommen, und die Bewirtschaftung des Unterwuchses ist mit der Nutzung vor der Mechanisierung der Landwirtschaft nicht mehr vergleichbar. Heute sind jedenfalls keine Populationen aus diesem früher landschaftsprägenden Lebensraum bekannt.

### **Schnitt oder Beweidung**

Noch viel Forschungsbedarf besteht zur Thematik «Schnitt oder Beweidung». Im Jura, in weiten Teilen des Bündnerlandes und auch im westlichen Mittelland fallen beweidete Standorte gegenüber einschürig gemähten Wiesen bezüglich Präsenz von Populationen und Individuendichten komplett ab. Das würde den Schluss nahelegen, dass Beweidung einen negativen Einfluss auf Singzikaden und vor allem Bergzikaden hat, und jede Nutzungsänderung von Mahd zu Weide negative Auswirkungen zeitigt. In der Tat wird das Aussterben von *Cicadetta montana* in England mit dem Missmanagement der Beweidung in Verbindung gebracht (Pinchen & Ward 2002). Es wird nämlich eine potenziell dreifache Beeinträchtigung vermutet: 1. Dass Zikadenlarven kurz vor der Metamorphose (April–Juni) knapp unter der Bodenoberfläche durch Tritt direkt geschädigt werden. 2. Dass die fehlende Krautvegetation für reife Larven ein ausgeglichenes Mikroklima verhindert. 3. Dass Eiablagestellen für die Weibchen rar werden.

Diese Ansicht greift aber wahrscheinlich zu kurz. *Cicadetta cantilatrix* scheint beispielsweise nur auf Trockenweiden gegenüber *Cicadetta montana* im Bündner Schanfigg konkurrenzfähig zu sein (Abb. 8 unten links), die isolierten *Cicadetta-petryi*-Habitats im Kyffhäuser (D-Thüringen) liegen ebenso im Weideland. Zudem überrascht der beobachtete, deutliche Trend aus zwei Gründen: 1. Weiden haben gegenüber Wiesen eine viel längere Tradition: Schon durch die wilden, meist ausgestorbenen Grossherbivoren müssen sich Singzikaden über Jahrmillionen an einen extensiven Weidedruck adaptiert haben. Regelmässiger Schnitt mit der Sense geht kleinflächig und besonders auf frischen Standorten zwar etwa 2000 Jahre zurück, schlagkräftige Mähsysteme kamen jedoch erst im Mittelalter auf (Kapfer 2010; Bosshard 2016). In so kurzer Zeit konnten Insekten nur bedingt das Verhalten anpassen. 2. Extensive Weiden sind gegenüber Wiesen strukturell im Vorteil, weil sich durch das selektive Fressen der Weidetiere ein Mosaik von Einzelbüschen, Strauchgruppen oder Bäumen bildet, wohingegen der maschinelle Schnitt einen homogenen Rasen hinterlässt. Neuere Ansichten für deutsche Verhältnisse machen sogar die Mahd für einen grossen Artenschwund bei Arthropoden wie Kleinzikaden und über die Nahrungskette hinauf bis zu Vögeln, Fledermäusen, Amphibien und Reptilien verantwortlich (Nickel & Hildebrandt 2003; Bunzel-Drücke et al. 2015; Nickel et al. 2016).

---

Die Diskrepanz zwischen schwachen Singzikaden-Beständen in Weidesystemen und den offensichtlichen Vorzügen dieses Lebensraumes könnte wie folgt erklärt werden: Schweizer Weidesysteme ausserhalb des Sommerungsgebietes sind wohl mit ganz wenigen Ausnahmen generell zu intensiv bestossen, selbst in Anlehnung an gewisse Traditionen und in vielen Naturprioritätsflächen wie TWW-Objekten (Abb. 8 unten rechts). Um 1900 wurden zur Beweidung von Trockenstandorten sechsmal häufiger als heute leichtere Ziegen statt Rinder eingesetzt (Lachat et al. 2010). Das System der Schanfigger Trockenweiden funktioniert wahrscheinlich wegen der traditionell kurzen Bestossungszeit (bereits im Mai/Juni!), dem relativ geringen Besatz und der ausgesprochenen Steilheit des Geländes, die Viehweglein entstehen lässt. Die sonnenexponierten Kleinstböschungen dazwischen sind kaum einer Trittbelastung ausgesetzt. Forschung sollte hier ansetzen, um die für eine positive Wirkung auf Singzikaden entscheidenden Parameter in Weidesystemen besser einzugrenzen (Zeitpunkte, Bestossungsdichten, Viehgattung, Rassen etc.).

Die Direktzahlungsverordnung (DZV, SR 910.13) verlangt, dass Weiden mit geeigneten Massnahmen vor Verbuschung zu schützen sind (Art. 29). So berechtigen unproduktive Kleinstrukturen (inkl. Gehölze) in extensiv genutzten Systemen bis zu einem Anteil von höchstens 20 Prozent am Weidgang zu Flächenbeiträgen (Art. 35). Dieser Wert liegt für Singzikaden eher zu tief, höhere Werte wären vorteilhaft. Nimmt der Verbuschungsgrad partiell stark zu, wird in der Praxis unter Umständen die Umzäunung verschoben und die Restfläche intensiviert (Abb. 8 unten rechts). Die mittelfristige Folge des Beispiels ist ein Verlust an landwirtschaftlicher Nutzfläche und an Biodiversität: Während die Verbuschungsfläche infolge Nichtnutzung verarmen wird, nehmen anspruchsvolle Arten auf der verbliebenen Weidefläche infolge Nutzungsintensivierung ab.



**Abbildung 8****Zustände in Trockenwiesen und -weiden der Alpennordseite und östlichen Zentralalpen**

*Ideal mit Büschen und höheren Gehölzen strukturierte Trockenwiese (oben links); Elimination potenzieller Singwarten zur Erreichung eines botanisches Ziels (oben rechts). Extensives Weidesystem im Schanfigg (GR) in steilem Gelände (unten links) und mittelfristiger Verlust an Biodiversität auf einer Trockenweide von nationaler Bedeutung durch Nutzungsaufgabe im Hintergrund und Intensivierung in der unteren Bilddiagonale (unten rechts). Fotos: T. Hertach.*

**2.2.5 Waldränder**

Natürlicherweise entstehen Waldränder als Abschluss zu gehölzunfähigen Standorten. Für Singzikaden relevant waren ursprünglich vor allem Gradienten wegen Trockenheitsstress der Gehölze von lückigen Wäldern zu waldfreien Grasfluren auf flachgründigen Böden (z.B. Felskuppen) oder auch Waldränder in Sukzessionsgesellschaften nach Störungen. Natürliche Waldränder sind normalerweise mit Krautsaum, Strauchgürtel und Waldmantel breit gestuft und zeichnen sich durch zahlreiche Nischen an Gehölzstrukturen aus.

Durch die Aktivitäten des Menschen entstand eine Vielzahl von Waldrändern auf waldfähigen Standorten. Sie bilden beispielsweise die Schnittstelle zwischen Trockenwäldern (Abschnitt 2.2.3) und Trockenwiesen (Abschnitt 2.2.4). Sind sie gestuft, geschwungen und haben Vorstände, besteht für Singzikaden grosses Potenzial (Abb. 9 oben rechts). Mit den frühen Waldpolizeigesetzen Ende 19. und Anfang 20. Jahrhundert, das land- und forstwirtschaftliche Nutzung strikter trennte, verschwanden Übergangsliebensräume in grossem Ausmass. Brändli

---

(2010) attestiert aus dem Landesforstinventar (LFI) immerhin 33 Prozent der Waldränder einen hohen Ökotonwert, während Krüsi et al. (1997) nur 0,6 Prozent der Untersuchungsobjekte als «gut» bis «sehr wertvoll» beurteilen. Typischerweise sind viele Waldränder in der Schweiz geradlinig und zeichnen einen abrupten Übergang von gehölzlosem, mehr oder weniger intensiv genutztem Kulturland zu hochstämmigem Wirtschaftswald, oft flankiert von Wegen oder Strassen. Für Singzikaden sind solche künstlichen Waldränder wertlos.

Anthropogen entstanden nicht nur äussere, sondern auch Hunderte von Kilometern «innere» Waldränder, die vor allem das dichte Weg- und Strassennetz in der Schweiz geschaffen hat. Verlaufen solche Verkehrswege durch trockene oder mesophile Wälder und werden sie von steilen, gut besonnten und mageren Böschungen gesäumt, können je nach Region verschiedene Singzikaden auftreten. Damit die Böschungen ihre Struktur behalten, ist oft ein regelmässiger Schnitt notwendig. Durch die Rationalisierung solcher Eingriffe mit immer effizienteren Maschinen wie Rotations- und Schlegelmähern sowie Mulchgeräten verlieren die Standorte an Wert (Schiess-Bühler et al. 2011), weil der Schnitt zu rasch, zu komplett und zu tief erfolgt und das Schnittgut oft liegengelassen wird (Düngeeffekt). Nicht selten werden Eingriffe auch früh ausgeführt (Mai, Juni; Abb. 9 unten). In solchen Situationen können Gelege zerstört werden, oder schlüpfende Imagines werden beim immobilen Trocknungsprozess von den Arbeitsgeräten erwischt.



**Abbildung 9****Zustände von Waldrändern**

Grossflächiger Halbtrockenrasen (Mesobromion) entlang von Föhren-Laubholz-Beständen mit brach liegendem Potenzial: Beide Elemente haben kaum Struktur und der Waldrand verläuft geradlinig (oben links); Optimal geschwungener und gestufter Waldrand mit vorgelagerten Gehölzen (oben rechts). Beeinträchtigung von Larvenhabitaten innerer Waldränder durch Strassenunterhalt (unten links) und durch frühen Pflegeschnitt in einem Habitat zweier stark gefährdeter Singzikadenarten (unten rechts). Fotos: T. Hertach.

**2.2.6 Steinbrüche, Ton- und Mergelgruben**

Im Jurabogen und im Mittelland stellen grössere Steinbrüche, Ton- und Mergelgruben nicht selten wertvolle Sekundärhabitats für *Cicadetta cantilatrix* und *C. montana* dar, sofern sie in erreichbarer Distanz liegen und eine gute Besonnung aufweisen. In aktiven Gruben ist die Dynamik für die mehrjährige Entwicklung der Tiere oft noch zu hoch, sodass Populationen nur in sich überlassenen Randbereichen festgestellt werden können. Standorte, welche nach Beendigung der Abbautätigkeit mehr oder weniger gezielt in wertvolle Lebensräume überführt werden, weisen ein günstiges Lebensraummosaik mit breiten Kraut- und Strauchsäumen auf, worin Singzikaden hohe Populationsdichten erreichen können (Abb. 10).



**Abbildung 10****Zustände von Abbaugebieten**

*Ideale Gehölz-Offenland-Situationen in der Sukzessionsreihe eines stillgelegten (links) und eines noch teilweise aktiven Abbaugebietes (rechts). Fotos: T. Hertach.*

**2.2.7 Rebberge**

Rebberge finden sich an klimatisch bevorzugten Lagen mit grosser Sonnenscheindauer, welche für Singzikaden hervorragend geeignet wären. Früher dürften kleinparzellierte Weinbaugebiete mit hoher Strukturvielfalt sehr wohl von diversen Arten als Variante der traditionellen Kulturlandschaft besiedelt gewesen sein. Heute spielen Rebberge nunmehr eine sehr untergeordnete Bedeutung als Lebensraum für die Gruppe. Die Ausdehnung der Rebbauf Flächen hat denn auch Habitate sukzessive zerstört. Viele Weinbaugebiete sind durch Meliorationen und Flurbereinigungen ausgesprochen strukturarm an Gehölzen geworden (Abb. 11 links). Über Jahrzehnte wurde der krautige Unterwuchs mit Herbiziden weggespritzt. Ohne Gehölze und Krautschicht bestehen für Singzikaden wenige Überlebenschancen. Des Weiteren reduziert vermutlich vielerorts Pestizideinsatz die Besiedlungswahrscheinlichkeit (Geiger et al. 2010). In den seltenen kleinräumigen Rebbergen (Abb. 11 rechts) besteht ein Rationalisierungsdruck hin zu maschineller Bearbeitung, welcher zu weiteren Strukturverlusten führen kann.

**Abbildung 11****Zustände in Weinbaugebieten**

Strukturell ausgeräumter, grosser (links) und kleinräumiger, von Gehölzen umgebener Rebberg (rechts). Fotos: T. Hertach.

**2.2.8 Siedlungsraum**

Siedlungsräume zeichnen sich durch ein leicht erhöhtes Klimaniveau aus, das wärmeliebende Arten begünstigt. Gärten und Parks haben oft Grünland und Gehölzstrukturen auf engem Raum vorzuweisen, die an naturnahe Ökotope erinnern. Trotz dieser an sich vielversprechenden Eigenschaften hat der Siedlungsraum für Singzikaden in der Schweiz nur eine marginale Bedeutung. *Cicada orni* ist die einzige Art, welche hin und wieder in Parks, Gärten und auf Alleebäumen auftritt; die noch junge Genfer Population zeigt sogar ausschliesslich synanthrope Züge. Die grosse Mehrzahl einheimischer Arten verhält sich hingegen offensichtlich zu stenök. In Ländern wie Japan oder Australien gehören mehrere laut singende Zikadenarten nahe menschlicher Behausungen zum sommerlichen Alltag. Auch die wenigen Beobachtungen von exotischen, eingeschleppten Arten in der Schweiz stammen aus dem Siedlungsraum.



---

## 3 Artenliste mit Gefährdungskategorien

### Legende zur Artenliste (Tab. 2)

Namen    Wissenschaftlicher Name  
          Deutscher Name

Kat.      Gefährdungskategorien (gemäss IUCN 2001, 2012)

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

Einstufungskriterien der IUCN (Auswahl methodenabhängig, siehe Anhang A2)

- A Abnahme der Bestände im Zeitverlauf (früher, heute, künftig) – *nicht verwendet*
- B Geografische Verbreitung, verbunden mit Fragmentierung, Abnahme eines artspezifischen Habitats
- C Geringe Grösse der Population, verbunden mit einer Abnahme der Populationsgrösse
- D Sehr geringe Grösse der Population oder des Verbreitungsgebietes
- E Quantitative Analyse des Aussterberisikos – *nicht verwendet*

Bemerkungen:

Diese Spalte enthält spezielle Hinweise zum Verbreitungsgebiet und zu den Habitatansprüchen.

Eine digitale Liste (XLS) ist auf der Website des BAFU erhältlich:  
[www.bafu.admin.ch/rotelisten](http://www.bafu.admin.ch/rotelisten)

### 3.1 Rote Liste der Singzikaden

Tabelle 2

#### Artenliste mit Gefährdungskategorien

| Wissenschaftlicher Name                                | Deutscher Name             | Kat. | IUCN-Kriterien | Bemerkungen         |
|--------------------------------------------------------|----------------------------|------|----------------|---------------------|
| <i>Tettigetta argentea</i> (Olivier, 1790)             | Silbrige Zikade            | CR   | C2a(i)         | Nur TI und Misox GR |
| <i>Cicadetta petryi</i> Schumacher, 1924               | Gras-Bergzikade            | EN   | B2ab(iii)      | Nur GE, VD und TI   |
| <i>Cicadetta sibillae</i> Hertach & Trilar, 2015       | Italienische Bergzikade    | EN   | C2a(i)         | Nur TI und Misox GR |
| <i>Tibicina haematodes</i> (Scopoli, 1763)             | Weinzwirner                | EN   | D              | Nur GE              |
| <i>Tibicina quadrisignata</i> (Hagen, 1855)            | Schwarzer Scherenschleifer | EN   | C2a(i)         | Isoliert im VS      |
| <i>Tibicina steveni</i> (Krynicky, 1837)               | Gelber Scherenschleifer    | EN   | C2a(i)         | Isoliert im VS      |
| <i>Cicadetta cantilatrix</i><br>Sueur & Puissant, 2007 | Honigader-Bergzikade       | VU   | B2ab(iii)      | Stenök              |
| <i>Lyristes plebejus</i> (Scopoli, 1763)               | Grosse Zikade              | VU   | D12            | Nur TI und VD       |
| <i>Cicada orni</i> Linnaeus, 1758                      | Mannazikade                | LC   |                | Teils synanthrop    |
| <i>Cicadetta montana</i> (Scopoli, 1772)               | Pechader-Bergzikade        | LC   |                | Mehrheitlich stenök |

---

## 4 Einstufung der Singzikadenarten

### 4.1 Übersicht

Von den zehn autochthonen und beurteilten Arten gehören acht der Roten-Liste an: Eine ist vom Aussterben bedroht (CR), fünf sind stark gefährdet (EN) und zwei sind verletzlich (VU). Alle Arten werden in den folgenden Unterkapiteln kategorienweise vorgestellt. Auf die Kapitel «In der Schweiz ausgestorben (RE)», «Potenziell gefährdet (NT)», «Nicht beurteilt (NE)» und «Ungenügende Datengrundlage (DD)» kann mangels zutreffender Arten verzichtet werden. Zuerst werden von der jeweiligen Art die Gesamtverbreitung sowie die Verbreitung in der Schweiz erörtert, wenn möglich auch unter Berücksichtigung historischer Daten. Dann folgen Informationen zu den Habitatansprüchen und artspezifischen Gefährdungen. Ergänzt wird die Darstellung allenfalls durch taxonomische Besonderheiten oder durch Querbezüge zur Gefährdungssituation in anderen Ländern.

### 4.2 Vom Aussterben bedroht (CR)

Eine Art ist in dieser zweithöchsten Gefährdungsstufe vertreten. Sie hat wenige, isolierte Populationen, eine geringe Bestandesgrösse und ihre Habitate sind mehrheitlich akut gefährdet.

#### ***Tettigettalna argentata* (Silbrige Zikade):**

*Tettigettalna argentata* ist eine kleine, westmediterran verbreitete Art und erreicht nordöstlich noch das benachbarte Vinschgau im Südtirol (Italien). In der Schweiz tritt *Tettigettalna argentata* sehr selten in den Südalpen auf, wo sie erst 2007 entdeckt wurde (Hertach 2008a). Nur je eine Population im Sottoceneri, Sopraceneri (TI) und Misox (GR) ist derzeit bekannt und die Isolation ist durchwegs hoch (Abb. 12). Weil die Art nur während eines Monates aktiv ist (Juli), würde das verwendete Modell (Anhang A2) die Bestandesgrössen wohl überschätzen. Der jährliche Gesamtbestand wird vorsichtig auf 100 bis 150 Individuen beziffert.

Eine akute Gefährdung der Populationen im Sopraceneri und Misox leitet sich aus der Vergandung und Verwaldung von ehemals extensiv beweideten felsigen Trockenhängen ab. Diese zwei verbliebenen Populationen dürften einen Restbestand darstellen, der auf schwachwüchsigen Standorten überlebt hat. Weil *Tettigettalna argentata* pionierartigere Strukturen mit hoher Sonneneinstrahlung benötigt als *Cicadetta sibillae*, mit der sie alle Lebensräume teilt, ist die Gefährdung akzentuierter. Obwohl nicht ganz ausgeschlossen werden kann, dass sich in unwegsamem Gelände weitere Vorkommen finden lassen, muss davon ausgegangen werden, dass die Art im Sopraceneri und Misox ohne Gegenmassnahmen kurz vor dem Aussterben steht. Der eine Standort überwuchert derzeit mit Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*), der andere mit Besenheide (*Calluna vulgaris*) und Gehölzen. Besser sieht die Situation in der einzigen Population südlich des Ceneri aus: Solange der Kanton Tessin hier die aufwendigen Pflegemassnahmen in bewährter Manier aufrechterhält und auch Neophyten bekämpft, verbleibt primär die hohe Isolation gegenüber anderen helvetischen und lombardischen Vorkommen als Restrisiko.

**Abbildung 12****Verbreitung von *Tettigetta argentea*, in der Schweiz vom Aussterben bedroht (CR)**

Beobachtungen pro 5 × 5 km (weiss) vor 2005, (schwarz) 2005–2017. © info fauna – CSCF.



### 4.3 Stark gefährdet (EN)

Mit fünf Arten fällt die Hälfte der Schweizer Singzikaden in die Kategorie «stark gefährdet». Die Gründe liegen bei der geringen Fläche des besiedelten Gebietes, der starken Isolation von Teilpopulationen, den geringen Populationsgrössen und beim Rückgang von qualitativ günstigen Habitaten.

#### ***Cicadetta petryi* (Gras-Bergzikade):**

Erst kürzlich wurde *Cicadetta petryi* mit einem integrativen Ansatz von *Cicadetta brevipennis*, der südosteuropäisch vikarianten Art, abgetrennt (Hertach et al. 2016). Die Vorkommen reichen von Nordspanien bis nach Nordfrankreich, Thüringen und Tschechien (Malenovský & Lauterer 2017), dem Nordapennin und Insubrien (Region der voralpinen Seen). Die Kernpopulationen liegen in Südfrankreich, ausserhalb ist die Art meist nur reliktiert anzutreffen.

*Cicadetta petryi* verfügt in der Schweiz über stark verinselte Vorkommen. Im Kanton Genf besiedelt sie allerdings einige Abhänge in der Nähe der Rhone, die untereinander überdurchschnittlich gut vernetzt sind. Darüber hinaus sind nur vier Teilpopulationen bekannt, wovon drei stark gefährdet sind. Im Sottoceneri (TI) sticht unter drei Vorkommen die individuenstarke Population am Monte San Giorgio hervor. Die Metapopulation (vgl. Begriffsdefinition Anhang A2-2) der Südalpen besteht länderübergreifend nur aus wenigen bekannten



Fundstellen. Das Vorkommen in der Nähe von Orbe (VD) auf kaum einer Hektare Fläche ist akut vom Aussterben bedroht. Es deutet darauf hin, dass die Art in der Region weiterverbreitet gewesen sein muss, denn die Distanz zu den Genfer Populationen ist für einzelne Individuen nicht überwindbar.

*Cicadetta petryi* ist generell stark von angepassten Pflegemassnahmen abhängig. Im Kanton Genf nutzt sie vor allem aufgelichtete Föhrenwälder, die momentan vorbildlich unterhalten werden. Drei der vier übrigen Fundstellen liegen auf Trockenwiesen oder -weiden von nationaler Bedeutung. Zwei wurden in den letzten Jahren derart stark entbuscht, dass geeignete Singwarten verloren gingen. Während im Tessin Nutzungsaufgabe eine latente Gefahr darstellt, sind in Orbe (VD) der Beweidungsdruck und die Intensivierung ein Risiko für den Fortbestand der Teilpopulation (Abb. 13).

Die Art singt ungewöhnlich tief in der Vegetation, oft sogar in der Krautschicht. Das macht sie anfälliger auf Störungen durch den Menschen, weil sie regelmässig bei Annäherung vorerst den Gesang einstellen und dann unter Umständen die Flucht ergreifen muss. Viele andere Arten stellen zwar auch den Gesang ein, verharren aber gut getarnt in den (höheren) Gehölzen ohne wegzufiegen.

#### Abbildung 13

##### *Cicadetta petryi*: Habitatveränderung bei Orbe (VD)

Das isolierte Habitat Anfang Mai 2011 mit schwachwüchsiger, lückiger Vegetation und strukturiert durch Einzelbüsche (links); Ende Mai 2012 mit nährstoffliebender Pflanzendecke und nach Beseitigung der Büsche (rechts). Fotos: T. Hertach.



##### *Cicadetta sibillae* (Italienische Bergzikade):

Die Art wurde erst 2015 wissenschaftlich beschrieben (Hertach et al. 2015), das Verbreitungsgebiet ist jedoch präzise bekannt. Sechs deutlich getrennte Metapopulationen liegen zwischen Neapel im Süden, dem Mercantour im Westen (Puissant & Gurcel 2018) und dem Trentino im Nordosten. Die stärksten Vorkommen finden sich im nördlichsten Apennin. Die insubrische Metapopulation, zu der alle Schweizer Vorkommen gehören, ist eher klein.

Der Schweizer Gesamtbestand von *Cicadetta sibillae* wird auf durchschnittlich 500 bis 1000 Individuen pro Jahr geschätzt. Die Region Lugano beherbergt ein knappes Dutzend meist kleinere Teilpopulationen, diejenige vom Monte San Giorgio gehört mit gegen 250 Individuen jedoch zu den grössten im Alpenraum. Im Sopraceneri und Misox sind fünf Kleinpopulationen bekannt. Diese isolierten Vorkommen werden als Restbestände denn als Vorposten einer klimatisch bedingten Ausbreitungswelle interpretiert. Die Distanzen sind zu gross, als dass sie

von mehreren Individuen im selben Jahr in einer gerichteten Ausbreitung, die zur Populationsbildung notwendig wäre, zurückgelegt werden könnten. Diese Bestände in der Riviera (TI), Leventina (TI) und im Misox (GR) sind akut vom Aussterben bedroht. Mit der grossräumigen Nutzungsaufgabe der Talflanken nördlich des Ceneri entwickelten sich halboffene Trockengebiete immer stärker zu geschlossenem Waldareal, einzelne günstige Flächen wurden gar gezielt aufgeforstet. Die letzten Vorkommen konzentrieren sich auf wenigstens noch sporadisch beweidete Systeme oder auf besonders schwachwüchsige Lebensräume, wo die Sukzession langsamer läuft. Andere günstig exponierte Stellen oberhalb der Magadinoebene sind längst in Rebkulturen umgewandelt worden. Im Sottoceneri sind viele potenzielle frühere Habitate unter dem hohen Siedlungsdruck überbaut worden. Einige der wichtigsten verbliebenen Habitate verfügen hier im Gegensatz zu Sopraceneri und Misox über einen Schutzstatus als Trockenwiesen von nationaler Bedeutung.

***Tibicina haematodes* (Weinzwirner):**

Die grosse, attraktiv rot gefärbte Art ist mediterran weit verbreitet, allerdings selten ähnlich häufig wie *Cicada orni* oder *Lyristes plebejus*. Es existieren in den Norden vorgezogene Inselvorkommen, so beispielsweise in Deutschland und Österreich, wo die Art auf der Roten Liste ebenfalls als «EN» respektive sogar «CR» geführt wird (Nickel et al. 2016; Holzinger 2009).

*Tibicina haematodes* ist in der Schweiz extrem selten und ausschliesslich im Kanton Genf zu finden. Die trotz intensiver Suche nur drei Teilpopulationen verfügten insgesamt über maximal 25 gleichzeitig aktive Sänger, in jährlichen Kontrollen zwischen 2011 und 2016 verteilt auf lediglich 18 ha genutzter Fläche. Offensichtlich sind der Art östlich davon klimatische Grenzen gesetzt. In Hochsavoyen existieren in gut 15 km Distanz einige ähnlich grosse Populationen (Gurcel 2015).

Die sehr kleinen Populationsgrössen machen die Bestände verletzlich. Eines der drei Genfer Habitate wird künftig durch Siedlungsbau am Agglomerationsrand stärker unter Druck geraten (verdichtetes Bauen, Waldabstand). Die anderen zwei sind als Eichenwaldstandorte in Schutzzonen grundsätzlich weniger gefährdet. Hier kennt man auch Larvalentwicklungsplätze über Exuvienfunde. In der kleinsten Population wird eine Stelle von etwa einer Are Grösse regelmässig zur Eiablage genutzt. Dauerhaft optimale Bedingungen auf solchen Kleinflächen sind essentiell und müssen über sporadische Pflegeeingriffe gewährleistet werden. Die intensive Erholungsnutzung an zwei Standorten hat möglicherweise negative Auswirkungen. So sind potenzielle Stellen für Eiablage und Larvalentwicklung von *Tibicina haematodes* durch Trittbelastung betroffen (Abb. 7 unten rechts). Die scheuen Adulttiere unterbrechen die Gesangsaktivität bei Passanten, oft für mehrere Minuten.

Über die langfristige Populationsdynamik gibt es zwei Hypothesen: Aus historischen Belegen weiss man, dass zwei Standorte bereits zwischen 1914 und 1947 besetzt waren (vgl. Vernier 1996), danach fehlen bis 2011 jegliche Hinweise. Entweder blieben sie während dieser Zeit trotz ihres auffälligen Gesanges nicht dokumentiert, was auf recht konstante Bestandesgrössen auf tiefem Niveau hindeuten würde, oder sie wanderten während der letzten Jahre in die ehemals besiedelten Habitate bei klimatisch günstigeren Bedingungen von Hochsavoyen her wieder ein, woraus eine derzeitige Ausbreitungsfähigkeit gefolgert werden könnte.

---

***Tibicina quadrisignata* (Schwarzer Scherenschleifer):**

Ähnlich attraktiv in der Erscheinung wie der Weinzirner, weist *Tibicina quadrisignata* ein viel bescheideneres internationales Verbreitungsgebiet auf. Die Vorkommen sind reliktiert von Portugal zu den Westalpen zerstreut. In der Schweiz findet sich die nördlichste, gleichzeitig stark isolierte Walliser Metapopulation, hauptsächlich von Miège bis nach Grengiols im Rhonetal und in den unteren Lagen einiger Seitentäler (Vispertal, Val d'Anniviers, Val d'Hérens). Es lässt sich eine mittlere nationale Verantwortung für die Art ableiten.

*Tibicina quadrisignata* ist ein Lebensraumspezialist der trockensten Zonen des Landes. Keine andere Art ist so vielfältigen Gefährdungsursachen ausgesetzt: Nutzungsaufgaben (Dipner et al. 2008), Ausdehnung des Rebbaus, künstliche Bewässerung und Überbauung verändern die mosaikartig bestockten Felsensteppen, das bevorzugte Habitat, unwiederbringlich. Restflächen oder Randbereiche von ideal strukturierten Felsensteppen werden von der Art oftmals gemieden, was auf hohe Flächenansprüche vitaler Teilpopulationen schliessen lässt. Vergleicht man die Nachweisdichte vor dreizig Jahren (Pillet 1993) mit aktuellen Daten, scheinen einzelne Abschnitte im Walliser Rhonetal mittlerweile ausgedünnt. Individuendichten schwanken von Ort zu Ort erheblich, manchmal ohne offensichtlichen Grund. Hier sind eingehendere Studien der Habitatansprüche angezeigt, welche auch die Nutzungsvergangenheit einbeziehen. Unklar sind die Auswirkungen des massiven Föhrensterbens, welches derzeit im Verbreitungsgebiet der Art beobachtet wird (Bigler et al. 2006; Rigling et al. 2013).

Nicht auszuschliessen sind künftige, verstärkte Beeinträchtigungen in der für den Paarungserfolg entscheidenden, akustischen Kommunikation durch den Geräuschpegel der Autobahn-Neubaustrecke (A9, Abschnitt Siders–Brig). Die gleichförmigen Gesänge drohen vom Verkehrslärm überlagert zu werden, weisen aber eine höhere Frequenz auf. Möglicherweise hören die Zikaden die zur Kommunikation wichtigen Frequenzen selektiver als wir Menschen, sogar geschlechtsspezifische Unterschiede sind möglich (vgl. Sueur et al. 2008; 2010).

***Tibicina steveni* (Gelber Scherenschleifer):**

Die dritte grosse *Tibicina*-Art des Landes ist eine südöstliche Art. Die Vorkommen reichen zwar von den Cevennen in Frankreich bis zum Kaukasus, das Areal ist jedoch vollkommen in kleinste und meist hochgradig isolierte Metapopulationen zersplittert. Die nördlichste liegt – wie bei *T. quadrisignata* – im Wallis. Auch hier kann daraus auf eine mittlere, nationale Verantwortung zur Arterhaltung geschlossen werden.

*Tibicina steveni* überlagert das Verbreitungsgebiet von *T. quadrisignata* kaum. Von Venthône bis Branson finden sich entlang des Südhanges im Rhonetal Vorkommen sowie im unteren Val d'Entremont (Abb. 14). Die Männchen kommunizieren hoch aus den Gehölzen und beanspruchen grosse Territorien. Die Dichte an Sängern ist deshalb ausgesprochen tief. Nur drei Teilpopulationen wiesen 2014 und 2015 mehr als zehn gleichzeitig aktive Sänger auf. Der Gesamtbestand wird auf 150 bis 350 Adulttiere geschätzt. Eine Vernetzung mit regelmässigem Individuenaustausch ist auch innerhalb des Wallis kaum noch gegeben. Pillet (1993) zeigte sich pessimistisch für das Fortbestehen der Populationen. Ein effektiver Rückgang im Vergleich zu seinen Daten kann aber nicht sicher belegt werden.

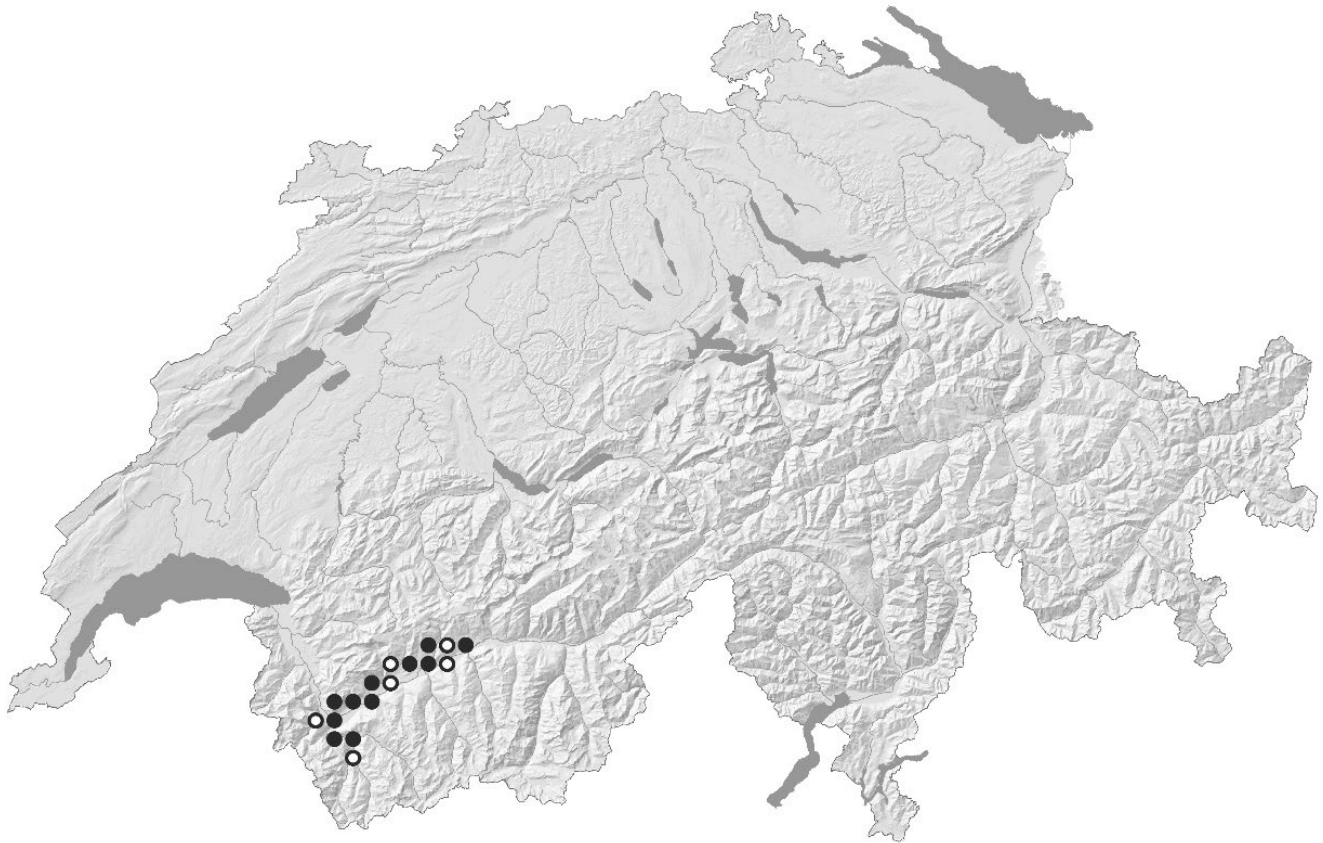
Die Ausdehnung des Rebbaus hatte *Tibicina steveni* in einem längeren Prozess aus vielen tieferen Hanglagen vertrieben. Die verbliebenen Ökoton- und Waldhabitate scheinen zwar nicht akut gefährdet, auch mesophile Buchen- und Fichtenbestände werden vereinzelt besiedelt. Allerdings sind die Auswirkungen des massiven Föhrensterbens durch Trockenheit unklar, in den reinen Flaumeichenwäldern dominiert heute *Cicada orni*. Dies

ist vermutlich weniger die Folge des Baumartenwechsels und damit der Nahrungsgrundlage, sondern der veränderten Struktur: Hohe Singwarten sind im buschigen Flaumeichenwald Mangelware. Des Weiteren wäre der Einfluss von Pestiziddrift aus dem Rebbaubereich auf *Tibicina steveni* zu prüfen, besonders wenn mit Helikoptern gesprüht wird (Geiger et al. 2010; von Glasenapp & Bosshard 2013). Wie bei der Schwesterart ist Forschungsbedarf nötig, um ideale Habitate im Zusammenhang mit der Nutzungsgeschichte weiter eingrenzen zu können.

#### Abbildung 14

##### Verbreitung von *Tibicina steveni*, Beispiel einer stark gefährdeten Art (EN)

Beobachtungen pro 5 × 5 km (weiss) vor 2005, (schwarz) 2005–2017. © info fauna – CSCF.





---

## 4.4 Verletzlich (VU)

Zwei Singzikaden werden als verletzlich eingestuft. Die eine besitzt isolierte Populationen, und die Lebensräume schwinden nach wie vor, die andere weist eine sehr kleine Gesamtpopulation auf.

### ***Cicadetta cantilatrix* (Honigader-Bergzikade):**

*Cicadetta cantilatrix* verfügt über ein relativ grosses Verbreitungsgebiet vom mittleren Balkan bis nach Südpolen und gar Russland und westlich bis nach Nord- und Zentralfrankreich (Hertach et al. 2015, Benediktov & Mikhailenko 2017). Die Art ist gemessen an ihrer späten Entdeckung (Hertach 2004) in der Schweiz erstaunlich weit verbreitet, vom Unterwallis und Chablais über den Jurabogen bis ins östliche Mittelland und komplett isoliert im Bündner Schanfigg (Abb. 15). Gemäss heutigem, international noch lückenhaftem Wissensstand werden die Populationsdichten im östlichen Jura und Unterwallis höchstens in Nordostfrankreich (Delorme et al. 2015) erreicht.

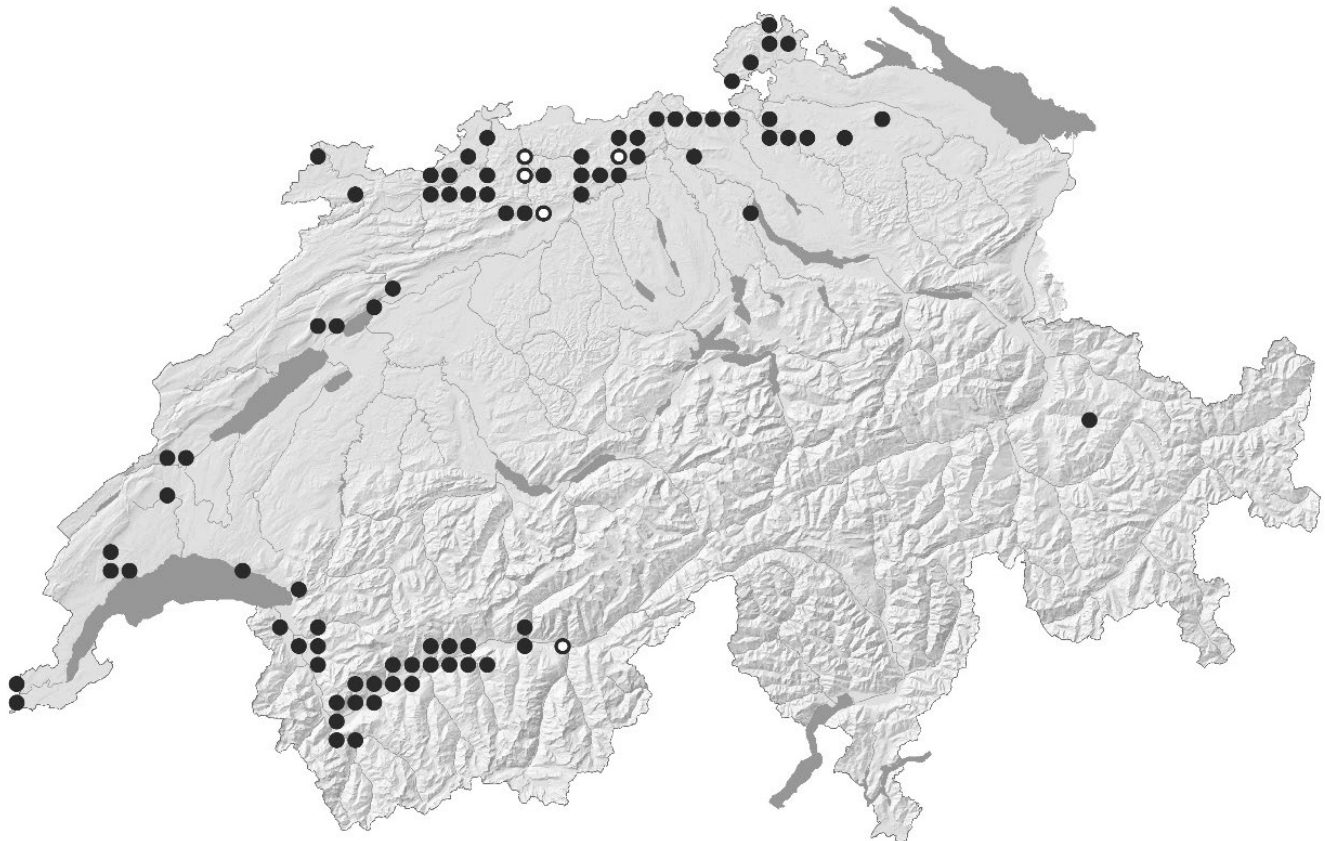
*Cicadetta cantilatrix* ist ausserhalb des Wallis stark von strukturreichen Trockenwiesen und -weiden einer traditionellen Kulturlandschaft abhängig. Sie verschwindet bei Nutzungsintensivierung wie beispielsweise Erhöhung der Bestossungsdichten, Vorverlegung von Weidezeitpunkten oder radikalen Entbuschungsmassnahmen. Solche Veränderungen ereignen sich auch auf geschützten Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung. Andererseits besteht auf Grenzertragsflächen ein Risiko von zu starker Verbuschung, Vergandung und Verwaldung. Die Südlagen vieler Trockenwiesen wurden als attraktive Wohngebiete zahlreich eingezont und überbaut. Wenn Föhrenbestände mit Naturschutzzielen aufgelichtet werden, wird die Strauchschicht nicht selten vollständig eliminiert oder stark reduziert (Abb. 7 unten links). Damit fehlt in der Vertikalen eine Mittelschicht, welche von *C. cantilatrix* als Singwarte bevorzugt wird. Die häufigere *C. montana* ist in dieser Situation konkurrenzstärker und besetzt die zurückbleibende Baumschicht.

Es gibt über drei historische Belegexemplare (Sammlung ETH Zürich) mit untypischem Habitus und abweichender Färbung von Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts Hinweise, dass neben *Cicadetta montana* im Churer Rheintal und im Einzugsgebiet des Hinterrheins ein zweites Taxon aus dem Artkomplex vorgekommen sein könnte, am ehesten *C. cantilatrix*. Gründe für dieses vermutete Aussterbeereignis sind nicht offensichtlich. Die Erhaltung der Vorkommen im Schanfigg (GR) ist jedenfalls zentral und dringend, weil es sich um einen speziell angepassten Ökotypen hoher Lagen handelt, der sich auf wenigen Hektaren Extensivweiden hält. Für das Unterwallis gelten abgeschwächt ähnliche Gefährdungspotenziale wie für *Tibicina steveni*, mit der sie oft zusammen auftritt.

Abbildung 15

**Verbreitung von *Cicadetta cantilatrix*, Beispiel einer verletzbaren Art (VU)**

Beobachtungen pro 5 × 5 km (weiss) vor 2005, (schwarz) 2005–2017. © info fauna – CSCF.

***Lyristes plebejus* (Grosse Zikade):**

*Lyristes plebejus* gehört zu den bekanntesten und auffälligsten Zikaden im Mittelmeerraum, ist weit verbreitet und stellenweise auch häufig. In der Schweiz ist sie hingegen extrem selten. Drei Teilpopulationen sind in der Region Lugano (TI) aktiv, eine weitere völlig isolierte bei Aigle im Chablais (VD). Der Gesamtbestand wird auf 200 bis 300 Adulttiere geschätzt. Die aktuelle Gefährdungssituation rührt primär von der Seltenheit.

Die Tessiner Vorkommen stehen in Verbindung mit weiteren Vorkommen in der Lombardei. Die Lebensräume liegen in felsigen, lückig bewaldeten Steilhängen und scheinen bei sich wenig ändernden Umweltbedingungen in ihrem Fortbestand kaum gefährdet. Hingegen belegten Pillet (1993) und Keim (1999), dass *Lyristes plebejus* im Wallis aus ungeklärten Gründen im Verlaufe des 20. Jahrhunderts ausgestorben ist, genau wie in Österreich (Holzinger 2009). Infrage kommen in erster Linie Flächenerweiterungen, Meliorationen und Pestizideinsatz im Rebbau (Pillet 1993).

Aufgrund der heutigen Datenbasis bleibt unklar, ob die Chablais-Population ein Relikt früherer Vorkommen des 18. und 19. Jahrhunderts darstellt (Fuesslin 1775; Schnetzler 1877) oder sich erst kürzlich etabliert hat. Wir gehen bei der Beurteilung der Gefährdungssituation eher von einer klimatisch begünstigten Rekolonisierung aus, die vielleicht noch nicht abgeschlossen ist.

## 4.5 Nicht gefährdet (LC)

Zwei Singzikadenarten gelten zurzeit als nicht gefährdet.

### ***Cicada orni* (Mannazikade):**

*Cicada orni* ist in der Schweiz keine weit verbreitete Art, limitierend wirken aber primär klimatische Faktoren. Ihr Verhalten gleicht demjenigen aus südlicheren Ländern, wo sie aufgrund ihrer Toleranz menschlicher Nähe (Synanthropie) und des eingängigen Gesanges zu den meistbeachteten Insekten gehört. Die Verbreitung von *Cicada orni* ist bis ins 18. Jahrhundert zurück aus einigen eher populärwissenschaftlichen Studien nachvollziehbar (Fuesslin 1775; Saussure 1780; Curti 1846; Tschudi 1872; Bugnion 1890; Stoll 1901) und hat sich kaum verändert. Wo es ihr behagt, wie im unteren Walliser Rhonetal oder in einigen Tieflagen des Südtessins, wird sie rasch zur Kulturfolgerin mit hohen Populationsdichten. So tritt sie unspezifisch in Gehölzen von Rebbergen auf oder erscheint auch in Parks oder Gärten. Schon Pillet (1993) stellte sie mitten in der Stadt Sitten fest. Er berichtet aber andererseits von deutlichen Lebensraumverlusten durch den Autobahnneubau zwischen Sitten und Siders in Ufergehölzen. Die individuenstärksten Populationen liegen in naturnahen Waldhabitaten wie etwa Flaumeichenwäldern. Eine relevante Gefährdung des Gesamtbestandes ist derzeit nicht auszumachen, und eine langsame, klimabedingte Ausdehnung erscheint durchaus realistisch, wie in der Agglomeration Genf beobachtet (Gurcel & Hertach 2017).

### ***Cicadetta montana* (Pechader-Bergzikade):**

*Cicadetta montana* konnte mit bioakustischen Methoden in erstaunlich vielen Habitaten über alle Schweizer Regionen nachgewiesen werden. Im Vergleich zu den Nachbarländern Deutschland, Frankreich und insbesondere Italien kommt den Schweizer Populationsdichten eine hohe Bedeutung zu. Besondere Beachtung findet die Art als einzige Vertreterin der ganzen Familie in nördlicheren Breiten. England hat einen Managementplan (Joint Nature Conversation Committee 2007) erstellt und eine spezielle Smartphone-Applikation zum akustischen Feldnachweis entwickelt (Zilli et al. 2014), allerdings nachdem *Cicadetta montana* wegen Überbeweidung schon ausgestorben war (Pinchen & Ward 2002).

Regional ist *Cicadetta montana* unterschiedlich stenök. Sie besiedelt teils ähnliche Habitate wie *C. cantilatrix* und hat deshalb seit Mitte des 19. Jahrhunderts ebenso Arealverluste erlitten (Intensivierung von Trockenwiesen und -weiden, Bautätigkeit, Verdunkelung von Wäldern). Die Aufgabe von alten Waldnutzungsformen (z.B. Mittelwald, Waldweide) könnte bei dieser Art eine bedeutende Rolle gespielt haben, weil sie auch wüchsiger, mesophile Standorte annimmt. Brems (1849, S. 333) hält sie jedenfalls für eine Art, die «überall in warmem Thalgebiet, auch in Zürchs Umgebung wohnt» und als Habitat «warmgelegene Laubwälder» nutzt. Man wird *Cicadetta montana* 170 Jahre später in diesem Lebensraumtyp um Zürich vergeblich suchen. Zu den genannten Verlusten kommen bedeutende Einbussen auf der Alpensüdseite durch Nutzungsaufgaben von Selven und Weideland hinzu. Viele Habitate sind von Biotoppflegemassnahmen oder traditioneller Nutzung abhängig.

---

Rund die Hälfte der verbliebenen Vorkommen siedeln aber auf natürlichen Standorten, die sich wenig verändern, wie schütterer Wald auf Flühen und anderen schwachwüchsigen Böden, sonnenexponierte Bachtobel oder Lawinenrunsen. Bei 36 Kontrollen von Stellen alter, noch als *Cicadetta montana* s. l. gesammelter Belegexemplare konnten 27 als *C. montana* s. str. verifiziert werden. An acht Standorten wurden keine Singzikaden mehr festgestellt. Viermal ist die Wahrscheinlichkeit aber höher, dass es sich bei der historisch vorgekommenen Art aufgrund der phänotypischen Erscheinung des Beleges um *C. cantilatrix* gehandelt haben müsste. Der Rückgang von *Cicadetta montana* war in dieser Stichprobe also klein und betraf in der Mehrzahl sehr alte Fundstellen. Trotzdem steht die Art der Kategorie «potenziell gefährdet» (NT) nah.



---

## 5 Interpretation und Diskussion der Roten Liste

Ganz so düster wie Pillet (1993) den Zustand der Singzikaden malte («Mit dem Verschwinden der Zikaden kehrt paradoxerweise eine gewisse Stille in den lärmigen Trubel der Menschen ein»), hat sich die Situation weder im Wallis noch in der Gesamtschweiz bislang entwickelt. Während er noch von fünf Arten für die Schweiz ausging, konnten nach einer systematischen, landesweiten Feldkampagne mit neusten akustischen und molekulargenetischen Hilfsmitteln in dieser Roten Liste zehn autochthone Arten erstmals nach den Kriterien der IUCN (2012; 2017) bezüglich ihrer Gefährdung beurteilt werden. Keine Art ist neu eingewandert, sondern die Taxa wurden bis anhin übersehen oder – treffender – überhört.

### 5.1 Vergleich mit Europa

In Europa haben bislang erst wenige Staaten eine Gefährdungsabschätzung der Singzikaden vorgenommen, meist eingebettet in umfassendere Listen zu den beiden Unterordnungen der Zikaden (Auchenorrhyncha). Nur Deutschland, Österreich und Tschechien verfügen über nationale Listen mit mehreren beurteilten Singzikadenarten (Nickel et al. 2016, Holzinger 2009, Malenovský & Lauterer 2017). Aufgrund der sehr unterschiedlichen Datenlage ist ein Vergleich mit der Schweiz jedoch kaum möglich. Vor allem bestehen in Deutschland und Österreich Probleme wegen fehlender oder ungenügender Felddaten zum Artkomplex der Bergzikaden (*Cicadetta montana* s. l.).

Am interessantesten ist trotzdem der Vergleich mit der Roten Liste der Singzikaden in Österreich, das eine ähnliche geografische und klimatische Ausgangslage aufweist. Neben zwei Arten mit zu geringem Kenntnisstand werden alle sechs beurteilten Arten als gefährdet, fünf sogar hochgradig gefährdet eingestuft (eine «RE», vier «CR»; Holzinger 2009). In Tschechien sind zwei Arten potenziell gefährdet, alle anderen vier gefährdet (Malenovský & Lauterer 2017).

Auf Artniveau können einzelne Arten mit unverfänglicher Systematik verglichen werden. So sind beispielsweise die Inselvorkommen von *Tibicina haematodes* in Deutschland ebenfalls als «EN» (Nickel et al. 2016), in Österreich und Tschechien gar als «CR» (Holzinger 2009, Malenovský & Lauterer 2017) aufgelistet. *Lyristes plebejus* gilt als eine von nur zwei der 537 beurteilten Zikadenarten Österreichs, die ausgestorben ist. In Österreich ist sogar *Cicada orni* vom Aussterben bedroht. Ähnliche Gefährdungsgrade zur Schweiz erreichen die *Cicadetta*-Arten in Tschechien: *C. montana* («NT» für CZ contra «LC» für CH), *C. cantilatrix* («NT» contra «VU») und *C. petryi* («EN» contra «EN»).

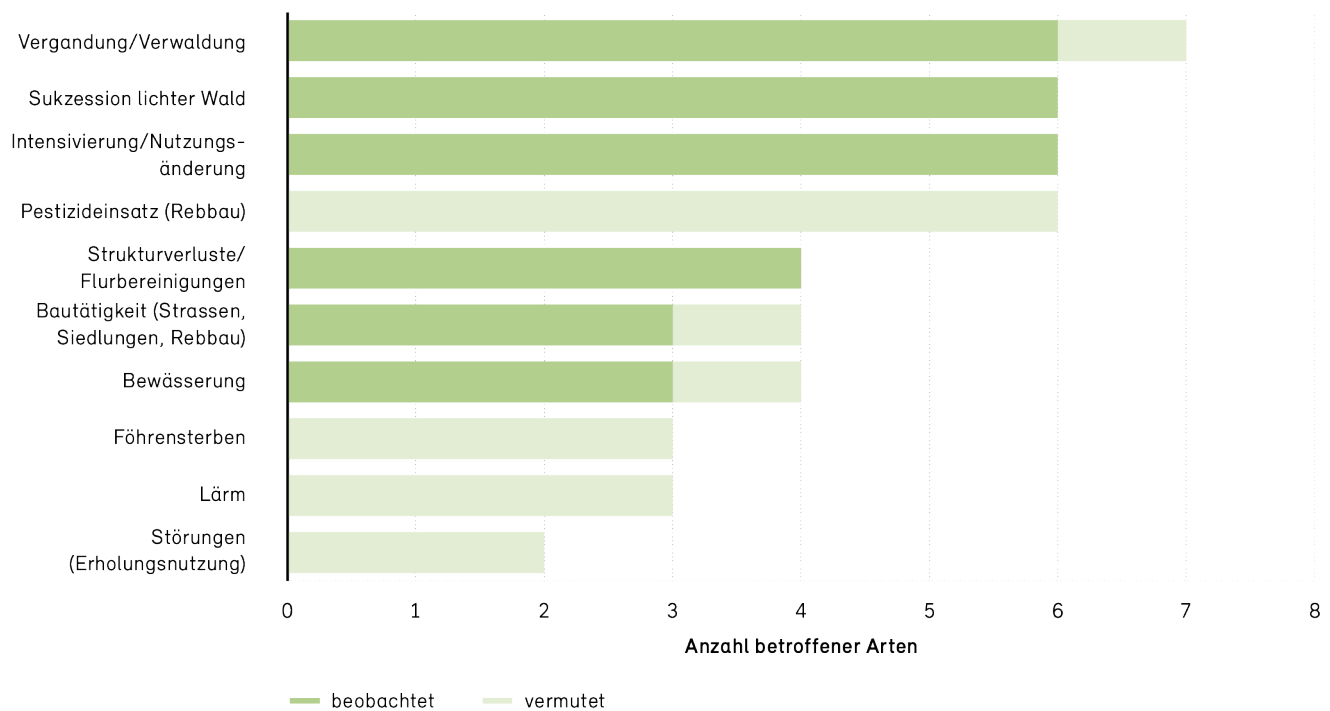
Die skandinavischen Länder verfügen aller Voraussicht nach nur über *Cicadetta montana* als einzige Vertreterin der Familie. Die Art wird von «EN» (Finnland; Albrecht et al. 2010) über «NT» (Norwegen; Ødegaard et al. 2015) bis «LC» (Schweden; ArtDatabanken 2020) geführt, wobei sie hier innerhalb von zehn Jahren gleich zweimal in der Gefährdung zurückgestuft worden ist. Auf der Britischen Insel ist *Cicadetta montana* hingegen seit der Beurteilung von Kirby (1992) ausgestorben (Pinchen & Ward 2002).

---

## 5.2 Mögliche Gefährdungsursachen

Als Bewohner von nährstoffarmen Trockenstandorten an der Schnittstelle zwischen Gehölzen und gut besonnten krautigen Strukturen (Ökotone, Lebensraummosaiken) sind Singzikaden etlichen Gefährdungen ausgesetzt (Abb. 16). Viele Habitate der betrachteten Insektengruppe stehen ihrerseits auf der Roten Liste der Lebensräume (Delarze et al. 2016). Die nachfolgende Zusammenstellung gibt einen Überblick. Bei vermuteten Beeinträchtigungen (7.–10.) besteht noch Forschungsbedarf. Ein Teil der Gefährdungen kann wegen Unwissenheit oder unregelmässigen Zielkonflikten auch bei der Umsetzung von Naturschutzmassnahmen beobachtet werden (insbesondere bei 3.b, 4.a–c).

1. Vergandung oder Verwaldung von Trockenstandorten durch Nutzungsaufgabe
2. Sukzession und Verdunkelung in lichten Wäldern
3. Intensivierung/Nutzungsänderung von extensiv genutzten Trockenstandorten
  - a) Düngung oder Erhöhung der Schnitte resp. erhöhte Nährstoffverfügbarkeit wegen Stickstoffeinträgen aus der Luft
  - b) Zu frühe oder zu intensive Beweidung: Schädigung der Larven kurz vor der Metamorphose durch Tritt
  - c) Schädigende Unterhaltsmethoden: Einsatz von Rotations- und Schlegelmähern sowie Mulchgeräten besonders an Strassenböschungen zu ungünstigen Zeitpunkten (Zerstörung von Gelegen oder sogar von sich häutenden Tieren, Verlust an potenziellen Eiablagestellen)
4. Strukturverluste/Flurbereinigungen: Verlust an Singwarten
  - a) Zu saubere Pflege: konsequenter Einsatz gegen leichte Verbuschungstendenzen auf Trockenwiesen
  - b) Entfernung von Gehölzen (Büsche, Einzelbäume, Baumgruppen) bei radikaler Pflege oder bei Konflikten mit z.B. botanischen Zielen wegen Beschattung und Laubwurf
  - c) Zu saubere Initialeingriffe: Entfernung nahezu der gesamten Strauchschicht bei der Auflichtung oder Öffnung von Trockenwäldern zur Biodiversitätsförderung («Hallenwald/Parkwald»)
  - d) Meliorationen im Rebbau
5. Bautätigkeit: Ausdehnung von Siedlungsgebieten, Strassenerschliessungen und Rebbau in Habitaten oder in Pufferzonen
6. Bewässerung von Trockenstandorten (v.a. Wallis, Unterengadin)
7. Vermutet: Pestizideinsatz im Rebbau bei Applikationen durch Helikopter und/oder unter Missachtung gesetzlicher Abstandsbestimmungen
8. Vermutet: Föhrensterben und Umwandlung in Flaumeichenbestände durch Trockenstress (v.a. Wallis)
9. Vermutet: verminderte akustische Kommunikationsmöglichkeiten (Werbegesang) durch kontinuierlichen Lärm (z.B. Autobahnen)
10. Vermutet: Störungen durch Erholungssuchende aufgrund der Scheu der Tiere (Einstellung der Gesangsaktivität, Flucht)

**Abbildung 16****Anzahl betroffener Singzikadenarten nach Gefährdungsursachen***Mehrfachnennungen pro Art sind möglich.***5.3 Trend**

Die Schweizer Singzikaden lassen sich bezüglich Verbreitung in zwei Gruppen unterteilen, verbreitete und räumlich sehr beschränkte Arten:

- Zwei Arten sind relativ weit verbreitet. Beide haben zwar projizierte Einbussen über Lebensraumverluste erlitten, die stenökere *Cicadetta cantilatrix* (VU) jedoch ungleich mehr als *Cicadetta montana* (LC).
- Viele Arten verfügen hingegen über ein limitiertes bis sehr limitiertes effektiv besiedeltes Gebiet (AOO, siehe Anhang A2-3; Kriterium B2) und über geringe Bestandesgrössen (Kriterien C und D), wobei primär klimatische Verhältnisse und sekundär Lebensraumverluste dafür verantwortlich sind. Diese Arten waren in der Schweiz wohl schon seit Jahrhunderten bloss lokal verbreitet bis selten. Während sich *Cicada orni* teilweise synanthrop und damit ungefährdet verhält (LC), ist die Entwicklung von *Lyristes plebejus* (VU) und *Tibicina haematodes* (EN) offen. Klimatische, wohl positive Effekte (vgl. Abschnitt 5.4) stehen wegen sehr kleiner Bestandesgrössen (Kriterium D) stochastischen und habitatbedingten Gefahren gegenüber. Bei *Tettigettalna argentata* (CR), *Cicadetta petryi* (EN), *Cicadetta sibillae* (EN), *Tibicina quadrisignata* (EN) und *Tibicina steveni* (EN) überwiegen die Risiken der Lebensraumverluste mit hoher Wahrscheinlichkeit.

---

Die Gruppe von Arten mit beschränktem Verbreitungsgebiet lässt sich weiter differenzieren in Taxa, welche nur Randzonen der Schweiz besiedeln und in einem mehr oder weniger losen Verbund mit Populationen in Italien oder Frankreich stehen. *Tibicina steveni* sowie *T. quadrisignata* bilden hingegen im Wallis stark isolierte Metapopulationen.

### Isolierte Teilpopulationen

Auffallend oft zeigen die Verbreitungsmuster der Arten Teilpopulationen fernab von übrigen Vorkommen. Weil Singzikaden zwar ausgezeichnet Kurzstrecken fliegend zurücklegen, aber sich schlecht über weitere Distanzen verbreiten, können diese Vorkommen im Normalfall als Rückgänge zusammenhängender Verbreitungsgebiete interpretiert werden. Allerdings kann damit nichts über den Zeitpunkt des Arealschwundes ausgesagt werden. Je nach Dauer der Isolation ist damit zu rechnen, dass sich besondere Öko- oder Genotypen entwickelt haben könnten (z.B. *Cicadetta cantilatrix* im Schanfigg). Zwecks Erhaltung der genetischen Vielfalt sind diese knapp zwanzig isolierten Bestände in höchster Priorität zu sichern (Aktionspläne).

### Positive Tendenzen

Weil die gefährdeten Singzikadenarten grösstenteils Flächen besiedeln, welche generell zu den biologisch wertvollsten Trockengebieten gehören, konnte die Ausscheidung kommunaler, kantonaler oder nationaler Schutzgebiete die Lebensraumverluste wesentlich verlangsamen. In zahlreichen Kantonen haben Eingriffe zugunsten von lichten Wäldern die Anzahl günstiger Habitate während der letzten zwei Jahrzehnte wieder erhöht, zum Beispiel über die Ausscheidung von Sonderwaldreservaten. Auch im Rebbau geht der Trend vielerorts in eine positive Richtung durch Reduktion des Pestizideinsatzes und Zulassen einer Begrünung (VITISWISS 2017). Konsequenter eingehaltene raumplanerische Regelungen sollten vor Neueinzonungen von wertvollen Südhängen zu Bauland abhalten.

### Negative Tendenzen

Mit dem immer grösseren Rationalisierungsdruck in der Landwirtschaft besteht noch immer das Risiko, dass über Meliorationen oder Flurbereinigungen Ökotope geschmälert und Lebensräume an Qualität verlieren und weiter zerstückelt werden. Weiterhin grossräumig negativ wirken sich die Vergandung und Verwaldung von offenen und halboffenen Lebensräumen auf der Alpensüdseite und im Wallis aus. Gerade auf der Alpensüdseite sind Modelle gefragt, damit mindestens die wenigen in der Sukzession noch schwach entwickelten Gebiete mit Potenzial für Singzikaden und mediterrane Arten durch Aufwertungs- und Pflegemassnahmen grossräumig gesichert werden können.

## 5.4 Klimaeinflüsse

Mittlerweile herrscht grosse Übereinstimmung, dass der anthropogen verursachte Klimawandel einen Einfluss auf die Biodiversität der Schweiz ausübt, der bereits beobachtbar ist (Vittoz et al. 2010; 2013). Als wärmeliebende Arten könnten Singzikaden und besonders mediterrane Faunenelemente zu den Profiteuren der fortschreitenden Klimaerwärmung gehören. Allerdings darf dieses Potenzial in der an geeigneten Lebensräumen stark fragmentierten Schweiz nicht überschätzt werden. Wenn sich Artgefüge durch Klimaeinflüsse schnell ändern, sind Singzikaden mit ihren mehrjährigen Entwicklungszyklen grundsätzlich nicht im Vorteil. Mit Temperaturerhöhungen ist eine Beschleunigung des Metabolismus und der Entwicklung bei Insekten zu erwarten. Was dies für die mehrjährige Dauer des Larvalstadiums und für die Phänologie bei Singzikaden bedeutet, müsste noch erforscht werden. Massiv asynchrones Schlüpfen wurde bislang nie beobachtet.

---

### Verlierer und Gewinner

Begünstigt durch warmes Klima, wäre unter den gefährdeten Arten am ehesten eine Rekolonisierung weiterer Standorte des Waadtländer Chablais und des Wallis durch *Lyristes plebejus* und eine langsame Ausbreitung von *Tibicina haematodes* entlang des Jurasüdfusses zu erwarten. Andere Arten werden wohl nur wenig profitieren oder sogar eher leiden. Auf der Alpensüdseite sind strukturell günstige Habitate selten, was eine Ausbreitung in die nördlicheren Talflanken ohne kontinuierlich ausgeführte Aufwertungsmassnahmen einschränkt. Die *Cicadetta*-Arten auf der Alpennordseite sind – mit Abstrichen bei *Cicadetta montana* – so stenök, dass wenig Besiedlungspotenzial von den zerstreuten Habitaten ausgeht. Durch das teilweise klimabedingte Föhrensterben im Wallis verändert sich ein ganzes Ökosystem mit ungewissen Folgen für *Tibicina quadrisignata* und *T. steveni*. Langfristige Klimaprognosen gehen von derart warmen Sommern aus, dass die Versteppung in diesen Trockentälern zunehmen wird (Zimmermann & Bugmann 2008). Das könnte *T. quadrisignata* gegenüber *T. steveni* begünstigen.

In Süditalien besteht das Risiko, dass weit verbreitete mediterrane Singzikadenarten die montan vorhandenen Endemiten bedrängen, wenn sie in die ökologische Nische dieser Höhenlagen aufzusteigen vermögen (Hertach 2011; Hertach et al. 2015). In der Schweiz mit ihren grossen Höhengradienten ist ein solcher Effekt nicht zu erwarten, alle Arten könnten weiterhin nach oben ausweichen.

### Phänologie und Wetterextreme

Mit der Klimaerwärmung nimmt die Wahrscheinlichkeit extremer Wetterereignisse zu (Fischer et al. 2016). In solchen Situationen können die flexible, mehrjährige Entwicklung und die kurze Fortpflanzungszeit eines Singzikadenindividuums von Vorteil sein, denn es besteht die Möglichkeit, das Larvenstadium bei ungünstigem Witterungsverlauf um ein Jahr zu verlängern. Das Jahr 2017 demonstrierte aber exemplarisch auch die Gefahren von extremen Wettersituationen auf Arten des *Cicadetta-montana*-Komplexes. Auf weit überdurchschnittlich warme Monate Februar und März folgte im April ein ungewöhnlicher Temperatursturz mit mehreren Frosttagen. In der Folge waren die Schlüpfraten in *Cicadetta*-Populationen äusserst gering. Wohl lebten viele Individuen in Vorbereitung der Metamorphose bereits nah der Bodenoberfläche, als der Frost sie dahinraffte. In Trockenwiesen und -weiden war aber noch ein weiteres Phänomen zu beobachten. Heuschrecken reiften wegen der Vorfrühlingswärme sehr zeitig zum Imago und standen schon Ende Mai und Anfang Juni bis in grosse Höhenlagen in akustischem Wettbewerb zu den Singzikaden. *Cicadetta*-Arten meiden diese Konkurrenz, einzig die auf einer abweichenden Frequenz singende Feldgrille (*Gryllus campestris*) wird problemlos toleriert. Neben den geringen Schlüpfraten bestand also 2017 in Wiesen- und Weidehabitaten kaum ein Zeitfenster zur erfolgreichen Fortpflanzung. Solche Verschiebungen in der Phänologie können zwischenartliche Beziehungen aus der Balance bringen und Populationen grossräumig schwächen oder zum Aussterben bringen (Vittoz et al. 2010; 2013).

## 5.5 Ausblick

Um negativen Trends entgegenzuwirken, werden Massnahmenbündel formuliert, welche die Erhaltung der Singzikaden als Gruppe potenzieller Flaggschiffarten und Zeigerarten für wertvolle Ökotope gewährleisten sollen. Diese Massnahmen sind international noch wenig erprobt. Sie werden im Arteninformationssystem von info fauna – CSCF abrufbar. Mehrere Kantone haben lokale bis regionale Aktionspläne gestartet.



---

# Anhang

## A1 Nomenklatur und Taxonomie

Nomenklatur und Taxonomie wurden in den letzten Jahren – gerade auch im Hinblick auf diese Publikation und den parallel erscheinenden Band in der Serie Fauna Helvetica – vertieft bearbeitet (z.B. Hertach et al. 2015; Hertach et al. 2016). Die hier präsentierte Nomenklatur und Taxonomie ist innerhalb der europäischen Forschungsgilde allgemein akzeptiert und reflektiert sich auch auf dem gemeinsamen Online-Portal ([www.cicadasong.eu](http://www.cicadasong.eu)) und im weltweiten Standardwerk von Sanborn (2014).

Die deutschen Trivialnamen wurden von Hertach & Nagel (2013) und früheren Werken übernommen und ergänzt. Bei den französischen Namen fand ein schriftlicher Abgleich mit dem INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel; <https://inpn.mnhn.fr/espece/listeEspeces/Cicada>) und Stéphane Puissant, Dijon, statt.

## A2 Vorgehen bei der Erstellung der Roten Liste

### A2-1 Datengrundlage und Feldarbeiten

#### Museumsbelege, Literaturrecherche

In relevanten Zeitschriften und Büchern wurde akribisch nach Referenzen zu Schweizer Singzikaden (Cicadidae) gesucht, mit bescheidenem Erfolg. Immerhin konnten zu den bekanntesten Arten einige Hinweise über historische Vorkommen gewonnen werden (Hertach & Nagel 2013). Private und öffentliche Sammlungen in den Naturmuseen (Aarau, Basel, Bern, Chur, Frauenfeld, Freiburg, Genf, Lausanne, Liestal, Ljubljana, Luzern, Lugano, Neuenburg, Olten, Paris, Schaffhausen, Sitten, Solothurn, St. Gallen, Wien, Winterthur, Zürich, Sammlungen der ETH Zürich und der Agroscope Changins Nyon) wurden nach Belegen durchforstet. Weil die *Cicadetta*-Arten nur akustisch sicher zu trennen sind, konnten rund 45% der Sammlungsbelege nicht auf Artniveau bestimmt werden.

#### Regionale Inventare

Kartierungsprojekte wurden in fünf Schlüsselregionen durchgeführt: 2004–2008 Nordwestschweiz (Hertach 2008b), 2007–2010 Tessin (Hertach 2010; Hertach & Pollini Paltrinieri 2012), 2010–2013 Graubünden (Hertach 2013a), 2011–2013 erweitertes Bassin Lémanique (Hertach 2013b) sowie 2014–2015 eine Nachkartierung des Wallis (Hertach 2015) im Vergleich zu Pillet (1993). Damit waren die potenziell artenreicheren Gebiete gut abgedeckt. In den regionalen, nicht publizierten Schlussberichten wurden zuhänden der Auftraggeber auch konkrete Schutzvorschläge abgegeben.

#### Stichprobe «Restschweiz»

Etliche Standorte ausserhalb der genannten fünf Projektperimeter oder der Inventarisierungs-Zeitfenster wurden bei sich ergebenden Gelegenheiten besucht. Einige verlässliche Funddaten von anderen Beobachtern existierten (Datenbank info fauna – CSCF und persönliche Kontakte). Die Daten wurden aber bis 2012 in der «Restschweiz» weniger systematisch erhoben. In diesem Perimeter können autochthon nur Arten des *Cicadetta*-

---

*montana*-Komplexes erwartet werden. In einem abschliessenden Projekt (Hertach 2015) wurden 2013–2015 folgende drei Ziele verfolgt:

- a) **Mindestens 35 bekannte Vorkommen von *C. montana* s. l.** (meist Belege aus Sammlungen) werden akustisch auf die Artzugehörigkeit überprüft. Es soll nachgewiesen werden können, ob historische Vorkommen erloschen sind (IUCN-Kriterien B und C; IUCN, 2012).
- b) Verbreitungsgebiete (*extent of occurrence*, Kriterium IUCN B1) und effektiv besiedelte Gebiete (*area of occupancy*, Kriterium IUCN B2) können für alle Arten des *Cicadetta-montana*-Komplexes mittels Ziel a) und ergänzt durch **mindestens 25 zusätzlich bearbeitete «Regionale Topstandorte»** aus bislang schwach oder nicht abgedeckten Regionen verlässlich abgeschätzt werden.
- c) Die **ökologischen Ansprüche** aller Arten können eng gefasst werden. Aus der allgemeinen Entwicklung spezifischer Singzikaden-Habitattypen soll auf einen allfälligen **abgeleiteten Rückgang** geschlossen werden können (Kriterium IUCN B und C).

Die zu untersuchenden Objekte wurden aufgrund von reproduzierbaren Kriterien mit drei Auswahlverfahren festgelegt (Abb. 17):

- Auswahlverfahren 1 legt die Prioritäten für bekannte, alte und ältere Vorkommen aus dem *Cicadetta-montana*-Komplex fest (Verifikation, Kontrolle).
- Auswahlverfahren 2 definiert Kontingente an zu untersuchenden potenziellen «Topstandorten» pro schwach untersuchten Regionen.
- Auswahlverfahren 3 fixiert die Auswahl an potenziellen «Topstandorten» innerhalb jeder dieser Regionen (Ersterkundung).

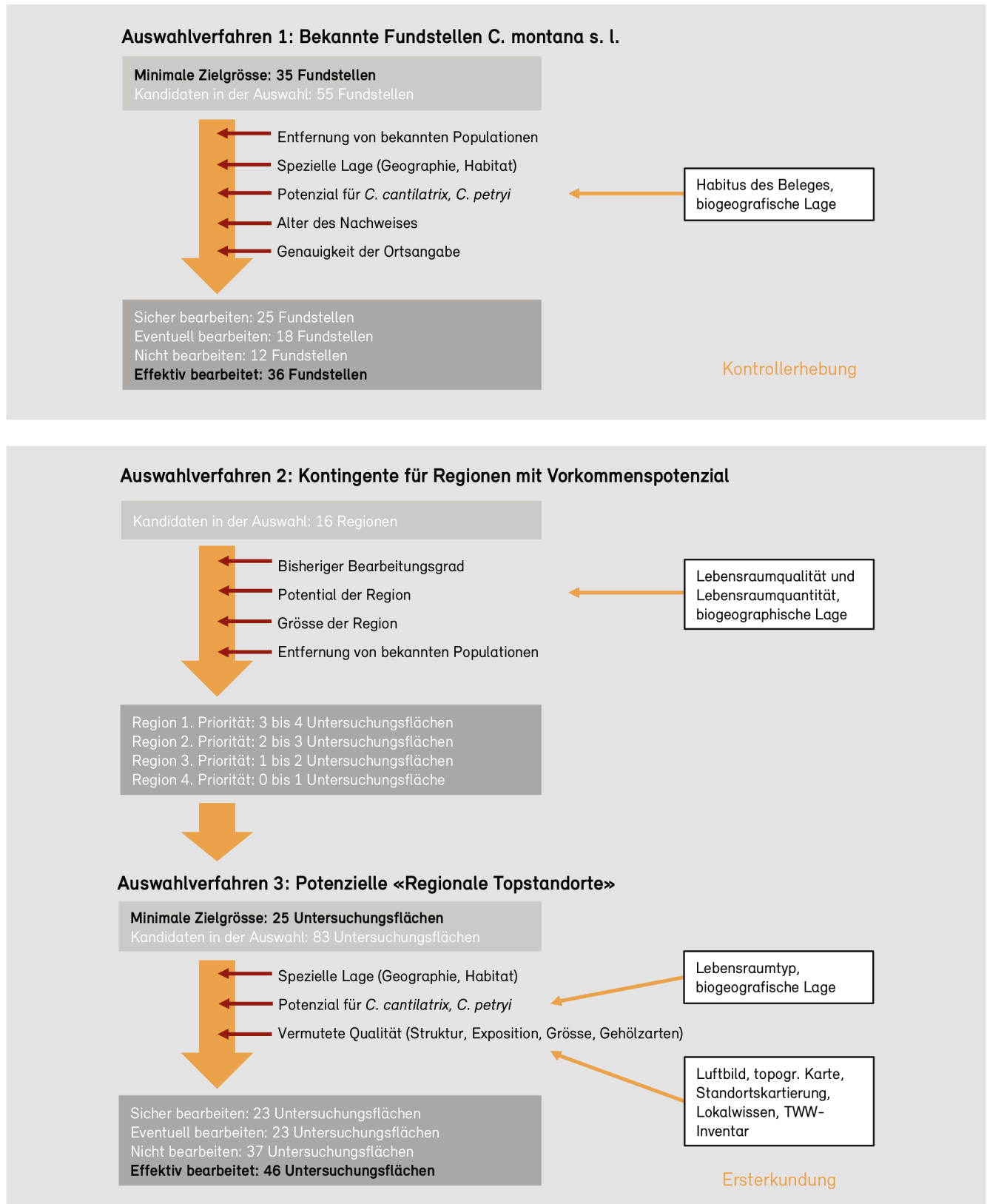
Auswahlverfahren 1 wurde vor 2 und Auswahlverfahren 2 vor 3 durchlaufen. Für jedes Auswahlverfahren wurden über ein Punktesystem Schwellenwerte festgelegt und mit der Einteilung für die Feldarbeit verknüpft: «sicher bearbeiten», «eventuell bearbeiten», «sicher nicht bearbeiten».

Der für die Rote Liste verwendete, finale Datensatz ist bei info fauna – CSCF hinterlegt, die Datenbank wird laufend nachgeführt. Ein Abbild der bisher bekannten Fundmeldungen ergibt Abbildung 18 (Stand 2017).

Abbildung 17

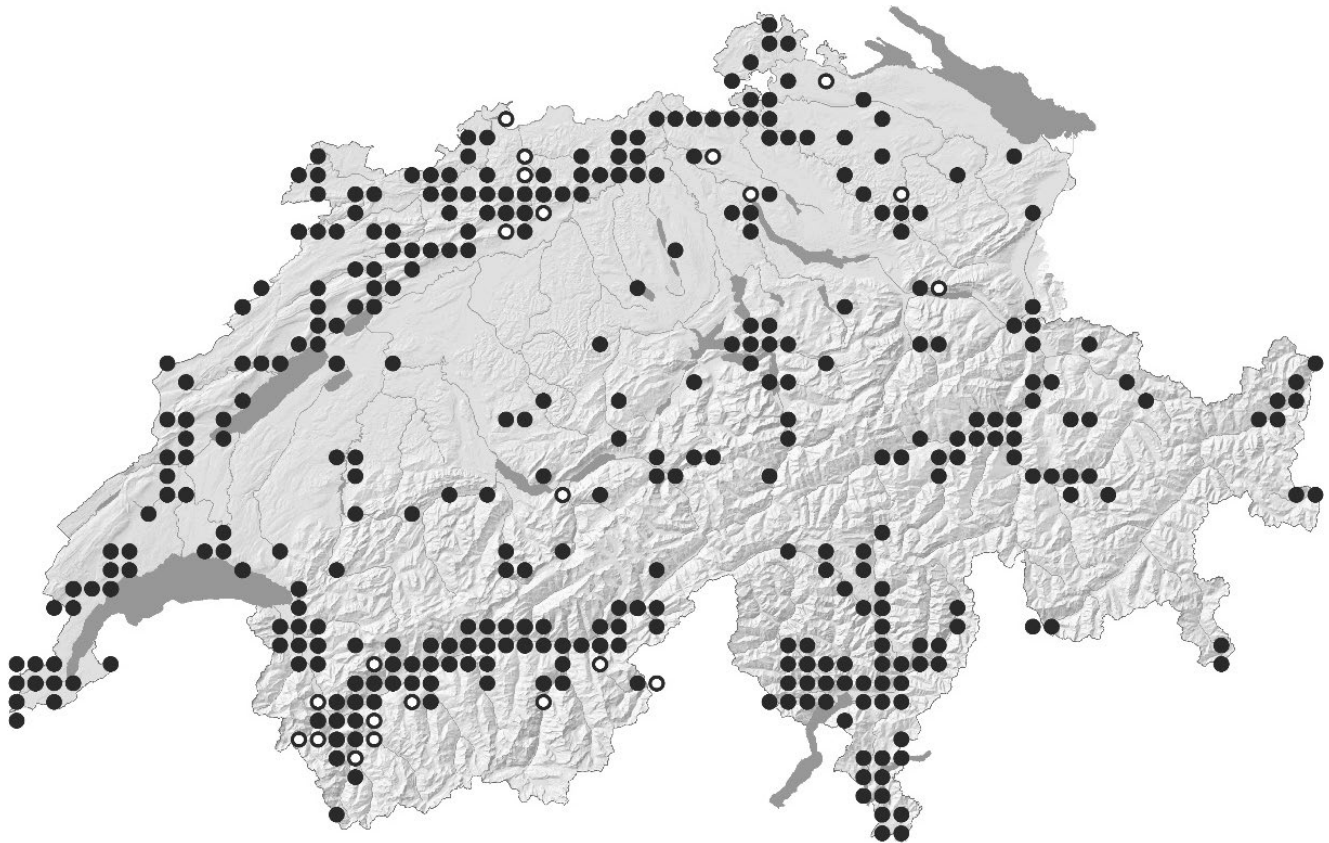
**Hierarchische Auswahlverfahren zur Bestimmung der Untersuchungsflächen in der Stichprobe «Restschweiz»**

Vertikale Pfeile entsprechen den Einflussgrössen bei der Punktevergabe.



**Abbildung 18****Verteilung der derzeit bekannten Fundstellen von Singzikaden als Basis der Roten Liste**

Beobachtungen pro 5 × 5 km (weiss) vor 2005, (schwarz) 2005–2017. © info fauna – CSCF.

**A2-2 Verfahren zur Zuteilung des Gefährdungsgrades**

Von den IUCN-Kriterien (IUCN 2012; 2017) wurden für die Einstufung des Gefährdungsgrades die Kriterien B (geografische Verbreitung, verbunden mit Fragmentierung, Abnahme eines Habitats), C (geringe Grösse der Population, verbunden mit einer vermuteten Abnahme der Populationsgrösse) und D (sehr geringe Grösse der Population oder des Verbreitungsgebietes) angewendet. B1 (Verbreitungsgebiet) wurde in Grenzfällen gegen B2 (effektiv besiedeltes Gebiet) abgewogen, aber generell nur als alternatives Kriterium zu B2 verwendet. Die Kriterien A (Abnahme der Populationsgrösse im Zeitvergleich) und E (quantitative Analysen zum Aussterberisiko) fallen weg, weil die dazugehörigen Grundlagen fehlen.

**Berechnung von Verbreitungsgebiet (B1) und effektiv besiedeltem Gebiet (B2)**

Fivaz & Gonseth (2014) haben eine standardisierte Methode entwickelt, um die Arten basierend auf den Kriterien B1 oder B2 der IUCN (Verbreitungsgebiet, *extent of occurrence*, EOO, oder effektiv besiedeltes Gebiet, *area of occupancy*, AOO) provisorisch einzustufen.

In einem ersten Schritt schätzt ein statistisches Modell das potenzielle Verbreitungsgebiet jeder Art ab, im Sinne von Guisan & Zimmermann (2000) auf der Basis aller in der Datenbank von info fauna – CSCF zur Verfügung stehenden Verbreitungsdaten mit Hektarauflösung, verknüpft mit dem digitalen Höhenmodell DHM25 von Swisstopo. Dabei fliessen für alle Hektareinheiten der Schweiz die Variablen «Höhe», «Neigung», «kumulierte

---

Niederschläge des Julis und des Jahres», «mittlere Januar- und Juli-Temperatur», «kumulierte Sonnenstrahlungswerte des Julis und Jahres» ins Modell ein. Die beschränkte Anzahl Variablen erlaubt eine Auswertung über eine begrenzte Zahl von Datensätzen. Die statistischen Modelle werden mittels «Generalisierten Linearen Modellen» (GLM; Nelder & Wedderburn 1972) berechnet. Die resultierende ökologische Potenzialkarte zeigt, wo sich die Art höchstwahrscheinlich entwickeln könnte.

In einem zweiten Schritt wird die potenzielle Verbreitung jeder Art geografisch in Abhängigkeit der aktuellen Beobachtungsorte eingegrenzt. Das **Verbreitungsgebiet (EOO)** ergibt sich als Polygon über alle äussersten Beobachtungsorte (*minimum convex hull*) des potenziellen Verbreitungsgebietes. Die so resultierende Fläche ermöglicht es, ihren provisorischen Gefährdungsstatus gemäss Kriterium B1 der IUCN abzuleiten (<100 km<sup>2</sup>: CR, <5000 km<sup>2</sup>: EN, <20'000 km<sup>2</sup>: VU).

Das **effektive Besiedlungsgebiet (AOO)** ergibt sich aus der geografischen Begrenzung des Potenzialgebiets auf hydrologisch definierte Einzugsgebiete mit Fundstellen und die unmittelbar angrenzenden Einzugsgebiete. Die Einzugsgebiete beruhen auf der Unterteilung TEZGNR40 des BAFU (<http://www.bafu.admin.ch/ezgg-ch>) und haben eine durchschnittliche Ausdehnung von 40 km<sup>2</sup>. Die am Schluss erhaltene Fläche entspricht dem effektiv besiedelten Gebiet der jeweiligen Arten und erlaubt es, ihren provisorischen Gefährdungsstatus gemäss Kriterium B2 der IUCN herzuleiten (<10 km<sup>2</sup>: CR, <500 km<sup>2</sup>: EN, <2000 km<sup>2</sup>: VU).

An dieser Stelle sei bemerkt, dass die Fläche des Verbreitungsgebiets oder des effektiv besiedelten Gebiets alleine eine Herleitung des Gefährdungsstatus nicht erlaubt. Die Kriterien B1 und B2 (IUCN 2001) berücksichtigen auch die Entwicklung der Verbreitung der Arten in jüngster Zeit. Diese Rote Liste hat vor allem die prekäre Situation der besiedelten Lebensräume in Betracht gezogen. Dabei kann es sich um den Verlust an Fläche, Ausdehnung und/oder Qualität der Lebensräume handeln (B2b iii).

### **Berechnung von Populationsgrössen (C, D)**

Bei seltenen und sehr seltenen Arten wurde die Populationsgrösse (bestehend aus allen adulten Individuen eines Sommers) mit der untenstehenden Formel basierend auf einem einfachen Modell geschätzt (siehe Abb. 19). Die betroffenen Teilpopulationen wurden in der Regel in verschiedenen Jahren mehrfach besucht.

**Formel: Populationsgrösse = maximale Anzahl singender Männchen × Faktor 4**

**Maximale Anzahl singender Männchen:** Populationsgrössen schwanken bei Cicadidae von Jahr zu Jahr teils erheblich. Obwohl die IUCN in solchen Fällen empfiehlt, einen tieferen Wert einzusetzen, wird hier das Maximum verwendet. Der Maximalwert repräsentiert am besten, wie viele Männchen sich potenziell an der Reproduktion beteiligen, weil zum Beispiel bei suboptimalen Wetterbedingungen auch erhebliche Anteile inaktiver Männchen anwesend sein könnten.

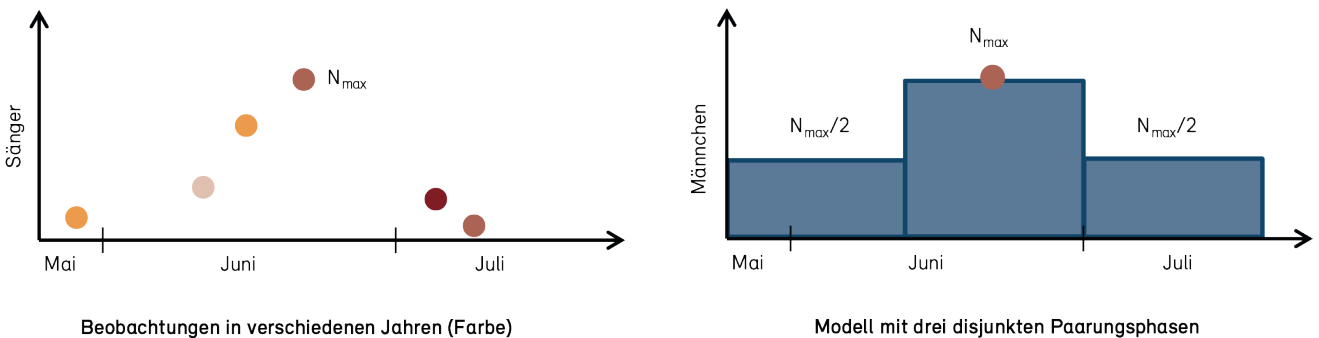
**Faktor 4:** Dieser Multiplikator beruht auf der Hypothese, dass vor dem Beobachtungszeitpunkt der maximal singenden Männchen bereits ein Viertel der adulten Männchen das kurze, zwei bis drei Wochen (Boulard & Mondon 1995) lange Leben als Adulttier vollendet hat und ein Viertel der Männchen noch im Betrachtungsjahr schlüpfen wird. Eine ganze Fortpflanzungsperiode besteht demnach im Modell idealisiert aus drei Paarungsphasen, an welchen jeweils andere Männchen beteiligt sind (Abb. 19). Zudem wird von einem Geschlechterverhältnis von 1:1 ausgegangen (vgl. Hidvegi & Baugnée 1992). Die Populationsgrösse verdoppelt sich also noch um die stummen Weibchen. Die resultierende Zahl wurde anschliessend je nach Qualität der artspezifischen Daten unterschiedlich grosszügig auf ein Intervall an Individuen auf- und abgerundet und mit den Schwellen-



werten der IUCN in Verbindung gebracht. Ist die Aktivitätsdauer an Adulttieren deutlich kürzer als die hier dargestellten ca. zwei Monate, müsste das Modell nach unten korrigiert werden (z.B. *Tettigettalna argentata*).

**Abbildung 19**  
**Modell zur Schätzung der Individuenzahl von Singzikadenpopulationen**

Schematische Darstellung aktiver Männchen (=Sänger) ausgehend von (sechs) Beobachtungstagen aus (vier) verschiedenen Jahren (=Farben) mit typischerweise maximalen Beständen in der Saisonmitte (links). Modell basierend auf dem Maximum je beobachteter aktiver Sänger (rechts). Die dargestellte totale Aktivitätsdauer (Ende Mai bis zweite Hälfte Juli) kann auf alle *Cicadetta*-Arten, *Tibicina haematodes* und *T. steveni* zutreffen.



**Berechnung der grössten Teilpopulation (C)**

Es wird das im vorangehenden Kapitel vorgestellte Modell verwendet, wobei noch die räumlichen Grenzen einer Teilpopulation gegenüber einer benachbarten **Teilpopulation** zu definieren sind. Cicadidae sind ausgezeichnete, schnelle Flieger, aber nur für kurze Distanzen. Es wird angenommen, dass die meisten Individuen während der wenigen Wochen als Adulte sich nur wenige Dutzend Meter vom Schlüpfort entfernen (vgl. Karban 1981; Simões & Quartau 2007). Die IUCN (2012) gibt Teilpopulationen als Gefüge vor, die jährlich typischerweise höchstens ein fortpflanzungsfähiges Individuum erfolgreich austauschen. Dieses Kriterium wurde für die Rote Liste Singzikaden gemäss Tabelle 3 konkretisiert.

**Tabelle 3**  
**Kriterien für Zugehörigkeit von Individuen zu einer Teilpopulation**

| Distanz zwischen den Fundstellen | Bedingung für eine Teilpopulation                                                                                                  |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| < 0,5 km                         | in allen Fällen (auch wenn zwischen Fundorten ein Biotoptyp vorherrscht, welcher von der Singzikadenart nicht genutzt werden kann) |
| < 1,0 km                         | falls zwischen den Fundorten ein Biotoptyp vorherrscht, der von der Singzikadenart genutzt werden kann                             |

In dieser Studie wird der Begriff der **Metapopulation** im Sinne von Hanski & Gilpin (1991) verwendet. Metapopulationen sind dabei die Summe von Teilpopulationen, die sich vermutlich über ab- und zuwandernde Tiere sporadisch austauschen können, untereinander jedoch zurzeit nicht in räumlichem Kontakt stehen.

---

### A3 Die Roten Listen der IUCN

Seit 1963 erstellt die IUCN Rote Listen weltweit gefährdeter Tier- und Pflanzenarten. Dazu werden die Arten anhand festgelegter Kriterien in Gefährdungskategorien eingestuft. Diese in den 1960er-Jahren eher subjektiv formulierten Kriterien wurden 1994 durch ein objektiveres System abgelöst (IUCN 1994), welches auf klaren Vorgaben und einer besseren Konsistenz zwischen Listen unterschiedlicher Personen und Ländern basiert und somit eine bessere Vergleichbarkeit zwischen Roten Listen mit unterschiedlichen Massstäben der Untersuchungsräume und gegenüber künftigen Revisionen ermöglicht. Aufgrund der Erfahrungen mit der IUCN-Methode von 1994 wurden die Kriterien nochmals geringfügig revidiert. Die neue Fassung mit Empfehlungen wurde einige Jahre später veröffentlicht (IUCN 2001, 2012b, 2014, 2017).

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 auf tiefere (Unterart) oder höhere (Aggregat) taxonomische Stufen angewendet werden.

Dieses Vorgehen darf nicht mit der nationalen Prioritätensetzung in der Artenförderung verwechselt werden. Letztere wird auch von anderen Faktoren beeinflusst, z.B. von der Verantwortung eines Staates für die Erhaltung einer vorgegebenen Art (vgl. BAFU 2019).

Die von der IUCN angewendeten Kriterien für die Einstufung 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 und Veränderung des Verbreitungsgebietes oder das effektiv besiedelte Gebiet. Dazu kommen weitere Parameter wie die Isolation und Fragmentierung der Populationen, die Qualität ihrer Lebensräume oder die Begrenzung auf sehr kleine Gebiete. Als Ergänzung können Expertenmeinungen dienen, wenn die strikte, auf quantitative Schwellenwerte beruhende Anwendung der IUCN-Kriterien einen ungenügend begründeten Gefährdungsstatus ergibt. Dies erfolgt in einem zweiten Beurteilungsschritt.

Basierend auf diesen Kriterien publizierte die IUCN 1996 eine erste Rote Liste mit mehr als 15 000 Arten (Baillie & Groomebridge 1996). Anschliessend schlugen die Autoren vor, das System zu revidieren. Die neue Version wurde wenige Jahre später publiziert (IUCN 2001, siehe auch Pollock et al. 2003).

Die 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) und des IUCN Standards and Petitions Subcommittee SPSC (2010) publiziert (IUCN 2001, 2003, 2012b). Die vorliegende Liste stützt sich auf Letztere, die unter folgender Adresse verfügbar sind: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).

Die angewendeten Prinzipien, die Gefährdungskategorien und die Kriterien zur Beurteilung des Zustands der Arten folgen den Leitlinien von 2010. Sie sind auf der BAFU-Website [www.bafu.admin.ch/rotelisten](http://www.bafu.admin.ch/rotelisten) (InfoSpecies 2020) nachzulesen.

## A4 Dank

Eine grosse Anzahl Personen und Institutionen unterstützte das Projekt «Singzikaden der Schweiz» mit dem parallel erscheinenden Buch in der Serie Fauna Helvetica. Im Rahmen dieser Roten Liste gilt ein besonderer Dank Yves Gonseth (info fauna – CSCF, Neuenburg), Francis Cordillot (BAFU, später ecolingua), Danielle Hofmann (BAFU) und Peter Nagel (Universität Basel), welche bei der Gesamtplanung des Vorhabens und während der Umsetzungszeit eine zentrale Rolle gespielt haben, sowie meiner Frau Sibille Jenni Hertach für die grosse Unterstützung im Hintergrund.

Beim Verfassen der Roten Liste konnte der Autor bei Stéphane Puissant (Muséum et Jardin des Sciences, Dijon), Matija Gogala (Ljubljana), Tomi Trilar (Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana), Werner Holzinger (Universität Graz), Herbert Nickel (Göttingen), Peter Duelli (WSL Birmensdorf) und Daniel Nyfeler (BBZ Arenenberg) hilfreichen Rat einholen. Für das kritische Lektorat einer Vorversion danke ich zudem Kurt Bollmann herzlich (WSL Birmensdorf).

Etliche Naturwissenschaftler und Laien haben ihre Beobachtungen für dieses Projekt passiv oder aktiv zur Verfügung gestellt, wobei grossmehrheitlich *Cicada-orni*-Fundstellen gemeldet wurden: Christine Alexander, Raffaël Arlettaz, Georg Artmann, Hélio Barros, Michel Beaud, Christian Bernasconi, Ariane Bertaudon, Simon Birrer, Marius Blanc, Martin Blattner, Heinz Bolzern, Franco Borsa, Stève Breitenmoser, Kerstin Brullo, Céline Buchschacher, François Burnier, Gilles Carron (†), Yannick Chittaro, Davide Conconi, Francis Cordillot, Sabine Cortat, Eveline Currat, Gottlieb Dandliker, Olivier Delapierre, Raymont Delarze, Bruno Donati, Jérôme Fournier, Adrienne Frei, Georges Goormaghtigh, Kevin Gurcel, John Hollier, Ralf Imstepf, Sibille Jenni Hertach, Regina Jöhl, Laurent Juillerat, Christian und Elodie Keim, Bruno Keist, Fabien Korf, Jolanda Krummenacher, Paul Marchesi (†), Philippe Martin, Christian Monnerat, David Morgan, Emilio Pedretta, Anne-Lise Pittet, Marco und Lucia Piubellini, Luca Plozza, Lucia Pollini Paltrinieri, Christophe Praz, Katarina Prosenc, Anita Python, André Rey, Christian Roesti, Bruno Rossi, Fabian Schneider, Antoine Sierro, Renato Simona, Urs Tester, Jean-Charles Tissot, Eveline Torroni, Tomi Trilar, Valérie Uldry, Laurent Vallotton, Richard Vernier, Urs Weibel, Emmanuel Wermeille, Ursula Wyss (†) und Martin Ziegler.

Dank gebührt den verantwortlichen Kuratoren der Museumssammlungen (Aarau, Basel, Bern, Chur, Frauenfeld, Freiburg, Genf, Lausanne, Liestal, Ljubljana, Luzern, Lugano, Neuenburg, Olten, Paris, Schaffhausen, Sitten, Solothurn, St. Gallen, Wien, Winterthur, Zürich, Sammlungen der ETH Zürich und der Agroscope Changins Nyon) für die Vorbereitung des Materials und das Ausleihen von Belegen. Private Sammlungen von Georg Artmann, Yannick Chittaro, Christian Keim, Paul Marchesi (†), Jean-Marc Pillet (†), André Rey und Richard Vernier konnten gesichtet und teilweise ausgeliehen werden.

Neben finanziellen Beiträgen der öffentlichen Hand (Kantone AG, BL, BS, GE, GR, SO, TI, VD, VS und BAFU) wurde das Gesamtprojekt von privater Seite in absteigender Reihenfolge getragen durch: Wolfermann-Nägeli-Stiftung, Zigerli-Hegi-Stiftung, Pro Natura Ticino, Walter Haefner Stiftung, Pro Natura, Paul Schiller Stiftung, Biedermann-Mantel-Stiftung, Pro Natura Vaud, Pro Natura Graubünden, Temperatio-Stiftung, Otto-Gamma-Stiftung, Fondo Guido Cotti, Stiftung Dr. Joachim de Giacomini, La Murithienne (Fondation Dr. Ignace Mariétan), Pro Natura Basel-Land, Pro Natura Basel. Dank gebührt auch den zuständigen kantonalen Stellen der Kantone Wallis, Tessin, Graubünden und Genf für die Unterstützung erster Aktivitäten in Richtung von regionalen Aktionsplänen.

# Literaturverzeichnis

- Abegg M., Brändli U.-B., Cioldi F., Fischer C., Herold-Bonardi A., Huber M., Keller M., Meile R., Rösler E., Speich S., Traub B., Vidondo B. 2014: Viertes Schweizerisches Landesforstinventar – Ergebnistabellen und Karten im Internet zum LFI 2009–2013 (LFI4b). Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf. <http://www.lfi.ch/resultate/>; <https://doi.org/10.21258/1000005>
- Achtziger R. 1992: Rote Liste gefährdeter Singzikaden (Homoptera, Auchenorrhyncha, Cicadidae) Bayerns. Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, München 111: 99.
- Albrecht A., Mattila K., Rinne V., Rintala T., Söderman G. 2010: Nivelkärsäiset, Hemipterans, Hemiptera. In: Rassi P., Hyvärinen E., Juslén A., Mannerkoski I. (Eds.). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010, The 2010 Red List of Finnish Species. Edita Ltd. Ministry of the Environment, Helsinki: 397–416.
- Arensburger P., Simon C., Holsinger K.E. 2004: Evolution and phylogeny of the New Zealand cicada genus *Kikihia* Dugdale (Homoptera: Auchenorrhyncha: Cicadidae) with special reference to the origin of the Kermadec and Norfolk Islands' species. *Journal of Biogeography* 31: 1769–1783.
- ArtDatabanken 2020. Rödlistade arter i Sverige 2020: ArtDatabanken SLU, Uppsala. [artfakta.artdatabanken.se](http://artfakta.artdatabanken.se)
- BAFU 2011: Liste der National Prioritären Arten. Arten mit Priorität für die Erhaltung und Förderung in der Schweiz, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1103: 132 S.
- BAFU 2019: Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume. In der Schweiz zu fördernde prioritäre Arten und Lebensräume, Stand 2017. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1709: 99 S.
- Baillie J., Groomebridge B. (Hrsg.) 1996: IUCN Red List of Threatened Animals, IUCN, Gland, Switzerland: 312 S.
- Bastian O. 2002: Edge biotopes. In: Bastian O., Steinhardt U. (Eds.). Development and perspectives of landscape ecology. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 111–112.
- Baur P. 2006: Die Rückkehr des Waldes im südlichen Alpenraum der Schweiz: Hintergründe eines Landschaftswandels. *Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie* 02: 3–26.
- Baur P., Bebi P., Gellrich M., Rutherford G. 2006: WaSAlp – Waldausdehnung im Schweizer Alpenraum. Eine quantitative Analyse naturräumlicher und sozio-ökonomischer Ursachen unter besonderer Berücksichtigung des Agrarstrukturwandels. Schlussbericht. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf: 65 S.
- Benediktov A.A., Mikhailenko A.P. 2017: Acoustic repertoire of the singing cicada *Cicadetta cantilatrix* Sueur et Puissant, 2007 (Homoptera, Cicadidae) from Russia. *Entomological Review* 97(3): 277–281.
- Bigler C., Bräker O.U., Bugmann H., Dobbertin M., Rigling A. 2006: Drought as an inciting mortality factor in Scots pine stands of the Valais, Switzerland. *Ecosystems* 9(3): 330–343.
- Bolliger M. 2014: Waldreservate in der Schweiz – Bericht über den Stand Ende 2012. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern: 26 S.
- Bosshard A. 2016: Das Naturwiesland der Schweiz und Mitteleuropas. Mit besonderer Berücksichtigung der Fromentalwiesen und des standortgemässen Futterbaus. Bristol-Stiftung, Zürich, Haupt-Verlag, Bern: 265 S.

- Boulard M., Mondon B. 1995: Vie et Mémoires de Cigales. Provence, Languedoc, Méditerranée. Édition de l'Équinoxe, Barbentane: 159 S. + CD.
- Brändli U.-B. (Ed.). 2010: Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der dritten Erhebung 2004–2006. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf, Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern: 312 S.
- Bremi H. 1849: Uebersicht der schweizerischen Rhynchoten. Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 34: 325–339.
- Bugnion E. 1890: Introduction à la faune entomologique du Valais. In: Favre E. (Ed.). Faune des Coléoptères du Valais et des régions limitrophes. Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften, Band 31. Druck Zürcher und Furrer, Zürich: IX–XLIV. (<http://doi.org/10.3931/e-rara-70652>)
- Bunzel-Drücke M., Böhm C., Ellwanger G., Finck P., Grell H., Hauswirth L. et al. 2015: Naturnahe Beweidung und NATURA 2000 – Ganzjahresbeweidung im Management von Lebensraumtypen und Arten im europäischen Schutzgebietssystem NATURA 2000. Heinz Sielmann Stiftung, Duderstadt. 292 S.
- Cordillot F., Klaus G. 2011: Gefährdete Arten in der Schweiz. Synthese Rote Listen, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern, Umwelt-Zustand Nr. 1120: 111 S.
- Curti G. 1846: Storia naturale disposta con ordine scientifico e adattata alla comune intelligenza. Tipografia Meyer, Luzern: 528 S.
- Delarze R., Eggenberg S., Steiger P., Bergamini A., Fivaz F., Gonseth Y., Guntern J., Hofer G., Sager L., Stucki P. 2016: Rote Liste der Lebensräume der Schweiz. Aktualisierte Kurzfassung zum technischen Bericht 2013 im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), Bern: 33 S.
- Delarze R., Gonseth Y., Eggenberg S., Vust M. 2015: Lebensräume der Schweiz: Ökologie – Gefährdung – Kennarten. 3. Auflage. Hep Verlag AG, Bern: 456 S.
- Delorme Q., Cury D., Bernier C. 2015: *Tettigetalna argentata* (Olivier, 1790) et les Cigales du groupe *Cicadetta* cf. *montana* (Scopoli, 1772) dans la moitié nord de la France: nouveaux éléments de répartition et d'écologie impliquant la conservation des espèces (Hemiptera Cicadidae). L'Entomologiste 71(1): 31–40.
- Dipner M., Volkart G., Urech M. 2008: Entwicklung von Walliser Steppen seit Mitte des 20. Jahrhunderts. Biotopinventarprogramm BAFU – Trockenwiesen und -weiden. Bundesamt für Umwelt, Bern: 49 S.
- Duelli P., Obrist M.K., Flückiger P.F. 2002: Forest edges are biodiversity hotspots – also for Neuroptera. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 48 (Suppl. 2): 75–87.
- Fischer E.M., Schär C., Seneviratne S.I. 2016: Klima- und Wetterextreme. In: Mittler M., Hosi S. (Eds.). Brennpunkt Klima Schweiz – Grundlagen, Folgen und Perspektiven. Akademien der Wissenschaften Schweiz, Bern, Swiss Academies Reports 11(5): 52–59.
- Fivaz F.P., Gonseth Y. 2014: Using species distribution models for IUCN Red Lists of threatened species. Journal of Insect Conservation 18(3): 427–436.



- Flückiger P.F., Bienz H., Glünkin R., Iseli K., Duelli P. 2003: Vom Krautsaum bis ins Kronendach – Erforschung und Schutz der Waldränder im Kanton Solothurn. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Solothurn 39: 9–39.
- Fuesslin J.C. 1775: Verzeichnis der ihm bekannten Schweizerischen Insekten. Bey dem Verfasser und in Commission bey Heinrich Steiner und Compagnie, Zürich/Winterthur: xii + 62 S.
- Gärdenfors U. 2001: Classifying threatened species at national versus global level. Trends in Ecology and Evolution 16(9): 511–516.
- Gärdenfors U., Hilton-Taylor C., Mace G., Rodríguez J.P. 2001: The application of IUCN Red List Criteria at regional level. Conservation Biology 15: 1206–1212.
- Geiger F., Bengtsson J., Berendse F., Weisser W.W., Emmerson M., Morales M.B. et al. 2010: Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. Basic and Applied Ecology 11: 97–105.
- Gogala M., Trilar T. 2004: Bioacoustic investigations and taxonomic considerations on the *Cicadetta montana* species complex (Homoptera: Cicadoidea: Tibicinidae). Anais da Academia Brasileira de Ciências 76(2): 316–324.
- Gonseth Y., Wohlgemuth T., Sansonnens B., Buttler A. 2001: Die biogeographischen Regionen der Schweiz. Erläuterungen und Einteilungsstandard. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern, Umwelt Materialien Nr. 137: 48 S.
- Gosz J.R. 1993: Ecotone Hierarchies. Ecological Applications 3(3): 369–376.
- Guisan A., Zimmermann N.E. 2000: Predictive habitat distribution models in ecology. Ecological Modelling 135: 147–186.
- Gurcel K. 2015: Contribution à la connaissance des Cigales de France: première synthèse des observations et répartition des espèces pour le département de la Haute-Savoie (Hemiptera Cicadidae). L'Entomologiste 71(4): 245–260.
- Gurcel K., Hertach T. 2017: La cigale grise *Cicada orni* Linnaeus, 1758, une espèce récente dans le canton de Genève (Hemiptera, Cicadidae). Entomo Helvetica 10: 99–108.
- Hanski I., Gilpin M. 1991: Metapopulation dynamics: brief history and conceptual domain. Biological Journal of the Linnean Society 42: 3–16.
- Hegg O., Béguin C., Zoller H. 1993: Atlas schutzwürdiger Vegetationstypen der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern: 160 S.
- Hertach T. 2004: Beitrag zur Klärung des Artkomplexes *Cicadetta montana* – Bergzikade (Hemiptera, Cicadidae): Entdeckung einer Singzikadenart mit ungewissem taxonomischem Status in der Nordschweiz. Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 54(2): 58–66.
- Hertach T. 2008a: A new cicada species for Switzerland: *Tettigetta argentata* (Olivier, 1790) (Hemiptera: Cicadoidea). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 81: 209–214.
- Hertach T. 2008b: Singzikaden (Cicadidae) in den Kantonen Aargau, Baselland, Basel-Stadt und Solothurn: Verbreitung und Schutzempfehlungen. Otelfingen, unveröffentlicht: 27 S.
- Hertach T. 2010: Le cicale (Cicadidae) del Ticino: Distribuzione e raccomandazioni per la loro protezione. Otelfingen, unveröffentlicht: 33 S.
- Hertach T. 2011: Spectacular song pattern from the Sicilian Mountains: The new cicada species *Cicadetta anapaistica* sp. n. (Hemiptera: Cicadidae). Zootaxa 2771: 25–40.
- Hertach T. 2013a: Singzikaden (Cicadidae) in Graubünden: Verbreitung und Schutzempfehlungen. Hedingen, unveröffentlicht: 30 S.

- Hertach T. 2013b: Les cigales (Cicadidae) du Bassin Lémanique: Distribution et recommandations pour la conservation. Hedingen, unveröffentlicht: 46 S.
- Hertach T. 2015: Singzikaden (Cicadidae) in der Schweiz – Ergänzende Stichprobe als Basis einer Roten Liste. Hedingen, unveröffentlicht: 16 S.
- Hertach T. in prep.: Singzikaden – Cigales – Cicadidae. Fauna Helvetica, CSCF & SEG, Neuenburg. ([www.cscf.ch/cscf/home/publikationen/fauna-helvetica.html](http://www.cscf.ch/cscf/home/publikationen/fauna-helvetica.html))
- Hertach T., Nagel P. 2013: Cicadas in Switzerland: a scientific overview of the historic and current knowledge of a popular taxon (Hemiptera: Cicadidae). *Revue suisse de Zoologie* 120(2): 229–269.
- Hertach T., Pollini Paltrinieri L. 2012: Le cicale (Hemiptera: Cicadidae) del Cantone Ticino (Svizzera). *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali* 100: 43–51.
- Hertach T., Puissant S., Gogala M., Trilar T., Hagmann R., Baur H., Kunz G., Wade E., Loader S., Simon C., Nagel P. 2016: Complex within a complex: Integrative taxonomy reveals hidden diversity in *Cicadetta brevipennis* (Hemiptera: Cicadidae) and unexpected relationships with a song divergent relative. *PLoS One* 11(11): e0165562.
- Hertach T., Trilar T., Wade E.J., Simon C., Nagel P. 2015: Songs, genetics, and morphology: revealing the taxonomic units in the European *Cicadetta cerdaniensis* cicada group, with a description of new taxa (Hemiptera: Cicadidae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 173(2): 320–351.
- Hidvegi F., Baugnée J.Y. 1992: Données nouvelles sur *Cicadetta montana* (Scopoli, 1772) (Homoptera, Cicadoidea, Tibicinidae) – Abondance, sex-ratio et « tours » préimaginales chez une population belge. *Ecole pratique des hautes Etudes, Biologie et Evolution des Insectes* 5: 121–126.
- Holzinger W.E. 2009: Rote Liste der Zikaden (Hemiptera: Auchenorrhyncha) Österreichs. In: Zulka K.P. (Ed.). *Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 3: Flusskrebse, Köcherfliegen, Skorpione, Weberknechte, Zikaden.* Böhlau Verlag, Wien, Köln, Weimar, Grüne Reihe des Lebensministeriums Band 14(3): 41–318.
- Hunziker M., Kienast F. 1999: Potential impacts of changing agricultural activities on scenic beauty – a prototypical technique for automated rapid assessment. *Landscape Ecology* 14: 161–176.
- Imesch N., Stadler B., Bolliger M., Schneider O. 2015: Biodiversität im Wald: Ziele und Massnahmen. Vollzugshilfe zur Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt im Schweizer Wald. Bundesamt für Umwelt, Bern, Umwelt-Vollzug Nr. 1503: 186 S.
- InfoSpecies 2021: Die Roten Listen der IUCN – Erläuterungen zu den Roten Listen der Schweiz. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. [www.bafu.admin.ch/rotelisten](http://www.bafu.admin.ch/rotelisten)
- IUCN 1994: IUCN Red List Categories and criteria version 2.3. International Union for Conservation of Nature, IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: 21 S.
- IUCN 2001: IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: ii+30 S. ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org))
- IUCN 2003: Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: ii+26 S. ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org))
- IUCN 2012a: IUCN Red List categories and criteria version 3.1. Second edition. International Union for Conservation of Nature, Gland und Cambridge. [www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf](http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf)

- IUCN 2012b: Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: iii + 41 S. [www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria](http://www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria)
- IUCN 2014: Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 11. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee: 87 S. Downloadable from <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>
- IUCN 2017: Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria. Version 13. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. International Union for Conservation of Nature, Gland und Cambridge. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
- Johnson C.N. 2009: Ecological consequences of Late Quaternary extinctions of megafauna. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 276: 2509–2519.
- Joint Nature Conversation Committee. 2007: UK action biodiversity plan – action plan for *Cicadetta montana*. (Zugriff 5. März 2010)
- Kapfer A. 2010: Beitrag zur Geschichte des Grünlands Mitteleuropas – Darstellung im Kontext der landwirtschaftlichen Bodennutzungssysteme im Hinblick auf den Arten- und Biotopschutz. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 42(5): 133–140.
- Karban R. 1981: Flight and dispersal of periodical cicadas. *Oecologia* 49(3): 385–390.
- Keim C. 1999: Les cigales musciennes accomplies. *Diana, Chasse/Nature* 12: 13–15.
- Kirby P. 1992: A review of the scarce and threatened Hemiptera of Great Britain. The Joint Nature Conservation Committee, Peterborough: 267 S.
- Krüsi B.O., Schütz M., Tidow S. 1997: Waldränder in der Schweiz. *Ökologischer Zustand, botanische Vielfalt und Aufwertungspotenzial*. Schweizer Wald 4: 5–19.
- Lachat T., Blaser F., Bösch R., Bonnard L., Gimmi U., Grünig A. et al. 2010: Verlust wertvoller Lebensräume. In: Lachat T., Pauli D., Gonseth Y., Klaus G., Scheidegger C., Vittoz P., Walter T. (Eds.). *Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1990: Ist die Talsohle erreicht?* Bristol-Stiftung, Zürich, Haupt-Verlag, Bern: 22–63.
- Lindemann-Matthies P., Briegel R., Schüpbach B., Junge X. 2010: Aesthetic preference for a Swiss alpine landscape: The impact of different agricultural land-use with different biodiversity. *Landscape and Urban Planning* 98: 99–109.
- Malenovský I., Lauterer P. 2017: Auchenorrhyncha (kříži) [trída/class: Insecta; rád/order: Auchenorrhyncha]. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. (Eds.). *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Prag: 148–161.
- Marshall D.C., Moulds M., Hill K.B.R., Price B.W., Wade E.J., Owen C.L. et al. 2018. A molecular phylogeny of the cicadas (Hemiptera: Cicadidae) with a review of tribe and subfamily classification. *Zootaxa* 4424(1): 1–64.
- Moulds M.S. 2005: An appraisal of the higher classification of cicadas (Hemiptera: Cicadoidea) with special reference to the Australian fauna. *Records of the Australian Museum* 57: 375–446.
- Nelder J., Wedderburn R. 1972: Generalized Linear Models. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)* 135: 370–384.
- Nickel H. 2004: Rote Liste gefährdeter Zikaden (Hemiptera: Auchenorrhyncha) Bayerns. *Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz* 166: 73–81.

- Nickel H., Achziger R., Biedermann R., Bückle C., Deutschmann U., Niedringhaus R., Remane R., Walter S., Witsack W. 2016: Rote Liste und Gesamtartenliste der Zikaden (Hemiptera: Auchenorrhyncha) Deutschlands. – In: Gruttke H., Binot-Hafke M., Balzer S., Haupt H., Hofbauer N., Ludwig G., Matzke-Hajek G., Ries M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(4): 249–298.
- Nickel H., Hildebrandt J. 2003: Auchenorrhyncha communities as indicators of disturbance in grasslands (Insecta, Hemiptera) – a case study from the Elbe flood plains (northern Germany). *Agriculture, Ecosystems and Environment* 98: 183–199.
- Ødegaard F., Endrestøl A., Roth S. 2015: Nebbmunnner (Hemiptera). In: Henriksen S., Hilmo O. (Eds.). Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge. [data.artsdatabanken.no](http://data.artsdatabanken.no), Zugriff 2. Februar 2018
- Pillet J.-M. 1993: Les Cigales du Valais. *Bulletin de la Murithienne* 111: 95–113.
- Pinchen B.J., Ward L.K. 2002: The history, ecology and conservation of the New Forest Cicada. *British Wildlife* 13: 258–266.
- 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.
- Puissant S., Gurcel K. 2018: *Cicadetta sibillae* Hertach & Trilar, 2015, nouvelle espèce de cigale pour la France (Hemiptera, Cicadidae) et premières analyses des sons complexes émis durant la cymbalisation d'appel nuptial. *Zoosystema* 40: 143–158.
- Remane R., Achziger R., Fröhlich W., Nickel H., Witsack W. 1998: Rote Liste der Zikaden (Homoptera, Auchenorrhyncha). In: Bundesamt für Naturschutz (Ed.). *Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands*. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 243–249.
- Rigling A., Bigler C., Eilmann B., Feldmeyer-Christe E., Gimmi U., Ginzler C. et al. 2013: Driving factors of a vegetation shift from Scots pine to pubescent oak in dry Alpine forests. *Global Change Biology* 19: 229–240.
- Rigling A., Schaffer H.P. (Eds.) 2015: *Waldbericht 2015. Zustand und Nutzung des Schweizer Waldes*. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern, Eidg. Forschungsanstalt (WSL), Birmensdorf. *Umwelt Zustand UZ-1512*. 144 S.
- Rihm B., Achermann B. 2016: Critical loads of nitrogen and their exceedances. Swiss contribution to the effects-oriented work under the convention of long-range transboundary air pollution (UNECE). Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. *UW-642-E*: 78 S.
- Sanborn A.F. 2014: *Catalogue of the Cicadoidea (Hemiptera: Auchenorrhyncha)*. Academic Press/Elsevier, London: 1002 S.
- Saussure H.B. 1780: *Voyages dans les Alpes, précédés d'un essai sur l'histoire naturelle des environs de Genève*. Tome Premier. Samuel Fauche, Imprimeur & Libraire du Roi, Neuchâtel: 540 S.
- Scheidegger C., Bergamini A., Bürgi M., Holderegger R., Lachat T., Schnyder N. et al. 2010: *Waldwirtschaft*. In: Lachat T., Pauli D., Gonseth Y., Klaus G., Scheidegger C., Vittoz P., Walter T. (Eds.). *Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1990: Ist die Talsohle erreicht?* Bristol-Stiftung, Zürich, Haupt-Verlag, Bern: 124–160.
- Schiess-Bühler C., Frick R., Stäheli B., Furi R. 2011: *Erntetechnik und Artenvielfalt in Wiesen*. AGRIDEA, Lindau und Lausanne. Merkblatt Nr. 1440-D: 8 S.
- Schnetzler J.B. 1877: Discours d'ouverture de la 60e session de la Société Helvétique des Sciences Naturelles à Bex. *Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* 60: 3–30.

- Simões P.C., Quartau J.A. 2006: Selective responsiveness in males of *Cicada orni* to conspecific and allopecific calling songs (Hemiptera: Cicadidae). *Entomologia Generalis* 29(1): 47–60.
- Simões P.C., Quartau J.A. 2007: On the dispersal of males of *Cicada orni* in Portugal (Hemiptera: Cicadidae). *Entomologia Generalis* 30(3): 245–252.
- SPSC 2010: Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 8.1. Prepared by the IUCN Standards and Petitions Subcommittee in March 2010: 85 S.
- Stoll O. 1901: Über xerotherme Relikte in der Schweizer Fauna der Wirbellosen. *Jahresberichte der Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft in Zürich* 2: 145–208.
- Stuber M., Bürgi M. 2002: Agrarische Waldnutzungen in der Schweiz 1800–1950. Nadel- und Laubstreue. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 153(10): 397–410.
- Sueur J., Aubin T. 2002: Acoustic communication in the Palaearctic red cicada, *Tibicina haematodes*: chorus organisation, calling-song structure, and signal recognition. *Canadian Journal of Zoology* 80(1): 126–136.
- Sueur J., Puissant S. 2007: Similar look but different song: a new *Cicadetta* species in the *montana* complex (Insecta, Hemiptera, Cicadidae). *Zootaxa* 1442: 55–68.
- Sueur J., Windmill J.F.C., Robert D. 2008: Sexual dimorphism in auditory mechanics: tympanal vibrations of *Cicada orni*. *The Journal of Experimental Biology* 211: 2379–2387.
- Sueur J., Windmill J.F.C., Robert D. 2010: Sound emission and reception tuning in three cicada species sharing the same habitat. *The Journal of the Acoustical Society of America* 127(3): 1681–1688.
- Tschudi F. 1872: Das Thierleben der Alpenwelt. Naturansichten und Thierzeichnungen aus dem schweizerischen Gebirge. Neunte, vielfach vermehrte und verbesserte Auflage. Verlagsbuchhandlung J.J. Weber, Leipzig: XV + 593 S.
- Vernier R. 1996: Un chanteur isolé de *Lyristes plebejus* (Scop.) (Hemiptera, Cicadidae) à l'Allondon. *Bulletin romand d'entomologie* 14: 147–152.
- VITISWISS. 2017: Basisanforderungen für den ÖLN im Weinbau 2017. Schweizerischer Verband für die nachhaltige Entwicklung im Weinbau, Bern: 5 S. (aktualisiert 2019)
- Vittoz P., Cherix D., Gonseth Y., Lubini V., Maggini R., Zbinden N., Zumbach S. 2010: Klimawandel. In: Lachat T., Pauli D., Gonseth Y., Klaus G., Scheidegger C., Vittoz P., Walter T. (Eds.). *Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht?* Bristol-Stiftung, Zürich, Haupt-Verlag, Bern: 350–377.
- Vittoz P., Cherix D., Gonseth Y., Lubini V., Maggini R., Zbinden N., Zumbach S. 2013: Climate change impacts on biodiversity in Switzerland: A review. *Journal for Nature Conservation* 21: 154–162.
- Von Glasenapp M., Bosshard A. 2013: Pestizideinsatz im Walliser Weinbau – Praxis, Gesetzgebung und Vollzug. Bericht zuhanden Verein Vision Landwirtschaft (Bücher und Reports): 27 S. ([www.visionlandwirtschaft.ch](http://www.visionlandwirtschaft.ch))
- Wilmking M., Beierkuhnlein C. 2002: Landscape boundaries, ecotones. In: Bastian O., Steinhardt U. (Eds.). *Development and perspectives of landscape ecology*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 84–93.
- Zilli D., Parson O., Merrett G.V., Rogers A. 2014: A hidden Markov model-based acoustic cicada detector for crowdsourced smartphone biodiversity monitoring. *Journal of Artificial Intelligence Research* 51: 805–827.

---

Zimmermann N.E., Bugmann H. 2008: Die Kastanie im Engadin – oder was halten Baumarten von modellierten Potenzialgebieten? Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 159(10): 326–335.



# Abbildungsverzeichnis

## Abbildung 1

Entscheidende Momente eines Singzikadenlebens 10

## Abbildung 2

Beispiele von grossflächigen Schweizer Ökotonen mit trockenen bis mesophilen Bedingungen 12

## Abbildung 3

Anteil der Singzikadenarten pro Gefährdungskategorie 15

## Abbildung 4

Gefährdungsgrad der Singzikadenarten nach Lebensraumtypen 16

## Abbildung 5

Zustände in Trockenhängen der Südalpen 18

## Abbildung 6

Gefährdungen in Felsensteppen des Wallis 19

## Abbildung 7

Zustände in Trockenwäldern der Alpennordseite und östlichen Zentralalpen 21

## Abbildung 8

Zustände in Trockenwiesen und -weiden der Alpennordseite und östlichen Zentralalpen 24

## Abbildung 9

Zustände von Waldrändern 26

## Abbildung 10

Zustände von Abbaugeländen 27

## Abbildung 11

Zustände in Weinbaugeländen 28

## Abbildung 12

Verbreitung von *Tettigetta argentea*, in der Schweiz vom Aussterben bedroht (CR) 32

## Abbildung 13

*Cicadetta petryi*: Habitatveränderung bei Orbe (VD) 33

## Abbildung 14

Verbreitung von *Tibicina steveni*, Beispiel einer stark gefährdeten Art (EN) 36

## Abbildung 15

Verbreitung von *Cicadetta cantilatrix*, Beispiel einer verletztlichen Art (VU) 38

## Abbildung 16

Anzahl betroffener Singzikadenarten nach Gefährdungsursachen 43

## Abbildung 17

Hierarchische Auswahlverfahren zur Bestimmung der Untersuchungsflächen in der Stichprobe «Restschweiz» 48

## Abbildung 18

Verteilung der derzeit bekannten Fundstellen von Singzikaden als Basis der Roten Liste 49

## Abbildung 19

Modell zur Schätzung der Individuenzahl von Singzikadenpopulationen 51

---

# Tabellenverzeichnis

**Tabelle 1**

Anzahl Singzikadenarten pro Kategorie 14

**Tabelle 2**

Artenliste mit Gefährdungskategorien 30

**Tabelle 3**

Kriterien für Zugehörigkeit von Individuen zu einer  
Teilpopulation 51