

Die Revision der Roten Liste der Flechten auf Kurs

Markus Gabathuler, Michael Dietrich, Ninetta Graf, Gesa von Hirschheydt,
Christine Keller, Mathias Vust, Christoph Scheidegger & Silvia Stofer
Meylania 69 (2022): 40-45

Im Herbst 2018 fiel der Startschuss für die Revision der Roten Liste der Flechten der Schweiz (Stofer *et al.* 2019a). Um die 500 Probeflächen der repräsentativen Stichprobe (A-Erhebung) zu bearbeiten, sind wir seither unzählige Kilometer gefahren und gewandert. Zudem haben wir mehrere hundert Stunden hinter Lupe und Mikroskop verbracht. Ein Grossteil der Feldkampagne ist somit abgeschlossen und die Bestimmungsarbeiten der gesammelten Proben, wie auch die Bearbeitung der ergänzenden Aufnahmen (B-Erhebung) sind in vollem Gange. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) hat erfreulicherweise die Erweiterung der Roten Liste mit totholzbewohnenden Flechten genehmigt. Die Publikation der revidierten Roten Liste ist für 2024 vorgesehen. Mit diesem Bericht möchten wir allen Flechtenfreundinnen und Flechtenfreunden sowie Interessierten einen Einblick in den aktuellen Stand des Projekts geben. Neben einer kurzen Beschreibung der beiden Erhebungsmethoden, stellen wir eine kleine Auswahl an Probeflächen und spannenden Flechtenvorkommen vor. Zusätzlich rufen wir auch nochmals alle Interessierten zur Mithilfe bei der B-Erhebung auf.

A-Erhebung

Ein wichtiger Bestandteil der Feldarbeit für die Revision der Roten Liste der Flechten sind die 500 m² grossen Probeflächen der sogenannten A-Erhebung. Es handelt sich dabei um eine Auswahl von 500 der 826 Probeflächen der ersten Roten Liste der rinden- und bodenbewohnenden Flechten der Schweiz (Scheidegger *et al.* 2002). Um eine für die Schweizer Landschaft repräsentative Stichprobe zu gewährleisten, wurden Probeflächen in allen biogeographischen Regionen und Vegetationshöhenstufen in Wald und Nichtwald ausgewählt (Tab. 1). Von den 500 Probeflächen wurden 95 anhand von Luftbildern als sicherlich frei von Flechtensubstraten ermittelt. Es handelt sich dabei vor allem um Probeflächen, welche auf Gletschern und Firn, in Seen, oder intensiv bewirtschafteten Flächen liegen.

Im Feld wurde das Probeflächenzentrum jeweils mit Hilfe von GPS-Geräten ermittelt, mit den Skizzen oder Fotos der Ersterhebung verglichen und mit einer Lawinsonde markiert (Abb. 1). Auf einer Fläche mit einem Radius von 12,62 m (A = 500 m²) wurden dann alle rinden-, boden- und totholzbewohnenden Flechtentaxa notiert. Für im Feld nicht eindeutig ansprechbare Arten wurden Belege zur Bestimmung im Labor gesammelt.

Nach gut drei Jahren haben wir Mitte Oktober 2021 die Feldarbeit der A-Erhebung abgeschlossen. Insgesamt wurden 405 Probeflächen aufgesucht. Die Bearbeitungszeit pro Probefläche variierte zwischen wenigen Minuten und mehreren Stunden. Während auf einer Fläche aus locker geschichtetem Felsschutt ein Flechtenvorkommen schon bald ausgeschlossen werden konnte, beanspruchte zum Beispiel ein struktur- und substratreicher Gebirgsnadelwald ohne weiteres drei bis vier Stunden Arbeit.

Tab. 1. Stratifizierung und Verteilung der Probeflächen.

Vegetationshöhenstufe	Nichtwald	Wald	Total
Jura	37	22	59
Kolline/submontane	21	8	29
Untere montane	7	7	14
Obere montane	7	5	12
Untere subalpine	2	2	4
Mittelland	86	29	115
Kolline/submontane	70	19	89
Untere montane	16	8	24
Obere montane	-	1	1
Untere subalpine	-	1	1
Voralpen	55	26	81
Kolline/submontane	15	3	18
Untere montane	15	7	22
Obere montane	11	10	21
Untere subalpine	10	6	16
Obere subalpine	1	-	1
Alpine/nivale	3	-	3
Alpen	155	47	202
Kolline/submontane	10	4	14
Untere montane	4	5	9
Obere montane	10	12	22
Untere subalpine	19	18	37
Obere subalpine	29	8	37
Alpine/nivale	83	-	83
Südalpen	24	19	43
Kolline/submontane	4	5	9
Untere montane	2	3	5
Obere montane	2	5	7
Untere subalpine	2	4	6
Obere subalpine	6	2	8
Alpine/nivale	8	-	8
Total	357	143	500

Ein paar Beispiele

In der alpinen Stufe trifft man oft auf Magerrasen, ein Lebensraum mit hohem Potential für spannende bodenbewohnende Flechten. Überraschend war allerdings der Fund von *Chaenotheca cinerea* (Pers.) Tibell (Dietrich *et al.* 2020). Die kleine Stecknadelflechte, die in der aktuellen Roten Liste als ausgestorben gilt, wurde bisher im Alpenraum nur an Laubbäumen beobachtet (Scheidegger *et al.* 2002; Abb. 2).

Die Aussicht auf den alpinen Probeflächen war besonders eindrucksvoll, dafür mangelte es manchmal an geeigneten Mikrohabitaten für Flechten, beispielsweise auf lockeren Felschutt (Abb. 3).

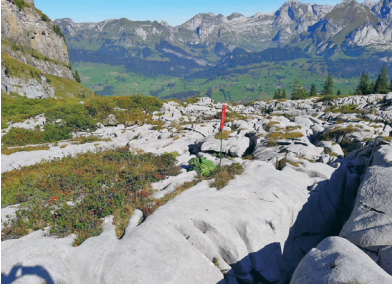


Abb. 1. Das Probeflächenzentrum oberhalb von Alt St. Johann (SG) wurde mit der Lawinensonde in der roten Hülle markiert.



Abb. 2. Unter den Felsblöcken im Val Russein wurde ein Vorkommen von *Chaenotheca cinerea* gefunden.



Abb. 3. Probefläche auf ca. 3000 m ü. M. beim Piz Ursera (GR).



Abb. 4. Struktur- und substratreiche Probefläche in einem Lärchenwald bei Herbruggen (VS).

Gebirgsnadelwälder sind nicht nur ein weit verbreiteter Lebensraum in der Schweiz, sie stellen auch für viele Flechtenarten einen wichtigen Lebensraum dar. Auf der substratreichen Probefläche in einem Lärchenwald bei Herbruggen im Wallis (Abb. 4) wurden mindestens sieben Flechtentaxa erfasst. Auf einer nahegelegenen Probefläche in einem Heidelbeer-Fichtenwald wurde auf sandigem Boden am Waldrand ein Vorkommen der seltenen *Fuscopannaria nebulosa* (Hoffm.) E. Tripp & Lendemer entdeckt (Abb. 5). Aktuell sind von dieser Art lediglich sieben Vorkommen bekannt (Stofer *et al.* 2019b).

Auch inmitten des urbanen Gebietes lassen sich spannende Arten finden. So wuchs zum Beispiel am Stamm eines Bergahorns im Hinterhof eines Wohnhauses in Dietlikon (ZH) *Gyalecta derivata* (Nyl.) H. Olivier. Heute als eigene Art aufgefasst, ist sie in der aktuellen Roten Liste als Unterart von *Gyalecta truncigena* (Ach.) Hepp als verletzlich eingestuft (Abb. 6).

Eine erste Einschätzung anhand von Luftbildern deutet zwar manchmal auf eine flechtenfreie Probefläche hin, aber bereits ein einzelner Holzpfeiler eines Viehzauns kann für Flechten als Substrat dienen (Abb. 7).

Bei wenigen Probeflächen kam es vor, dass gar keine Flechten gefunden wurden. Eine Fläche kam fast vollständig auf einem kleinen See bei Osterfingen (SH) zu liegen (Abb. 8), der 2006 als Moor eingestuft wurde (Bergamini, mündl.). Die win-



Abb. 5. Fundort von *Fuscopannaria nebulosa* am Waldrand eines Heidelbeer-Fichtenwaldes bei St. Niklaus (VS).



Abb. 6. Probefläche im Hinterhof eines Wohnhauses in Dietlikon (ZH).



Abb. 7. Flechten wurden auf dieser Fläche bei Zimmerwald (BE) nur auf den Holzpfählen beobachtet.



Abb. 8. Probflächenzentrum am Rand des eingefrorenen Seeleins bei Osterfingen (SH).

terlichen Temperaturen ermöglichten zwar eine teilweise Begehung der vereisten Fläche, aber die vereinzelt Substrate beherbergten keine Flechten. Doch was nicht ist, kann ja noch werden und vielleicht siedeln sich dort in naher Zukunft einige für Moorlandschaften typische Flechtenarten an.

Während die Bestimmungsarbeiten der gesammelten Proben noch auf Hochtouren laufen, werden jährlich spannende Funde in den Beiträgen zur lichenologischen Erforschung der Schweiz (Dietrich *et al.* 2019, 2020, 2021) publiziert. Die unzähligen Sammelcouverts in den Bestimmungsräumen lassen darauf schliessen, dass auch in den kommenden Ausgaben noch weitere Beiträge folgen.

Wiederholungsaufnahmen durch zweite Kartierperson

Während der Feldaufnahmen für die erste Rote Liste (Scheidegger *et al.* 2002) wurde die A-Erhebung auf gut 5 % aller Flächen von einer zweiten Kartierperson wiederholt, um die Reproduzierbarkeit der Artenlisten abzuschätzen. Solche Wiederholungsaufnahmen konnten dank eines Zusatzvertrags in die Revisionsarbeit mit aufgenommen werden. Auch diese Feldarbeit wurde bereits im Herbst 2021 beendet. Sechszundvierzig Flächen in verschiedenen biogeographischen Regionen und Vegetationshöhenstufen wurden dafür ausgewählt (je neun oder zehn pro Mitarbeiter/in) und zufällig einer zweiten Person zugeteilt. Mithilfe der Unterschiede

zwischen den beiden Listen der registrierten Arten lässt sich die Wahrscheinlichkeit berechnen, dass eine Art während einer solchen Standardaufnahme entdeckt oder eben verpasst wird. Diese Wahrscheinlichkeit dient dann als Korrekturfaktor bei den Hochrechnungen zur Häufigkeit der Arten auf nationaler Ebene. Die Analyse der Wiederholungsaufnahmen findet im Rahmen der Doktorarbeit von Gesa von Hirschheydt statt und wird zu einem späteren Zeitpunkt publiziert.

B-Erhebung

Für die B-Erhebungsmethode wurde die Fläche der Schweiz in 20 × 20 km-Quadrate aufgeteilt, wovon 14 als B-Flächen für ergänzende Aufnahmen ausgewählt wurden. Auf diesen werden mit einer Zeitbegrenzung von fünf bis zehn Arbeitstagen pro Fläche (je nach biogeographischer Region) gezielt artenreiche oder von den A-Flächen nicht abgedeckte Lebensräume aufgesucht und die vorhandenen Arten notiert. Diese Daten liefern einerseits Beobachtungen von selteneren Flechtenarten und erlauben andererseits auch eine präzisere Beurteilung der Häufigkeit aller Arten.

Von den 14 B-Flächen wurden bisher 8 vollständig bearbeitet, die Bestimmung vieler Belege steht allerdings noch aus. Die restlichen Feldarbeitstage werden in der kommenden Feldsaison 2022 in Angriff genommen.

Weitere 15 Flächen stehen für ehrenamtliche Mitarbeitende zur Verfügung. Je grossflächiger die Untersuchungen durchgeführt werden können, desto zuverlässiger lassen sich Veränderungen in den Flechtenpopulationen einschätzen. Wir möchten nochmals alle zur Mithilfe aufrufen. Wer Interesse hat, darf sich gerne bei uns melden. Weitere Angaben sind auch in von Hirschheydt *et al.* (2019) zu finden. Eine kleine Auswahl von Impressionen der spannenden Feldarbeit sind in Abbildung 9 dargestellt.

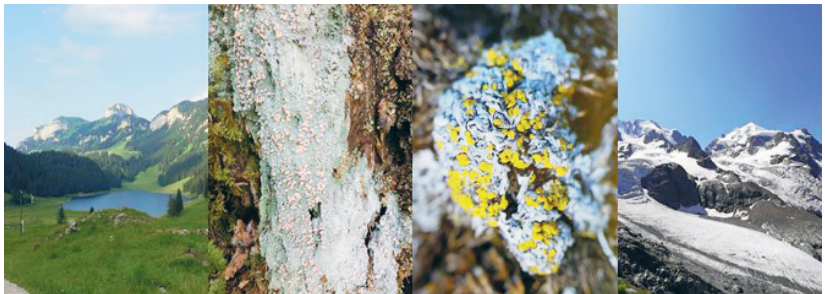


Abb. 9. Von links nach rechts: Aussicht auf den Sämtis von der Alp Soll (AI); *Icmadophila ericetorum*; *Physcia dubia* mit *Candelariella aggregata*; Aussicht auf den Tschiervagletscher im Val Roseg (GR).

Totholzbewohnende Flechten werden auch erfasst

Neben der Revision der Roten Liste der rinden- und bodenbewohnenden Flechten der Schweiz wird nun die Rote Liste neu mit den totholzbewohnenden Flechten ergänzt. Da bisher keine systematische Erhebung für diese Gruppe durchgeführt wurde, basiert der bisherige Wissensstand über totholzbewohnende Flechten in der

Schweiz auf diversen Einzelfundmeldungen und regionalen Untersuchungen. Bei gezielten Erhebungen im Naturwaldreservat Glaubenberg-Fürstein (Bürgi-Meyer 2018) konnten zum Beispiel neue Fundstellen der seltenen Totholzflechten *Calicium denigratum* (Vain.) Tibell und *Ramboldia stuartii* (Hampe) Kantvilas & Elix verzeichnet werden. Wie sehr sich das bekannte Verbreitungsgebiet solcher Arten erweitern lässt, ist ein interessanter Bestandteil dieser Revision der Roten Liste der Flechten.

Mit dem Abschluss der A-Erhebung haben wir einen ersten Meilenstein des Projekts erreicht. Die Arbeit für die Revision der Roten Liste geht uns aber noch lange nicht aus. Wir freuen uns darauf, weitere spannende Funde in der Meylania zu publizieren und über weitere Entwicklungen zu informieren.

Literatur

- Bürgi-Meyer K. 2018. Bei der Schaffung des Naturwaldreservats Glaubenberg-Fürstein (Kantone LU, OW, Zentralschweiz) wurden die Lebensräume gefährdeter Waldflechten berücksichtigt. *Meylania* 61: 23–34.
- Dietrich M., Blaise P., Brännhage J., Bürgi-Meyer K., Frey D., Graf N., Groner U., Gross A., Keller C., Römer N., Roux C., Scheidegger C., Vonarburg C., von Hirschheydt G. & Vust M. 2021. Beiträge zur lichenologischen Erforschung der Schweiz – Folge 3. *Meylania* 68: 10–30.
- Dietrich M., Groner U., Keller C., Scheidegger C., Vust M. & Zimmermann E. 2019. Beiträge zur lichenologischen Erforschung der Schweiz – Folge 1. *Meylania* 64: 7–21.
- Dietrich M., Keller C., Mermilliod J.-C. & Vust M. 2020. Beiträge zur lichenologischen Erforschung der Schweiz – Folge 2. *Meylania* 66: 4–18.
- von Hirschheydt G., Dietrich M., Gabathuler M., Keller C., Scheidegger C., Vust M. & Stofer S. 2019. Revision der Roten Liste der Flechten – Wer macht mit?. *Meylania* 63: 35–37.
- Scheidegger C., Clerc P., Dietrich M., Frei M., Grunder U., Keller C., Roth I., Stofer S. & Vust M. 2002. *Rote Liste der gefährdeten Arten der Schweiz: Baum- und erdbewohnende Flechten*. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern; Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf; Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève CJGB, Genf.
- Stofer S., Dietrich M., Gabathuler M., Keller C., von Hirschheydt G., Vust M. & Scheidegger C. 2019a. Die Revision der Roten Liste der Flechten der Schweiz. *Meylania* 63: 30–34.
- Stofer S., Scheidegger C., Clerc P., Dietrich M., Frei M., Groner U., Keller C., Meraner I., Roth I., Vust M. & Zimmermann E. 2019b. SwissLichens – Webatlas der Flechten der Schweiz (Version 3, Zugriff am 10.01.2022). www.swisslichens.ch.

Markus Gabathuler, Michael Dietrich, Ninetta Graf, Gesa von Hirschheydt, Christine Keller, Mathias Vust, Christoph Scheidegger & Silvia Stofer, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf; markus.gabathuler@wsl.ch