



Christoph Scheidegger

Die Engelshaarflechte (*Usnea longissima*) ist in der Schweiz vom Aussterben bedroht und ist nur noch von vier Lokalitäten bekannt.

Flechten: engste Lebensgemeinschaften von Pilzen und Algen

## Biologie der Langsamkeit

Auch wenn sie auf den ersten Blick nicht auffallen: Flechten sind in der Schweiz fast überall zu beobachten. Sie besiedeln auch die unwirtlichsten Lebensräume wie Felsen in eisiger Kälte und grosser Trockenheit. Diese grosse Stresstoleranz verdanken die Flechten ihrer Fähigkeit, wichtige Lebensprozesse auch über längere Zeit einfach abschalten zu können. Trotzdem sind in der Schweiz mehr Flechten ausgestorben als Säugetiere, Vögel, Reptilien und Amphibien zusammen.

**W**o lassen sich Flechten heute noch beobachten? Das ist eine häufig gestellte Frage an Flechtenforscher, weil die Fragenden davon ausgehen, dass

CHRISTOPH SCHEIDEGGER

Flechten in unserer näheren Umgebung wegen der Luftverschmutzung längst verschwunden sind. Tatsächlich sind über vierzig Prozent der bisher untersuchten baum- und erdbewohnenden Arten gefährdet, und die Roten Listen für die Schweiz weisen mehr Flechten als ausgestorben aus als Säugetiere, Vögel, Reptilien und Amphibien zusammen. Zudem bestehen die meisten Gefährdungsursachen unverändert.

Trotzdem: Flechten sind in der Schweiz fast überall zu beobachten; oft sind sie einfach zu häufig, als dass man sie wahrnimmt. Viele Kalkfelsen sind vollständig mit Krustenflechten bewachsen, die allerdings innerhalb des Gesteins, knapp unterhalb der Oberfläche, leben. Nur die kleinen Poren in der Gesteinsoberfläche, wo die Fruchtkörper die Fels-oberfläche erreichen, verraten ihre Anwesenheit. Natürlich sieht man dann beim genaueren Betrachten, dass die Individuen verschiedener Flechtenarten in dezenten Grautönen ein flächenfüllendes Mosaik bilden. Erst dann realisiert man, dass die Oberfläche der Felswand ja lebt.

Weil die Flechten im Gesteinsinneren leben, sind sie vor Fressfeinden teilweise geschützt; allerdings werden sie auch so von Schnecken abgeweidet. Auf Silikatfelsen, wo Flechten weniger gut ins Innere des Gesteins eindringen können, schützen sie sich vor Frass durch eine Vielfalt von Flechtenstoffen, die oft auffällig gefärbt sind. So kann die in Silikatgebieten häufig dominierende Landkartenflechte (*Rhizocarpon geographicum*) ganze Landschaften mit ihrer gelbgrünen Patina überziehen. Die viel grösseren, aber zahlenmässig selteneren Blatt- und Strauchflechten nehmen wir viel eher wahr, wenn sie auf Gestein, Erde und Bäumen wachsen. Mit ungefähr 1700 in

der Schweiz bekannten Flechtenarten kommen bei uns rund zehn Prozent der weltweit bekannten Arten vor. In der Schweiz lebt etwa die Hälfte der Arten auf Gestein und Faulholz, die andere Hälfte auf der Borke lebender Bäume und auf der Erde.

### Flechten sind Doppelwesen

Flechten entpuppen sich bei der mikroskopischen Betrachtung als Doppelwesen aus Pilzen und Algen oder Cyanobakterien. Der Pilz bestimmt bei den meisten Flechten die Gestalt. Er umschließt eine Population von einzelligen oder fädigen Grünalgen respektive Cyanobakterien – das sind Bakterien, die Photosynthese betreiben können.

In dieser Symbiose leben Pilz und Alge dauernd miteinander, und sie können gegenseitig voneinander profitieren. Der Pilz beliefert die Alge mit Wasser und mineralischen Nährstoffen, und er schützt die Alge durch eine Rindenschicht vor zu hohem Lichtgenuss und durch die Produktion der genannten Flechtenstoffe vor Fressfeinden. Die Algen betreiben Photosynthese und liefern dem Pilzpartner zuckerähnliche Verbindungen als Nahrung. Die Beziehung hält bei Flechten ein Leben lang, und

das kann bei Gesteinsflechten vermutlich weit über tausend Jahre lang dauern. Sogar bei der Vermehrung bleiben die beiden Partner oft zusammen, indem körnchenartige oder kleinblättrige Ausbreitungseinheiten sowohl Pilz- als auch einige Algenzellen umfassen, die gemeinsam ausgebreitet werden. Beim Erreichen eines geeigneten Lebensraumes können sie direkt wieder auswachsen.

Bei der geschlechtlichen Vermehrung werden die Partner allerdings voneinander getrennt. Dann bildet der Pilz Sporen, die nach ihrer Keimung wiederum eine kompatible Algenzelle finden müssen. Wie die Pilze ihre Alge finden, ist ein noch weitgehend unerforschtes Gebiet.

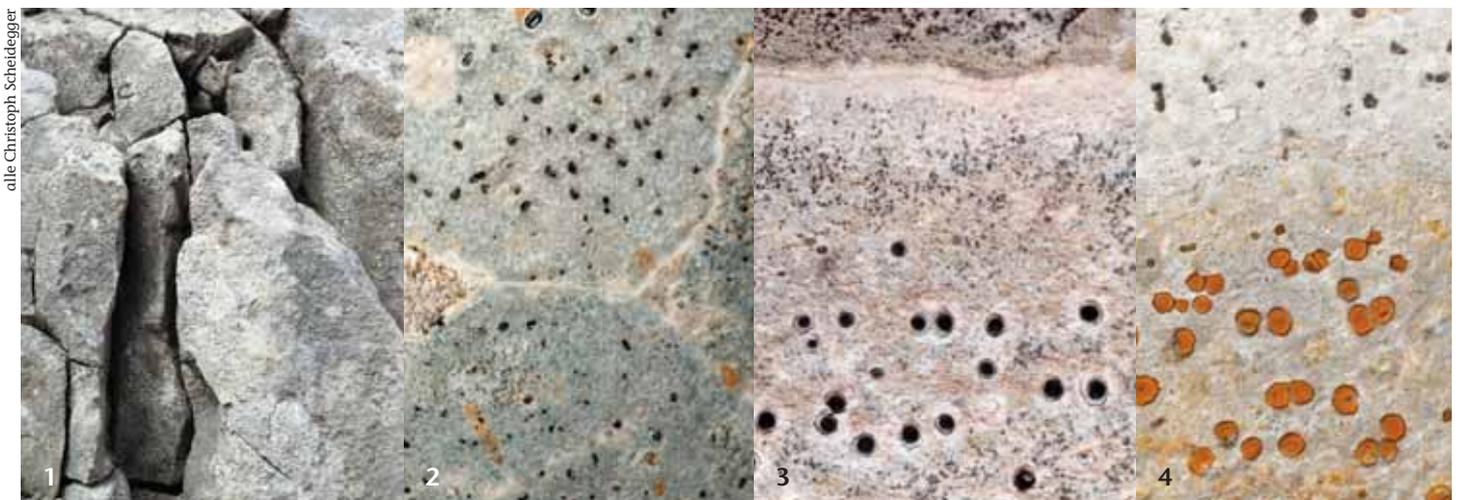
### Bei Stress abschalten

Flechten sind Besiedler extremer Lebensräume. Sie wachsen an Felswänden, wo sie bei direkter Besonnung auf über 50 °C erhitzt werden, oder sie gedeihen in Überhangsflächen von Felswänden und an der regengeschützten Seite schief stehender Baumstämme. Blütenpflanzen vermögen an derart trockenen Standorten nicht zu wachsen, weil sie hier mit ihren Wurzeln zu wenig Wasser aufnehmen können; der Trocken-

stress ist für sie tödlich. Obschon Flechten über keine Wurzeln verfügen, sind sie in der Lage, an solchen Standorten über Jahrhunderte zu wachsen.

Wassermangel muss für Flechten nämlich nicht negativ sein. Anders als Blütenpflanzen versuchen sie nicht, durch Regulation der Transpiration den Wassergehalt auch bei Trockenheit auf hohem Niveau zu halten; sie trocknen bei Wassermangel einfach aus. Innerhalb weniger Minuten verfallen sie in einen scheinbaren Zustand und schalten wichtige Lebensprozesse ab. So vermögen sie mehrere Tage, einzelne Arten sogar Monate, ja unter Versuchsbedingungen sogar bis zu fünfzehn Jahre wie Dornröschen im Tiefschlaf zu verharren. In dieser Trockenstarre überleben sie Hitzewellen bei nahen Waldbränden, extreme Sonneneinstrahlung an südexponierten Felswänden, aber auch Kälteperioden des alpinen, arktischen und antarktischen Winters. Damit nicht genug: Hohe UV-Strahlung bei tiefer Temperatur ausserhalb der Erdatmosphäre lässt sie unbehelligt, wie vor kurzem in einem Weltraumexperiment gezeigt werden konnte. Bei einem früheren, für andere Experimente leider verheerenden Versuch, überlebten die mitgeführten Flech-

Viele Gesteinsflechten leben im Inneren des Gesteins, und nur ihre Fruchtkörper erreichen die Felsoberfläche. 1 Erst beim näheren Hinsehen entdeckt man die Flechten an dieser Kalkfelsrippe am Chaiserstock SZ/UR. 2 *Hymenelia coerulea*; 3 *Clauzadea immersa*; 4 *Caloplaca nubigena*.



alle Christoph Scheidegger

## Flechtenarten in der Schweiz und weltweit

	Anzahl Arten
Flechten weltweit	17 500-20 000
Flechten der Schweiz, gesamt	1679
auf Faulholz und Gestein (Gefährdungsgrad nicht bekannt)	893
auf Bäumen und Erde	786
gefährdete Arten auf Bäumen und Erde	295
Prioritätsarten Wald	165
Ziel- und Prioritätsarten Landwirtschaft	62

ten sogar die Explosion ihrer unbemannten Trägerrakete im Tiefschlaf.

Befeuchtung küsst Flechten innerhalb von Sekunden aus ihrem Dornröschenschlaf wach, und nach wenigen Minuten vermögen sie physiologisch wiederum Maximalleistungen zu erbringen. Weil die Flechten nur einen Bruchteil der Zeit physiologisch aktiv sind, wachsen sie in der Regel auch extrem langsam – in arktischen und alpinen Lebensräumen sind Wachstumsraten unter 0,1 Millimeter pro Jahr gemessen worden. Dafür werden Flechten aber oft auch uralte. So werden einzelne Lager der Landkartenflechte *Rhizocarpon geographicum* auf über 4500-jährig geschätzt.

Der Wassergehalt einer Flechte reduziert sich während der Austrocknung auf unter fünf Prozent des Trockengewichtes. Bei Befeuchtung steigt er innerhalb von Sekunden auf über hundert Prozent, bei den so genannten Gallertflechten bis weit über das Zehnfache des Trockengewichts an.

Flechten sind auf Standorte mit wechselnden, aber sonst meist bezüglich Abfolge von Trocken- und Feuchtperioden eng definierten Feuchteverhältnissen angewiesen. Eine dauerhafte Durchfeuchtung bringt sie – mit Ausnahme der an das Leben in alpinen Bächen angepassten Arten – zum Absterben. Auch hinsichtlich der anderen Umweltfaktoren stellen Flechten komplexe, oft präzise definierte Ansprüche an Umweltbedingungen wie Lichteinfall, Nährstoffversorgung oder Beschaffenheit ihrer Unterlage.

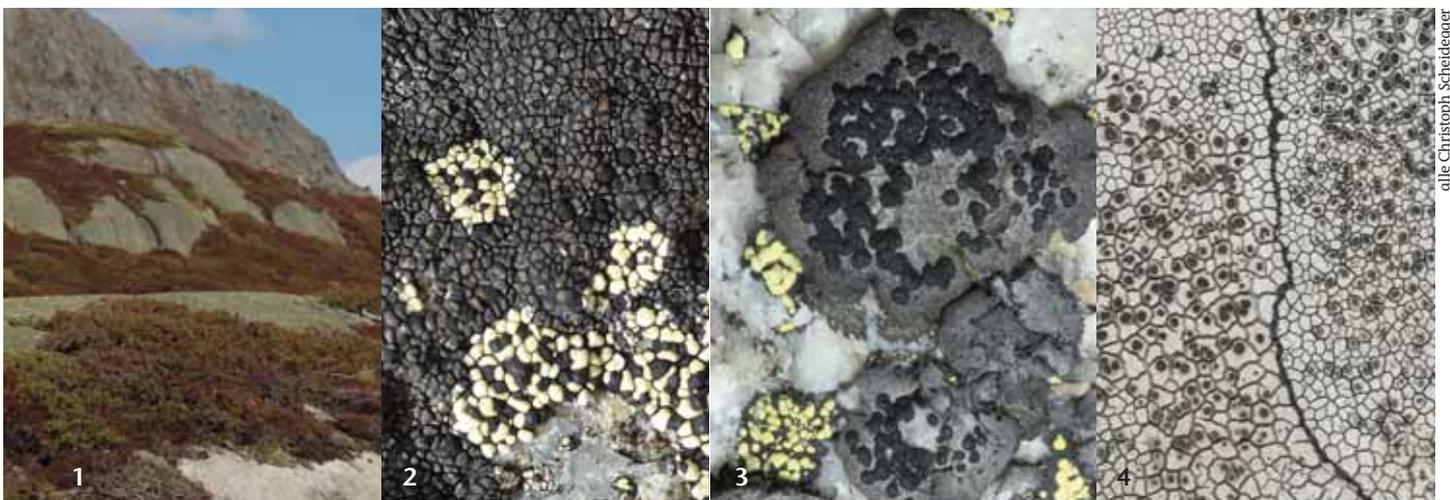
### Lebensräume einheimischer Arten

Dank ihrer wechselfeuchten Lebensweise sind Flechten besonders gut an stark austrocknende Standorte angepasst, wo Blütenpflanzen ihre Konkurrenz eingebüsst haben und allenfalls noch eine lückige Vegetationsdecke bilden können. An diesen Standorten dominieren Flechten, oft gemeinsam mit Moosen und mikro-

biellen Gemeinschaften, die von Cyanobakterien, Algen und Kleinpilzen gebildet werden. Zusätzlich vermögen sich Flechten, die mit Cyanobakterien assoziiert sind, auch an extrem nährstoffarmen Standorten zu etablieren, beispielsweise in Gletschervorfeldern. Hier können die Cyanobakterien nicht nur die für das Leben des Pilzpartners unentbehrlichen Kohlenstoff-Verbindungen, sondern auch Luftstickstoff zu organischen Verbindungen assimilieren.

Deshalb gehören Felsflächen, trockene Böden, Faulholz und Borke von lebenden Bäumen und Sträuchern zu den wichtigsten Lebensräumen der Flechten. In den Alpen gibt es für Flechten keine Höhengrenze. Kältstress bedeutet für Flechten einzig eine eingeschränkte Wasserverfügbarkeit, und daran sind sie als wechselfeuchte Organismen bestens angepasst. Viele gesteinsbewohnende Arten kommen bis in die nivale Stufe der Alpen vor. Die artenreichen Vergesellschaftungen der Gesteinsflechten werden besonders eindrücklich von der Nährstoffversorgung beeinflusst. So sind Vogelsitzplätze in alpinen Landschaften schon von weitem als rot-orange Kulmflächen von Bergsturzböcken sichtbar, gebildet von *Xan-*

**Flechten auf Silikatgestein.** 1 Durch die Flechte *Rhizocarpon geographicum* gelbgrün gefärbte Felsen auf der Göschenalp UR; 2 die parasitische Flechte *Rhizocarpon pusillum* auf ihrer Wirtsflechte *Sporastatia testudinea*; 3 die Nabelflechte *Umbilicaria cylindrica*. 4 Die Pilzpartner von zwei Individuen von *Bellemeria alpina* grenzen sich durch eine schwarze Linie voneinander ab.



alle Christoph Scheidegger

*thoria elegans* und weiteren nahe verwandten Arten.

Aber auch anthropogene Standorte, etwa die Betonumfassung des traditionellen Miststocks eines Landwirtschaftsbetriebs, werden vom kräftigen Gelborange der Krustenflechte *Caloplaca decipiens* geprägt. Allerdings hat bei Gesteinsflechten die Eutrophierung durch Düngestäube aus der Landwirtschaft bei Findlingen und Lesesteinhaufen zu einem weitgehenden Verlust des aus früheren Jahrzehnten bekannten reichen Flechtenbewuchses geführt.

### Flechten als Erosionsschutz

Erdflechten sind weltweit auf über zwanzig Prozent der terrestrischen Ökosysteme eine wesentliche Komponente der Vegetation. Bei uns spielen Erdflechten wie Isländisch Moos (eine Flechte und nicht etwa ein Moos) und die Rentierflechte vor allem in alpinen Rasen und Zwergstrauchheiden eine wichtige Rolle auch als Winternahrung, zum Beispiel für Gämsen. In Felsensteppen und Trockenrasen ist es die bunte Erdflechtengesellschaft mit ihren vielen gefährdeten Arten, die vor allem bei feuchter Witterung durch die auffälligen Farbtupfer in den Vegeta-

tionslücken auffällt. Gerade in stark austrocknenden Felsensteppen stellen Erdflechten und weitere biologische Bodenkrusten einen wesentlichen Erosionsschutz dar, der aber durch zu starke Trittbelastung des Viehs zerstört werden kann.

Am besten sind gegenwärtig die baumbewohnenden Flechten untersucht. Anders als parasitische Organismen schädigen Flechten ihre Trägerbäume nicht. Sie entnehmen dem Baum weder Wasser noch Nährstoffe, sondern nutzen die Borke als Verankerung und entnehmen ihre Nährstoffe dem Stammabflusswasser oder aus dem angewehten Staub. Trotzdem werden Flechten entscheidend von den Eigenschaften der Bor-

ke die Flechtenvegetation einer Eiche stark von derjenigen einer Esche unterscheidet. Baumartenvielfalt, unterschiedliche Altersklassen der Bäume und die Präsenz von Arten mit extremen pH-Eigenschaften fördern deshalb die Flechtenvielfalt in einer Landschaft. Aus dem letztgenannten Grund ist die Förderung aller Altersklassen des Nussbaumes, vor allem in der Südschweiz, für die Erhaltung einer eigenständigen Flechtengemeinschaft mit den gefährdeten Arten *Phaeophyscia insignis* und *Leptogium hildenbrandii* unerlässlich.

Eine Veränderung des Lebensraumes hat deshalb meist auch eine Veränderung der Flechtenvorkommen zur Folge. Besonders dramatisch ist

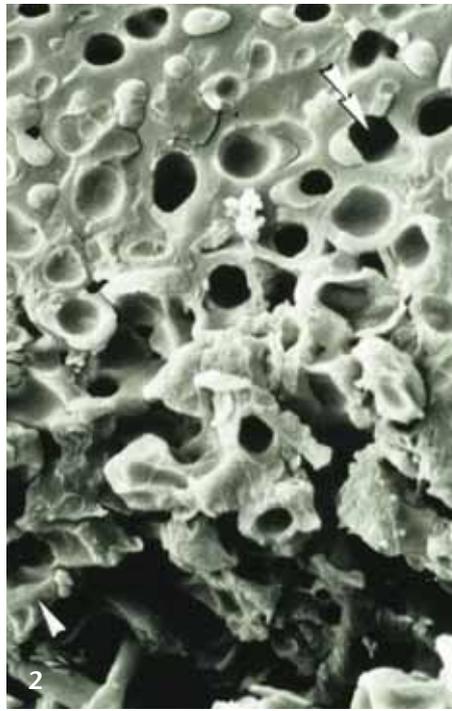
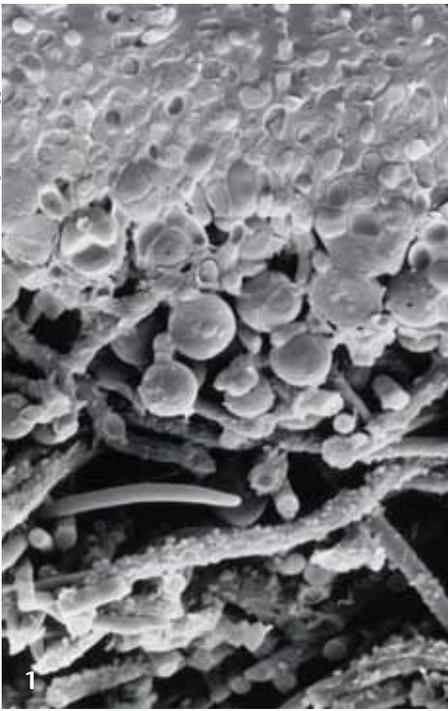
### Rasche Veränderungen des Lebensraums führen bei Flechten oft zu einem Verlust von Arten.

ke beeinflusst. Ob es sich um die ständig abschuppende Borke einer Birke, die dauerhaft glatte Borke einer Buche oder die rissige Borke einer Eiche oder Lärche handelt – jede Borke beherbergt ihre besondere Flechtengesellschaft. Die Borken verschiedener Baumarten unterscheiden sich auch in ihren pH- und Nährstoffeigenschaften, so dass sich

der Unterschied zwischen naturnahen Wäldern und Fichtenforsten in den Tieflagen. Aber auch in dunkler werdenden Wäldern werden die vielen lichtbedürftigen Flechten zurückgedrängt; dafür gewinnen einige Arten, die an die Dunkelheit angepasst sind, an Lebensraum. Weil viele Arten jedoch nur langsam wachsen und sich nur über relativ kurze Dis-

**Flechten auf Faulholz.** 5 *Cladonia squamosa* auf schattigem, lange feuchtbleibendem, stark zersetztem Faulholz; 6 *Lecanora varia* auf lichtreichem, rasch abtrocknendem, zähmorschem Totholz von Lärche und Arve; 7 *Anzina carneonivea* auf lange feuchtbleibendem, lichtreichem Faulholz von Nadelbäumen; 8 *Cladonia macilenta* auf wechselfeuchtem, stark austrocknendem und stark zersetztem Faulholz.





Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines Querbruchs durch gefrorene Lager der Lungenflechte *Lobaria pulmonaria*.

**1** Wassergesättigtes Lager mit kugeligen Algenzellen im Inneren des Flechtenlagers und prall gefüllten Pilzhyphen. Diese bilden auf dem Foto oben eine Rinde, kontaktieren dann die Algen und bilden, nur teilweise sichtbar, ein lockeres Mark, welches auch im wassergesättigten Zustand mit Luft gefüllt ist.

**2** Ausgetrocknete Flechte mit kollabierten Algenzellen (Pfeilspitze links unten) und Pilzhyphen (doppelte Pfeilspitze rechts oben), in welchen im Zellinneren ein Hohlraum entstand ist.

tanzen ausbreiten können, führen rasche Veränderungen der Lebensräume oft zu einem Verlust von Arten. Davon sind vor allem jene betroffen, welche auf die Borke alter Bäume oder auf charakteristische Strukturelemente von Altwäldern angewiesen sind. Einerseits sind dies speziell viele Arten, die an regengeschützten Stammseiten oder tiefen Borkenrissen wachsen. Andererseits gehören auch Arten dazu, die an schwammig weiche Borke mit hoher

Wasserspeicherkapazität angepasst sind, die ausschliesslich an Veteranen von Kastanie, Eiche und Buche vorkommen.

Verluste betreffen aber auch jene Arten, die wegen geringer Ausbreitungsfähigkeit viel Zeit brauchen, um sich von einem Trägerbaum auf den nächsten auszubreiten. Sie sind auf eine hohe räumlich-zeitliche Vernetzung des Lebensraumes angewiesen und reagieren auf flächige Störungen sehr empfindlich.

## Flechtendiversität im Wald erhalten

Naturnahe Wälder weisen dank ihres Struktur- und/oder Baumartenreichtums eine reich entwickelte Flechtenflora auf. In den meisten Waldgesellschaften sind charakteristische baumbewohnende Flechten anzutreffen. Zudem ermöglichen typische Kleinstandorte beispielsweise an alten Bäumen das Vorkommen von spezialisierten Arten. Für ungefähr die Hälfte der baumbewohnenden Flechtenarten können wir davon ausgehen, dass sie in naturnahen Wäldern bei der heutigen Bewirtschaftungspraxis erhalten bleiben, gelten sie doch gemäss Roter Liste als nicht gefährdet. Der durch die moderne Waldbewirtschaftung geförderte Hochwald bietet recht vielen Flechtenarten Lebensraum; verschiedene, oft schattentolerante Arten sind zweifellos durch die moderne Waldwirtschaft gefördert worden. Die Erhaltung seltener Flechtenarten durch gezielte Massnahmen im bewirtschafteten Wald ist zudem oft relativ einfach möglich. Einzelne Trägerbäume können geschont oder als Biotopbäume ausgewiesen werden. Speziell für die Förderung der auf Alt- und Totholz angewiesenen Flechtenarten können weiter Altholz-

**Baumbewohnende Flechten.** **3** *Usnea florida* auf der Borke von Buche; **4** Vergesellschaftung verschiedener Krustenflechten auf glatter Borke eines Buchenstammes werden durch das Dickenwachstum des Stammes «in die Länge gezogen»; **5** *Lecanora argentata*; **6** Blattflechten auf einem jungen Eschenstamm: *Phaeophyscia ciliata* (oben) und *Phaeophyscia poeltii* (unten).



inseln, Biotopbäume und Baumveteranen ausgeschieden werden. Dank solcher Massnahmen konnten in den letzten Jahren viele wertvolle Flechtenhabitate bewahrt werden.

Trotzdem zeigen Untersuchungen, dass dies den umfassenden Schutz der Waldflechten nicht gewährleisten kann. Über 150 Prioritätsarten – Arten, für welche die Schweiz eine besondere Verantwortung trägt und wo Schutzmassnahmen realisierbar scheinen – sind bei der heute praktizierten Waldbewirtschaftung bedroht und müssen durch gezielte Massnahmen gestützt werden. Als grösste Defizite im Wald, vor allem des Mittellandes, werden heute die ungenügende Ausscheidung von Waldreservaten, das Fehlen von vielfältigen Strukturen und der Mangel an Alt- und Totholz angesehen. Deshalb muss die Einrichtung der verschiedenen Formen von Waldreservaten zielstrebig fortgesetzt und beschleunigt werden; Waldreservate sollten bereits in naher Zukunft deutlich mehr als die vorgesehenen zehn Prozent der Waldfläche umfassen. An Waldarten reiche Organismengruppen müssen dabei bei der Planung weiterer Waldreservate speziell berücksichtigt werden. Zudem ist auch den Sonderwäldern wie Mittel- und Niederwäldern sowie bestockten



7-8 Christoph Scheidegger

**7** Flechten können an regengeschützten Stellen, etwa an schief stehenden Baumstämmen, wachsen, wo sie ihren Wasserbedarf ausschliesslich aus der hohen Luftfeuchtigkeit decken.

**8** Die Stäbchenflechte *Bactrospora dryina* wächst ausschliesslich an leicht schräg stehenden alten Eichenstämmen, wo sie bis über einen Quadratmeter grosse weisse Überzüge bilden kann.

Weiden als traditionelle Kulturlandschaften Rechnung zu tragen.

Für baumbewohnende Flechten wie die Stäbchenflechte *Bactrospora dryina* sind Mittelwälder, Wytweiden und Selven als Lebensraum sehr wichtig. Diese Art ist heute hauptsächlich in Mittelwäldern bekannt, wo sie die regengeschützte Stammseite von über 120-jährigen, leicht schiefstehenden Eichen grossflächig bewachsen kann. Sie bildet dann bis quadratmetergrosse weisse Überzüge von der Stammbasis bis zum Kronenansatz. *Bactrospora dryina* ist nicht

nur in der Schweiz gefährdet; unser Land trägt auch eine hohe Verantwortung für sie in Europa. Die kurzfristige Erhaltung der Art ist dank den getroffenen Massnahmen zur Förderung der Mittelwälder und ihrer Vogelwelt relativ einfach zu bewerkstelligen. Langfristig dürfte aber die Bewahrung der speziellen Habitatsansprüche eine grosse Herausforderung darstellen. So kann zum Beispiel ein lichter, neu begründeter Eichen-Hochwald für *Bactrospora dryina* kein Ersatz für einen Mittelwald sein, denn die Eichen in einem Hoch-

**Flechten auf Erde.** **9** *Cladonia arbuscula* lebt in Zwergstrauchheiden, **10** *Psora decipiens* in alpinen Rasen, **11** *Fulgensia fulgens* in Felsensteppen und **12** *Cladonia furcata* in Gebirgswäldern.





1 *Sphaerophorus melanocarpus* ist in der Schweiz vom Aussterben bedroht. 2 Bruchstücke der Flechte haben sich innerhalb von 18 Jahren zu kleinen Lagern entwickelt; bis sie sich selber vermehren können, vergehen vermutlich noch Jahrzehnte.

3 Vegetative Ausbreitungseinheiten der Lungenflechte (*Lobaria pulmonaria*, 4) haben sich während zwei Jahren auf einem Stück Baumwollgaze zu kleinen Blattflechten entwickelt.

wald stehen senkrecht, und regengeschützte Stammseiten sind nicht in diesem Ausmass vorhanden. Weil gegenwärtig keine Beispiele für Vorkommen dieser Art ausserhalb von Sonderwäldern bekannt sind, müssen bei Eichenförderungsmaßnahmen auch die Ansprüche für *Bactrospora dryina* berücksichtigt werden.

Für zahlreiche Arten sind zusätzlich zum Habitatschutz gezielte Artenförderungsmaßnahmen nötig, um einen weiteren Rückgang zu verhindern. Für die Förderung von Flechten hat die Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) in Birmensdorf in den letzten zwanzig Jahren verschiedene Methoden entwickelt. Bei mehreren Arten konnte gezeigt werden, dass sich vegetative Ausbreitungseinheiten oder Fragmente zur Stabilisierung von Vorkommen einsetzen lassen. Was bei den Vögeln für Artenförderungsmaßnahmen ein Nistkasten sein kann, ist bei Flechten ein wenige Millimeter grosses Stück Baumwollgaze, das auf der Borke fixiert wird. Vegetative Ausbreitungseinheiten der zu fördernden Flechtenart werden dann sorgfältig zwischen die Baumwollfasern der Gaze gebettet und so gut wie möglich im Gewebe verankert, damit sie beim nächsten Starkniederschlag nicht durch das Stammabflusswasser abgewaschen werden.

Allerdings benötigen diese Massnahmen viel Zeit, bis ein vorzeigbares Ergebnis vorliegt. Bereits die Verankerung der Ausbreitungseinheiten, vergleichbar mit dem Keimungsvorgang bei Samen, nimmt mehrere Monate in Anspruch. Im Falle der rasch wüchsigen Lungenflechten benötigt bereits die Etablierung von Ausbreitungseinheiten bis zu einem etwa ein Millimeter grossen Jugendstadium im Mittelland gegen zwei Jahre. Anschliessend dauert es weit über zehn Jahre, bis die Flechte die ersten Ausbreitungseinheiten bildet.

Bei der kritisch gefährdeten Waldflechte *Sphaerophorus melanocarpus* verstreicht noch mehr Zeit. Bei ihr begannen Flechtenschützer vor 18 Jahren mit Massnahmen zur Arterhaltung. Sie übertrugen die Art vom einzigen Trägerbaum eines der zwei in der Schweiz bekannten Vorkommen auf mehrere Bäume im gleichen Bestand. Die kleinen Bruchstücke der Flechte konnten sich auf mehreren Bäumen etablieren und haben sich seither langsam, aber stetig weiter entwickelt. Dass Flechtenindividuen oft Jahrzehnte benötigen, um ein grösseres Vorkommen zu entwickeln, weist eindringlich darauf hin, wie wichtig der Schutz auch kleiner Vorkommen ist.

Das Verpflanzen von Ausbreitungseinheiten hat als Methodenentwicklung begonnen; es reicht natür-

lich noch nicht, um die langfristige Erhaltung der beiden Arten zu gewährleisten. Aber die Kleinprojekte haben gezeigt, dass Artenförderung bei Flechten mit relativ einfachen Mitteln, einer guten Zusammenarbeit zwischen Forstpraxis und Naturschutzforschung und viel Geduld zum Erfolg führen kann. Mit den detaillierten Informationen der Roten Liste über Vorkommen und Gefährdung der baum- und erdbewohnenden Flechten ist es jetzt auch für Flechten höchste Zeit, dass Artenförderungsprojekte gerade bei Waldflechten verstärkt in die Praxis umgesetzt werden. Nur so können diese Überlebenskünstler tatsächlich langfristig überleben. ●

Prof. Dr. Christoph Scheidegger leitet die Forschungseinheit Biodiversität und Naturschutzbiologie der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) in Birmensdorf. Seine Leidenschaft gilt den Flechten.

#### Literaturhinweis:

Honegger R. & Aptroot A. (2008): Flechten im Botanischen Garten Zürich. Zürich: Vereinigung der Freunde des Botanischen Gartens (Hrsg.), 32 Seiten.

#### Internet:

- Rote Liste der gefährdeten Arten der Schweiz: Baum- und erdbewohnende Flechten. [www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00915/index.html?lang=de](http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00915/index.html?lang=de)
- Datenzentrum der Flechten der Schweiz: [www.swisslichens.ch](http://www.swisslichens.ch)
- Vereinigung für Moos- und Flechtenkunde: [www.bryolich.ch](http://www.bryolich.ch)