

FLECHTEN

Faszinierende Überlebenskünstler

Von Dr. Dorothee Killmann

1. Einführung

Bei Spaziergängen in der Stadt, bei Ausflügen in den Wald, bei Wanderungen im Mittelgebirge oder in den Alpen – Flechten begegnen uns fast überall. Wir sehen sie häufig als gelbe Flecken an Bäumen, als kreisrunde Strukturen auf dem Asphalt oder als kleine, graugrüne Büschel, die von Zweigen herabhängen. Aber was sind Flechten eigentlich? Und welche Bedeutung haben sie im Ökosystem und für uns Menschen?

Foto: Harry Neumann

2. Aufbau

Flechten sind keine einheitlichen Lebewesen. Sie bestehen aus zwei sehr unterschiedlichen Organismen: einer Pilzkomponente und einer Algenkomponente. Bei dem Pilz handelt es sich größtenteils um einen Schlauchpilz, also einen Verwandten von Morcheln und Trüffeln. Die Alge ist meistens eine Grünalge, in seltenen Fällen eine Blaualge, oder eine Kombination aus beiden Arten. Der Pilz bildet ein dichtes Geflecht, in dem die Algenzellen eingebettet sind (vgl. Wirth et al. 2013). Erst vor wenigen Jahren, nämlich erst 2016, haben Flechtenkundler entdeckt, dass sich zwischen den Fäden des Schlauchpilzes immer noch ein kleiner, hefeartiger Ständerpilz versteckt – eine wirkliche Sensation (vgl. Spribille et al. 2016). Zu den Ständerpilzen gehören zum Beispiel bekannte Arten wie Champignon oder Steinpilz.

Symbiose können Flechten aber noch mehr als die einzelnen Komponenten, denn zusammen produzieren Pilze und Algen sogenannte Flechtensäuren. Diese sind mitverantwortlich dafür, dass viele Arten gelbe, rote oder bläuliche Farben haben, wie zum Beispiel die sehr häufige und auffällige Gelbflechte mit dem gelben Farbstoff Parietin (vgl. **Abb. 1**). Manche Flechtensäuren werden medizinisch genutzt. Bei uns gut bekannt ist das Isländisch Moos. Andere hingegen sind extrem giftig, wie zum Beispiel die Vulpinsäure der Wolfsflechte.

Obwohl die Flechten sehr vielgestaltig sind, kann man doch drei Grundformen ihres Wachses unterscheiden: Krustenflechten, Blattflechten und Strauchflechten. Krustenflechten sind mit ihrem gesamten Vegetationskörper, dem Thallus oder auch Lager, mit der Unterlage verwach-

zum Beispiel an einem Baum oder auf dem Erdboden. Häufige Strauchflechten sind die Pflaumenflechte oder auch das Baummoos (*Pseudevernia furfuracea*, **Abb. 4**), das man auch Elchgeweih-Flechte nennt, ein sehr zutreffender Name (vgl. Wirth et al. 2013).

3. Ökologie und Verbreitung

Flechten sind weltweit verbreitet. Man findet sie in allen Lebensräumen der Erde, angefangen von den Kältezonen der Arktis oder Antarktis, bis hin zu Wüsten und Halbwüsten. In Schweden und Norwegen treten die Flechten besonders in Erscheinung. Hier prägen sie häufig mit ihren dichten, weißen Matten in Fichten- oder Kiefernwäldern die Vegetation. Besonders artenreich sind die tropischen und subtropischen Regenwälder. Dabei können sie in Tief-

ren Eigenschaft zusammen, der sogenannten Austrocknungstoleranz. Sobald es regnet oder die Flechten durch Luftfeuchte nass werden, können die Algen mit der Photosynthese beginnen. Scheint anschließend die Sonne, trocknen die Flechten aus und fallen in eine Art Schlaf. Aus diesem erwachen die Flechten erst dann wieder, wenn es erneut zu regnen beginnt. So können ungünstige Lebensbedingungen und lange Trockenperioden unbeschadet überstanden werden (vgl. Wirth et al. 2013).

4. Bioindikation

Neben ihrem medizinischen Nutzen finden Flechten seit längerer Zeit auch eine andere Verwendung, nämlich als Bioindikatoren. Darunter versteht man lebende Organismen, die auf eine Veränderung ihrer Umwelt mit einer



Abb. 1 Gelbflechte (*Xanthoria parietina*)

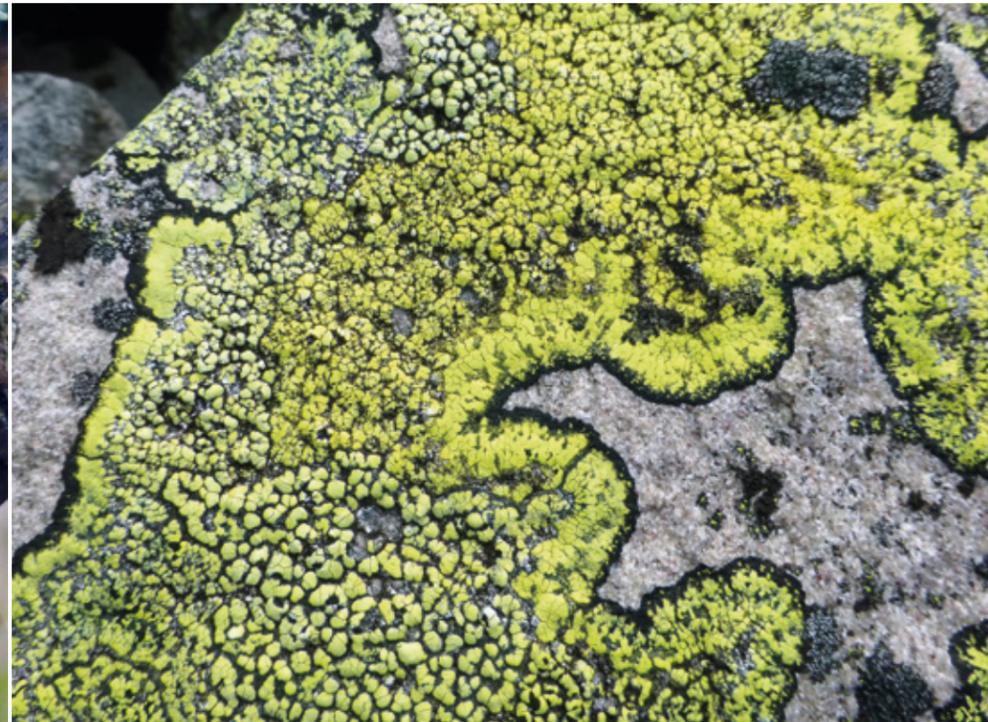


Abb. 2 Landkartenflechte (*Rhizocarpon geographicum*)



Abb. 3 Schriftflechte (*Graphis scripta*) - Fotos: Dr. Dorothee Killmann

Warum leben Pilz und Alge zusammen? Sie bilden eine Lebensgemeinschaft, eine sogenannte Symbiose, bei der sie beiderseits Vorteile erhalten: der Pilz schützt die empfindlichen Algenzellen vor mechanischen Beeinträchtigungen, aber auch vor den gefährlichen UV-Strahlen der Sonne. Die Algen können Photosynthese betreiben und sich und den Pilz mit den lebensnotwendigen Kohlenhydraten versorgen: eine echte Win-Win-Situation. In der

sen und lassen sich nur schwer ablösen. Bekannte Beispiele sind die Landkartenflechte (*Rhizocarpon geographicum*, **Abb. 2**) oder auch die Schriftflechte (*Graphis scripta*, **Abb. 3**). Blattflechten sind nur mit wenigen Stellen mit dem Untergrund verbunden und lassen sich relativ leicht davon trennen. Hierzu gehören die Lungenflechte oder auch die Blasenflechte. Strauchflechten hingegen sind nur mit einer Stelle an der Unterlage festgewachsen,

landregenwäldern wunderschöne Krusten auf Stämmen und Zweigen bilden, und sogar auf immergrünen Blättern wachsen. Steigt man weiter hinauf in die Bergregionen der Tropen, wechseln die Wuchsformen von eher krustigen Arten zu großen Blattflechten und dichten bärtigen Formen, die von den Zweigen herabhängen und den Wäldern einen mystischen Eindruck verleihen. Aber warum sind Flechten so weit verbreitet? Es hängt mit einer besonde-

eindeutigen Änderung ihres Stoffwechsels antworten. Flechten werden vor allem zur Bewertung und Begutachtung der Luftqualität genutzt. Hierzu verwendet man vor allem baumbewohnende Flechten, weil sie durch ihre exponierte Lage intensiven Luftkontakt haben und daher besonders empfindlich und zeitnah auf Schadstoffe reagieren. In den 70-er Jahren des letzten Jahrhunderts kam es in Deutschland und in Mitteleuropa aufgrund der

sehr schlechten Luftqualität zu einem Massensterben von Flechten. Insbesondere in vielen Städten konnten sich nur noch wenige, widerstandsfähige Krustenflechten und einige Algen auf den Bäumen halten, die meisten Arten verschwanden. Deshalb sprach man auch von sogenannten Flechtenwüsten. Durch die Einführung von Staub- und Partikelfiltern in Industrie und Verkehr hat sich die Luftqualität sehr verbessert, und viele Arten kommen seitdem wieder zurück. Selbst in den Innenstädten sind inzwischen viele Blattflechten und teils sogar kleine Bartflechten gefunden worden. Eine besonders auffällige Blattflechte, die sehr empfindlich auf Luftschadstoffe reagiert, ist die Gewöhnliche Lungenflechte (*Lobaria pulmonaria*, **Abb. 5**). Gewöhnlich ist die Art ganz und gar nicht, sondern in Deutschland extrem selten und sogar vom

typisch für alte, kaum oder wenig bewirtschaftete Wälder sind. Dazu gehören viele Arten der sogenannten „Stecknadelflechten“. Diese sind sehr unscheinbar, leben in der Regel tief verborgen in den Borkenrissen alter Bäume und sind oftmals nur durch ihre kleinen, zart gestielten Fruchtkörper zu erkennen, die an Stecknadeln erinnern. Eine besonders typische und auffällige Urwald-Art ist die Riesen-Bartflechte (*Usnea longissima*, **Abb. 6**). Sie bewohnt sehr alte, relativ lichte Fichtenwälder und ist in Mitteleuropa aufgrund der intensiven Forstwirtschaft ausgestorben. In Osteuropa und Skandinavien gibt es noch wenige Bestände, die leider nur teilweise unter Schutz stehen. Man vermutet, dass diese wunderschöne, filigrane und mehrere Meter lange Flechte das Vorbild für unseren Lametta-Schmuck am Tannenbaum war (vgl. Wirth et al. 2013).

und braunen Farbtönen färben. Der Schottenrock war ursprünglich mit diesen Flechtenfarbstoffen gefärbt. Leider sind die Farben jedoch nicht lichtecht und verblassen mit der Zeit, so dass sich die Flechtenfarben nicht gegen synthetisch hergestellte Farben behaupten konnten.

Die Wolfsflechte (*Letharia vulpina*) ist unsere einzige, wirklich giftige Flechte. Sie ist intensiv gelbgrün gefärbt und enthält Vulpinsäure. Die Wolfsflechte hat es leider zu einer traurigen Berühmtheit gebracht: man hat mit ihr in früheren Zeiten Füchse und Wölfe vergiftet, indem man Fleischköder mit Glasscherben und der pulverisierten Flechte vermengt hat. Die Tiere sind daran qualvoll gestorben, aber zum Glück ist diese Form des Tötens inzwischen streng verboten. Die Wolfsflechte ist eine in Deutschland sehr

rändern und in Zwergstrauchheiden, in Skandinavien hingegen ist die Flechte häufig und darf dort auch gesammelt und weiterverarbeitet werden. Sie enthält Schleimstoffe und Bitterstoffe und hilft bei Erkältungskrankheiten. Man kann daraus Hustentee, Hustensaft und Hustenbonbons (**Abb. 8**) herstellen (vgl. Wirth et al. 2013).

6. Naturschutz

In Deutschland sind zur Zeit ca. 2000 verschiedene Flechtenarten bekannt (vgl. Wirth et al. 2013). Ca. 1.500 Arten haben ihren Schwerpunkt in Naturlandschaften, reagieren also auf menschliche Nutzung sehr sensibel. Sie würden davon profitieren, wenn Eingriffe möglichst schonend und wenig intensiv durchgeführt würden. Mit ca. 650 Arten ist



Abb. 4 Baummoos oder Elchgeweihflechte (*Pseudevernia furfuracea*)



Abb. 5 Lungenflechte (*Lobaria pulmonaria*)



Abb. 6 Riesen-Bartflechte (*Usnea longissima*) - Fotos: Dr. Dorothee Killmann

Aussterben bedroht. Früher war die Lungenflechte weit verbreitet und häufig, heute findet man sie kaum noch in den Mittelgebirgen, nur noch im Schwarzwald und im Alpenvorland sind relativ gut ausgebildete Bestände vorhanden.

Flechten sind aber nicht nur wichtige Bioindikatoren für die Luftgüte, man kann mit ihnen auch Aussagen zur Waldqualität machen. So gibt es sogenannte „Urwaldarten“, die

5. Nutzen für den Menschen

Heutzutage spielen Flechten für uns Menschen keine besondere große Rolle mehr. Früher war dies anders. So hat man früher mit Flechten gefärbt, diese Technik war insbesondere in Schottland und in Schweden weit verbreitet. Nach dem Sammeln von verschiedenen Blattflechten, vor allem Schüsselflechten und Gelbflechten, und einer anschließenden Behandlung mit verschiedenen Chemikalien, konnte man Wolle in wunderschönen gelben, roten

seltene und gefährdete Art. Sie wächst gerne auf sehr alten, abgestorbenen Kiefernstämmen oder auf Totholz.

Die einzige Flechte, die bei uns medizinisch genutzt wird, ist das Isländisch Moos (*Cetraria islandica*, **Abb. 7**). Eigentlich müsste man Isländische Flechte sagen, denn es handelt sich ja nicht um ein Moos, aber der Name Isländisch Moos hat sich bei uns eingebürgert. Diese graubraune Strauchflechte wächst in Deutschland sehr selten an Weg-

die Anzahl von Flechten, die ihren bevorzugten Lebensraum in Wäldern haben, besonders hoch. Vor diesem Hintergrund ist die Tatsache, dass nur knapp 3 % der Wälder in Deutschland forstwirtschaftlich nicht genutzt werden, eine der größten Bedrohungen für die Artenvielfalt der Flechten (vgl. Litterski et al. 2019). In wenig bis kaum genutzten Wäldern kann man hingegen erstaunliche Entdeckungen machen: So wurde im Jahr 2015 in einem Naturwaldreservat im Hunsrück eine neue Flechtenart



Abb. 7 Isländisch Moos (*Cetraria islandica*) - Fotos: Dr. Dorothee Killmann



Abb. 8 Pastillen aus Isländisch Moos

entdeckt und 2018 in einer wissenschaftlichen Beschreibung der Öffentlichkeit vorgestellt (Thüs et al. 2018).

Flechten müssen daher generell beim Naturschutz stärker berücksichtigt werden (vgl. Fischer & Killmann 2004, Killmann 2006, Killmann 2018, Killmann & Fischer 2016, Killmann & Leh 2016, Litterski et al. 2019, Wirth et al. 2011). Die besondere Bedeutung von Moosen und Flechten für

das Klima haben kürzlich Forscherinnen und Forscher der Universitäten Mainz und Graz sowie ihre brasilianischen Kollegen herausgefunden. Nicht nur die riesigen Bäume im Regenwald, sondern auch die unzähligen Moose und Flechten, die auf ihren Stämmen, Zweigen und Blättern wachsen, haben einen maßgeblichen Einfluss auf das Wetter und die Luftqualität. Sie binden weltweit 7 % des schädlichen Treibhausgases Kohlendioxid und sogar



Flechtenbedeckte Lava auf Island mit Regenbrachvogel (*Numenius phaeopus*) - Foto: Harry Neumann

50 % des Stickstoffs. Daneben produzieren sie kleinste Partikel, die zur Wolken- und Niederschlagsbildung beitragen (vgl. Edtbauer et al. 2021). Noch ein Grund mehr, um Wälder und die darin lebenden Moose und Flechten zu schützen.

7. Literatur

Edtbauer, A., Pfannerstill, E.Y., Pires Florentino, A.P. Cybelli G. G. Barbosa, Emilio Rodriguez-Caballero, Nora Zannoni, Rodrigo P. Alves, Stefan Wolff, Anywhere Tsokankunku, André Aptroot, Marta de Oliveira Sá, Alessandro C. de Araújo, Matthias Sörgel, Sylvia Mota de Oliveira, Bettina Weber & Jonathan Williams (2021): Cryptogamic organisms are a substantial source and sink for volatile organic compounds in the Amazon region. *Commun. Earth Environ.* 2 (258), 1-14.

Fischer, E. & Killmann, D. (2004): Diversität der Flechtenflora in Westerwald, Lahntal und angrenzenden Gebieten. *Beih. Fauna Flora Rheinland-Pfalz* 29, 1-145.

Killmann, D. (2006): Grüne Bärte und kleine Stecknadeln – die Flechten. In: Förderverein Nationalpark Eifel (Hrsg.): Tier- und Pflanzenwelt im Nationalpark Eifel. Ein Begleiter durch Wald, Wasser und Wildnis. Schriftenreihe zum Nationalpark Eifel 1, 124-128.

Killmann, D. (2018): Flechten der Naturwaldreservate Gottlob, Springenkopf und Ruppelstein im Nationalpark Hunsrück-Hochwald. In: Biodiversität in Buchenwald-Naturwaldreservaten. 30 Jahre nutzungsfreie Waldentwicklung. Zentralstelle der Forstverwaltung, Trippstadt.

Killmann, D. & Fischer, E. (2016): Überlebenskünstler auf schroffem Fels. Die Flechten der Rosselhalden des Nationalparks Hunsrück-Hochwald. *Umweltjournal* 59, 38 – 40.

Killmann, D. & Leh, B. (2016): Artenvielfalt und Monitoring von Flechten im Nationalpark Hunsrück-Hochwald. Diversity and monitoring of lichens in the Hunsrück-Hochwald National Park. *Decheniana* 169, 18-34.

Litterski, B., Schiefelbein, U. & Wirth, V. (2019): Vorkommen und Gefährdung der Flechten Deutschlands. *Herzogia* 32, 19 – 40.

Spribille, T., Tuovinen, V., Resl, P., Vanderpool, D., Wolinski, H., Aime, M.C., Schneider, K., Stabentheiner, E., Toome-Heller, M., Thor, G., Mayrhofer, H., Johannesson, H. & McCutcheon, J.P. (2016): Basidiomycete yeasts in the cortex of ascomycete macrolichens. *Science* 353 (6298), 488-92.

Thüs, H., Killmann, D., Leh, B. & Fischer, E. (2018): *Verrucaria hunsrueckensis* (Verrucariaceae, lichenized Ascomycota), a new rare species with exceptionally slender ascospores from Germany. *Phytotaxa* 345 (1), 26-34.

Wirth, V., Hauck, M., von Brackel, W., Cezanne, R., de Bruyn, U., Dürhammer, O., Eichler, M., Gnüchtel, A., John, V., Litterski, B., Otte, V., Schiefelbein, U., Scholz, P., Schultz, M., Stordeur, R., Feuerer, T., Heinrich, D. (2011): Rote Liste und Artenverzeichnis der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (6), 7-122.

Wirth, V., Hauck, M & Schultz, M. (2013): Die Flechten Deutschlands. Band 1 und Band 2, Ulmer-Verlag. 1244 S.



Dr. Dorothee Killmann

Foto: Archiv NI

Dr. Dorothee Killmann ist Diplom-Biologin und arbeitet als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universität in Koblenz. Hier führt sie Lehrveranstaltungen für Botanik und Biologiedidaktik durch. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen in der Erfassung und Dokumentation von Flechten, Moosen und Algen in Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen und in Ostafrika.

Anzeige

Staudengärtnerei Gaißmayer
 Jungviehweide 3
 89257 Illertissen
 www.gaissmayer.de

Bioland

Gärtnerei | Schaugarten | Warenladen | Ort der Gartenkultur | eShop
 Alte Staudenschätze | Insekten-Nährpflanzen | Heimische Wildstauden