

T. longicaulis Presl. Italienischer Thymian.

Langkriechende Pflanze, liegende Stengel mit einem Blütenstande oder seltener mit einem sterilen Blatttrieb abschließend. Blühende Äste 5—8 cm lang, in Reihen angeordnet. Blätter dünn, gestielt, schmal- bis breit-lanzettlich, an der Basis gewimpert. Läuferblätter häufig größer als die mittleren Blätter des blühenden Astes. Infloreszenz kopfig, selten etwas verlängert. Kelch $2\frac{1}{2}$ —3 mm lang, im Gebiete allseits zottig behaart. Kelchröhre kurz, weitlockig, meist kürzer als die Zipfel. Blumenkrone außen kahl oder fast kahl.

Südliche Art (Balkanhalbinsel, Italien), welche in Kärnten (Nordseite des Loiblpasses) das Reichsgebiet erreicht.

31 (30) Blattflächen beiderseits dichtbehaart.**T. illyricus Ronn. Illyrischer Thymian.**

Mit *T. longicaulis* verwandt, ebenso langkriechend. Blühende Äste 5—8 cm lang, dünn, von flexuosen, langen Haaren (so lang wie der Astdurchmesser oder länger) dicht-zweizeilig behaart (auch die kahlen Flächen hier und da mit einem Härchen). Blätter dünn, gestielt, mittlere länglich-spatelig, oberste länglich, bis 10 mm lang, bis 2 mm breit. Blätter der sterilen Triebe gewöhnlich etwas länger als die mittleren der blühenden Äste. Infloreszenz kopfig, Kelch $2\frac{1}{2}$ —3 mm lang, weitlockig, Kelchröhre kurz.

Kärnten (Nordseite des Loiblpasses).

32 (3) Seitennerven unterseits zu einem vollständigen, am Rande oft etwas entfernten dicken Marginalnerv vereinigt.**T. carpaticus Čelak. Karpaten-Thymian.**

Langkriechende Pflanze. Liegende Stengel mit einem sterilen Blatttrieb oder mit einem Blütenstande abschließend. Blühende Äste deutlich vierkantig, auf 2 Seiten kahl, auf 2 Seiten retrors-flaumig, oben unter dem Blütenstande ziemlich gleichmäßig retrors behaart. Blätter von unten nach oben an Größe zunehmend, rundlich bis eiförmig, ziemlich langgestielt, am Rande gegen die Basis samt dem Blattstiel gewimpert, kahl oder auf der Oberseite zerstreut-behaart. Blütenstand kopfförmig oder wenig verlängert. Kelch $4\frac{1}{2}$ —5 mm lang, ventral behaart. Obere Kelchzähne schmallanzettlich, reichlich gewimpert. Blumenkrone groß.

Mährisches und schlesisches Gesenke (Altwatergebirge, Kessel).

Anmerkung: Der nächstverwandte *T. sudeticus Opiz apud Borbás* (Symbolae, 1890, p. 112) hat holotriche (ringsum behaarte) blühende Äste. In den Karpaten verbreitet.

Über *Letharia vulpina* (L.) VAIN. und ihre Vorkommen in der Alten Welt

Von A. Schade, Putzkau, Kr. Bischofswerda i. Sa.

Vor einiger Zeit kam eine Flechtenkapsel mit „*Cetraria sepincola*“ (in Wirklichkeit aber *C. chlorophylla*) in meine Hände, die von „Ludwig“ stammen sollte. Es war ganz zweifellos nicht mehr die Originalkapsel, aber dem Inhalt liegt tatsächlich eine besondere kleine Kapsel bei mit einem einzigen Lager wirklicher, wie üblich reich fertiler „*Lobaria sepincola* Hoffm.“ und der Namensangabe „Ludewig“. Darunter ist der Gärtner Ludwig in Meffersdorf in der Lausitz zu verstehen, der um 1800 sehr fleißig Moose und Flechten sammelte und z. B. in den Laubmoosnamen *Webera Ludwigi* (Spreng.) Schimp. und *Ulothia Ludwigi* Brid. verewigt ist. Viele solche beigelegte Kapseln Ludwigs fanden sich nun im Nachlaß eines alten, aber über ein Jahrhundert vergessenen Kryptogamenforschers, der etwa von 1796 bis fast 1820 äußerst erfolgreich Moose, Pilze und Flechten sammelte, besonders im Erzgebirge in der Umgebung von Bockau und Schwarzenberg. Er hat nie seinen Namen vermerkt, aber alle Indizien sprechen dafür, daß es der „Candidat Bock“ war. Der Name „Ludewig“ auf der kleinen Kapsel ist ganz bestimmt von seiner Hand geschrieben, und ebenso stammen die Fundortsangaben nach ihrer charakteristischen Art auf jeden Fall von ihm: „zw. Wiesenthal und Crottendorf, bei Bockau an Bäumen 1. 6. 1800“. (Näheres über Bock i. einem Manuskript des Verf.)

Zwischen den Läppchen eines der Lager nun von *C. chlorophylla*, die Bock also entweder bei Bockau oder wahrscheinlicher bei Ober-Wiesenthal gesammelt hat, ist ein fast fadenförmiges hellgelbes Bruchstück einer Strauchflechte von etwa 10 mm Länge mit sieben kurzen Seitenzweigen eingeklemmt. Einige leichte Vertiefungen und das ganze Gebilde lassen sofort an *Letharia vulpina* denken, wenn auch die Farbe ziemlich blaß ist und keine Soredien vorhanden sind.

Zum gleichen Ergebnis kam Freund Klement, Barsinghausen, der ohne alle Kenntnis der näheren Umstände das Stück sorgfältig untersuchte, wofür ich ihm auch hier herzlich danken

möchte. Er prüfte die Reaktionen, was unterlassen worden war, um das Stück möglichst unverbraucht zu übergeben: K-; Cl-; J-; Pd-, und fand auch „die für *Letharia* kennzeichnende Markbildung mit stellenweise gehäuften Hyphenkomplexen“.

L. vulpina ist in neuester Zeit hauptsächlich in Schweden besonders beachtet worden und dort bekannt unter dem Namen „varglav“ oder „ulvlav“, d. h. Wolfsflechte, oder „vargmossa“ und „ulvmossa“, d. h. Wolfsmoos (über die Verwendung zur Jagd wegen ihrer Giftigkeit s. u. S. 122).

Diese seltsame Art ist also als einstiger Bürger der sächsischen Flora zu begrüßen, was immerhin auffällig ist; denn „nach der Gesamtverbreitung handelt es sich bei *L. vulpina* um eine boreo-meridionale Art von ausgesprochen kontinentaler Verbreitung“ (Klement briefl.). Damit will freilich das unzweifelhafte Vorkommen in Irland, Kalabrien, auf Zypern, in Algerien und in der „étage méditerranéenne humide“ Marokkos nicht übereinstimmen und wohl noch weniger das Auftreten (nach Herre briefl.) an der Küste der Bai von San Francisco, 1 m ü. d. M.

Wie das Vorkommen im Erzgebirge zu erklären ist, bleibt ungewiß. Der dem unsrigen nächstgelegene Standort fand sich bei Lichtenberg im Frankenwald, wo sie 1908 „die westliche Hälfte der Nordwand dreier alter Holzscheunen von oben bis unten in solcher Menge“ (Bachmann 1910) überzog, „daß man einen ganzen Sack voll davon nach Hause tragen könnte, wenn man alles abkratzen wollte. Von diesen drei ist sie in einigen Exemplaren auch schon auf eine vierte, neuere Scheune übergegangen“. Hoffentlich hat wenigstens die letzte dem Zahn der Zeit bisher getrotzt und damit den Standort erhalten! An der Richtigkeit der Bestimmung wäre an sich schon nicht zu zweifeln gewesen, da A. Zahlbruckner sie ausführte. Ich selbst sah in den zwanziger Jahren den Beleg bei Bachmann, und im Wiener Herbar fand sich nun ebenfalls einer, jedenfalls der sz. an Zahlbruckner gesandte.

Die Angaben über die Höhenlage, in der man sonst die Flechte beobachtet, lauten verschieden. „Im Alpenbereich geht die Flechte nur in Ausnahmefällen unter 1200 m herunter, soweit ich dies aus eigenen früheren Funden feststellen kann. Frey nennt sogar 1700 m als untere Ausbreitungsgrenze für die Schweiz“ (Klement briefl.). Nach Bachmann hat Stein die untere Grenze in den Alpen auf 5000 Fuß = 1455 m angegeben. Zu den tiefsten Standorten Mitteleuropas gehören die schlesischen, z. B. Grünberg (nach der Karte der Ort selbst 203 m, der Meise-Berg in nächster Nähe 220 m), wo die Flechte auf dem Dache einer Weinbergshütte als ein „2,5 cm langes, gelbgrünes, von schmutzigen Soredien umstarrtes“ Pflänzchen beschrieben wird. Noch niedriger lag wohl der Fund Everkens bei Sagan (114 m), aber vermutlich doch auf den benachbarten Anhöhen. Die sechs dichten, rundlichen Räschen des Beleges von dort in Koerbers „Stammherbar“ in Leiden von schmutzig bräunlich-grünlich-gelblicher Färbung sind ebenfalls nur 1,5 cm hoch. Noch dürftiger ist übrigens das einzige Lager, 1,5 cm hoch, von Geiselsgasteig b. München. Die kümmerlichste f. *depauperata* aber, die es wohl geben kann, enthält der Fund Lettaus im Elbsandsteingebirge (Prebischtorgebiet, CSR.) bei 400 m: wohl 20 winzige dünne Räschen von etwa 1 cm Höhe, Hauptäste schwärzlich-bräunlich, Netzleisten und Gruben nur spärlich, sonst mehr graugrünlich als gelblich, Endzweige dicht sorediös-isidiös und deutlicher gelblich, daher in Chloroform eine gelbliche Lösung abgebend. Dieser überaus dürftige Zustand der Pflanze ist hier zweifellos weniger die Folge ungünstiger Lichtverhältnisse als vielmehr der starken Trockenheit des Standortes. Leider sind keine Begleitpflanzen angegeben, aus denen dies noch deutlicher hervorginge, nur einige Bruchstücke von *Crocynia lanuginosa* finden sich im Beleg.

Der Lichtenberger Fundort dürfte etwa 570 m hoch sein. Sollte der Bocksche Fund zwischen Oberwiesenthal und Crottendorf gemacht worden sein, dann läge er zwischen 900 und 690 m. Der höchste benachbarte Berg des Gebietes ist der Eisenberg mit 1027,8 m. Stammt er von Bockau, dann kämen Höhen von etwa 460 m (unteres Ende von Bockau) bis 702 m (Oberer Sachsenstein), 716 m (der Brand) und 813,5 m (Morgenleithe als höchste) in Frage.

Das Vorkommen der Flechte bei Lichtenberg überhaupt möchte Bachmann ebenso erklären, wie Arnold das Münchner, nämlich „daß es sich dabei ebenso wie bei *Sticta scrobiculata* Scop. und *Lobaria amplissima* Scop. um Überreste aus den großen Eichenwäldern handle, die früher Südbayern bedeckten, von 500 n. Chr. an ausgerodet wurden und jetzt bis auf geringe Reste verschwunden sind“. Daß die Flechte von den Alpen her eingewandert sei, weist Arnold zurück, aber selbst wenn man mit Bachmann annehmen will, daß die Eiche ehemals auch um Lichtenberg große Wälder gebildet habe, für das in Betracht kommende Gebiet des Erzgebirges dürfte dies wohl kaum zutreffen, ganz abgesehen davon, daß *L. vulpina* nach den gesehenen Belegen im Gebirge fast ausnahmslos Zirben oder Lärchen besiedelt, in tieferen Lagen aber in der Regel auf bearbeitetem Altholz vorkommt, ihre Lebensgewohnheiten ganz geändert haben müßte. Da nun freilich die Flechte in Kalifornien tatsächlich auch auf Eiche, *Quercus Kelloggi*, gefunden wurde, so wäre ein solches Vorkommen an unseren Eichen nach der Eiszeit nicht ganz unmöglich. Diese Annahme ist jedoch überflüssig, denn ehe die Eiche bei uns einwanderte, waren Birke und Kiefer und wohl auch

die Lärche längst angekommen. Die beiden letzten konnten der Flechte die heute noch beliebten Wohnorte bieten, vermutlich auch die Birke. Arnold hat im übrigen ganz recht, wenn er (nach Bachmann) betont, man erhalte beim Besuch der Alpenwälder den Eindruck, „die rinden- und holzbewohnenden Arten müssen von außen eingewandert, keineswegs aber von den Alpen in das Flachland vorgedrungen sein“. Das muß auch für *L. vulpina* gelten. Denn ehe sich nach der Eiszeit die Alpenhänge mit Wald haben bedecken können, muß sich das Alpenvorland bewaldet haben. Da sich die Pflanze doch in den kühleren und feuchteren Gebirgslagen offenbar am besten entwickeln kann, gewissermaßen aus Erinnerung an die ehemalige Kältezeit, hat sie sich in die Alpen und nach dem Norden zurückgezogen und nur noch hier und da Relikte bei dürftiger Entwicklung hinterlassen. Der Mensch hat diese natürlichen Standorte immer mehr eingeengt und schließlich vernichtet, andererseits aber der Pflanze auch wieder mit seinem bearbeiteten Holze neue Ansiedlungsmöglichkeiten geschaffen, die freilich eine nur kümmerliche Entfaltung zuzulassen scheinen.

Eine sehr schöne Übersicht über die nordischen Fundorte gibt Sten Ahlner (1948) in seiner Verbreitungskarte für Skandinavien. Danach ist die Pflanze in Südschweden von 56° bis 60° N, besonders dicht zwischen 56° und 58° N, mit nur einer einzigen Ausnahme, ausschließlich auf kulturbedingter (kulturskapade) Unterlage, also bearbeitetem Holze gefunden worden. Dagegen häufen sich weiter nördlich zwischen 60° und 63° N und besonders 12° bis 14° O die Funde auf natürlichen Standorten, und zwar fast ausschließlich an toten, entrindeten, aber noch aufrecht stehenden Kiefern, auch auf abgestorbenen Zweigen noch lebender Bäume. Neben rund 90 eingetragenen natürlichen Standorten (einschl. Norwegen) sind aber auch etwa 24 kulturbedingt (sekundäre). Die eigentümliche Verteilung dieser beiden Verbreitungstypen erklärt sich wohl daraus, daß Südschweden vom Menschen seit langem viel stärker bewohnt ist, infolgedessen die natürlichen Standorte der Flechte spärlicher geworden sind, während weiter nördlich die menschliche Besiedlung lockerer ist, dafür dichte alte Wälder mit sicherlich noch zahlreichen entrindeten Baumleichen vorhanden sind.

Kulturgeschaffene Standorte sind in Schweden „unbemalte hölzerne Glockentürme, Kirchendächer, Holzscheunen, Holzzäune, Telefonstangen usw.“ Das häufige Auftreten auf Schindeldächern hat ihr dort auch den Namen „taklav“ oder „takmossa“, d. h. Dachflechte oder Dachmoos eingebracht. In gewissen Teilen unserer Alpen nennt man die Pflanze Zirmrock (Gams, briefl.), sicher ein Name aus alter Zeit, als die Flechte offenbar noch massenhafter vorkam und die Stämme der Zirben (*Pinus Cembra*) wie mit einem Rocke umkleidete.

Wie sehr an solchen Orten in Schweden ehemals ihr Auftreten in ausgedehnten dichten Beständen auch das Landschaftsbild, wenigstens in der Nähe, durch ihr leuchtendes Gelb oder Grüngelb beeinflußt haben mag, geht aus Almqvists Bemerkung vom Jahre 1869 über die Kirche von Äs in Jämtland hervor: „Kyrktaket stod gult af *Evernia vulpina*“ (nach Degelius). Sehr viel von alledem ist inzwischen auch dort durch die „Kultur“ vernichtet worden. Übrigens können nach Degelius (1946) die Soredien (diasporerna) auch auf rotangestrichenem Holze keimen, vorausgesetzt, daß der rote Anstrich nicht zu dick ist, wohl weil sonst die feinsten Poren des Holzes und sonstige Lücken verschmiert sind, so daß den Pilzhyphen das Eindringen verwehrt ist.

Die letzte Bemerkung bezieht sich auf das Vorkommen der „Wolfsflechte auf dem Friedhof von Brunflo“ (Jämtland in Nordschweden), das Degelius (1946) ausführlich behandelt hat. „Die Art kommt hier in wenigstens einigen Zehntausenden von Individuen vor, besonders auf der Holzbedachung der Friedhofsmauer.“ Früher saß die Flechte auch auf dem Kirchendach, das aber jetzt mit Schiefer gedeckt ist. „Die Flechte ist ein ausgesprochener Kolonist und kann überhaupt nur auf nacktem Holz (nicht auf den dort vorkommenden Krustenflechten usw.) keimen.“ „Die Art fordert direktes Sonnenlicht, sie kann im Schatten nicht gedeihen. Das Fehlen großer Bäume auf diesem Friedhof ist also eine Ursache, daß die Flechte hier so reichlich auftritt.“

Die letzten zwei Angaben wollen nun mit den Tatsachen bei uns nicht übereinstimmen. Daß die Flechte „nur auf nacktem Holz keimen“ könne, trifft für Mitteleuropa nicht zu (s. u. S. 00, die Statistik). Mehrmals wurde sie sowohl auf der Borke wie den abgestorbenen Ästen desselben Baumes gefunden. In 7 Belegen aus den Alpen (Steiermark, Judenburger Alpen, Salzburg; Radstädter Tauern, Tirol, Italien, darunter Arnold Krypt. exs. 878 u. 878b sowie Massalongo Lich. Ital. 1) findet sich jüngster Nachwuchs, z. B. kaum 1 mm lange Stiften, neben den erwachsenen auf Borke von *Larix* und *Pinus Cembra*. Daneben liegen gelbe „Soredien“, die aber vielleicht erst beim Sammeln oder Zurichten fürs Herbar dorthin geraten sind. Auf jeden Fall aber muß das „Auskeimen“ der Soredien auf der Borke erfolgt sein. Die Neubildung aus den Sporen beim Treffen geeigneter Algen dürfte bei der Seltenheit der Apothecien zuallermeist nicht in Frage kommen.

In der schönen, reichhaltigen Aufsammlung vom 1. August 1953 (Ötztal: auf Balken einer eingefallenen Heuhütte am Aufstieg zur Breslauer Hütte), die ich Herrn Apotheker A. Schröppel ver-

danke, findet sich nun auch ein Holzsplitter mit jüngstem Nachwuchs (bis etwa 5 mm lang). An diesen schließt sich eine graue sorediöse Flechtenkruste an, in der einige wenige Stifftchen der Flechte von 1 bis 2 mm Länge wurzeln. Ferner sitzt auf einem anderen neben schon etwas älterer *Letharia* (bis 7 mm lang, reich verzweigt und vereinzelt bereits mit einigen Isidien) ein Lagerbruchstück alter *Parmelia furfuracea*, auf dessen sorediöser Oberfläche zahlreiche gelbe Soredien der *Letharia* eingestreut sind und auch bereits 3 junge Pflanzen wurzeln, teils noch stiftförmig und kaum 0,7 mm lang, teils schon bis 3 mm und mit 7 kurzen Zweiglein.

Schließlich teilte mir Herr Schröppel Belege davon mit und hat es auch in Farbaufnahmen festgehalten, daß von einem Balken jener verfallenen Heuhütte die Flechte sogar auf einen der darunter befindlichen, als Unterlage dienenden Felsblöcke aus Urgestein übergegangen ist und dort in Gesellschaft einer *Umbilicaria* außer kleinerem Anflug wenigstens ein größeres und ein kleineres Lager bildet. Um den Fuß einiger Triebe sitzt eine winzige *Lecidea*, in deren grauem Lager die Flechte auch anscheinend erst ausgekeimt ist.

L. vulpina benimmt sich also ganz so wie viele andere Flechten, daß sie auf die verschiedensten Unterlagen übergehen kann, bevorzugt aber doch Borke und Holz (s. u. Statistik).

Des weiteren spricht Bachmanns Standort an der „Nordwand dreier alter Holzscheunen“ ebensowenig für die Allgemeingültigkeit des Befundes Degelius' von der absoluten Notwendigkeit direkten Sonnenlichtes für das Gedeihen von *L. vulpina*. In Tirol freilich scheint sie nach H. Gams (briefl.) „entschieden lichtliebend“ zu sein oder „höchstens mäßig gedämpftes Licht“ zu ertragen vermögen. Ähnlich spricht sich auch O. Klement (briefl.) aus. In Kärnten (Hohe Tauern: Sadniggruppe) wuchs die Flechte (nach Beobachtungen am Standort durch H. Doppelbaur, 1952, briefl.), wenn auch anscheinend vereinzelter und in kleinen Lagern (unter 8 cm Länge), bei der Fraganter Hütte in fast geschlossenem Nadelwald (ca. $\frac{2}{3}$ *Picea*, $\frac{1}{3}$ *Larix*), also zweifellos nicht sehr sonnig. An einzeln stehenden Lärchen aber zwischen der Hütte und Melenboden (ca. 1900 bis 2000 m), also an mindestens viel lichtreicheren Stellen, waren die Lager üppiger und erreichten Längen bis zu 25 cm mit Astdicken bis 4 mm, trugen Apothecien, waren aber von Parasiten (*Phacopsis vulpina*) befallen und stark sorediös. Diese üppige Entwicklung ist hier vielleicht die Folge besonders hoher Luftfeuchtigkeit, wie sicherlich auch das von Samuelsson (1915) „auffallend oft am Rande von Sümpfen“ festgestellte Vorkommen in Dalarne (Schweden). Am erstgenannten Standorte Doppelbaur's waren die Lageräste verhältnismäßig länger und dünner, weniger sorediös und ohne Apothecien und Parasiten. Wenn dann die Flechte zwischen Fraganter Hütte und Dominigg-Bühel auf den Balken einer Heuhütte unter dem vorspringenden Dach auf verschiedenen Seiten in kleinen, nur bis 3 cm langen, starren Büscheln anzutreffen war, jedoch nicht auf der Nordseite, so ist auch das wohlverständlich. Herrschte unter dem vorspringenden Dache an sich schon auch auf der Südseite keine übergroße Lichtfülle, vielleicht nicht einmal bei niedrigstehender Sonne, dann erst recht nicht auf der Gegenseite, so daß die Flechte dort nicht ihre Lebensbedingungen fand.

An anderer Stelle in Kärnten (Nockgruppe: Umgebung der Erlacher Hütte) traf E. Putzler (briefl.) die Flechte ebenfalls teils ganz der Sonne ausgesetzt (nahe der Baumgrenze), teils aber auch in dichtem Walde, also wohl an Orten mit wenig direktem Sonnenlicht.

Daraus folgt, daß bei uns in Mitteleuropa *L. vulpina* durchaus nicht unbedingt an direktes Sonnenlicht gebunden ist, sondern auch schattigere Stellen bewohnen kann, freilich dann wohl meist nicht in großen mächtigen Lagern, sondern mehr zwerghaft.

Ich bin nicht sicher darüber, ob die Angaben Degelius' nur für Brunflo oder ganz allgemein für Skandinavien gelten sollen. Auch in diesem Falle wäre es falsch, diese sofort für alle Orte des ganzen Verbreitungsgebietes als allgemeingültig anzusehen. Brunflo liegt etwa unter 63° N, die Zillertaler Alpen und Hohen Tauern dagegen unter ungefähr 47° N. Dies ergibt einen Breitenunterschied von 16° mit zweifellos voneinander sehr abweichenden ökologischen Verhältnissen, besonders hinsichtlich des Lichtgenusses, der in den Alpen sicher noch erhöht wird durch die bedeutendere Höhenlage (s. u.; von Brunflo ist sie mir unbekannt, jedoch hat die Art in Schweden „sin högsta frekvens på relativt höga nivåer, 600 bis 800 m“. Funde unter 300 m sind sehr spärlich). Vielleicht schafft aber die nordische Tageslänge einen gewissen Ausgleich. Ob die ultraviolette Strahlung für *L. vulpina* Bedeutung hat, wissen wir nicht, jedenfalls ist sie in den Alpen sehr viel höher als in Brunflo. Wahrscheinlich wird ein gewisses Minimum des Lichtgenusses während der Vegetationsmöglichkeit, die für die Baumeiphyten zeitweise auch während des Winters gegeben sein kann, zum Gedeihen der Pflanze nötig sein. Ob dies unmittelbar von der Sonne oder als diffuses oder reflektiertes Licht empfangen wird, dürfte wohl für die kräftige Entwicklung und normale Ausprägung wichtig sein, aber nicht für die Möglichkeit der Ansiedlung überhaupt. Leider liegen in beiden Gebieten nach meiner Kenntnis noch keinerlei experimentelle Untersuchungen über die ökologischen Verhältnisse vor.

Das Äußere der *L. vulpina*

1. Die sterile Pflanze

Die Pflanze wechselt, offenbar je nach dem Standort, sehr in Größe, Gestalt und Farbe, indessen sind die danach unterschiedenen Formen bedeutungslos. Es sind nach den Herbarbelegen, um sie wenigstens genannt zu haben, folgende:

- f. *xantholina* A. ch., „*Tballi laciniis elongatis compressiusculis, anguloso-subcapitibus*, also die gelbe, langgestreckte Normalform;
f. *incompta* A. ch., als die kurze, dicht gedrängte, besonders stark sorediös-isiidiöse und mehr grünliche Form;
var. *abortiva* Schaer.: ganz überflüssig und unmöglich, da es sich nicht um abortierte Apothecien, sondern die Fruchtlager eines parasitären Pilzes, wohl meist *Phacopsis vulpina*, handelt.

Dazu kommen im Budapester Herbar die Originalstücke Gyelniks, wohl 1930 veröffentlicht (doch kenne ich nicht die Diagnosen), von:

- f. *europaea* Gyeln. n. f.: Krypt. exs. 878 aus dem Stubaital in Tirol (s. u.); teils gelb und wenig sorediös mit etlichen *Phacopsis*-Lagern, teils düsterer gelb und etwas sorediös-isiidiös und mit mindestens 23 Apothecien.
f. *isidialia* Gyeln. n. f.: vom Mt. Rosa (Zermatt); teils \pm sorediös, teils dichter isidiös, steril.
Ich bin nicht imstande, an diesen beiden wirklich greifbare Merkmale zu finden, durch die man sie unterscheiden könnte, außer daß die erste fertil, die letzte steril ist.
f. *venosa* Gyeln. n. f.: aus dem Avers in der Schweiz; dem Hauptteil des Exemplares in besonderer kleiner Kapsel beiliegend, offenbar aus jenem herausgelesen; 2 dünne Lager, 2, 5 und 4 cm lang, vom Grunde bis in die Mitte mit ziemlich gedrängt längslaufenden, anastomosierenden, auf dem Rücken nicht wie gewöhnlich kantigen, sondern abgerundeten Leisten und schmalen Gruben dazwischen, weiter aufwärts am Triebe und seinen Zweigen wieder wie üblich mit querlaufenden Netzleisten, schwach sorediös, am Grunde etwas isidiös.

In viel stärkerem Maße und schöner ausgeprägt zeigt ein Stück der neuen japanischen Art *L. Togasii* Asah., das ich der Freundlichkeit des Autors verdanke, diese langen schmalen Rinnen und abgerundeten Leisten dazwischen, aber bis fast ans Ende der letzten Verzweigungen.

Auch diese Form steht auf schwachen Füßen, denn ähnlich abgerundete Leisten kommen vereinzelt auch in manchen anderen Belegen vor.

Ältere Lager sind bei uns meist etwa 2 bis 10 cm lang, selten länger als bis 25 cm, in Skandinavien nach Samuelsson (1915) vereinzelt bis 20 cm, strauichig, dichter oder lockerer dichotom verzweigt, \pm starr. Die Haupttriebe und Zweige flach bis rundlich-kantig mit anastomosierenden unregelmäßigen Längsleisten, daher die Oberfläche auffallend netzig-grubig, bei alten Stücken oft geradezu vertieft wabenartig. An den unteren Teilen größerer Haupttriebe laufen nicht selten diese schmalen Leisten, meist in geringerem Abstand voneinander, so eigentümlich quer, daß sie, fast schuppenförmig aneinanderstoßend, geradezu an den Lauf eines Hühnerfußes erinnern, wohl eine Folge zu raschen Breitenwachstums, wodurch wahrscheinlich die Längsleisten quergezerrt werden können. Die letzten schlank zugespitzten Endzweige sind rundlich, aber immer noch mit vereinzelt flachen Gruben und schwachen Kanten daran. Gelegentlich finden sich aber auch Lager, meist ältere und im ganzen sehr derbe, mit tief netzig-grubigen, ziemlich dicken Endzweigen, fast wie zusammengestaucht erscheinend und dadurch ein wenig ähnlich der *L. „californica“*, aber sehr sorediös, so z. B. im Münchner Herbarium (leg. Arnold 1874 an Zirbenästen zwischen Schludersbach und dem Dürrenstein in Südtirol).

Über das Vorhandensein von Soredien herrscht in den wenigen mir z. Z. zur Verfügung stehenden Floren keine Übereinstimmung. Während sie von Migula (1929) gar nicht erwähnt werden, sind sie nach Sydow (1887) stets vorhanden. Lindau dagegen (1913) gibt an: „Sorale fehlend.“

Du Rietz (1924) ordnet *L. vulpina* unter die Flechten mit Punktsoredien (soredia punctiformes). Diese „entstehen als sehr kleine punktförmige Durchbrechungen der Rinde, die sich im allgemeinen später vergrößern können“ usw. Diese „Soredien“ treten als fast kugelige Körperchen von etwa 40 bis 100 μ Durchmesser mit geschlossener Oberfläche zuerst in einfacher Reihe auf den die Gruben trennenden Leisten auf. Beiderseits daneben erscheinen dann oft wieder andere, und schließlich können sie an älteren Lagerteilen auch auf die Flächen der Gruben dicht übergreifen. Ob diese Gebilde „rindenlose“ Teile sind, „die eine ungewöhnlich starke Vermehrung der Gonidien und infolgedessen Bildung von aus Hyphen umspinnenen Gonidien bestehenden Ausbreitungseinheiten zeigen“, habe ich mangels geeigneter Hilfsmittel nicht deutlich genug erkennen können. Sie müßten sich bei weiterer Entwicklung staubig auflösen und dadurch erst die eigentlichen Propagula oder Soredienkörnchen erzeugen, stellten dann aber deshalb auch Sorale dar. Brechen diese rundlichen Körperchen ab, so hinterlassen sie auf dem Thallus eine winzige, mit lockerem Gewebe ausgefüllte Öffnung, was dafür spricht, daß sie berindet sind.

Nun findet man in der Tat diese Gebilde häufig \pm staubig zerfallen, besonders auf der oberen und unteren Seite des Herbarexemplars, so daß es den Anschein erweckt, als ob der Zerfall erst durch mechanischen Druck nach dem Einlegen zwischen Papier erfolgt sei. Dieser Eindruck wird noch dadurch verstärkt, daß die „Soredien“ auf den seitlich liegenden Leisten, die wohl mit nichts in stärkere Berührung kamen, meist noch geschlossen und unverletzt sind. Gelegentlich liegen auch

an Querrissen auf älteren, breiteren Lagern staubige soredienartige Körnchen (so z. B. im Stück von Azrou, Marokko). Es ist nicht erkennbar, ob sie spontan oder erst durch mechanische Einflüsse entstanden sind.

An *L. vulpina* treten aber auch häufig und zahlreich Isidien auf, worunter Du Rietz „alle kleineren Thallusauswüchse, die Gonidien enthalten (unabhängig von ihrer vermuteten Funktion)“, versteht und die er hier als „punktsoredial“ bezeichnet, d. h. entstanden „durch Auswachsen von Soredienkörnern“. „Sie fangen im allgemeinen als warzenförmig-zylindrisch an, werden dann langgestreckt zylindrisch und verzweigt“ usw. Es will scheinen, als ob die sog. Soredien bei *L. vulpina*, wenn sie unverletzt bleiben, zu den Isidien auswüchsen. Wenn diese am Scheitel beschädigt sind, erweisen sie sich als mit lockerem Markgewebe erfüllte Röhrchen und bieten denselben Anblick wie die Abbruchstellen der „Soredien“. Im übrigen sind die Isidien bei *L. vulpina* nicht selten verzweigt.

Manche Belege der *L. vulpina* sind sehr arm an „Soredien“ und Isidien. Wodurch die Flechte veranlaßt wird, sie häufig in größerer Menge auszubilden, läßt sich an Herbarmaterial mit seinen meist viel zu dürftigen Fundangaben nicht erkennen. Dazu sind umfangreiche ökologische Untersuchungen am Standort selbst nötig. Eine bloße Alterserscheinung sind sie offenbar nicht. Im besonderen wären möglichst ganze Populationen in den verschiedensten Höhenlagen am Baumstamm hinauf darauf zu untersuchen, ob wirklich bereits sorediöse Auflösung der „Soredien“ vorhanden ist oder nicht, wobei auch an Verletzung durch peitschenden Sturmwind und Insektenfraß zu denken ist.

Besonders zahlreich sind die Isidien oft an kurzen, dichten, auf Holz gewachsenen Lagern zu finden. So bedecken sie z. B. in Bachmanns Fund bei Lichtenberg einzelne Pflanzen derart, daß weder die Thallusoberfläche noch überhaupt irgendwelche Äste zu sehen sind. Der Beleg Everkens von Sagan kommt ihm darin sehr nahe. Vielfach tragen die kurzen Höcker auf dem Scheitel eine schwarzbraune halbkugelige Warze, deren Natur nicht näher erkannt werden konnte.

Auffallenderweise treten nun als etwas Neues ganz selten, so an dem Ungerschen Stück von Zypern, besonders in dem mir freundlicherweise von Herrn Gams geschenkten Stück, auch wirklich staubige Sorale, und zwar gewölbte, Polstersorale (*soralia pulvinata*) auf mit einem Durchmesser bis zu 1,5 mm. An einem kleinen Lagerstück sitzen über 10, an einem größeren über 30! Nach ihrer Lage an der Pflanze möchte man sie fast für abortierte Apothecien halten, was aber nicht der Fall sein kann an dem kleinen Exemplar von Ari Hebbri (Marokko; L), wo das einzige vorhandene Sorale ziemlich tief unten an einem größeren Trieb sitzt, wo sonst keine Apothecien zu finden sind.

Da die letzten Zweigenden der älteren Lager die besonderen Artmerkmale, Gruben und „Soredien“ auf den Netzleisten, meist sehr deutlich zeigen, mußte das Bocksche Fragment aus dem Erzgebirge wohl ein jugendlicher Trieb sein. Beim Suchen nach solchen fanden sich u. a. im Wiener Herbar 12 Belege: 5 aus den Alpen, 1 aus dem Fichtelgebirge, 2 aus Schweden und je 1 aus Norwegen, Italien, Rumänien und dem Kaukasus. Dazu sammelte mir Herr Schröppel reichliches und schönes Material auf Lärchenborke im Kaunertal (Feuchten-Verpeilhütte), wofür ich ihm auch hier besonders danken möchte. In allen sitzen in dichter Menge, neben größeren Lagern oder zuweilen für sich allein auf der Unterlage, jüngste Pflänzchen von wenigen Millimetern bis etwas über 1 cm Länge mit schwarzem Fuß (Basalhaptere), wie ihn Degelius (1946, Abb. 3) abbildet, unverzweigt oder bereits mit wenigen Seitentrieben, noch ganz glatt und erst später mit nur schwach angedeuteten Grübchen und Anfängen von Netzleisten, völlig soredienlos (sehr schön so auch in Mig. 62 vom Simplon i. Hb. Lettau i. D.). Auch aus dem Grunde älterer Lager sprossen zuweilen solche glatte Triebe, und alle gleichen dem Bockschen Pflänzchen, nur daß sie meist etwas intensiver gelb sind. Bock hat also offenbar seine *Cetraria chlorophylla* aus der Umgebung junger *L. vulpina* gesammelt und dabei ein Zweiglein mit abgestreift oder *C. chlor.* und *L. vulp.* mit jüngsten Sprossen beim Verpacken aufeinandergelegt, wobei sich der *Letharia*-Trieb im *Cetraria*-Lager verding. Wenn noch ein Zweifel über die Zugehörigkeit des Bockschen Fundes hätte aufkommen können, durch obige Beobachtungen ist er unbedingt behoben.

Häufig sitzen besonders in den oberen Teilen des Lagers zahlreiche winzige schwarze, kugelige Körperchen, vielleicht Pykniden, wie in einem Falle auch ein früherer Beobachter hinzuvermerkt hat. Eigene Untersuchungen ließen aber nie Pyknokonidien erkennen, die nach Migula „an einem Ende angeschwollen, 8 bis 9 μ lang, kaum 1 μ dick“ sind. Unter dem Mikroskop erscheinen die Pykniden nie schwarz, sondern stets braun. In einem Falle hat Lettau darin einen parasitären Pilz vermutet. Nicht selten werden Pykniden auch durch abgestorbene „Soredien“ bzw. kurze Isidien vorgetäuscht.

In ziemlich vielen Fällen ist die Flechte von einem parasitären Pilz befallen: *Phacopsis vulpina* Tul., wie aus Bestimmungen Dr. Keißlers hervorgeht. 1855 erwähnt ihn auch Koerber, und ausgegeben findet man ihn in Rabenhorsts Lich. eur. 810, leg. Hepp bei St. Moritz im Oberengadin. Im ganzen sah ich ihn von über 14 Standorten aus den Alpen, dazu 2 aus dem Kaukasus,

meist an sterilen, vereinzelt aber auch an fertilen Pflanzen. Er bildet bis 1 cm lange schwarze, höckerige Lager und schädigt und verkrüppelt seine Wirtspflanze späterhin sehr stark. Ganz besonders arg befallen und verunstaltet ist ein Beleg aus den Hohen Tauern (Sadniggruppe, Weg Fraganter Hütte bis Melenboden 1952, Doppelbaur), dessen 5 größere und kleinere Lager wohl weit über 100 Befallsstellen tragen. Ein 4 cm langes Bruchstück mit 2 schwach verzweigten Seitentrieben ist mit fast 30 größeren bis kleinsten durch den Pilz erzeugten schwarzen unregelmäßig höckerigen Knoten besetzt. Des Finders eigenes Exemplar dürfte ebenso beschaffen sein. Fast ähnlich steht es bei einem schönen großen, sehr stark sorediösen und zugleich fertilen Lager (Haupttriebe 8 bis 9 cm lang) aus Tirol (Verpeilhütte 1953, Schröppel). Die Ascosporen des Pilzes ähneln sehr denen der Wirtspflanze (elliptisch, etwa 7 bis 7,8 × 4,8 bis 5,1 μ), sind aber schwer sicher zu messen, da sie ganz miteinander verklebt sind, wenn nicht der Schlauchinhalt überhaupt gänzlich formlos zusammengeschrumpft ist.

Die Farbe der Flechte wechselt vom satten Goldgelb über leuchtendes Zitronengelb bis zum düsteren verschmutzten Grüngelb. Sie wird bewirkt durch zahllose feinste Körnchen der Vulpinsäure in der etwa 40 bis 80 μ dicken Lagerrinde, die aus ungefähr senkrecht zur Oberfläche verlaufenden, hin und her gebogenen und verzweigten Hyphen besteht und der Algenzone engstens aufsitzt (vgl. auch Abb. 3). Ältere Lager sind in ihren unteren Teilen zuweilen ganz vergraut. Die färbende Vulpinsäure ist dann völlig verschwunden, durch welche Ursachen, ist unbekannt. Jedenfalls gibt es mit Chloroform keine gelbe Lösung, wie sie aus gelben Lagern sofort sehr stark hervorquillt und auch noch schwach aus den bräunlich verfärbten. Beim Verdunsten des Lösungsmittels im Präparat unter dem Mikroskop bleibt um das Objekt ein Ring öligler gelber Tropfen verschiedener Größe und Form zurück, während alles übrige an den Deckglasrand wandert und nach dem Verdunsten dort schön zitronengelbe, einseitig sternförmig ausstrahlende, längere oder kürzere, nach dem Ende allmählich schwach verbreiterte, oft gefiederte Täfelchen ausfallen läßt. Daneben bleiben auch hier gelbe ölige Tröpfchen zurück.

Ähnliches Nachlassen des Gehaltes an Flechtensäuren findet man z. B. ebenfalls bei zuweilen im Alter ganz verblassenden gelben *Rhizocarpon*-Arten oder auch bei manchen Umbilicarien.

Das Verblässen wurde übrigens vor über einem halben Jahrhundert von einem mir unbekanntem Verfasser (ob Schwarz i. Cohns „Beitr. z. Biol. d. Pflanze“, Bd. 3?) auf „Abschuppung des den Farbstoff enthaltenden Rindengewebes“ zurückgeführt (Meyers Konv.-Lex., Bd. 6, S. 536. Leipz. u. Wien 1895). Als wirkende Kraft käme gegebenenfalls wohl hauptsächlich das Windgebläse mit feinsten Sandkörnchen und Schneekristallen in Betracht, was ja durch Beobachtungen am Standort glaubhaft gemacht werden könnte. Allerdings müßte dann die Rinde merkbar an Dicke verloren haben, falls nicht Regeneration erfolgt, und die Algenschicht an der neuen Oberfläche liegen. Ich erinnere mich jedoch nicht, dies an Lagern gelber *Rhizocarpon*-Arten (besonders *Rb. geographicum* und *oreites*) gesehen zu haben, obwohl mir eine ganze Anzahl völlig ausgebleichte durch die Hände gegangen sind. Verschiedentlich aber habe ich im Erzgebirge beobachtet, daß lange Grasbüschel oder die untersten Fichtenzweige, ständig im Winde hin- und herwedelnd, solche auf niedrigen Steinen in ihrem Bereich liegende gelbe *Rhizocarpon*-Lager abfegten. Dies führte jedoch nicht zum Verbleichen der Farbe, sondern entfernte nur immer wieder den in unserem fabrik- und rußreichen Lande ständig auffallenden Schmutz, der alle gelben Flechtenlager unansehnlich macht, so daß diese im Bereich der reinigenden Kräfte schön gelb gescheuert blieben.

Weshalb überhaupt diese Flechtenstoffe ausgeschieden werden, ist eine auch heute noch nicht geklärte Frage. Schutz gegen Schnecken- und Insektenfraß, wie man ehemals meinte, sind sie in sehr vielen beobachteten Fällen ganz und gar nicht. Ob sie zur Abwehr schädlicher atmosphärischer Einflüsse dienen, weil sie den Zellwänden eine starke Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einwirkungen verliehen, wie in Meyers Konv.-Lex. angegeben ist, ist wohl noch genauer zu untersuchen.

Oder sind es physiologische Abfallprodukte, die gleichzeitig als Lichtschirme und -filter dienen gegen zu starke Beleuchtung? Daß solcher Schutz nötig ist, ganz besonders an den ganz exponierten Standorten, steht außer Zweifel.

2. Die fertile Pflanze

So zahlreich die sterile Pflanze an den ihr zusagenden Standorten gefunden wird, so selten sieht man in den Herbarien fertile. Allerdings sind die jüngsten Entwicklungszustände der Apothecien in dicht verzweigten Lagern leicht zu übersehen. Auch Ahlner (1948) kennt unter mehr als 200 Standorten in Skandinavien nur 8 in Schweden mit Apothecien. Diese selbst treten dort zudem jeweils nur spärlich auf (1 bis 4 auf demselben Exemplar) und sind im allgemeinen ganz klein (nur 0,5 bis 2 mm im Durchmesser). Auch aus dem übrigen Europa liegen verhältnismäßig nur wenige fertile Stücke vor. Unter den 171 Belegen aus der Alten Welt, die ich bisher untersuchen konnte, fanden sich immerhin 26 von 18 Standorten. Davon stammen 2 von Zypern, 1 aus dem Kaukasus-Gebiet, die übrigen aus den Alpen (von der Schweiz und Italien bis in die Steiermark). Dazu kommen noch 4 aus der Literatur bekannte oder brieflich mitgeteilte: so neuerdings in Kärnten zwischen Fraganter Hütte und Melenboden (Doppelbaur), sonst noch von Sarntheim (Alpe Truma in Tirol) und Petzold (Waldraster) gesammelt. Die älteste Angabe aus dem Gebiet stammt wohl von Wulfen (1805), der von seinem 1794 gemachten Fund begeistert berichtet: „nuspiam elegantior, maior magisque scutelligera quam in Alpibus Praxensibus versus Geisl., Roßalpe etc.“ (Gams,

briefl.). Dies ist nicht der einzige reichfertile Fund geblieben; denn im Gegensatz zu Schweden treten bei uns die Apothecien gegebenenfalls sehr zahlreich auf. 4 Kapseln aus Steiermark (Judenburger Alpen leg. Welwitsch im Wien. Hb.) z. B. tragen zusammen mindestens 45, allerdings meist kleinere, 1 von Zypern über 100. Ihre Größe schwankt sehr. Außer kleinsten Zuständen finden sich häufig Durchmesser von 3 bis 3,5 mm und sonst bis 4 mm (Arnold 482), 5 bis 6 mm (Avers), 4 bis 8 mm (Val d'Arpette), zahlreiche 5 bis 10 mm (Troodos).

Ganz besonders schön und deutlich zeigt das Exsikkat Arnolds Nr. 482 (Matrei in Tirol), wie Abb. 1 erkennen läßt, den Sitz der Apothecien. Diese brechen 3,5 bis 11 mm, gelegentlich auch tiefer, unterhalb der Zweigenden (nicht „an den Axenenden“, wie Migula und Sydow angeben, auch nicht „in den Achseln der Zweige“, wie Lindau meint) aus der Lagerrinde hervor, gelegentlich auch 2 bis 3 in kurzer Entfernung hintereinander, zunächst als winzige Höckerchen, die sich allmählich öffnen. Das Zweigende wird um einen rechten Winkel oder mehr aus seiner Richtung abgedrängt und bildet so ein auffälliges Knie, woran man die Gegenwart auch der kleinsten Apothecien erkennen kann (Abb. 1). Die Unterseite der Apothecien zeigt dieselbe Farbe und sonstige Beschaffenheit wie die Zweige, ist also netzgrubig und meist nur auf den Netzleisten, zuweilen aber auch auf den Flächen dazwischen sorediös. Bei kleineren, noch unentfalteten erscheint sie häufig ganz dichtkörnig, wohl weil die Netzleisten noch dicht aneinander liegen und der Rand nach oben eingekrümmt ist.



Abb. 1. *Letharia vulpina* (L.) Ach. fert. 1

Aus Arnold, Lich. exs. Nr. 482 des Wiener Herbars, mit 25 größeren (bis 4 mm Durchm.) und kleinsten, z. T. etwas verdeckten Apothecien. In das größere Lager ist von rechts her ein kleineres eingeflochten mit den 3 am weitesten rechts sitzenden Apothecien. Nat. Gr.

Der Rand erwachsener Apothecien ist flach, höchstens leicht aufgebogen, bei den älteren nur gelegentlich nach innen eingekrümmt, ganz, aber oft ausgebuchtet oder auch eingerissen und nicht grobfransig-gewimpert, wie Migula angibt, der vielleicht auch gewisse amerikanische Stücke vor sich hatte. Hier und da entspringen aber dem Rande oder dicht unter ihm ein oder zwei dünne spitze Triebe von 2,6 bis 6 mm Länge, häufig mit 1 bis 2 feinen Seitenzweiglein, wie z. B. am größten Apothecium und einigen anderen der Abb. 1.

Ganz ähnlich sind auch die übrigen europäischen fertilen Belege.

E. Frey (1952) meint: „Die spärliche Fruchtbildung steht wohl stets in Korrelation mit der reichlichen Soredienbildung. In einem Lärchenbestand im Val Roseg bei Pontresina fruchtet *L. vulpina* ziemlich reichlich, ist aber weniger sorediös als gewöhnlich.“ Dies scheint aber doch nicht überall zuzutreffen. Unter den zahlreichen Belegen in Wien aus den Judenburger Alpen, leg. Welwitsch, entspricht wohl der eine mit etwa 19 Apothecien den Angaben Freys, während in einem anderen die fertilen Lager (mit wenigstens 15 Ap.) stark sorediös sind. Sehr sorediös sind auch mindestens die Endzweige eines fertilen Stückes aus dem Avers (Schweiz) mit ca. 1 Dtzd. Ap. Sonst zeigten sich die hier untersuchten fertilen Belege mehr oder weniger sorediös, z. T. daneben auch isidiös.

Es ist mir im übrigen nicht erinnerlich, jemals fertile Pflanzen gesehen zu haben, die sicher von bearbeitetem Holze stammten. Nun liegt das Exsikkat Krypt. exs. 878 vor: „Ad asseres in montibus Schönberg et Rinderberg in valle Stubaital.“ Asser bedeutet Latte, auch wohl Bohle oder Stange,

also bearbeitetes Holz. Dieses Exemplar im Herbarium zu Budapest (= n. f. *europaea* Gyeln. spec. orig.) enthält allerdings fertile und sterile Lager, beide wie üblich \pm sorediös, und 2 von den 4 sterilen sitzen auch auf Holzsplittern, von den 5 fertilen dagegen 2 auf winzigen Borkenstückchen, während bei allen übrigen eine Unterlage gar nicht erkennbar ist. Das Exemplar ist nicht beweiskräftig und zeigt leider wieder, daß nicht alle Exsikkate einheitlich von gleichgeartetem Standort stammen; denn es ist kaum anzunehmen, daß eine berindete und noch mit *Letharia* bewachsene Latte zu einem Zaun od. dgl. verwendet worden wäre. Dasselbe Exsikkat im Wiener Herbarium enthält nur sterile Lager auf Borke, während es in München ebenfalls auf Borke vorliegt, jedoch darunter 2 Lager mit zahlreichen Apothecien verschiedener Größe.

Über den Bau der Apothecien ist mir aus der Literatur, wohl weil sie mir meist unzugänglich war, nichts bekannt geworden, außer daß Koerber (1855) an seinen fruchttragenden Exemplaren aus den Judenburger Alpen, die man übrigens in vielen Herbarien antreffen kann, „noch keine Spur von Schläuchen und Sporen“ gefunden hat, was einem ja auch in anderen Belegen begegnen kann.

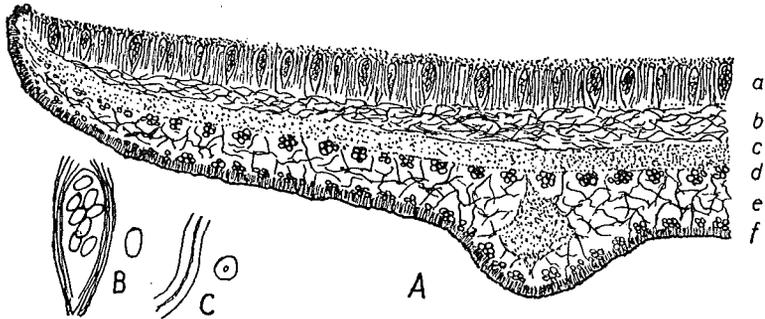


Abb. 2. *Letharia vulpina* (L.) Vain. vom Troodos auf Zypern, leg. Unger

A. Teil eines Apothecium-Querschnittes, Vergr. ca. 120: 1

a) Hymenium: ca. 40 μ hoch

b) Subhymenium aus locker verwebten Hyphen: ca. 34 μ hoch

c) Hypothecium, ganz dichtes, hellgelblich durchscheinendes Geflecht: 20 μ dick

B. Sporenschlauch (30 \times 12 μ) mit Paraphysen und Spore (7,5—8,1 \times 3,7—4,8 μ)

C. Hyphe aus dem lockeren Markgewebe: 5—6 μ Durchmesser

d) Subhypotheciale Algenschicht aus getrennten Algengruppen

e) Lockeres Markgewebe, hier und da mit derberen Hyphensträngen

f) Rindenschicht mit dicht ansitzender subkortikaler Algenschicht aus lockeren Algengruppen

Halbschematisch.

del. Schade

Am günstigsten für die Untersuchung erwies sich mir der schöne, reichfertile Fund Ungers am Troodos auf Zypern. Aus Abb. 2 entnehme man die Einzelheiten, soweit sie erkannt werden konnten. Schläuche waren sehr zahlreich vorhanden, teils mit noch gut meßbaren Sporen, meist aber mit \pm geschrumpftem Inhalt oder miteinander verklebten Sporen. Das Hymenium (a) endet oben mit einer kräftig braun gefärbten, offenbar gelatinösen Schicht, in die hinein sich die Paraphysen verlieren. Unter dem Hymenium erstreckt sich eine aus dünnen, parallel zu ihm locker verflochtenen Hyphen (b), die man wohl als Subhymenium bezeichnen kann. Das Hypothecium (c) fällt als ganz schwach gelbliche, durchscheinende helle Schicht besonders auf und besteht offenbar aus dicht zusammenhängenden, wohl mehr aufrecht laufenden Hyphen. Im leicht gekochten und dann mit KOH versehenen Quetschpräparat trennt es sich als zusammenhängendes Band scharf von den anderen Schichten. Im lockeren Markgewebe (e) verlaufen \pm dicht derbere Stränge, das Hauptmerkmal der Gattung *Letharia*. Wie z. B. bei den Gattungen *Lecanora* und *Aspicilia* oder auch *Xanthoria* liegt auch hier unter dem Hypothecium eine Algenschicht (d). Was bedeutet sie? Können diese Algen wirklich assimilieren? Erhalten sie durch die 90 bis 100 μ dicke Schichtenfolge über ihnen mit dem hell- bis dunkelbraunen „Epithecium“ genügend Licht oder bekommen sie es von unten her, durch die gelbe Rinde und die subcorticale Algenschicht hindurch, sicher stark filtriert? Oder sollten sie imstande sein, auch im Dunkeln zu assimilieren, wie man dies sogar bei Gras und anderen Blütenpflanzen unter hoher alpiner Schneedecke vermuten möchte (Rübel, 1925)?

Ähnlich beschaffen sind auch die anderen fertilen Belege aus der Alten Welt.

Die Unterlage der *L. vulpina* und ihr Vorkommen in der Alten Welt

Wie schon aus obigen Darlegungen hervorgeht, bewohnt unsere Flechte in Skandinavien, von den wenigen Fällen auf Birke abgesehen, an ihren natürlichen Standorten ausschließlich Kiefern, mit Vorliebe das nackte Holz toter, noch aufrecht stehender und abgestorbene entrindete Äste noch lebender Bäume. Sonst aber besiedelt sie noch in Menge vom Menschen bearbeitetes Holz.

Die älteren Funde aus den niedrigeren Höhenlagen Mitteleuropas, z. B. um München, im Frankenwald, bei Grünberg und Sagan in Schlesien, stammen alle von bearbeitetem Holz (Parkzäune, Holzscheunen, Weinberghütten), ebenso im Hochgebirge der Alpen oberhalb der Baumgrenze, z. B. im Ötztal bei 2300 m (zumeist alte Heuhütten, oft schon ganz verfallen). In den alpinen Wäldern dagegen besiedelt sie Lärchen und Arven (= Zirben), besonders deren Borke, aber auch ihr totes Holz, dazu vereinzelt Fichte und Tanne, nach Frey auch *Pinus mugo* und selten *Betula*, im Süden des Verbreitungsgebietes, um das Mittelmeer herum, noch *Pinus Pinaster*, *P. Peuce*, *Juniperus excelsa* und *Cedrus atlantica*.

Am besten in den Alpen ist das Vorkommen in Tirol untersucht worden, besonders durch H. Gams, dem ich folgende Einzelheiten verdanke (briefl.).

Danach ist sie in den Nördlichen Kalkalpen fast nur an alten freistehenden Lärchen in 1400 bis 1800 m Höhe anzutreffen, selbst dort, wo es Zirben gibt. Weiter nördlich an Zäunen, also bearbeitetem Holz.

In den Zentralalpen, wo sie sehr allgemein verbreitet ist, findet man sie in 1300 bis 1600 m Höhe ebenfalls fast nur auf Lärchen und anscheinend nur an solchen bei 1600 bis 1900 m auch mit Apothecien. Sonst tritt sie aber dort in 1600 bis 2000 m Höhe viel häufiger an Zirben auf, womit sicher ihr einheimischer Name „Zirmrock“ zusammenhängt, jedoch an diesen anscheinend nie mit Apothecien.

Weiter südlich sind nur vereinzelte Standorte bekannt. Immerhin sah ich aber aus Südtirol über 10 Belege.

In den Alpen ist der *L. vulpina* im allgemeinen durch die Baumgrenze ein Ziel gesetzt, deren örtlichen Schwankungen sie folgen wird. Das spricht sich in den zahlreichen Fällen (s. Standortverz.) aus, in denen sie aus Höhen von 2000 bis 2270 m von Lärchen und Zirben vorliegt. Dies sind die höchstgelegenen Standorte auf natürlicher Unterlage, soweit bisher zu erkennen ist. Darüber hinaus gehen nur noch zwei im Ötztal (Aufstieg zur Breslauer Hütte ± 2300 m und Hochsölden ± 2500 m), aber nunmehr auf Balken alter Holzhütten, also kulturgeschaffener Unterlage, im ersten Falle auch noch aushilfsweise auf Urgestein übergehend. Diese beiden Standorte sind zusammen mit den marokkanischen (bis zu 2600 m) die höchstgelegenen der Alten Welt. Auch Frey (1952) meldet 2 Standorte auf Gestein im Unteren Engadin, davon einen auf Gneis.

Nach Gams ist die Flechte „entschieden lichtliebend und verträgt höchstens mäßig gedämpftes Licht, zieht auch allgemein totes Holz der Borke vor, doch ohne diese zu meiden“. Die Vorliebe für Holz geht jedoch aus den bisher gesehenen oder sonst aus den Alpen gemeldeten 193 Belegen nicht hervor, wie nachfolgende Übersicht zeigt.

Unterlage	Borke	Holz am natürl. Standort	Bearbeitetes Holz	Unbekannt
Schweiz, Frankreich, Italien	37 = 47,44%	1 = 1,28%	0	40 = 51,28%
Vorarlberg, Tirol	24 = 39,34%	5 = 8,20%	5 = 8,20%	27 = 44,26%
Salzburg, Steiermark, Kärnten	22 = 40,75%	4 = 7,40%	1 = 1,85%	27 = 50,0%
Insgesamt	83 = 43,01%	10 = 5,18%	6 = 3,11%	94 = 48,7%

Daraus ersieht man, daß die vorliegenden Belege mit bekannter Unterlage weitaus überwiegend von Borke stammen. Nimmt man als höchstwahrscheinlich an, daß von den 94 übrigen wenigstens die Hälfte auch auf Borke gesammelt wurde, dann erhöht sich deren Anteil mindestens auf 67,36%.

Unter den später noch hinzugekommenen 23 Stücken aus Dahlem befanden sich sogar 18 auf Borke gegen 3 auf Holz (und 1 auf Sandstein, 1 unbekannt), und in 64 Belegen des Münchner Herbars, bei denen die Unterlage erkennbar war, stammten 48 = 75% von Borke und 16 = 25% von Holz.

Hier stehen also zwei Aussagen einander gegenüber. Die statistisch begründete dürfte gemeinhin als die richtige gelten, und doch kann sie unter Umständen irrig sein. Der Zufall spielt beim Sammeln sicher gelegentlich eine große Rolle, ganz besonders bei solchen Flechten, die sowohl auf Borke wie Holz siedeln. Man wird ja gewöhnlich nur wenig über Manneshöhe am Stamm hinauf sammeln können und z. B. die *Letharia* natürlich von der Borke aufnehmen, wenn dies bequem geschehen kann, mögen ringsum auch noch so viele tote rindenlose Stämme oder abgestorbene, entrindete Äste lebender Bäume in ihren oberen, aber ohne besondere Mittel nicht erreichbaren Teilen gänzlich von ihr bedeckt sein. Wer nicht ökologischen Überlegungen folgt, wird davon auch nicht weiter berührt werden. Immerhin gewährt solche Statistik eine gewisse Beruhigung in dem Bewußtsein, eine Klärung der Angelegenheit wenigstens versucht zu haben.

Beim Zusammenbringen vorliegenden Materials bin ich durch Mitteilungen, Abschriften und Belege auf liebenswürdigste unterstützt worden durch folgende Herren, Institute und Herbarien: Prof. Y. Asahina, Tokio; Dr. B. de Lesdain, Lille; Prof. Dr. Z. Černohorsky, Prag; Stud.-Ref. H. Doppelbauer, München; Lehrer W. Flößner, Olbernhau i. Erzgeb.; Prof. Dr. H. Gams, Innsbruck; Dr. V. J. Grumann, Berlin-Steglitz; Dr. A. W. Herre, Olympia, Wash., USA; Direktor O. Klement, Barsinghausen; Prof. Dr. Fr. Kušan, Zagreb; Dr. J. Mackenzie Lamb, Cambridge, Mass., USA; Dr. J. Poelt, München; Lehrer E. Putzler, Stetten (Remstal); fil. lic. R. Santesson, Uppsala; Lehreri. R. C. Sbarbaro, Spotorno; Dr. H. Schindler, Heidelberg; Apoth. A. Schröppel, Pfronten-Ried i. Allgäu; Dr. M. Servít, Pettery p. Klásterec n. Oh., ČSR; Dr. Ö. Szatala, Budapest; Dr. Jon T. Tarnavski, Bukarest; Dr. C. N. Tavares, Lissabon; Ass. S. Tobolewski, Poznan.

Ungar. Nat.-Mus., Bot. Abt., Budapest (B); Bot. Mus. Dahlem (D); Staatsinst. f. Allgem. Bot. u. Bot. Gart. Hamburg (H); Bot. Inst. d. Univ. Innsbruck (Inn); Bot. Inst. d. Univ. Jena (J) mit den Herb. Haussknecht u. Migula; Royal Bot. Gard. Kew (K); Rijkherbarium Leiden (L); Bot. Staatssammlg. München (M); Geobot. Forschungsinst. Rübel, Zürich (Z).

Ihnen allen sei auch an dieser Stelle herzlichst gedankt.

Abkürzungen: für die Institute u. Herbarien s. o. in (). ! bedeutet, daß Verf. den Beleg selbst untersucht oder die betreffende Schrift eingesehen hat.

Die Exsikkatenwerke werden, wenn kein Mißverständnis möglich ist, bei den Standorten nur mit dem Namen des Herausgebers angeführt.

Die Standortsangaben sind möglichst wörtlich angeführt worden. Ergänzende Bemerkungen des Verf. sind in [] beigefügt.

Fundorte der *Letharia vulpina* in der Alten Welt

Exsikkate (soweit der Verf. sie einsah oder briefl. mitgeteilt erhielt)

Anzi: Lich. rar. Langob. 19; Arnold: Lich. exs. 482; Bornmüller: Pl. Anat. or. 2321; Des Abbayes: Lich. Gall. etc. exs. 60; Dufour: Lich. Pyren. 110; Elenkin: Lich. Flor. Ross. II, 1904, 64; Erb. critt. ital. I, 31; Flörke: Deutsch. Lich. 70; Flor. exs. Austr.-Hung. 1942; E. Fries: Lich. succ. exs. 142; Th. Fries: Lich. Scand. etc. 29; Funck: Crypt. Gew. Ficht. 397; Harmand: Lich. Gall. rar. 27; Havaas: Lich. Norv. occ. 52; Hepp: Fl. eur. 836; Krypt. exs. Vindob. 878, 878b; Lich. Rom. Exs. 35; Lojka: Lich. univ. 213; Malme: Lich. exs. succ. 213, 327, 379; Massalongo: Lich. Ital. ecs. 1; Migula: Krypt. Austr. et Helv. Flecht. 62; Rabenhorst: Lich. eur. 191; Reichenbach & Schubert: Lich. exs. 119; Roumeguère: Lich. Gall. Exs. 184, 7541; Schaerer: Lich. Helv. exs. 390; Stenhammar: Lich. succ. exs. 94; Wartmann & Schenck: Schweiz. Krypt. 54; Zwackh

Daß es Exsikkaten-Sammlungen gibt, ist sehr schön und nützlich, hat aber auch seine Schattenseiten. Im Hb. Migula in Jena liegt eine Kapsel mit über 70 kleinen und kleinsten Lagern der *L. vulpina* aus dem Rosengarten in Südtirol, 28. Juli 1903 leg. Bornmüller. Nach der beiliegenden Scheda zu Migula 113 ist es offenbar der Rest des dafür gesammelten Exsikkates. Wieviel Hunderte von Lagern mögen damals dieser Ausgabe geopfert worden sein? Bei massenhaftem Vorkommen spielt dieses „Räubern“ keine große Rolle, aber wie ist es bei seltenen Arten? Eine Mahnung für Herausgeber von Exsikkaten, bei aller wünschenswerten Reichhaltigkeit des Exemplares doch recht sparsam zu sein und den Standort zu schonen!

Neu für Sachsen: Im westl. Erzgebirge, wohl zwischen Oberwiesenthal und Crottendorf (900 bis 600 m) oder bei Bockau (460 bis 813,5 m), 1. Juni 1800 Candidat Bock!

Übriges Deutschland und Nachbargebiete

Elbsandsteingebirge: Prebischtorgebiet: Eine äußerste *f. depauperata* an halbbeschatteten Sandsteinfelsen am Gabrielensteige 400 m (ČSR) 1905 Lettau (D)!

Schlesien. „Eine gedunkelte Form, wie sie an Zäunen vorkommt Everken (J)!, wohl derselbe Standort wie das Stück Sagan, Kauz [?], Znipauer [?] Seite, 1866 Everken (L)!. Grünberg: Auf dem Dache einer hölzernen Weinbergshütte [etwa 220 m] (leg. Everken nach Stein) und „in Schlesien fand sie in neuerer Zeit Herr Pfarrer Wenck an Lärchenstämmen um Gnadenfrei“ (Körber 1865).

Riesengebirge. „Sehr selten. Wurde von Weigel um 1800 an alten hölzernen Zäunen und auf Schindeldächern, seitdem aber nicht wieder gefunden“ (Körber 1855); an Fichten oberhalb der Hofbauden an der Kesselkoppe 1866 Stricker (Stein 1879).

Sudeten: Auf *Abies larix* bei österr. Raden, 1858 Heim (W)!

Brandenburg: Bei Belzig [im Fläming], nach Schwabe (aber nach Lettau „wohl fälschlich“, doch ist nicht recht einzusehen, weshalb).

Mecklenburg: An Bretterwänden Flörke 1819 (Beleg nach Arnold, 1891 bis 1901, im Rostocker Herbar: „speciminulum 4 centim. altum“; leider nach Auskunft durch das Bot. Inst. im letzten Kriege vernichtet).

Fichtelgebirge: [auf Borke i.] Funck 397 (W)!

Böhmerwald: Krempelhuber (nach Lettau).

Tschechoslowakei: „Ex alpinis Bohemiae Hb. Hildenbd.“ (W)!, womit wohl das Riesengebirge gemeint ist; s. o. auch Elbsandsteingebirge und Riesengebirge.

Bayern. Frankenwald: In großer Menge an der Nordwand von 3 alten Holzscheunen bei Lichtenberg [ca. 570 m] Bachmann (W)!, „Bei Nürnberg? (Kremppl.“ nach Lettau. München und Umgebung: „Vereinzelt und dürftig an einem Brette an der Westseite des Grünwalder Parkzaunes: specimen 4 centim. altum, ramosum virenticitrinum“; Bretterplanke an der Westseite von Baierbrunn und Eichenpfosten des Forstenrieder Parkzaunes bei Oberdill, alle leg. Arnold (M)!, Geiseltasteig: Parkzaun 1892 Schnabl (L)!

Baden: Schwarzwald: Belchen? (i. Herb. Lettau liegt kein Beleg).

Übriges Europa

Polen: Im Gebiete bisher noch nicht bekannt (Tobolewski briefl.)

Ungarn: Nach den Belegen des Budapester Herbars zu urteilen, aus dem heutigen Ungarn nicht bekannt.

Rumänien: An Stämmen von *P. Cembra* nahe dem Fließchen „Zsudele“ beim See Zenoga, u. ad truncum *P. Cembrae* decorticatum vallis Lapusnig infra lacum Zenoga, com. Hunyad, Transsilv. (Reteyzat) 1873 Lojka (J|W|B|). — Distr. Prahova: In montibus Bucegi, monte Jepii-Mici, in valle Urlatoarea (*Larix polonica*) 1800 m, 1936 Cretzoiu, als f. *incompta* A. ch. i. Lich. Rom. exs. 35 (B|W|H); nach Abbildungen bei Cretzoiu (1941) sind auch Apothecien vorhanden gewesen (Tarnavski briefl.).

Jugoslawien: Nach Kušan (briefl.) noch nicht festgestellt, doch von Dr. M. Servit (briefl.) im Juli 1915 irgendwo im Gebirge „Serbiens“ gesehen.

Montenegro: Auf lebender *Pinus Peuce* im Gebiete von Rusulya über 1800 m (Kušan briefl.).

Bulgarien: Berg Pirin 1500 m Nikoloff, und Rila planina ca. 1900 m: ad ramos pinuum Suza 1929 (nach Ahlner). Nordabdachung der Rila planina 1935 Klement & Cretzoiu (briefl.).

Rußland: Ural? — Von den aus dem „Kaukasus“ vorliegenden Belegen wurden die ersten zwei folgenden offenbar südl. außerhalb des Gebirges gesammelt: ad corticem arborum in sylvis prope Abastuman [östl. Batum und südl. vom Sekarsk-Paß i. d. Achalzischen Kette] 1862 Bayer i. Elenkin 64 (W|B|); Prov. Kars: Kerogaly Koenig i. Lich. Cauc. 233 (W|). Ferner im Kaukasus selbst, und zwar im Elbrus-Gebiet: in *Pino silvestri* ad Adil-Su c. apoth., u. ad moles glaciales Asau Lojka, unter *Phacopsis vulpina* i. It. Cauc. 398 bzw. 370 (B|), desgl. dort wohl auch 1899 Vainio. — Halbinsel Krim: Jaila Tomin (nach Ahlner) 1937.

V. P. Savicz und Elenkin kennen in Rußland mit Sicherheit überhaupt nur einige Fundorte im Kaukasus, z. B. Abastuman, Karatschai (Gams briefl.). Sonstige Nachrichten aus Rußland waren nicht zu erlangen, doch muß wohl die Flechte im Kaukasus und Ural früher reichlich vorgekommen sein, denn in München liegt ohne nähere Fundangaben ein schöner Beleg aus „Rußland“, auf Borke, mit einer Zeile in russischer Schrift, die etwa besagt: „Moos, gebräuchlich zum Färben von Wolle . . .“, und einer deutschen Beifügung: „Von den Kirgisen zum Färben der Schafwolle gebraucht.“ Aus ihrer Steppe haben die Kirgisen doch kaum die nötigen Pflanzen zum Färben ihrer Schafwolle beziehen können.

Frankreich: S. u. Alpen. — Pyrenäen: In Pyrenaeis Montagne (L). Bué, sur les sapins, Forêt de la Sagette, rare Dufour i. Lich. Pyr. 110 (M)! Cauterets: Vallée de Marcadau, auf *Pinus silvestris* 1900 m, 1923 Mouillard (L). Ferner nach Nylander noch: La Preste; Costabonne; Força Real; Perpinia (falls diese alle auf der französischen Seite liegen).

Italien: In Massalongo 1 (W)! Nel Veneto è rara, ma trovolla nel Cadorino cl. Berenger (nach Mass.). Ad truncos *Laricis europaeae* et *Pini Cembrae* frequens, [c. ap.]; fructifera in nemoribus di Livigno, c. ap. in Anzi 19 (M; W)! In monte Sella della Montaa prope Riva di Valsesia e proxim. Mtis Rosa (Pedem.) 1856 Carestia i. Rabh. 191 (D|H; M|W|). Sui Larici all'alpe Selle, nella Valdobbia, sopra Riva in Valsesia c. ap., 1869 Carestia i. Erb. critt. 266. Dintorni di Riva in Valsesia c. ap., 1857 Carestia i. Erb. critt. ? 31. Ebd.: Silvaglio, auf *Abies* zahlreich bei 1200 m, 1932 A. Carestia. Portrud [am Fuße des Mt. Blanc] und am Fuße des Colle di Tenda (nach Sbarbaro briefl.). Al Fraiss (Chiomonte) auf *Larix* (Sbarbaro briefl.) und Bersezio: auf *Larix* bei 1900 m, 1900 Gresino! — San Remo 1907 Kovach Geza (B)! — Kalabrien: Camigliatello (Cosenza, La Grande Sila) Sbarbaro (briefl.).

Spanien: Keine Standorte erfahren; die pyrenäischen liegen wohl alle auf der französischen Seite.

Portugal: Serra da Estrêla: An einer *Pinus Pinaster* in etwas schattiger Lage nahe Caldas de Manteigas 1945, sonst nicht weiter im Gebiete gesehen (Tavares briefl.).

Irland: Killiney Hill, Dublin, ex Hb. Mudd (M)!

Zypern: Troodos [ein Bergzug im Westen der Insel; wohl auf *Cedrus*] c. apoth. (W)! Von Zypern auch i. Krypt. exs. Vind. 878c (W|B|L; M!), ebenso ein umfangreicher Beleg im Hb. Innsbruck! Troodos Cyprus [auf Borke, aber ster.] 1929 Busshu (K)!

Alpen

Frankreich. Seealpen; Peira cava: In einem Büschel verschiedener *Usnea*-Arten am Stamm einer *Abies alba*, 1500 m, 1945 B. de Lesdains (briefl.). „Dauphiné“ i. Malbranche Lich. Gall. 209? (W|). — Htes Alpes: Abriès en Queyras, sur l'écorce des mélèzes, 1883 Abb. Faure i. Soc. Dauph. 4354; ebd. ad truncos laricum, 2000 m, 1937 Chassagne i. Des Abbayes 60 (W|B|H). Mont Cenis Delise als var. *melanosticta* (d. h. durch *Phacopsis* schwarzgefleckt; M!); ebd. Lenormand (L). — Savoyen: à Lanslebourg Hugenin (?) (M)! Ad truncos, raro ad ligna Pinorum in alpinis, autour du Mont-Blanc, De Crozals, Couderc, Harmand i. Harm. 26 (W|B|). Allée blanche am östl. Abhang des Mt. Blanc auf *P. picea* J. Müller (M)! Glacier d'Argentière, sur les mélèzes Payot i. Roumeguère 184 (B|M!). — In corticibus abietum montis Montanvert. Incolae pro sternutatoris utentur (M!). [Stammt offenbar von Schreiber.] Ebd. auch: sur les troncs d'arbres, en allant au Montanvert (ex Hb. Kirchenpauer, H). Morvay [?]: sur le bois du Sapin abbattu, rare, Grognot i. Roum. 541 [?] (B; das einzige vorliegende Lager sitzt aber auf Borke)!

Italien: s. o. S. 00

Schweiz: Ad arbores coniferas in Alpibus i. Schaerer 390 (W|B|). Ex Helvetia [c. apoth.] e collect. Kaulfuß (W)! — Waadtl. Alpen: bei Solalex 1882 F. v. Paol (H). — Unteres und Oberes Wallis: Mt. Javennaz, alpes de Bex (J)! Val d'Arpette, 1600 m, écorce (mélèzes) 1916 (J)! Zwischen Martigny und Chamounix ad arbores Kemmler (D)! Bourg St. Pierre: Forêt de Seyas, au dessous de Liddes sur *Larix eur.* [c. ap.] 1925 Zlatnik (W)! Zermatt: mehrfach an Arven und Lärchen bei etwa 1500 und 1650 m (M!); gegen Riffelberg, an Lärchenstämmen 1980 m, 1915 Lüdi (briefl.); Z.-Riffelberg: An *P. cembra* 1911 Lettau (D)! Am Riffelberg 1500 bis 1800 m Pörzler (W)! Arvenwald am Gulenberg 1867 (J)! Zermatt 1869 Allescher (L). Mt. Rosa (Zermatt) = „n. f. *isidialia* Gyeln. spec. orig.“ (B)! Zmutt-Tal sowie Weg nach Findelen und Findelengletscher 1913 Fürbringer. Val d'Herai: Arolla, an *Larix*, 2000 m, 1912 Meisterl.; an *P. Cembra* 1938, ferner: Ayer, an *Larix*, 2000 m, 1937 Fil. Koster (L). Gr. St. Bernhard 1862 (J)!

Simplon: An Lärchen, ca. 1900 m, 1903 Wälde i. Migula 621 (D|H; M)|. Leuk: An Lärchen 1500 m Schaerer [?] (M)| Zinal: Ad larices, 1800 m Rhodes! Grimsl Schaerer als *Cornicularia vulp.* var. *abortiva* (M)| Airola: Gegen den Gotthardpaß an *Larix*, 1400 m, 1912 Lettau (D)| Val Bedretto, 1550 m (M)| — Engadin: *Silva plana* Cramer (B)| Sils Maria: An Lärchen [c. ap.] 1899 Vaihinger (D)| St. Moritz: Sehr häufig an Arven und Lärchen um St. Moritz und Pontresina, Wartmann i. Wartm. & Sch. 54, während Carl Correns 1886 merkwürdigerweise schreibt: „An *Larix*, nicht an *P. Cembra* um Pontresina herum gemein“; sonst noch mehrfach an Lärchen bei 1650 bis 1800 m (alle i. M)|; an *P. Cembra* und *Larix*, 1865 Buse (L); an der Rinde alter Lärchen [stark von *Phacopsis vulp.* befallen und unter diesem Namen] i. Rabh. 810 (B|H); zuletzt 1952 bei 1800 m Duval [auf Koniferenborke]. — Samaden: An Lärchenstämmen 1860 (J)|; [c. ap.] 1865 Stizenberger (D)|; auch 1878 Bolle (H). — Pontresina: An Lärchenstämmen 1881 Herter (D)|; Eingang ins Rosegatal 1881 Figdor (W)|; ad corticem *Laricis* prope glacies aeternas Rosegg 1909 von Degen (B)| Sonst noch oft um *P.* gesammelt, z. B. Theobald 1879 und 1899 P. Magnus, Liebermann (H), 1912 Fürbringer (M)|; 1851 Fleischer (H). — Bernina-Paß Timm sen.

Aus dem Schweizer Nationalpark im Unterengadin gibt Frey (1952) als bemerkenswerte Funde noch an: Zernez-Clüs, 1660 m, mit *L. thamnodes*, *Parmelia vittata*, auf Gneisfels; Val Cluozza Valetta, 1900 m, N, auf *Betula*, spärlich; Alp la Schëra, 2040 m, S, alte *Larix* südöstl. der Parkhütte, mit Apoth.; Scharl Val Tavrü, 2200 m, N, pl. saxicola im Parmelietum omphalodis. — Graubünden. Tinzen oberhalb Stein 1861 Theobald (H). M. Albulä, gegen Ponte 1865 (J)| Alp Bondo, an Lärche 2270 m, 1905 Rübel (nach Lüdi briefl.). — Rhätikon: Samoener Wald [c. ap.] 2100 m, 1858 Emmermann (W)| — Davos: An Lärchen der oberen Waldgrenze, nur einmal ein kümmerliches Pflänzchen auf Fichte i. 1800 m Höhe, 1926 Zschacke; Ischalp 2000 m, 1934 Vareschi (nach Lüdi briefl.). — Avers: [c. ap.] an *P. Cembra* 1882 Wegelin (H; L; 2 Exempl. i. B, davon das eine pr. part. „spec. orig. von n. f. *venosa* Gyeln“!). — Berner Oberland. Aletschgebiet: Nahe dem Belalpweg bei 1970 m bzw. am oberen Waldwege bei 2140 m, an mehreren Arven und Lärchen (an Stämmen, also wohl auf Borke, hier und da auf Strünken), das *Letharictum vulpinae* bildend (Frey 1937).

Rhätische, Bayerische und Salzburger Alpen. *Cembra*strunk auf der Höhe ober der Alpe, westl. ober St. Anton, und alte *Larix* im Walde unterhalb der Pleiß südöstl. über Pettnau am Arlberg, Arnold (M)| — Partenkirchen: An alter Zirbe auf dem Schachen 1892 Arnold (M)| Mittenwald: An altem Gebälk eines Heustadels am Roßgraben Krempelhuber (M)| — Berchtesgaden: Unter den Teufelshörnern 1693 m, Glnber Wald, Hinterer Röth, alle leg. Krempelh., auch fert. i. Gebiet. Ferner: Steinernes Meer, an alter Lärche im Stuglgraben, 1700 m, Troll & Pauli; ebda. an alter *Larix*, Funtensee gegen den Viehkogel, ca. 1650 m, 1927 Schoenau (M)| und zahlreiche andere Funde im Funtenseegebiet (Poelt), auch auf dem Funtenseetauern! — Oberösterreich: Am Wege vom „Großen Prielzel“ nach Ischl an *P. Cembra* Czerkowski (W)| — In Austria alpinus Hoppe (W)| — In *P. larice*, Salisburgi Funck (J)| und in Reichenb. & Schub. 119 (W|B)|. Gastein Schwarz (B)| Flüch in alp. salisb. (W)| Speiereck: An Fichten an der Baumgrenze Zwanziger (M)| Radstädter Tauern (J)|; ebda. auf *P. Cembra* beim Hospiz 1897 (W)| — Lungau: An freistehenden Lärchen am Karwassersee [c. ap.], 1810 m, 1923 Gams & Du Rietz!

Tiroler Alpen. An freistehenden Lärchen im Fimbertal und auf der Bodenalpe [c. ap.] 1860 bis 2000 m, 1894 Stolz (J)| Bad Obladis: An *P. Cembra*-Stämmen im Urgtal 1904 Schoenau (M|L). Am Rotbleißkopf an *Larix* bei 2000 m, 1899 Lettau (D)| Voldertal: Hanneburger Spitze, 1800 m, 1906 Schiffner (D)| — Ötztal: Obergurgl 1836 Schultes (L); ebda. auf den Eisbergen 1836 Kummer (M)| Gurgl: An Arvenbäumen 1891 Rieber (D)| Hochsölden: Heustadel am Wege zum Schwarzsee-Rothkogel, an Wand und Hüttendach mit *Usnea laricina*, *Alectoria bicolor*, ± 2500 m, 1952! und auf Balken einer eingefallenen Heuhütte, auch auf einen Urgesteinsblock darunter übergegangen, am Aufstieg zur Breslauer Hütte, ± 2300 m, 1953! Beide leg. Schröppel, auch Poelt. — Innsbruck: Nicht selten auf morschen, entrindeten *P. Cembra*-Stubben im Patscherkofel-Gebiete 1940 Langerfeldt. — Kaunertal: An Lärchen am Wege von Feuchten zur Verpeilhütte, ± 1900 m, sowie auf Zirbenrinde und -holz bei der Verpeilhütte, ± 2050 m, 1952 Schröppel! — Stubaital: Ad asseres in montibus Schönberg et Rinderberg [c. ap.] Schuler i. Krypt. Vind. 878 (W|B|M|H); super corticem *Laricum* vetustarum in monte Rinderberg prope Matrei [c. ap.], 1690 m, 1886 Hora i. Lojka 213 (W|D|M|L). An der rissigen Rinde am Grunde einer alten Lärche ober der Waldrast [c. ap.], 1500 m, i. Arnold 482 (W|D|L; M)|; desgl. gegenüber der Waldrast 1750 m Arnold (M)| — Gschnitztal: An Lärchen der Alpe Truma c. ap. Sarntheim (Gams briefl.); Padaster Fr. Wettstein (M)| — Brenner: An alten Fichten und Lärchen im Vennatal und an *Larix*-Rinde ober dem Tal Arnold (M)|; Gleinsmäher über Matrei: c. ap. an freistehender Lärche, 1740 m, 1936 Gams! Kühthei prope Silz: super truncos *P. Cembrae* 1884 Lojka (B)|; ebda. Zirbenstrunk am Eingange zum Längental, 1800 m, Arnold (M)|.

Zentral- und Südtirol. Gossensaß: In truncis coniferarum in monte Hühnerspiel [= Amthorspitze] 1800 bis 2000 m, Bornmüller i. Austr.-Hung. 1942 (W|B)|; ebda. gegen Ende der Waldregion 1871 (J)| Schnalser Tal: An *Larix* 1908 Kausch (H). — Vintschgau: Schlanders Steiner (W)| Sulden 1908 Fürbringer (M)|; St. Gertraud, oberhalb des Ortes, ca. 2000 m, reichlich fruchtend an Zirbelk. Anders 1926!; auf Zirbelk. am Wege zum Kuhboden 1930 Berger-Landefeldt! Kahberg, an Lärchen, 1850 m, 1900 Jaap (H). — Blossé [?] bei Brixen 1881 (J)| An Lärchenstämmen im oberen Grödner Tale (J)| Bozen: Rosengarten, an alten Zirbelk. [c. ap.] 1903 Bornmüller i. Mig. 113 (J|H); an *Larix* im Walde gegen den Roën auf der Mendel Arnold (M)| Rittneralpe Hausmann (W)|; auf Schupfen am Aobwagen [?] bei 1600 m, 1860 Hausm. (D)| Rollepaß Arnold [?] (J)| Seiser Alpe: An *P. Cembra* 1893 Jaap (H). Auf *P. Cembra* Bocche [Cima di B.?] 1887 (W)| Schluderbach: Auf dünnen Zirbenstäben des Abhanges ober den Pätzenwiesen [= Plätzewiesen?] am Wege zum Dürrenstein Arnold (M)|; Dürrenstein 1874 (J)| Mt. Pian, Ampezzaner Alpen, 1873 (J)| Im Alpenwald über St. Martin in Primör [= S. Martino di Castrozza] Heufler (nach Körber 1865). Wolkenstein: An Balken einer Heuhütte im Tschislestale am Zirbenwald Arnold (M)| Campitello [Fassatal]: An alten Lärchenstämmen am Aufstieg zur Mahlknechtsschweige Schoenau (M)| Fassatal: c. ap. J. Müller. Tingeljoch [= Timmeljoch?]; Auf *P. Cembra* Gattinger (M)|

Osttirol. Pinzgau: Bei Leogang Krempelh. (M)| [Stubachtal?]: Rudolfshütte [am Weißsee im Tauerngebiet] 2242 m (D)| Pustertal: An Fichten Brand (L); Prags: c. ap., gegen Geisl., Roßalpe etc. 1794 Wulfen (s. o. S. 114). Sexten: Auf *P. Larix* in lichtem Waldbestande, ca. 1800 m, und innere Gsellwiese: Auf abgestorb. *P. Larix* am Schar-

mig [= Scharling?] Hiendlmayer (M)! Epperberg b. Niederdorf: An alten Bretterzäunen, 1500 m, 1903 (herb. Dietrich Kalkhoft in Innsbruck)! — Hohe Tauern. Ad *Laricum truncos* in alpbibus prope Windisch-Matrei [c. ap.], 1500 bis 2000 m, Baumgartner i. Krypt. exs. 878b (B! M! H). Sadniggruppe: c. ap. auf Lärchenborke, 1900 bis 2000 m, am Wege Fraganter Hütte—Melenboden, und zw. Fraganter Hütte und Dominigg-Bühel auf Balken unter dem vorspringenden Dach einer Heuhütte sowie auf Lärchenborke in fast geschlossenem Nadelwald, 1800 m, bei der Fraganter Hütte, 1952 Doppelbaur!, auch Poelt.

Kärnten. Ad truncos *P. Laricis* et *Cembrae* auf der Pasterze Hoppe (W)! Mallnitz Steiner i. Lich. Kar. exs. Nr.? (W)! Dellach: An *Larix*, 1800 m, 1897 Simmer (L). Saualpe 1823 Welwitsch (W)! Alpe bei Heiligenblut 1829, und Heiligenblut Hildenbd. (W)! An Lärchenbäumen in der Leiter bei Heiligenblut 1869 (J)! Maltatal: Auf *P. Cembra* am Faschauner Törl 1863 Reichardt (W)! An Lärchen und Heuhütten, Emberger Alm ober Greifenburg 1928 „H“ (Innsbruck)! — Nockgruppe; Erlacher Hütte: 5 mal in der Umgebung an alten Lärchen bei 1700 bis 1800 m, c. ap., und Braunachhöhe, ± 1700 m, auf *Larix* [Borke und totes Holz] 1952 Putzler!

Steiermark. Judenburger Alpen: Offenbar einst sehr zahlreich an Stämmen und Ästen von *P. Cembra*, auch an alten Zäunen, 1828 und 1853 Welwitsch (W: 6 Belege, davon 4 c. ap.! L). Eisenhut: An *P. Cembra*, 1900 m, 1879 Stein (H).

Oberkain: An Lärche bei Belo polje 1876 E. H. (Innsbruck)!

Nordeuropa

Dänemark: Nicht festgestellt.

Schweden: E. Fries i. Lich. succ. exs. 142 (J; M)! In Smålandiae tectis (M). — Jemtland: Ad tecta lignea vetusta in Frösjön 1857 Th. Fries i. L. Scand. 29 (W! M). Brunflo: 1889 Carlsson (B)! und in tecto ligneo muri coemeterii 1913 Malme i. L. succ. exs. 327 (W! M!); Degelius (1946); ebda. 1950 Grummann! und Barkmann (L). S. E. of the church on the wooden roof of an old barn 1948 Santesson! — Dalarna. Zwischen Lomviken und Härjehägna Gustafsson (L) u. på vissna furor (W)! Idrefjellen 1880 Andersson (W! M!). Idre parish, N. E. of Grundagssäteren on dried pines 1917 Malmström! Särna, Krokbacksäteren pr. Rödfjället: In truncis ramisque pinorum annosarum siccarum 1913 Samuelsson i. Malme 379 (W)! Älfsdalen: [? Unleserlich] nära Löfnäs 1916 Vesterlund (B)! — Västergötland: Edåsa, in the neighbourhood of Vreten 1863 Henschen! Habo, S: a Hallebo, Ledstugan 1921 Vrang (W! B!); ebda. [? Unleserlich] 1928 Vrang (B)!

Im übrigen im südlichen und mittleren Schweden an über 200 Stellen festgestellt.

Norwegen. [Ohne Standort] Goeppert (M, H). Trysil Blytt (W)! — Hedemarken: Prope viam inter Lillebo et montem Härjehägna 1895 Vrang (W)! Sölenfjäll Larsson (W)! Ad ramos et truncos decorticatos pinorum vetustarum prope limitem arborum in monte Slettafjeld Romsdaliae 1904 Havaas i. Lich. Norv. occ. 52 (W! B!).

Finnland. Prov. Helsingia: In ligno *pini silvestris* emortuo ad Digerbergsmynen par. Ängersjö 1901 Östman (B)!

Außerhalb des europäischen Festlandes

Madeira: 1825 angegeben von Buch, aber von Tavares (briefl.) nicht beobachtet, vielleicht verwechselt mit *Telosebistes flavicans*.

Man wird aber nach meiner Meinung die alten Angaben gerade bei dieser Flechte nicht ohne weiters als irrig verwerfen dürfen, dafür ist sie zu gut kenntlich. Unter dem zahlreichen Material, das freilich schon durch viele Hände gegangen ist, kam mir keine Fehlbestimmung vor Augen. Der Sammler war hier sicher Leopold von Buch! Als Geologe hat er die Pflanze kaum selbst bestimmt, sondern zweifellos an Botaniker weitergegeben. Bekannt konnte die Flechte damals schon recht gut sein, so durch Wulfen, Hoppe, Welwitsch aus den Alpen, Weigel aus dem Riesengebirge, Funck aus dem Fichtelgebirge und den Alpen sowie Flörke!

Ähnlich verhält es sich wohl mit den Angaben von den Azoren: Drouet 1866 und Williams 1897.

Kanarische Inseln: Als *Evernia lacunosa* Fr. (vgl. E. Fries 1825, Stizenberger 1894, Hue 1899: ad *Juniperum Cedrum* mortuum), wenn nicht auch zweifelhaft.

Marokko. Nach Ahlner außer von B. De Lesdain (1926) und Maheu (1928) auch von Werner (1937) angegeben an *Cedrus atlantica* in den höheren Berglagen bei 1700 bis 2400 m („étage méditerranéenne humide“). Im übrigen: Moyen Atlas: Ari Hebbri (Mont des Singes), sur les troncs du *Cedrus atlantica*, 2100 m, 1923 Maire; Azrou: on trunc of *Cedrus atl.* 1953 L. van der Hammen; beide in Leiden!

Algerien. Kabilia: Djebel Tabudor ad Pinos, 1861 La Perraudière (Nyl. 36712). Sommet du Djebel Dira près Aumale, 1800 m, Tra but (kaum leserlich, scr. Arnold), com. Flagey 1895 (M)! Der Beleg besteht aus etwa 10 einzelnen, schlanken, gelben, am Grunde wenig verzweigten, sorediösen Lagern bis zu 4,5 cm Länge. Unter dem Mikroskop erkennt man an Gesteinskörnchen, die dem Fuße der Lagerstiele anhaften, daß die Pflänzchen aus Gestein herausgehört worden sind, offenbar Sandstein („Rochers de grès“, wie Flagey selbst 1896 angibt), wahrscheinlich noch von einer grauen sterilen Flechtenkruste umgeben und begleitet von *Alectoria* (offenbar *jubata*: K—).

Herr L. Faurel, Alger, war so liebenswürdig, mir alle bis heute bekannten Fundorte Nordafrikas mitzuteilen, wofür ihm auch hier bestens gedankt sei. Danach sind die vier voranstehenden Angaben in folgender Weise zu ergänzen:

Algerien. Dep. Constantine, Kabylien des Babors: Sur bois de Cèdres au sommet du Djebel Tababort (s. o. Dj. Tabudor), vers 1900 m, H. de La Perraudière; A. Lambert; L. Faurel. — Dep. Alger, Massif du Djurdjura: Sur les Cèdres de la forêt des Ait-Ouaban, vers 1800 m, L. Tra but; G. Lapie; R. Maire, und sur les Cèdres des pentes Nord du Lalla — Khadidja, vers 2000 m, L. Faurel; der oben schon genannte Djebel Dira, L. Tra but; R. Maire, und sur l'écorce des Cèdres dans la forêt de Téniet-el-Haad, vers 1700 m, L. Faurel, P. Ozenda et G. Schotter.

Marokko. Rif: Sur le tronc des Cèdres du Mont Timellatin (= Mont Iguermalez), P. Font-Quer; L. Emberger et R. Maire, und sur troncs de Cèdres au Mont Tiziren, vers 2000 m, R. Maire. — Moyen Atlas: Sur le tronc des Cèdres à Azrou (s. o.), à Ras el Ma, à Ifrane, à Dayet-Achlef, entre 1650 et 1900 m, R. Maire; R. G. Werner, Djebel Hebbri (s. o.), 2000—2100 m, R. Maire; R. G. Werner. Ferner sur les Cèdres: A Aïn-Leuh (L. Emberger), à Oui-

ouane (R. Maire; R. G. Werner), du Djebel Sidi Mguild, 2100 m (E. Jahandiez), du Djebel Taghzeft, 2400 m (J. Gattefossé). — Grand Atlas oriental: Massif du Djebel Masker: Sur les Cèdres des pentes Nord du Tizi n'Ighil, vers 2600 m, L. Faurel.

Im ganzen also 17 Fundorte. Aus Tunesien scheinen keine bekannt zu sein. Herr Faurel bemerkt noch dazu: «Je me permets de vous préciser que le *Letharia vulpina* est ici un Lichen franchement montagnard, très caractéristique des secteurs forestiers humides et notamment des forêts telliennes (Cèdres et Chênes à feuilles caduques). La station du Djebel Dira près d'Aumale doit représenter une station extrême vers les zones sèches bien que la localité soit fortement enneigée en hiver et soumise à de nombreux brouillards d'été».

Asien

Kaukasus: S. o. Rußland.

Kleinasien. Cilicien: In monte Tauro aestate 1836 Kotschy (W!L). Kappadocien: In ramis *Juniperi excelsae* in monte Ak-Dagh, ca. 1700 m, 1889 Bornmüller i. Pl. An. or. 2321 (W)!

Sibirien. Hier scheint die Pflanze zu fehlen, da sie in keinem der vielen dortigen Flechtenverzeichnisse vorkommt, während *Evernia mesomorpha* sehr verbreitet ist (Gams briefl.).

Auch aus **Korea** und **Japan** nicht bekannt (Asahina briefl.).

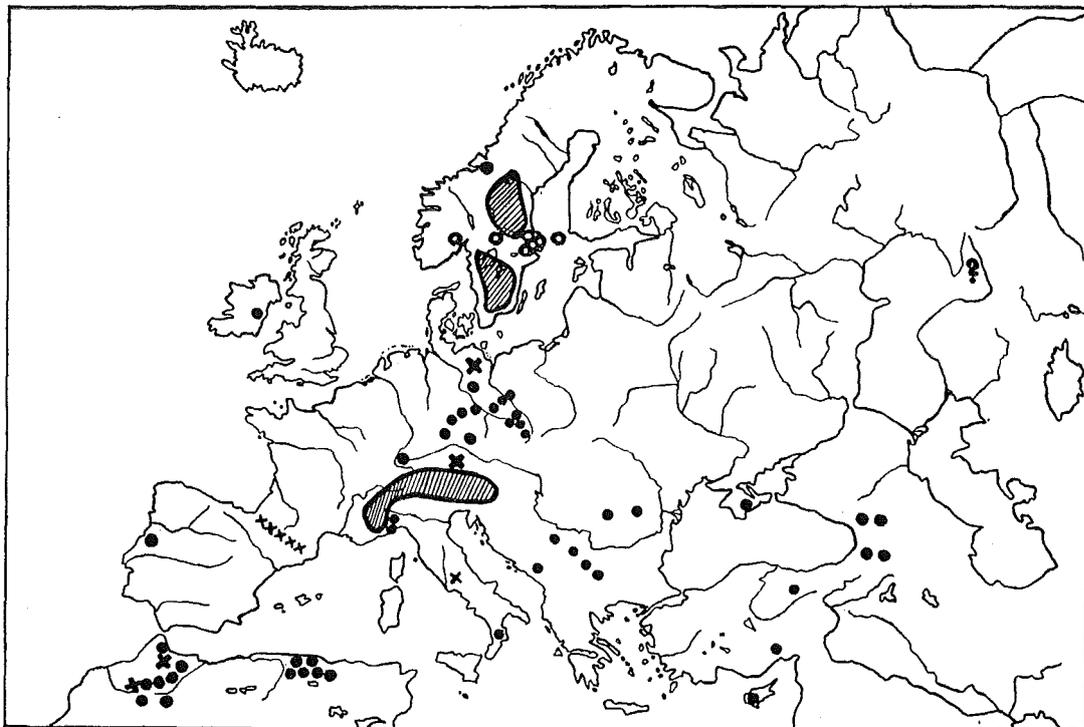


Abb. 3. Verbreitung der *Letharia vulpina* in der Alten Welt

Erläuterungen zur Verbreitungskarte:

- = sichere oder doch ganz wahrscheinlich sichere Standorte.
- × = sichere Standorte, deren Lage aber mangels näherer Kenntnis nicht genau, sondern nur ungefähr angegeben werden konnte.
- ? = zweifelhafte Standorte, über die nichts Näheres zu erfahren war.

Das alpine Verbreitungsgebiet ist schraffiert, da sich die Standorte hier so häufen, daß sie nicht einzeln punktmäßig festgelegt werden können. Die Verbreitung in Skandinavien ist den „Verbreitungstypen usw.“ Sten Ahlners entnommen und vereinfacht. ● bedeutet hier „natürliche Standorte“, dagegen ○ „kulturgeschaffene“.

Über die Giftigkeit der *L. vulpina*

und die neuesten Untersuchungen darüber ist offenbar infolge der wirren Zeitverhältnisse bei uns nicht viel bekannt geworden und sie wird wohl auch verschiedentlich bezweifelt. Deshalb bin ich Herrn fil. lic. R. Santesson in Uppsala besonders dankbar, daß er mir aus der Bibliothek des Botanischen Institutes dort die Arbeit von C. G. Santesson zur Einsichtnahme schicken konnte. Sie entstammt der Pharmakologischen Abteilung des Carolinischen medico-chirurgischen Institutes zu Stockholm. C. G. Santesson hatte aus dem Ethnographischen Staatsmuseum dort eine Droge der Flechte erhalten, dazu einen Bericht des berühmten Wolfsjägers Nikolaus Nilsson, Glen (geb. 1864), aus dem Lappländerdorf Tossäsen (Jämtland in Nordschweden) über ihre Anwendung. „Die Flechte wird zerrissen und pulverisiert. War sie dabei trocken, so daß sie stäubt, muß man die

Nase zustopfen — sonst gibt es Nasenbluten. Das Pulver wird zum Fett und gehackten Fleisch gesetzt, die in einer Pfanne über schwachem Holzkohlenfeuer erwärmt und umgerührt werden — ohne Anbrennen! Nachher bringt man dazu frisches Blut und zerriebenen Rentierkäse, so daß es gut riecht.

Das Gift wird dann in Leichen zerrissener Rentiere angebracht, zwischen Haut und Fleisch oder in das Fleisch hineingesteckt. Das nicht sofort benutzte Gift wird in einer Eingeweideblase oder in einem Stück Darm, einer Wurst ähnlich, aufbewahrt. Meistens wird jedoch das Gift unmittelbar vor der Anwendung bereitet. — Ein Wolf, der das Gift verschluckt hat, stirbt meistens innerhalb 24 Stunden, wenn er nicht kurz nachher (d. h. nach dem Fraß) frisches Blut zu sich nimmt; in solchem Fall könnte er wieder genesen. Das Gift wirkt stärker, je älter und trockener die Flechte ist. Diese wird daher für künftige Fälle in einem Sack an trockenem Ort aufbewahrt.“

Der Jäger hatte diese Kenntnis von seinem Vater Nils Frederikson ererbt, dessen Rentierherde auch einmal von Wölfen angefallen worden war. Nachdem der Vater Nils deshalb Gift in einigen Rentierleichen ausgelegt hatte, fand man in der Gegend mehrere tote Wölfe, und lebende zeigten sich lange Zeit nicht wieder. Seine Giftflechte hatte der Alte in einem Ledersack aufbewahrt, den der Sohn erbt und schließlich dem Museum schenkte.

Merkwürdig ist die Angabe bei Th. M. Fries (Lichenograph. scand. Uppsala 1871, S. 33, nach Santesson): „ad lupos necandos rusticis adhibetur; etiam canibus, non vero vulpibus*), noxia dicitur“, während es bei *Cetraria juniperina* (L.) A. Ch. (S. 105) heißt: „Vulpibus, non vero lupis canibusque perniciosum hunc lichenum herbicidalenses.“

Nach der Literatur soll (nach Santesson) auch in *Chaenotheca chrysocephala* Th. Fr., *Lepraria chlorina* A. Ch., *Parmelia cetrarioides* Del. sowie in *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. Vulpinsäure vorkommen, was wohl mindestens für *Xanthoria* ganz zweifelhaft war, ebenso bei *Parm. cetr.* (früher mit anderen Arten unter *P. perlata* (L.) A. Ch. zusammengefaßt. Aus *P. perlata* (von amerikanischen Chinarinden stammend) soll Hesse (Liebig's Ann. d. Chemie, Bd. 284 [1895] S. 173 nach Sant.) Vulpinsäure mit Chloroform ausgezogen haben. Wegen des unsicheren Ausgangsmaterials für die chemische Untersuchung erscheint auch das Ergebnis zweifelhaft.

Diese Angaben wurden wenigstens insoweit nachgeprüft, als mir geeignetes Material zur Verfügung stand. Kleinen trockenen Teilen der betreffenden Flechte wurde unter Deckglas Chloroform zugesetzt. Bei *Lepraria chlorina* (von Gneis im Seifersdorfer Grunde bei Malter im Erzgebirge und vom Sandstein des Kleinen Winterberges im Elbsandsteingebirge) ging sofort und stark ein gelber Stoff in Lösung, der schließlich offenbar ganz dieselben gelben öligen Tropfen und gelben Kristallgruppen hinterläßt, wie oben (S. 00) für *Letharia* angegeben. Gleiches Ergebnis zeigen auch *Cetraria juniperina* (L.) A. Ch. (aus Schweden) nebst var. *ahvensis* Torss. (aus dem Allgäu), *pinastri* (Scop.) (aus Erzgebirge und Thüringen) und *C. tilesii* A. Ch. (aus Kanada). Ebenso ließen *Candelaria concolor* (Dicks.) Arn. und *Candelariella vitellina* (Ehrh.) Müll.-Arg. in Chloroform eine stark gelbe Lösung entstehen, aus der aber zum großen Teil auch feine lange Kristallnadeln und zahlreiche kurze Prismen neben feinsten haarförmigen, gekrümmten, mit kurzen Prismen besetzten Kristallen ausfallen. Der eigentliche chemische Nachweis, daß überall Vulpinsäure vorliegt, muß aber erst noch erbracht werden und würde gegebenenfalls die Angabe bei Th. Fries stützen, daß auch *Cetraria juniperina* giftig sei, ganz gleich, ob nur für Füchse oder auch Wölfe und Hunde. *Cetraria cucullata* (Bell.) A. Ch. (Kärnten) und *C. nivalis* (L.) A. Ch. (Lüneburger Heide) ergaben weder gelbe Lösung noch Kristalle.

Im übrigen färbt die Vulpinsäure beim langen Liegen im Herbar das weiße Papier der Kapseln stark gelb, so daß auf ihm die Lager im „Naturselfstdruck“ erscheinen und die gelbe Farbe sogar auf der Außenseite der Kapsel etwas sichtbar wird, so z. B. sehr deutlich in Flörke Nr. 70 und Arnold Nr. 482, beide in Lettusa Herbar (D).

Auch *Xanthoria parietina* (aus dem Erzgebirge von 1799 und aus Neukirch am Valtenberge) läßt ihren gelben Farbstoff in Lösung gehen, aber am Deckglasrande blühen ganz andere Kristalle aus, feinste pinselartig gebüschelte Nadelchen, die sich im beigegebenen KOH-Tropfen prächtig rot färben, während das durch Chloroform fast ganz entfärbte Lagerstück nur noch äußerst schwach darauf reagiert. Der hier vom Chloroform gelöste Farbstoff ist also nicht Vulpinsäure, wie man wohl nur der Farbe wegen vermutet hat, sondern das Parietin. Ebenso verhielten sich *X. substellaris* und *Lichnea* (A. Ch.) Th. Fr.

Im übrigen wird „zuweilen angegeben, daß Krähenaugen (Semen nucis vomicae oder Semen Strychni) zugefügt werden“, sicher um die Giftwirkung zu erhöhen.

Der Hauptbestandteil der Droge ist Vulpinsäure: 12%, leicht auszuziehen mit Chloroform, Schwefelkohlenstoff oder warmer, verdünnter Kalkmilch. Sie kristallisiert in hellgelben Täfelchen, auch Nadeln oder Prismen. Empirische Formel: $C_{19}H_{14}O_5$.

Nach Santesson (S. 0) ist die Wirkung der Vulpinsäure zuerst von R. Kobert (Sitz.-Ber. d. Dorpater Naturf. Vers. 3, 1892) und seinem Schüler A. Neuberger (Toxikologische Studien über einige Säuren. Diss. Dorpat 1893) untersucht worden. Kobert „fand, daß Pulver der Droge die Schleimhäute reizt; daß das Natriumsalz der Vulpinsäure bei Fröschen das Zentralnervensystem und das Herz lähmt, bei Katzen Atemnot, Erbrechen, Zuckungen, gesteigerten Blutdruck und bei genügender Gabe (30 mg per os, 25 mg intravenös — pro Kilo berechnet) Tod durch Atemlähmung herbeiführt. Bei chronischer Vergiftung per os kommen dazu im Magen Schleimhautblutungen und Geschwüre sowie Eiweiß und Zucker im Harn und nephritische Veränderungen der Nieren. Der Igel war sehr wenig empfindlich.“ Neuberger hat „an Hunden, Katzen und Kaninchen die gewaltig

*) Was aber von V. P. Sawicz (Prioda 1948) als irrig zurückgewiesen wird (nach Gams briefl.).

steigernde Wirkung der Vulpinsäure auf die Atmung näher studiert. Die Zahl der Atemzüge pro Minute kann zu 180 bis 220 steigen. Die Atmung ist natürlich dabei sehr oberflächlich, die Lungenventilation aber stark vermehrt. Bei größeren Gaben kommen dazu klonische Zuckungen, die sich zur tetanischen Starre steigern können. Schließlich stockt die Atmung plötzlich, und der Tod tritt ein.“

Santessons eigene Versuche mit aus jener Droge des Rentierjägers hergestelltem vulpinsäurem Natrium führten zu Ergebnissen, die mit denen Koberts und Neube rgs im ganzen übereinstimmen. Auch hier wurden Zentralnervensystem und Herz der Frösche gelähmt, bei weißen Mäusen und Kaninchen die Atmung beschleunigt, doch vertrugen diese Tiere „erstaunlich große Gaben des Giftes“ ohne schwere Schädigung, während eine Katze, ebenfalls nach gehöriger subkutaner Dosis, schwer vergiftet war. Besonders die Atmung war außerordentlich gesteigert und beschleunigt. Die Zahl der Atemzüge betrug wohl 200 in der Minute. 36 Minuten nach der Einspritzung des Giftes verendete das Tier nach kurzen Erstickungskrämpfen durch Lähmung der Atmung.

So ist also nicht zu bezweifeln, daß *Letharia vulpina* tatsächlich in der Vulpinsäure ein gefährliches Gift besitzt, das ihr mit Recht den Namen Fuchs- oder Wolfsflechte eingebracht hat. Ihre wichtigste Eigenschaft liegt in der eigentümlichen Steigerung und Beschleunigung der Atmung, die jedoch anscheinend nur bei Fleischfressern zum Tode führt, sofern nicht sofort wieder Blut genossen wird, Pflanzenfresser aber selbst durch große Gaben nur wenig schädigt. Daß der Igel, obwohl Fleischfresser, durch Vulpinsäure nicht beeinflußt wird, liegt wohl auf einer Linie mit seiner Unempfindlichkeit gegen Schlangengift. Ob sie auch Schnecken und Gliedertiere vom Fraß abhalten kann, ist noch kaum beachtet worden. Nur in einem Falle ließen leichte Beschädigungen an Fraß von Gliedertieren denken.

Interessant ist die Bemerkung Schrebers in seiner Fundortsangabe aus der Schweiz: „In corticibus abietum montis Montanvert. Incolae pro sternutatoris utentur“ (nach Poelt abschriftlich). Vor anderthalb Jahrhunderten wurde also dort die pulverisierte Flechte als „Niesreizmittel“ gebraucht, doch wohl ein ebenso bedenkllicher Schnupftabak wie der Fliegenpilz *Amanita muscaria* als Alkohol ersetzendes Rauschmittel.

Im übrigen hat H. Vogel festgestellt, daß *L. vulpina* und ebenso *L. thamnoides* (= *Evernia mesomorpha*) sehr aktive Antibiotika sind gegen *Staphylococcus aureus* und *Mycobacterium phlei* (nach Gams, briefl.).

Schließlich ist die Flechte auch als Färbemittel gebraucht worden. Schon Linné hat offenbar 1742 diese Seite der Pflanze mitbehandelt in „Förteckning, Af de Färgegräs, som brukas på Gotland ock Öland“. Von den Kirgisen gibt Arnold an (nach Poelt, briefl.), daß dieses „Moos“ zum Färben der Schafwolle verwendet worden sei (siehe auch oben unter „Rußland“).

Zusammenfassung

1. *L. vulpina* ist offenbar in Sachsen nur ganz spärlich vorgekommen und seit 1800 nicht mehr gesehen worden. Der erhaltengebliebene Beleg war entweder ein jüngstes selbständiges Pflänzchen oder ein unterster Seitentrieb eines älteren Lagers.

2. Seine Färbung war nicht schmutzig grünlich wie an den übrigen Standorten in niedriger Höhenlage oder auf bearbeitetem Holz, sondern hellgelb.

3. Zwischen dem alpinen und nordischen Verbreitungsgebiet lag ein deutsches in niedrigeren Höhen von München über Nürnberg, Frankenwald, Erzgebirge, Elbsandsteingebirge bis nach Schlesien, Brandenburg und Mecklenburg.

4. Es läßt sich nicht mehr feststellen, welcher Standort der niedrigstgelegene war: Sagan in Schlesien oder der Flörkesche in Mecklenburg, wo die höchste Erhebung (Ruhner Berg) nur 178 m beträgt.

5. Ihre primären (natürlichen) Standorte sind Borke und totes Holz von Nadelhölzern (Lärche, Arve, Kiefer, seltener auch Tanne und Fichte, im Süden *Pinus Peuce*, *Juniperus excelsa* und *Cedrus atlantica*). In Schweden scheint sie das nackte Holz abgestorbener, aber noch stehender Kiefern zu bevorzugen. In den Alpen wurde sie überwiegend auf Borke gesammelt, nur vereinzelt auf Birke wie auch im Norden.

Sekundäre (kulturgeschaffene) Standorte bietet ihr allerlei vom Menschen bearbeitetes Holz (Holzzäune, -wände und -dächer von Schuppen und Kirchen, Mauerbedachungen, Telegraphenstangen usw.). Wo diese zu oft erneuert oder durch Mauersteine, Beton, Zement und Eisen ersetzt werden, verschwindet die Art.

In einzelnen Fällen geht sie sogar auf Urgestein und Sandstein über.

6. In Mitteleuropa beansprucht die Flechte nicht unbedingt direktes Sonnenlicht, sondern tritt auch an schattigeren Stellen auf, dann allerdings weniger üppig.

7. Die Soredien bzw. Isidien keimen nicht nur auf nacktem Holz, sondern ebenso auf Borke, gelegentlich auch in Lagern von Krusten- und Laubflechten sowie auf Gestein.

8. *L. vulpina* ist durch ihre Vulpinsäure eine wirkliche Giftpflanze und im Norden zur Jagd, besonders auf Wölfe, gebraucht worden. Das Gift beschleunigt und steigert bei Fleischfressern die Atmung, bis der Tod erfolgt. Pflanzenfresser scheinen gegen sie weniger empfindlich zu sein. Insektenfraß wurde an ihr nur vereinzelt festgestellt. Gegen gewisse Kleinpilze wirkt sie als Antibiotikum.

9. Im Norden Europas und bei den Kirgisen diente sie ehemals als Färbepflanze.

10. In den Alpen (Montanvert) scheint sie vor etwa 150 Jahren als Niesreizmittel gebraucht worden zu sein.

Literatur

! vor dem Verfassernamen bedeutet, daß Verf. sie eingesehen hat.

- Acharius, A.: Synopsis methodica lichenum. Lund 1814. — ! Ahlner, Sten: Utbredningstyper bland nordiska Barträdslavar. Mit 35 Abb. i. Text, einschl. Kartenskizzen u. 16 Taf. mit 24 Fig. — Acta Phytogeogr. Suec. 22. Uppsala 1948. — ! Anders, J.: Die Strauch- und Blattflechten Nordböhmens. Mit 5 Taf. Böhm.-Leipa 1906. — Anders, J.: Dass. 2. Nachtrag. — Hedw. 61. Dresden 1920. — Anders, J.: Zur Flechtenflora der Umgebung von Krimml in Salzburg. — Hedw. 66. Dresden 1926. — Anders, J.: Die Strauch- und Blattflechten Mitteleuropas. Jena 1928. — Almquist, S.: Berättelse om en resa i Jämtland sommaren 1868. — Öfvers. K. Vet.-Akad. Förh. 1869, Nr. 3, Stockholm 1869. — ! Bachmann, E.: Zur Flechtenflora des Frankenwaldes. — Sitz.-Ber. Isis, Dresden, Jg. 1910, S. 99 bis 112. Dresden 1910. — B. de Lesdain: Lichens du Maroc recueillis par M. Mouret en 1912. — Mém. Soc. Sc. Nat. Maroc, 8: 2. Alger 1926. — Cretzoiu, P.: Flora lichenilor folioși și fruticuloși epidendri și epixili din România. — I.C.E.T., Ser. 2, 47. Bukarest 1941. — Dalla Torre, K. W. v. u. L. v. Sarntheim: Die Flechten (Lichenes) von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein. Flora d. gefürst. Grafsch. Tirol. IV. Innsbruck 1902. — ! Degelius, G.: Varglaven på Brunflo kyrkogård, Jämtland. Topografiska och biologiska studier. Mit 4 Abb. i. Text. — Bot. Not. 1946, S. 391 bis 406. Lund 1946. — Degelius, G.: Lichens from the Azores, mainly collected by Dr. H. Persson. — Göteborg K. Vet. o. Vitterh. — Samh. Handl., 6. Följd., Ser. B 1: 7. Göteborg 1941. — Du Rietz, G. E.: Die Soredien und Isidien der Flechten. Sv. Bot. Tidskr. 18, H. 3. Uppsala 1924. — Du Rietz, G. E.: Lichenes in Nannfeldt & Du Rietz: Vilda växter i Norden. Mossor, lavar, svampar, alger. Stockholm 1945. — Elenkin, A.: Lichenes florae Rossiae et regionum confinium orientium. Fasc. II—IV. — Acta Horti Petropol. 24. Petersburg 1904. — Fink, Br.: The Lichen Flora of the United States. Completed for publication by Joyce Hedrick. — Ann Arbor 1935. — Flagey, C.: Catalogue des Lichens de l'Algérie in Battandier & Trabut, Flore de l'Algérie, 3. Alger 1896. — Flörke, G. H.: Deutsche Lichenen, gesammelt und mit Anmerkungen herausgegeben, 4. Rostock 1819. — ! Frey, E.: Die Flechtenflora und -vegetation des Nationalparks im Unterengadin. I. Die discocarpen Blatt- und Strauchflechten. — Ergebn. d. wissenschaftl. Unters. des schweizerischen Nationalparks. 3. Bd. (N. F.) 27, S. 359—504. 4 Taf. u. 1 Kartensk. Liestal 1952. — Fries, E. M.: Systema orbis vegetabilis. — Lund 1825. — Fries, E. M.: Lichenographia europaea reformata. Lund 1831. — Fries, Th. M.: Lichenographia Scandinavica. Uppsala 1871. — Gams, H.: Von den Follatères zur Dent de Morcles. Vegetationsmonographie aus dem Wallis. — Beitr. z. geobot. Landesaufn., 15. Bern 1927. — Harmand, J.: Lichens de France. III. Épilob. 1907. — Hesse, O.: i. Liebigs Annalen der Chemie 284 (1895), S. 173. — Hue, A.: Lichenes extra-europaei. — Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris, Ser. 4, 1. Paris 1899. — Jatta, A.: Syllöge Lichenum Italicorum. — Triani 1909. — Jatta, A.: Flora italica cryptogama. III. Lichenes. — Rocca S. Casciano 1909—1911. — Kobert, R.: i. Sitz.-Ber. Dorpat. Naturf. Vers. 3, 1892. — Körber, W.: Systema Lichenum Germaniae. Breslau 1855. — Körber, W.: Parerga lichenologica. Breslau 1865. — Krempelhuber, A. v.: Die Lichenen-Flora Bayerns. Regensburg 1861. — Langerfeldt, J.: Vegetationskundliche Flechtenstudien im Gebiete des Patscherkofels. — Feddes Rep. Beih. 121, 1940. — ! Lettau, G.: Beiträge zur Lichenographie von Thüringen. — Hedw. 51, S. 176—220; 52, S. 81—164. Dresden 1913 bzw. 1914. — Liljeblad, S.: Utkast til en Svensk Flora. — Ed. I. Uppsala 1792. — ! Lindau, G.: Kryptogamenflora für Anfänger. Die Flechten. 1. Aufl. Berlin 1913. — Linné, C. v.: Förteckning, Af de Färgegräs, som brukas på Gotland ock Öland. — K. Svenska Vet. Acad. Handl. III. Stockholm 1742. — Lojka, H.: Adatok Magyarhon zuzmóvirányához. I. — Math. és természet. közlem., 11. Budapest 1873. — Maheu, J.: Contribution à la Lichenographie du Rif (Maroc). — Cavanillesia, I. Barcinone 1928. — Malme, G. O.: Lichenes suecici exsiccati. — Sv. Bot. Tidskr. 7 (1913). Stockholm 1914. — ! Mígula, W.: Kryptogamenflora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz im Anschluß an Thomés Flora von Deutschland. 4. Bd., Flechten. Berlin-Lichterfelde 1931. — Neuberger, A.: Toxikologische Studien über einige Säuren. Diss. Dorpat 1893. — Nylander, W.: Prodrömus lichenographiae Galliae et Algeriae. — Actes Soc. Linn. Bordeaux, 21. Bordeaux 1857. — Nylander, W.: Pyrenäische Flechten. — Flora 1872. — Ozenda, P.: Matériaux pour la flore lichenologique des Alpes Maritimes. — ! Poelt, J.: Zur Verbreitung einiger Cladonien in Bayern. — Naturf. Ges. Augsburg. 5. Ber., S. 93 bis 100. Augsburg 1952. — Rübél, E.: Alpen-Überwinterungsstadien. — Festschr. Carl Schröter, i. Veröff. Geobot. Inst. Rübél, Zürich, 3. Heft, Zürich 1925. — Samuelsson, G.: Studier öfver vegetationen i Dalarna. 1. Några lafvar från Dalarna. — Sv. Bot. Tidskr. 9. Stockholm 1915. — ! Santesson, C. G.: Notiz über die giftige Fuchs- oder Wolfsflechte *Letharia vulpina* (L.) Vain. — Ark. f. Bot., 29 A, Nr. 14. Uppsala 1939. — Sauter, A. C.: Flora des Herzogthumes Salzburg. 5. T. Die Flechten. — Mitth. Ges. Salz. Landesg. 12. Salzburg 1872. — Savicz, V. P.: i. Priroda. — ! Schade, A.: „Candidat Bock“, ein vergessener Botaniker Sachsens, und seine Hinterlassenschaft als ältester wichtiger Beitrag zu einer Kryptogamen-Flora des Erzgebirges. (Manusk. zum Druck eingereicht.) — Schaeerer, L. E.: Enumeratio critica Lichenum europaeorum. Bern 1850. — Schübele, F. C.: Viridarium Norvegium. Norges Växtrige. Et Bidrag til Nord-Europas Natur- og Kulturhistorie, I. Christiania 1886. — Stizenberger, E.: Lichenes helvetici. — Jahresb. St. Gall. Naturw. Ges. 1880—1881. St. Gallen 1882. — Stizenberger, E.: Lichenafrica. I. — Jahresb. St. Gall. Naturw. Ges. 1888—1889. St. Gallen 1890. — Stein, B.: Flechten. — Cohns

Krypt.-Flora v. Schlesien. 2, 2. Hälfte. Breslau 1879. — Suza, J.: Lichenes Bulgariae, I. — Acta Bot. Bohem. 8, Brunn 1929. — Sydow, P.: Die Flechten Deutschlands. Berlin 1887. — Tavares, C. N.: Lichenes da Serra da Estrêla. (Contribuição para o seu estudo.) — Broteria, Sér. ciênc. Nat. 14 (41). Lissabon 1945. — Tavares, C. N.: Lichenes da Serra de Gerês. — Port. Act. Biol. (B) 3, H. 1/2, S. 1—189. — Tavares, C. N.: Contribution to the Lichen Flora of Macaronesia. 1. Lichenes from Madeira. — Port. Act. Biol. (B), 3, Nr. 3, S. 308—391. Lissabon 1952. — Vainio, E.: Lichenes in Caucaso et in peninsula Taurica . . . collecti. — Természetrázi Füzetek, 22. Budapest 1899. — Werner, R.-G.: Essai d'une synthèse phytogéographique des cryptogames en montagne marocaine d'après nos connaissances actuelles. — Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc, 17. Rochefort-sur-mer 1937. — Wulfen, F. X.: Plantarum rariorum descriptio. Leipzig 1805. — Zahlbruckner, A.: Steirische Flechten. — Verh. Zool.-bot. Ges. Wien, 36, Wien 1886. — Zahlbruckner, A.: Beiträge zur Flechtenflora Niederösterreichs. IV. — Verh. Zool.-bot. Ges. Wien 41, Wien 1891. — Zahlbruckner, A.: Verzeichnis der gelegentlich einer Reise im Jahre 1897 von Prof. K. Loitlesberger in den rumänischen Karpathen gesammelten Lichenen. — Ann. Naturh. Hofmus., 19, Wien 1904. — Zschacke, H.: Die Flechten des Davoser Tales. — Mitt. Naturf. Ges. Davos 1925. Davos-Platz 1926.

Die Trockenrasen zwischen Würm- und Ammersee

Von W. Wiedmann, München

Die Trockenrasen des mitteleuropäischen Raumes haben von jeher reges botanisches Interesse zu erwecken vermocht, das nicht nur auf ihren gewissen Reichtum an floristischen Raritäten gerichtet war, sondern schon frühzeitig ihrem inmitten der „Kultursteppen“ unberührt, ertümlich wirkenden, auf jeden Fall von Menschenhand wenig beeinflussten Zustand galt; zu den rein floristischen traten ökologische und soziologische Studien. Naturgemäß wurden solche Untersuchungen vorzüglich in den niederschlagsarmen, trocken-warmen Gebieten, etwa des Oberrheintals, des Fränkischen Jura oder des südöstlichen Harzvorlandes, durchgeführt, in denen die fraglichen Rasentypen am reichsten entwickelt sind. Hingegen finden sich im südbayerischen Raum, der ja mit zunehmender Annäherung an die Alpen immer regenreicher wird, vielfach nur recht kleine, oft verarmte Trockenrasenvorkommen in inselartiger Verstreung; auf sie dürfte erstmals Sendtner (1853) hingewiesen haben. Auch in den folgenden Jahrzehnten wurde diesen Vegetationseinheiten bei uns keine allgemeinere Anteilnahme zugewandt; uns sind lediglich eine kleinere Studie Vollmanns (1911) aus dem Mittenwalder Gebiet und die Bemerkungen W. Troll's (1926) über die Wolfratshäuser und Garchingener Heideflächen in seiner eigentlich den Wäldern gewidmeten Arbeit bekannt.

Eingehendere Berücksichtigung fanden die südbayerischen Trockenrasen in den Arbeiten Meusels (1939 und besonders 1941), der sie in ihrer geographischen Abwandlung vom Isarursprung bis zur Mündung nach seinen arealkundlichen Prinzipien durchforschte; in ähnlichem, wenn auch erheblich eingeschränktem Rahmen hält sich die Studie von Jutz (1950) über die Garchingener Heide. Eigentlich soziologische Untersuchungen mit umfassenden exakten floristisch-ökologischen Analysen scheinen bis heute jedoch (zumindest auf der Oberen Hochebene) kaum durchgeführt worden zu sein.

Zudem haben sich aus eigenartigen, nicht recht erfaßbaren Gründen all die genannten Autoren eng an das Flußgebiet der Isar gebunden, so daß die herausgearbeiteten Gesetzmäßigkeiten letzten Endes ausschließlich für die Schotterflächenheiden Gültigkeit besitzen oder zumindest nur an ihnen erprobt sind; so gelangte etwa die Garchingener Heide in den unverdienten Ruf, repräsentativ für den „südbayerischen Heidetyp“ zu sein (vgl. Scharfetter 1938).

Die räumlich über weit größere Gebiete verbreiteten und relativ einheitlich ausgebildeten Trockenrasentypen des Alpenvorlandes in seiner gesamten Breite, im wesentlichen also der Moränenlandschaft, sind dagegen erst in einer dem Steppenheide-Eichenwald der Holzkirchner Gegend gewidmeten Studie Haffners (1941) am Rande gestreift worden, während die Mittenwalder Arbeit von Paul und Lutz (1947) bereits den eigentlich alpinen Raum betrifft.

So erschien es angebracht, einmal die Trockenvegetation des Moränengebietes abseits der Flußtäler einer eingehenden sowohl exakt-soziologischen als auch pflanzengeographisch-arealkundlichen Analyse zu unterwerfen, in der Hoffnung, daß sich hieraus Schlüsse von allgemeinerer Gültigkeit ziehen und Erkenntnisse auf breiterer Grundlage gewinnen lassen als aus dem Studium der eng begrenzten und sehr lokal bedingten Flußtalheiden. Zumindest versprochen das vielgestaltige

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der Flora](#)

Jahr/Year: 1953

Band/Volume: [30](#)

Autor(en)/Author(s): Schade Friedrich Alwin

Artikel/Article: [Über Lethafia vulpina \(L.\) VAIN. und ihre Vorkommen in der Alten Welt 108-126](#)