

## Flechtenflora und Eiszeit in Europa \*)

Von

Josef POELT

Aus der Botanischen Staatssammlung München

Eingelangt am 15. März 1963

Der Einfluß der diluvialen Eiszeiten auf Flora und Vegetation bildete in den vergangenen Jahrzehnten eines der Hauptprobleme der Pflanzengeographie. Zunächst zogen die sogenannten Glazialrelikte die Hauptaufmerksamkeit auf sich, d. h. Pflanzen, die sich weit außerhalb ihrer heutigen zusammenhängenden Areale an Reliktstandorten, inmitten einer verhältnismäßig thermophilen Vegetation, bis in unsere Tage halten konnten. Später forschte man vor allem nach den Refugien, jenen unvergletschert gebliebenen Erhaltungsräumen, die z. B. in Mitteleuropa für die Alpen, in Skandinavien für die Skanden lebhaft umstritten wurden (vgl. hierzu MERXMÜLLER 1952—1954 und die dort genannten Schriften bzw. NANNFELDT 1947). Gerade in den letzten Jahren führte schließlich das Studium des Wiederbesiedelns der postglazial eisfrei gewordenen bzw. von der Tundrenflora geräumten Gebiete durch die Vegetation zu sehr wertvollen Ergebnissen. Zahlreiche Fälle wurden bereits cytotaxonomisch untersucht und machten es wahrscheinlich, daß diese Gebiete nicht durch die vordem verdrängten Sippen selbst wieder erobert wurden, sondern durch kolonisationstüchtige, polyploide Hybridogene, die von den elterlichen Reliktarealen aus in die weiten Glazialbereiche einströmten und beherrschende Glieder der Vegetation wurden (MERXMÜLLER 1958).

In der Lichenologie hat man die Gruppe der Eiszeitrelikte erheblich weniger beachtet (vgl. z. B. SUZA 1948). Viele boreale und arktisch-alpine Arten kommen heute inselförmig in den Mittelgebirgen und sogar in den Ebenen vor. Man wird sie zu einem guten Teil als echte Relikte betrachten können. Allerdings konnte HASSELROT 1953 nachweisen, daß manche der borealen Arten in Skandinavien sich sekundär im Zusammenhang mit der menschlichen Besiedlung wieder ausbreiten konnten; verschiedene Beobachtungen HAKULINENS 1962 weisen in dieselbe Richtung. Zudem gehören die unter den boreal-alpinen Flechten viel vertretenen Felsbewohner nicht zonalen, sondern azonalen Vegetationsbereichen an, lassen sich also nicht direkt vergleichen. Um Bewohner zonaler Vegetationstypen zu nennen, seien die beiden ebenfalls alpin-borealen Windkantenbesiedler

---

\*) Herrn Prof. Dr. H. GAMS zum 70. Geburtstag gewidmet.

*Cetraria nivalis* und *C. cucullata* angeführt, von denen die erste in der Lüneburger Heide (KLEMENT 1952), die zweite in der Schwäbischen Alb am Rande des Rieses durch DOPPELBAUR (POELT 1953: 233) entdeckt wurde, und zwar erst in den letzten Jahren. Überdauerung muß nun nicht notwendigerweise heißen: am selben Ort; trotzdem fällt es schwer, hier an Glazialrelikte zu glauben. Die bezeichneten Fundorte liegen allzu tief im Bereich zonaler Waldgesellschaften.

Demgegenüber zögern wir nicht, eine rindenbewohnende Flechte als Glazialrelikt zu bezeichnen, die in ihrem nordischen Hauptareal eine charakteristische Massenpflanze der Birkenwälder ist, nämlich *Parmelia olivacea* (L.) ACH. s. str. In Mitteleuropa besiedelt sie, fast immer auf Birken, die früheren Vereisungsgebiete und deren Umgebung (vgl. z. B. HILLMANN 1936: 120, HILLMANN GRUMMANN 1957: 627, ERICHSSEN 1957: 326, FREY 1959: 216). Im bayerischen Alpenvorland war sie früher offenbar weit verbreitet, ist heute aber hier wie anderwärts (vgl. ERICHSSEN 1957) in starkem Rückgang begriffen. In den Alpen ist sie sehr selten und fehlt offenbar auf weite Strecken; für Tirol wurde sie z. B. erst vor kurzem von STEINER neu entdeckt. So wird man die Pflanze mit einiger Sicherheit als boreales Eiszeitrelikt deuten können. Vielleicht gilt Ähnliches für die allerdings etwas zigeunerhaft auftretende *Cetraria sepincola*, die jedoch in den Alpen weit verbreitet ist und an *Alnus viridis* auf über 2000 m steigt. Möglicherweise lassen sich einige Krustenflechten anreihen, wie *Lecanora fuscescens* (SMRFT.) NYL., die ebenfalls in der Birkenwaldregion Nordeuropas häufig zu sein scheint (vgl. MAGNUSSON 1951: 203), in Mitteleuropa z. B. im Alpenvorland wieder auftritt.

Was felsbewohnende Arten anbetrifft, so gehören *Parmelia centrifuga* und *P. incurva* sicher in diesen Kreis. Der Fall der erstgenannten Art wurde anlässlich des Auffindens im Böhmerwald jüngst durch ČERNOHORSKY 1959 eingehend besprochen, die Vorkommen beider Arten in den Niederen Tauern durch FREY 1959: 224.

Das Problem des Überdauerns von Flechten in Refugien hat vor allem in Skandinavien großes Interesse gefunden. Daß alpin-boreale und -arktische Arten selbst auf Nunatakkern die Eiszeiten überleben konnten, daran zweifelt heute niemand mehr (vgl. MERXMÜLLER & POELT 1954); reiche und gut entwickelte Flechtenpopulationen auf Hochgipfeln über Gletschern und Eiswänden verbieten hier jeglichen Einwand. Daß die Zahl dieser Überdauerer bemerkenswert hoch ist, versuchten die genannten Forscher darzulegen.

Kritischer liegen die Fälle, in denen anspruchsvollere Sippen in Frage stehen. Für die sogenannten ozeanischen Arten hat DEGELIUS 1935: 297 und 1952 das Problem eingehend erörtert. In Skandinavien ergeben sich mit einiger Sicherheit für eine ganze Reihe von Arten zumindest würmeiszeitliche Refugien in den unvergletschert gebliebenen Teilen der norwegischen Westküste. Gegen die Annahme des Überdauerns von Flechten in

diesen Räumen wurden nun von verschiedenen Seiten Einwände erhoben (vgl. DEGELIUS 1952). Daß Lichenen, die heute in Skandinavien auf die feuchtesten und thermisch recht begünstigten Teile des Westens beschränkt sind, bei Annahme der Überdauerungstheorie in unmittelbarer Nähe des Inlandeises gelebt haben müssen, wirkt zugestandenermaßen zunächst etwas unbehaglich. Wir hatten nun vor kurzer Zeit die Möglichkeit, Verbreitungsverhältnisse von Flechten in den Hochlagen des feuchten nepalesischen Osthimalaya zu studieren, der durch starken Sommermonsun und winterliche Trockenheit ausgezeichnet ist. Es zeigte sich, daß hier gerade manche der in Europa ausgeprägt ozeanischen Flechtensippen in sehr hohe Lagen aufsteigen. *Coccocarpia parmelioides* s. ampl., die man nach ihrem einzigen europäischen Vorkommen in der Serra de Sintra im westlichen Portugal (TAVARES 1960) zu der extrem-südlichen Gruppe ozeanischer Flechten zählen würde (vgl. DEGELIUS 1935: 192), fand sich hoch über den Gletschern auf nordseitigen Felshängen, winterüber sicher völlig eingefroren, noch bei 5100—5150 m, also rund 1000 m über der oberen Waldgrenze von *Betula utilis*. Gleiches gilt für die montan-ozeanische *Parmelia sinuosa*. Eine ganze Reihe anderer Arten ozeanischer Ausbreitungstendenz (z. B. *Parmelia* sect. *Amphigymnia*, *Anaptychia*) wächst noch in unmittelbarer Nähe der Gletscher. Das Ausarbeiten des gesammelten Materials wird diese Verhältnisse noch verdeutlichen. Offenbar wird also die Verbreitung der ozeanischen Arten, worauf schon DEGELIUS 1935 hinweist, in erster Linie nicht durch den Wärme-, sondern durch den Feuchtigkeitsfaktor bestimmt. Die Vorstellung ozeanischer Großflechten in der Nähe des Eises sollte aus diesen Erfahrungen heraus nicht mehr unverständlich wirken.

Einige reliktsch verbreitete Besiedler von Überhängen und Steilflächen kalkreichen Gesteins (*Lecanora reuteri*, *Squamarina lamarckii*), deren ökologische Barrieren rasche Arealerweiterungen nicht zulassen dürften, wurden von MERXMÜLLER & POELT 1954 ebenfalls zu den Überdauerern gerechnet.

Gestehen wir diesen Gruppen das eiszeitliche Verbleiben in Mittel- und Nordeuropa zu, so müssen wir dies erst recht für alle weniger empfindlichen Sippen fordern. Auch das eiszeitliche Fehlen von größeren Gehölzen als Unterlage für zahlreiche heute hauptsächlich als Rindenbewohner bekannte Großflechten kann nicht als Gegenargument gelten. Fast alle diese Arten sind ohne weiteres in der Lage, auf saures Gestein überzugehen. Lediglich die Kleinrefugien kalkreichen Gesteins, wie die nordalpinen Refugienbereiche, scheiden hier aus.

Wir dürfen also insgesamt damit rechnen, daß sich ein großer Teil der europäischen Lichenen durch das ganze Diluvium hindurch bis in unsere Tage erhalten hat. Umgekehrt ist aber nicht daran zu zweifeln, daß die Eiszeiten auch die Flechtenflora unseres Erdteils entscheidend umgeformt haben. Wir wollen dieses Problem anhand von Vergleichen zwischen der

Flechtenwelt Europas und den Floren der Erhaltungsgebiete in Ostasien und dem östlichen Nordamerika betrachten.

Leider verfügen wir nicht über Fossilfunde, die uns dartun würden, was alles an Arten diluvial ausgemerzt wurde. Einen Hinweis mag uns etwa die heutige Verteilung der — nur zweifelhaft bei den Parmeliaceen untergebrachten — Gattung *Anzia* zu geben. Sie findet sich in einer ganzen Reihe von Arten in Ostasien, besonders Japan; zwei von diesen treten auch im östlichen Nordamerika auf (vgl. HALE 1955, CULBERSON 1961 a). Diese Verteilung entspricht also dem Muster von *Magnolia* und *Hamamelis* unter den Samenpflanzen, und wir können die heutige Disjunktion entsprechend auch nur als Ergebnis eines diluvialen Aufsplitters deuten. Verschiedene *Anaptychia*-Arten (vgl. KUROKAWA 1962) bilden Parallelen hierzu. Auf andere werden wir anschließend zu sprechen kommen.

Eng verbunden mit dem Problem der Ausmerzung oder Erhaltung ist das Wiederbesiedeln der gestörten Gebiete, das ja nur von den Refugien aus und vor allem durch wanderungstüchtige Sippen unternommen werden konnte. Wir glauben nun diese beiden Fragen zu einer stammesgeschichtlichen Differenzierung in Beziehung setzen zu können, welche bei sehr verschiedenen Flechtengruppen ganz analog zu verfolgen ist: nämlich die Entstehung und Selektion von Sippen mit fast ausschließlich vegetativer und damit konsortialer Ausbreitungsweise aus solchen, die nur über Ascosporen des Pilzes als Diasporen verfügen, die also für jeden Aufbau eines neuen Lagers auf die recht zufällige Neukombination mit einer entsprechenden Alge angewiesen sind (vgl. hierzu AHMADJIAN 1960). Daß die sich rein vegetativ, also durch Soredien, Isidien oder ähnliche Gebilde vermehrenden Sippen nur als abgeleitet betrachtet werden können, hat in der letzten Zeit z. B. THOMSON 1961: 267 wieder betont. Fast ausnahmslos sind bei diesen Sippen Apothecien selten, und wenn vorhanden, dann oft schlecht entwickelt und ohne Sporen.

Wir beschränken uns bei dieser Betrachtung wieder auf die bekannten Großflechten und wollen die gut untersuchten Parmeliaceen voranstellen.

Die (heute mit HAKULINEN 1954 zusammen mit *Candelariella* richtigerweise als eigene Familie betrachtete) Gattung *Candelaria* besitzt isidien- bzw. soredienlose, sich regelmäßig mit Ascosporen verbreitende, fruchtende Formen — wir wollen sie hier allgemein als Primärsippen bezeichnen — in Nordamerika und Südasien. Zumindest die amerikanische steht der auf der ganzen Nordhalbkugel verbreiteten *C. concolor* sehr nahe, die reich mit Isidien ausgestattet ist, doch selten fruchtet. Sie soll, wie alle ähnlich abgeleiteten Taxa, als Sekundärsippe bezeichnet werden. Europa wird heute nur von *Candelaria concolor* besiedelt. Ob die primäre Form jemals in Europa gelebt hat oder nicht, sei dahingestellt — wir möchten es annehmen. Auf jeden Fall bleibt festzulegen, daß nur die Sekundärart den gestörten Erdteil wieder in Besitz nehmen konnte.

Die amerikanisch-europäische Artengruppe von *Pseudevernia* (Syn.

*Parmelia furfuracea* umfaßt (vgl. HALE 1956 und 1955) isidiöse, selten fruchtende Formen in Nordamerika und Europa sowie eine Primärsippe in den östlichen Rocky Mountains (eine morphologisch abweichende primäre Form, *P. cladonia*, fällt hier außer Betracht). Nun stimmt die amerikanische Primärsippe (in der wir im Gegensatz zu HALE und in Anbetracht ihrer geschlossenen Verbreitung keine Modifikation zu sehen vermögen) chemisch mit der amerikanischen Sekundärform überein. Europa wird aber von zwei anderen, in Amerika fehlenden, chemisch definierten Rassen besiedelt. Die Konstanz der chemischen Verhältnisse, die sich auch in den deutlich verschiedenen Verteilungsschwerpunkten der europäischen Chemospecies äußert, scheint uns für die Annahme zu sprechen, daß die europäischen, sekundären Sippen offenbar von europäischen, ausgestorbenen Ausgangsformen abstammen.

*Hypogymnia*, eine gute, bislang meist in *Parmelia* einbezogene Gattung enthält in Europa wohl mehrere, aber durchwegs nur abgeleitete, sorediöse Arten (*H. physodes*, *bitteriana*, *tubulosa* usw.). Apothecien sind selten bis äußerst selten. In Nordamerika wie in Ostasien existieren soralefreie Primärsippen, so *H. enteromorpha*, deren Populationen im östlichen und westlichen Nordamerika sowie in Ostasien deutlich voneinander abweichen. Die europäischen Arten lassen sich hauptsächlich anhand der Soraltypen unterscheiden, besitzen aber zusätzliche habituelle Merkmale. Den *H. enteromorpha*-Rassen fehlen dagegen mit den Soralen die deutlich faßbaren Charaktere; man hat sie deshalb systematisch noch nicht getrennt. Für unsere Fragestellung erscheint auf jeden Fall wichtig, daß in jenen Bereichen heute noch verschiedene Primärsippen bestehen. Ob sie die Eltern der sekundären Arten sind, oder ob deren Ausgangsformen ausgestorben sind, sei dahingestellt; wir wollten festhalten, daß Primärarten in Europa heute fehlen, und daß die Wiederbesiedlung der gestörten Räume — unseren Unterlagen nach scheint das auch für Nordamerika und Sibirien zu gelten — ausnahmslos durch Sekundärsippen vollzogen wurde. Weiter in südliche Bereiche verlagert ist der gleiche Vorgang in Ostasien an der Gruppe der sehr kräftigen, gelb-grünen *Hypogymnia (Parmelia) hypotrypa* sens. ampl. festzustellen. Die primäre *H. hypotrypa* s. str. findet sich z. B. auf Taiwan und in Westchina, klassischen Erhaltungsbereichen, während sogar Japan und dann auch der spät entstandene Himalaya von der sorediösen Parallele *H. (Parmelia) hypotrypella* besiedelt wurden.

*Parmelia* sect. *Amphigymnia* Subsect. *Flavescentes* enthält eine, der weit verbreiteten, in Europa Massenbestände bildenden *P. caperata* nahe verwandte, taxonomisch noch nicht unterschiedene, primäre Parallelsippe im östlichen Nordamerika.

Ganz ähnliche Verhältnisse finden wir in der Gruppe der *Parmelia borreeri* sens. ampl. (CULBERSON 1962). Der gelbgrünen, auch in Mitteleuropa recht häufigen sorediösen *Parmelia flaventior* STIRT. (Syn. *P. andreana* MÜLL. Arg.; *P. kernstockii* LYNGE & ZAHLBR.) steht nur im südlichen

Nordamerika eine ganz ähnliche Primärsippe, *P. praesignis*, zur Seite. Für die grauen Arten gilt Ähnliches.

Recht aufschlußreich liegen die Dinge in der Gruppe von *Parmelia quercina*. Europa (einschließlich das Mittelmeergebiet) besitzt die isidiöse, vielerorts gemeine *P. scortea*, deren wohl Artrecht verdienende var. *pastillifera* (vgl. POELT 1961: 194) auf die montanen westlichen und südlichen Teile begrenzt erscheint. Bis in das nördliche Mitteleuropa dringt die stets fruchtende, isidien- bzw. soralefreie *P. quercina* vor, die aber heutzutage in manchen Gebieten ausgestorben zu sein scheint (vgl. HILLMANN 1936: 188) und damit ihre geringe Lebenstüchtigkeit unter gestörten Verhältnissen dartut. Auf den Südwesten, also auf ein altes Erhaltungsgebiet, ist die ähnliche, aber stärkere *P. carporrhizans* beschränkt, die wir trotz CULBERSON 1961 b: 168 als gute Art ansehen. Sie dringt mit ihren äußersten Ausläufern bis in die Nordalpen vor und findet sich wieder in Kalifornien (CULBERSON 1961 b: 168), zeigt also bei den Flechten die wohlbekannte Disjunktion Westeuropa und Mittelmeergebiet — westliches Nordamerika. Ostasien und Nordamerika besitzen noch eine Reihe weiterer Primärarten der Gruppe, die sich aber nicht direkt mit *P. scortea* vergleichen lassen. Woher diese kommt, wissen wir nicht zu sagen; auf jeden Fall hat nur sie das ganze europäische, sommergrüne Laubwaldgebiet bis Mittelschweden zu besiedeln vermocht (SERANDER—DU RIETZ 1926 und 1957).

Bei *Parmelia* ließen sich im übrigen noch mehrere Artengruppen aufzählen, innerhalb deren Primärsippen in Europa auf den Süden und Westen beschränkt sind oder diesem Erdteil überhaupt fehlen, während abgeleitete Typen weit in die Gebiete ehemaliger Vereisungen vorgestoßen sind.

Einen Sonderfall bildet *Cavernularia* (DEGELIUS 1937: 128, DEGELIUS 1952, AHLNER 1948: 33). Die Primärart *C. lophyrea* ist endemisch im Gebiet der nordwestamerikanischen Pazifikküste, während die sorediöse Parallelart *C. hultenii* dort sowie im Westen des mittleren Skandinavien Teilareale besitzt.

Die europäische, z. B. auch in Nordamerika auftretende, isidiöse *Parmeliopsis aleurites* hat eine Primärart in der nordamerikanischen *P. placorodia*; eine soralefreie Sippe der borealen *P. hyperopta* wurde dagegen bemerkenswerterweise erst vor kurzem in Südnorwegen entdeckt (DEGELIUS 1956: 362), ein Phänomen, das völlig vereinzelt steht. Immerhin gehören die genannten Arten zur Hauptsache dem nördlichen Nadelwaldgürtel an, während für die zuvor behandelten Parmelien das sommergrüne Laubwaldgebiet Verbreitungsschwerpunkt ist.

Das ozeanisch-nordeuropäische bzw. -nordamerikanische *Platysma norvegicum* hat isidienfreie Parallelformen in Nordamerika. Die gelbgrünen Cetrarien unserer mitteleuropäischen Bergwälder, *C. laureri* und *oakesiana*, scheinen in Ostasien und Nordamerika soralefreie Verwandte zu haben.

Der borealen, isidiös-sorediösen *Evernia mesomorpha* entspricht eine isidienfreie, reich fruchtende Primärsippe, *E. esorediata* in Ostasien (DU RIETZ 1924: 390). Umgekehrt ist die soralefreie Parallele der bekannten Wolfslflechte, *Letharia vulpina*, im westlichen Nordamerika beheimatet: *L. californica* (vgl. DU RIETZ 1924: 390, SCHADE 1955, GAMS 1955).

Etwas komplexer scheinen die Verhältnisse bei *Anaptychia* zu liegen (KUROKAWA 1962), jedoch läßt bereits ein kurzer Vergleich die starke Verarmung Europas gegenüber Ostasien und Nordamerika hinsichtlich der im Ganzen zahlenmäßig weit überwiegenden weißgrauen Arten hervortreten. In unserem Kontinent finden sich davon überhaupt nur Sekundärsippen.

Ähnliches wie für die bisher behandelten, vorwiegend auf Rinden auftretenden Arten, läßt sich sogar für einige Gruppen obligater Gesteinsbewohner aussagen, sofern sie nicht dem arktisch-alpinen, bzw. boreal-montanen Element angehören, das hier natürlich auszuschneiden ist. Als Beispiel sei die unseres Erachtens gute Gattung *Lasallia* innerhalb der *Umbilicariaceae* angeführt (LLANO 1950: 27). Die in Europa weit verbreitete *L. pustulata* stößt bis in das mittlere Skandinavien vor und findet sich an wenigen Plätzen in Nordamerika. Sie vermehrt sich offenbar sehr wirkungsvoll durch ihre reich entwickelten Isidien; Apothecien fehlen fast immer. Die isidienfreie, immer reich fruchtende *L. papulosa* besiedelt dagegen Nordamerika. Die stets mit Apothecien, spärlich auch mit Isidien versehene *L. brigantium* ist in zwei Teilsippen auf Korsika und die iberische Halbinsel beschränkt, während die dritte auch in Europa auftretende Art, *L. pennsylvanica*, fruchtend, ohne Isidien, eine gerade für unsere Fragestellung ganz charakteristische Verteilung zeigt: Nordamerika, aber hier ganz eindeutig auf das alte Erhaltungsgebiet der Appalachen beschränkt, Ostasien und Sibirien bis in das europäische Uralvorland. Im übrigen Europa fehlt sie völlig. Unter den Rindenbewohnern wird ein ganz ähnliches Verbreitungsgebiet übrigens durch die boreale *Nephromopsis* (Syn. *Cetraria ciliaris*) nachgezogen, die von Osten bis Finnland vorgestoßen ist.

Diese Liste von Arten, bei denen Primärsippen in Europa entweder fehlen oder geographisch eingeengt sind, während abgeleitete Typen weite Areale besiedeln, ließe sich ohne Schwierigkeiten verlängern, während wir außer dem bei *Parmeliopsis* genannten Fall kaum ein Gegenbeispiel anzuführen wissen; wir wollen es aber mit den genannten Arten bewenden lassen. Es ging uns hier nur darum, aufzuzeigen, daß die europäischen Vereisungsgebiete und ihre Umgebung vor allem von phyletisch abgeleiteten Vertretern der höheren Flechten besiedelt wurden, die gerade wegen der konsortialen Natur ihrer Diasporen für ein schnelles Erobern neuer Siedlungsgebiete besonders bevorzugt sind. Es scheint uns nicht vermessen zu sein, sie mit den konkurrenzkräftigen Allopolyploiden oder mit entsprechenden Apomikten unter den Gefäßpflanzen zu vergleichen, deren besondere

Kolonisationstüchtigkeit für die Farne von MANTON 1953, für die Samenpflanzen z. B. von MERXMÜLLER 1958 hervorgehoben wurde. (Wir wollen nicht verschweigen, daß diese Regel für eine ökologische Gruppe von Großflechten nicht gilt, nämlich für die stark nitrophilen Formen, wie sie sich z. B. bei *Physcia* finden. Diese weichen aber auch in ihrem sonstigen Verbreitungsverhalten von den übrigen Flechten ab und können hier übergangen werden.)

Schließlich lag uns daran, klarzustellen, daß die abgeleiteten Flechten von Sippen abstammen müssen, die entweder heute in Europa auf die südlichen und westlichen, von den Vereisungen wenig oder nicht gestörten Gebiete beschränkt sind, oder diesem Erdteil überhaupt fehlen. Vergleichbare Ausgangsformen existieren in den meisten Fällen heute noch im östlichen oder westlichen Nordamerika bzw. Ostasien. Wir glauben sie mit gutem Recht dem tertiären Florenelement der Holarktis zurechnen zu können.

Den Herren Dr. h. c. O. KLEMENT und Prof. Dr. H. MERXMÜLLER habe ich für Diskussion und Ratschläge zu danken.

### Zusammenfassung

Der Einfluß der diluvialen Eiszeiten auf die Flechtenflora Europas, insbesondere des mittel- und nordeuropäischen Raumes, wird kritisch erörtert.

Einige Flechtenarten können als echte Eiszeitrelikte nordischer Herkunft betrachtet werden.

Während der Eiszeiten war es zahlreichen Lichenen möglich, in Refugien und unvergletscherten Gebieten zu überdauern. Wenn in solchen Bereichen genügend Feuchtigkeit zur Verfügung stand, galt dies, wie vergleichende Untersuchungen im Hochhimalaya zeigten, sicher auch für ozeanische Großflechten.

Die Eiszeit hat aus der europäischen Flechtenflora offenbar zahlreiche, der tertiären Laubwaldflora angehörende Flechtenarten ausgemerzt, vor allem solche, die keine vegetative Diasporen besitzen und sich nur durch Ascosporen vermehren, d. h. also für jeden Aufbau eines neuen Lagers auf Neukombination mit einer entsprechenden Alge angewiesen sind. Solche Formen sind heute noch zahlreich in Ostasien und Nordamerika vertreten, fehlen aber in Europa oder sind hier auf Erhaltungsgebiete im Süden und Westen zurückgedrängt.

Das Wiederbesiedeln der postglazial eis- bzw. tundrenfrei gewordenen Gebiete erfolgte in Europa (und sicher auch in anderen Glazialräumen) fast ausnahmslos durch abgeleitete, selten fruchtende, aber reich mit Soredien und Isidien ausgestattete Sippen, die mit den kolonisationsstüchtigen Polyploiden und Apomikten unter den höheren Pflanzen verglichen werden können.



## Schrifttum

- AHLNER S. 1948. Utbredningstyper bland Nordiska Barträdslavar. Acta phytogeogr. suec. 22.
- AHMADJIAN V. 1960. The Lichen Association. Bryologist 63: 250—254.
- ČERNOHORSKY Z. 1959. Die Flechte *Parmelia centrifuga* (L.) ACH. im Böhmerwald. Preslia 35: 359—364.
- CULBERSON W. 1961 a. A second *Anzia* in North America. Brittonia 13: 381—384.
- 1961 b. The *Parmelia quercina* Group in North America. Am. J. Bot. 48: 168—174.
- 1962. Some Pseudocyphellate Parmeliae. Nova Hedwigia 4: 563—577.
- DEGELIUS G. 1935. Das ozeanische Element der Strauch- und Laubflechtenflora von Skandinavien. Acta phytogeogr. suec. 7.
- 1937. Lichens from Southern Alaska and the Aleutian Islands, collected by Dr. E. HULTÉN. Meddel. Göteb. bot. Trädg. 12: 105—144.
- 1952. On the Lichen *Cavernularia hultenii* DEGEL. and the Problem of the Glacial Survival of Spruce in Scandinavia. Sv. bot. Tidskr. 56: 53—61.
- 1956. Om Lavfloran i övre Setesdalen (Sydnorge). Bot. Not. 109: 349—367.
- DU RIETZ E. 1924. Die Soredien und Isidien der Flechten. Sv. bot. Tidskr. 18: 371—396.
- ERICHSEN C. 1957. Flechtenflora von Nordwestdeutschland. Stuttgart.
- FREY E. 1959. Beiträge zu einer Lichenenflora der Schweiz. Ber. schweiz. bot. Ges. 69: 156—245.
- GAMS H. 1955. Das Rätsel der Verbreitung von *Letharia vulpina*. Sv. bot. Tidskr. 49: 29—34.
- HAKULINEN R. 1954. Die Flechtengattung *Candelariella* MÜLLER Argoviensis. Ann. bot. Soc. Vanamo 27: 1—127.
- 1962. Die Flechtengattung *Umbilicaria* in Ostfennoskandien und angrenzenden Teilen Norwegens. Ann. bot. Soc. Vanamo 32 (6): 1—87.
- HALE M. 1955. Studies on the Chemistry and distribution of North American Lichens (1—5). Bryologist 58: 242—246.
- 1956. Chemical Strains of the Lichen *Parmelia furfuracea*. Am. J. Bot. 43: 456—459.
- HASSELROT T. 1953. Nordliga Lavar i Syd- och Mellansverige. Acta phytogeogr. suec. 33.
- HILLMANN J. 1936. *Parmeliaceae*. In: RABENHORSTS Kryptogamenflora 9(5/3).
- /GRUMMANN V. 1957. Flechten. In: Kryptogamenflora der Mark Brandenburg 8.
- KLEMENT O. 1952. *Cetraria nivalis*, die Schneeflechte, ein bemerkenswertes Eiszeitrelikt der Lüneburger Heide. Beitr. Naturk. Niedersachsens 5: 93—97.
- KUROKAWA S. 1962. A Monograph of the Genus *Anaptychia*. Nova Hedwigia Beih. 6.
- LLANO G. 1950. A Monograph of the Lichen Family *Umbilicariaceae* in the Western Hemisphere. Washington.
- MAGNUSSON H. 1951. Lichens from Torne Lappmark. Ark. Bot. 2: 45—249.
- MANTON I. 1953. The Cytological Evolution of the Fern Flora of Ceylon. Symp. Soc. exp. Biol. 7: 174—185.

- MERXMÜLLER H. 1952—1954. Untersuchungen zur Sipplgliederung und Arealbildung in den Alpen. Jb. Ver. Schutz Alpenfl. u. -tiere 17: 96—133, 18: 135—158, 19: 97—139.
- 1958. Cytotaxonomische Probleme der Alpenflora. Uppsala Univers. Årsskr. 1958: 200—209.
- MERXMÜLLER & POELT J. 1954. Beiträge zur Florengeschichte der Alpen. Ber. bayer. bot. Ges. 30: 91—101.
- NANNFELDT J. 1947. Några Synpunkter på den Skandinaviska Fjällfloras Ålder. Vetenskapssoc. Årb. 1947: 51—85.
- POELT J. 1953. Mitteleuropäische Flechten I. Mitt. bot. Staatss. München 1: 230—238.
- 1961. Mitteleuropäische Flechten VII. Mitt. bot. Staatss. München 4: 171—197.
- SCHADE A. 1955. *Letharia vulpina* (L.) VAIN. II. Rep. Spec. nov. 58: 179—197.
- SERNANDER-DU RIETZ G. 1926. *Parmelia tiliacea*, en Kustlav och marin Inlandsrelikt i Skandinavien. Sv. bot. Tidskr. 20: 352—365.
- 1957. Om yttre faktorers inverkan på Apotheciebildningen hos *Parmelia tiliacea*. Sv. bot. Tidskr. 51: 454—488.
- SUZA J. 1948. Das arktische Element als Glazialrelikt in der Flechtenflora der alpinen Vegetationsstufe der Westkarpathen (ČSR) bzw. Mitteleuropas. Vest. Společ. Nauk, Cl. math.-nat. 1947 (8): 1—20.
- TAVARES C. N. 1960. About the Occurrence of *Coccocarpia parmelioides* (Hook.) TREV. s. l. in Portugal and Marocco. Portug. Acta biol. (B) 7: 1—10.
- THOMSON J. 1961. Evolution in the Lichen Genus *Physcia*. Rec. Advances Bot.: 267—271.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn](#)

Jahr/Year: 1963

Band/Volume: [10\\_3\\_4](#)

Autor(en)/Author(s): Poelt Josef

Artikel/Article: [Flechtenflora und Eiszeit in Europa. 206-215](#)