

# Ein vorläufiger Bestimmungsschlüssel für die kryptothallinen, schwarzfrüchtigen, saxicolen Arten der Sammelgattung *Lecidea* (Lichenes) in der Holarktis<sup>1)</sup>

Von H a n n e s H e r t e l , München

Mit 4 Abbildungen im Text

(Eingegangen am 25. 1. 1974)

## Kurzfassung

1. 61 obligat oder fakultativ kryptothalline Arten der Sammelgattung *Lecidea* werden geschlüsselt.
2. An neuen Taxa wurden erstellt: *Lecidea steineri* sp. n., *Lecidea fuscoatra* var. *indecora* var. n., *Lecidea haerjedalica* var. *gyrodisca* var. n.
3. Der illegitime Name *Lecidea nigerrima* H. MAGN. 1934 non NYL. 1898 wurde durch *Lecidea pernigra* nom. nov. ersetzt.
4. Umkombiniert wurde: *Haplocarpon platycarpoides* (BAGL.) comb. n., Basionym: *Lecidea platycarpoides* BAGL.
5. Als Synonyme wurden erkannt (gültiger Name in Klammern): *Lecidea hypocyanea* VAIN. (= *Lecidea sylvicola*), *Lecidea liguriensis* H. MAGN. (= *Lecidella lacteola*), *Lecidea reagens* ZSCHACKE (= *Haplocarpon platycarpoides*), *Lecidea vainioi* H. MAGN. (= *Lecidea sylvicola*).

## INHALTSÜBERSICHT

	Seite
1. Einleitung . . . . .	38
2. Zu den diagnostisch wichtigen Merkmalen . . . . .	40
2.1. Habituelle Merkmale . . . . .	40
2.2. Mikroskopische Merkmale . . . . .	42
2.3. Chemische Merkmale . . . . .	43
3. Merkmalsübersicht . . . . .	44
4. Bestimmungsschlüssel . . . . .	48
4.1. Im Schlüssel verwandte Abkürzungen und Zeichen . . . . .	48
4.2. Schlüsselgerüst . . . . .	48
4.3. Schlüssel . . . . .	50
5. Liste der geschlüsselten Arten . . . . .	60
5.1. <i>Haplocarpon</i> CHOISY in TRONCHET . . . . .	60
5.2. <i>Lecidea</i> ACH. emend. ZAHLBR. . . . .	62
5.3. <i>Lecidella</i> KOERB. emend. HERTEL & LEUCKERT . . . . .	75
6. Nachwort . . . . .	76
Literatur . . . . .	77

<sup>1)</sup> Herrn Prof. Dr. Maximilian STEINER in Dankbarkeit und Verehrung zum 70. Geburtstag gewidmet.

## 1. Einleitung

In der Flechtenflora der Holarktis und ganz besonders in den arktischen Regionen und in den Hochgebirgen spielen, sowohl was Individuenreichtum, als auch was Artenzahl angeht, Krustenflechten aus der Sammelgattung *Lecidea* eine hervorragende Rolle. Kaum je ein Baum oder ein Fels, an dem nicht ein Vertreter dieser Gattung zu finden wäre. Wegen der enormen Artenzahl — die Auswertung der einschlägigen Kataloge (ZAHLEBRUCKNER 1925—1940, LAMB 1963, CULBERSON & HAWKSWORTH 1972) ergibt mehr als 1600 Arten — ist diesem Taxon begrifflicherweise schwer beizukommen. Mit einiger Berechtigung kann man zwar annehmen, daß mindestens 60 % dieser gelisteten Namen sich als Synonyme erweisen werden und sich auf diese Weise, selbst unter Einrechnung einer erheblichen Zahl noch neu zu beschreibender Sippen, die Gesamtzahl aller Arten auf 600—800 ermäßigen wird, doch vergrößert dies kaum die Chancen, in absehbarer Zeit zu einer Gesamtrevision dieses Komplexes zu gelangen. Auch die Aufspaltung dieser Sammelgattung in kleinere Einheiten wird sich als ein langer Prozeß erweisen, da die heute vorhandenen Beschreibungen zumeist unzulänglich sind und so Typus für Typus auf seine Zugehörigkeit hin überprüft werden muß. Daß es sich bei einer solchen Aufteilung nicht um ein gewaltsames Splitting handelt, das eine Fülle sich sehr nahe stehender Kleingattungen schafft, ist wohl inzwischen klar; viele der jüngst abgetrennten Genera weisen zu ganz anderen Gattungen, Familien, ja Ordnungen, z. B.: *Fuscidea* V. WIRTH & VĚZDA (*Lecidea cyathoides*-Gruppe, tendiert zu *Buellia*), *Haplocarpon* CHOISY (*Lecidea macrocarpa*-Gruppe, zeigt Beziehungen zu *Rhizocarpon*), *Stenhammarella* HERTEL (*Lecidea turgida*, gehört wohl in den Bereich pyrenocarper Flechten), *Trapelia* CHOISY (*Lecidea coarctata*-Gruppe, steht der Gattung *Placopsis* nahe). Sicher wird sich auf diese Weise nach und nach der Komplex *Lecidea* sensu lato mehr und mehr verkleinern lassen, zugunsten einer Zunahme an kleineren Gattungen — sicher wird aber auf diese Weise auch keineswegs die Bestimmungsarbeit erleichtert. Unvermeidbarer Tribut beim Übergang von einem künstlichen, schematischen System zu einer natürlichen (oder vorsichtiger: natürlicheren), „gewachsenen“ Gruppierung.

Wird so das Bestimmen von Gattungen mitunter schon zu einem Problem, so wird besonders der Praktiker nach Schlüsseln suchen, mit denen er sein auf „*Lecidea* s. l.“ vorsortiertes Material bestimmen kann. Eine erste Bearbeitung dieser Art legten wir vor einiger Zeit (HERTEL 1967) mit einer Revision calciphiler Sippen vor. Ihr folgte 1970 eine Übersicht der parasitischen lichenisierten Arten. Nunmehr legen wir, gleichsam als einen ersten und sicher noch recht unvollkommenen Versuch einer Übersicht über eine recht umfangreiche Gruppe, einen vorläufigen Schlüssel für die kryptothallinen Sippen dieser Sammelgattung vor. „Kryptothallin“ meint, daß ein epilithischer Thallus nicht oder nur in Spuren entwickelt ist. Inwieweit es dabei Arten gibt, die zur Ausbildung eines epilithischen Thallus überhaupt nicht befähigt sind, bleibt fraglich. Bei allen besser studierten Sippen war zu erkennen, daß unter optimalen Bedingungen stets ein, wenngleich oft sehr dürrtiger epilithischer Thallus gebildet werden konnte. Dennoch kann man von einer Großzahl von Sippen sicher sagen, daß sie im Normalfall kryptothallin auftreten. Ihnen gesellen sich eine wohl noch größere Zahl von Typen zu, die sich als Hemmformen euthalliner Arten herausstellen. Insbesondere unter den extremen Klimabedingungen in den Hochgebirgen und in der Arktis treten solche Hemmformen recht häufig auf. Vorsichtshalber wurden schließlich noch einige Arten mit in den Schlüssel aufgenommen, die wir nie voll-

ständig kryptothallin sahen, die aber — da sie schon im Normalfall nur ein kümmerliches Lager entwickeln — wahrscheinlich doch auch kryptothallin auftreten.

Der Schlüssel basiert ausschließlich auf umfangreichen eigenen Untersuchungen; fast von allen Taxa konnte Typus-Material überprüft werden. Eine etwa unterschiedlich intensive Bearbeitung der Materie war leider nicht zu vermeiden. Weil es für den Benutzer dieses Schlüssels sehr wichtig ist, die schwachen Stellen der Arbeit zu kennen, sei auf die folgende Problematik besonders verwiesen:

1. Von vielen Arten existiert nur die Typus-Aufsammlung; von manchen anderen Sippen haben wir nur wenige Exemplare untersucht. Über die Konstanz oder Variabilität diagnostisch verwendeter Merkmale läßt sich in diesem Fall nichts aussagen. Im Zweifel haben wir stets die Konstanz der fraglichen Merkmale angenommen, soweit dies nicht allen bisherigen Erfahrungen widersprach. Vermutlich sind in diesem Schlüssel dadurch manche Einheiten unterschieden worden, die sich vielleicht einmal als Modifikanten einer einzigen Sippe herausstellen.
2. Bestimmt sind eine Reihe kryptothalliner Arten in diesem Schlüssel noch nicht erfaßt, vielleicht weil wir sie übersehen haben, weil aus den Beschreibungen nicht klar hervorging, daß es sich um kryptothalline Formen handelt oder weil es sich um seltene Hemmformen euthalliner Arten handelt, die uns noch nicht untergekommen sind.
3. Vergleichsweise intensiv war die Bearbeitung der Arten von *Lecidea* s. str. aus dem Bereich der hochalpinen Stufe der Alpen, wo wir die meiste Geländeerfahrung besitzen. In verhältnismäßig breitem Umfang haben wir auch Proben aus Fennoskandien untersucht. Ein reicheres Material von unseren Exkursionen in die spanische Sierra Nevada und in den Appalachen von Virginia fand ebenfalls hier ihren Niederschlag, wie auch umfangreicheres Material aus Ost- und Zentralasien, das in anderem Zusammenhang studiert wurde. Alle übrigen Bereiche und ganz besonders die Tieflagen (selbst innerhalb der Alpen) sind im studierten Material stark unterrepräsentiert. Sehr gering ist unsere Kenntnis auch von den gewöhnlich „Biatora“ genannten Formen, mit (zumindest im feuchten Zustand) nicht-schwarzen Apothecien. Wir haben deshalb diese Gruppe ausgeklammert und nur jene Formen mit aufgenommen, bei denen diese Braunfärbung der Apothecien sehr schwach ist, bzw. die gelegentlich wenigstens schwarzfrüchtig auftreten.

Vor vielen Jahren haben wir den Vorläufer dieses Schlüssels für den eigenen Gebrauch zusammengestellt, damals noch geographisch beschränkt auf den Raum der Alpen. Schnell hatte sich gezeigt, daß bei den zumeist riesigen Arealen der einzelnen Sippen die geographische Begrenzung viel zu eng war. Im Sommer 1971 haben wir sodann eine hektographierte Kopie des auf den Raum Europa ausgeweiteten Schlüssels an ein Dutzend namhafter Fachkollegen gesandt mit der Bitte um Kritik, was aber nur sehr wenig Hinweise erbrachte. Praktische Erfahrungen bei Bestimmungsübungen mit Studenten haben dann zu einer vollständigen Umkonstruktion des Schlüssels geführt. Schwer erkenn- oder deutbare, wiewohl signifikante Merkmalskomplexe, wie *Excipulum*-Typen, Struktur der Paraphysen und Asci wurden als Hauptkriterien zurückgezogen und durch leichter erkennbare Charaktere ersetzt, was aber wegen der Variabilität solcher Merkmale nun oft dazu führt, daß die entsprechende Sippe mehrfach im Schlüssel erscheint. Zunehmende Kenntnis hat uns zudem bewogen, den Geltungsbereich des Schlüssels weiter auszudehnen. Alle uns aus der Holarktis bekannt gewordenen Arten sind nunmehr geschlüsselt; zusätzlich sind 2 weitere Sippen

aufgenommen, kritische, wenn nicht fragliche „Kleinarten“ zu holarktischen Formen. Vielleicht hilft der Schlüssel, bald mehr über die Konstanz der benutzten diagnostischen Merkmale und damit über die Artberechtigung dieser Formen zu wissen.

Für eine sichere Bestimmung sind leider gleichmäßig dünne, ca. 15–20  $\mu$  dicke Schnitte, also wohl in der Regel Gefriermikrotomschnitte, unerlässlich. Nur bei einer so genormten Schnittdicke läßt sich über die so bedeutsamen Farbeindrücke reden und nur bei wirklich dünnen Schnitten läßt sich die Struktur des Excipulums erkennen. Unbequem werden manchem auch die Sporenmittelwerte erscheinen, doch ging uns Sicherheit bei der Bestimmung vor Bequemlichkeit und die leicht und objektiv ermittelbare Sporengröße ist erwiesenermaßen eins der wichtigsten diagnostischen Merkmale überhaupt.

Trotz aller Hilfestellungen wird die Identifizierung meist ein mühsames Unterfangen bleiben. Zum Trost sei dem verzweifelten Anfänger eingestanden, daß auch der Autor dieses Schlüssels nur in einigen Fällen bei der Bestimmung auf ein Mikroskop und nur in wenigen Fällen auf Mikrotomschnitte verzichten kann, daß er oftmals nach vielstündiger Merkmalsanalyse auch nur zu einer „cf.-Bestimmung“ gelangt und daß wegen dieses hohen Zeitaufwandes in seinem Herbar die Zahl der noch unbestimmten Proben die der bestimmten übersteigt.

## 2. Zu den diagnostisch wichtigen Merkmalen

### 2.1. Habituelle Merkmale

Obwohl den kryptothallinen Formen per definitionem ein epilithischer Thallus fehlt, finden sich doch oftmals winzige Fragmente desselben in Kristallfugen oder im Schutze dichtstehender Apothecien. Mit Ausnahme von *Lecidea infirmata* sind diese Fragmente kreidig matt und mit wenigen Ausnahmen (wie *Lecidea fuscoatra* var. *indecora*: C+ rot oder *Haploclaron platycarpoides* K+ rot) zeigen sie keine auffälligen Tüpfelreaktionen. Eine eventuelle Verfärbung des Gesteins durch den endolithischen Thallus, wie es bei Kalkflechten oftmals auftritt, ist diagnostisch ohne Wert.

Bei den Apothecien sind der maximale Durchmesser, die Art der Gruppierung und Anheftung, die Färbung (vor allem auch im turgeszenten Zustand), Art der Berandung und Wölbung der Scheibe von besonderem diagnostischen Wert. Bei der Gruppierung unterscheiden wir zwischen dem Typ mit einzeln stehenden Apothecien und dem mit dicht gedrängten Gruppen von Apothecien (wobei es dann in der Regel zur wechselseitigen Abplattung und somit zu unregelmäßig eckigen Apothecien kommt). Die Anheftung bezieht sich vor allem auf den Grad der Verengung der Apothecienbasis und ferner auf die Tatsache, ob das Apothecium in das Substrat eingelassen ist oder nicht. Trocken sind nahezu alle Apothecien rein schwarz bzw. bereift. Nach dem Anfeuchten wird aber mitunter eine graugrüne, rotbraune oder schwarzbraune Scheibe erkennbar. Dieses Merkmal ist etwa bei der Trennung von *Lecidea lithophila*/*Lecidea plana* von Bedeutung. Es empfiehlt sich, mindestens 4 min zu warten, bevor man den Effekt beurteilt. Eine echte Bereifung tritt selten auf (z. B. *Lecidea jurana*), wird aber öfters durch Schädigung vorgetäuscht und kann auch sehr häufig unterdrückt bleiben — wir haben daher auf die Benutzung dieses Merkmals verzichtet. Bei der Ausbildung eines Wulstrand und der Wölbung der Scheibe muß die Apothecien-Ontogenie im Auge behalten werden. Im Laufe des Alterns nimmt in der

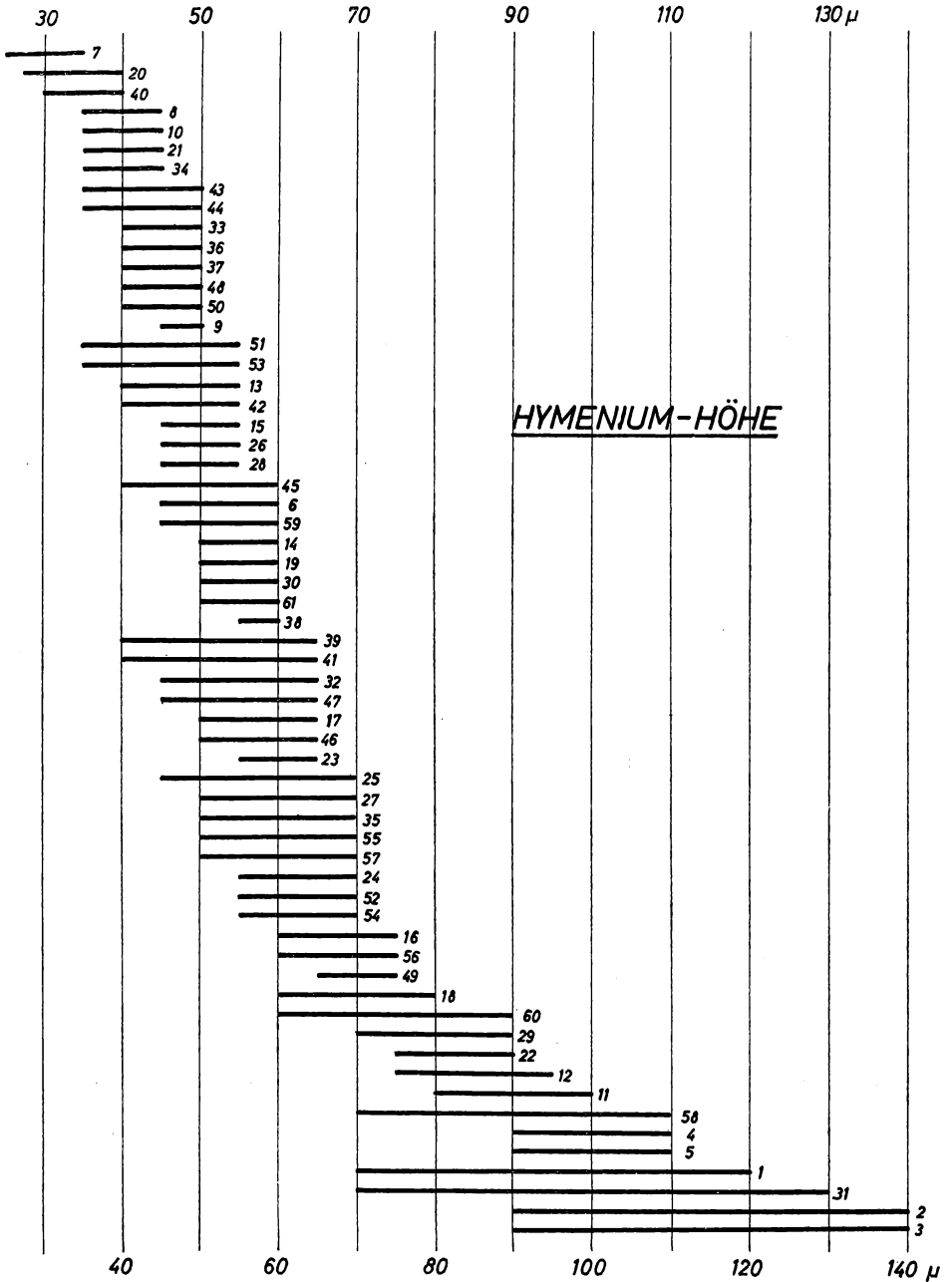


Abbildung 1. Übersicht über die Hymenium-Höhen (die Zahlen sind die laufenden Arten-Nummern im Artenverzeichnis).

Regel die Wölbung zu und der Wulstrand tritt (nicht selten ganz) zurück. Durch Herausfressen des Hymeniums (durch Schnecken oder Arthropoden) kann nicht selten ein starker Wulstrand vorgetäuscht werden!

## 2.2. Mikroskopische Merkmale

**B e a c h t e :** Zum Studium eignen sich denkbar schlecht die großen, alten Apothecien! Man benutze jüngere Fruchtkörper von regelmäßigem Bau, mit noch deutlich erkennbarem Wulstrand (falls die Art überhaupt einen ausbildet)! — Alle Färbungen an Schnitten in Wasser beurteilen!

**EPIHYMENIUM :** Wir unterscheiden leuchtend grüne (incl. blaugrün oder smaragdgrün) von bräunlichen oder braungrünen Epihymenien. Rein hellbraune Epihymenien sind selten (z. B. *Lecidea subsimplex*), ebenso leuchtend grüne. Zumeist finden sich trüb und schmutzig grünliche bis bräunliche Typen, die unter sich Übergänge oft an ein und demselben Schnitt zeigen.

**HYMENIUM :** Von diagnostischem Wert ist vor allem die Höhe, die vom Fußpunkt der Asci bis zur Außenbegrenzung des Epihymeniums zu messen ist; man könnte auch sagen Hymenium-Höhe = Paraphysen-Länge, doch ist der Fußpunkt der Paraphysen oft schwer zu ermitteln. Nur in wenigen Fällen ist das Hymenium gefärbt.

**SUBHYMENIUM :** Liegt ein braunes Hypothecium vor, so läßt sich in der Regel unter dem parallel strukturierten Hymenium noch ein farbloses oder selten auch zart spangrünes (z. B. *Lecidea steineri*) Geflecht von unregelmäßig wirrer Textur unterscheiden, das Subhymenium. Bei farblosem Hypothecium läßt sich das Subhymenium gegen das Hypothecium nur ganz selten abgrenzen.

**HYPOTHECIUM :** Bedeutsam ist die Färbung und Farbtiefe. Diese wird hier klassifiziert anhand des Eindruckes, den man beim Betrachten eines 15–20  $\mu$  dicken Mikrotomschnittes bei guter Ausleuchtung und offener Blende erhält: farblos (oft gleichbedeutend mit nicht pigmentiert, also z. B. auch hell grau) — zart gelblich — hell ocker — hellbraun — mittelbraun — dunkelbraun — schwarzbraun — kohlig schwarz (sehr selten sind andere Färbungen). Selbstverständlich lassen sich solch subjektive Werte nicht in einem Schlüssel gebrauchen. Im Schlüssel sind deshalb immer auch nur Extreme gegenübergestellt, wobei dann die Vielzahl von intermediären Typen doppelt geschlüsselt wurde.

**EXCIPULUM :** Wir unterscheiden hier schematisch 3 Typen: a) den *Lecidea*-Typ mit farblosem oder grauen Innen-Bereich, b) den durch und durch kohlig *Jurana*-Typ und c) den *Haplocarpon*-Typ, bei dem das Hypothecium in das Excipulum einzustrahlen scheint (Abb. 4).

**PARAPHYSEN :** Sie sind in der Regel einfach und von ca. 2  $\mu$   $\phi$ . Im apikalen Bereich können sie auffällig verdickt sein, wobei eine oder mehrere Zellen bauchig oder keulig verbreitert sind oder aber sie sind apikal nicht oder kaum verdickt, was selten ist. Meist sind die Paraphysen einzeln, wobei gelegentliche Gabelungen und Anastomosen unberücksichtigt bleiben. Dem gegenüber stehen stark verzweigte bzw. grob netzig anastomosierende Typen. Da diese Strukturen oft nur mit sehr guter Optik und nach einiger Erfahrung sicher auszumachen und mitunter auch stärker modifizierbar sind (abweichende Typen bei der Regeneration eines stark abgefressenen Hymeniums) wurden sie als Schlüsselmerkmale nicht verwendet. Leichter feststellbar ist der Verklebungsgrad der Paraphysen. Lösen sich wenigstens mehrfach

einzelne Paraphysen beim Quetschen der Schnitte mit mäßigem Druck (in Wasser) so sprechen wir von „leicht frei werdenden“ Paraphysen (z. B. bei vielen Arten von *Lecidella*). Das Merkmal der adspersen Paraphysen bzw. des inspersen Hymeniums, das hier bei *Lecidella inamoena* und *lacteola* auftritt wurde bereits im Schlüssel erklärt.

**A S C I**: Sind stets 8sporig und zumeist keulig (selten subzylindrisch: *Lecidea ultima*). Bei den Arten von *Haplocarpon* lassen sich in der breiten hyalinen Kappe des Ascus, dem Tholus, amyloide Ringstrukturen nachweisen, bei den Arten von *Lecidella* färbt sich der ganze, hier sehr mächtige Tholus mit J schwarzblau und ist dann äußerst scharf gegenüber dem Restascus abgesetzt.

**S P O R E N**: Mißt man die Sporengröße exakt, so erhält man, wie sich immer wieder zeigt, außerordentlich wertvolle diagnostische Merkmale. Es wird empfohlen, jeweils mindestens 30 (besser 50) gut entwickelte Sporen (in Wasser oder K) zu messen und das arithmetische Mittel aus Längen- und Breitenwerten zu bilden. Alle im Schlüssel kursiv gedruckten Werte sind solche Mittelwerte. Ohne Sporen ist eine sichere Identifizierung meist nicht möglich. Sind nur sehr wenige Sporen zu finden, so ist damit zu rechnen, daß diese Sporen schlecht entwickelt sind und in ihrer Größe unter dem Durchschnitt liegen.

**P Y K N O S P O R E N**: Sind für die Abgrenzung größerer Einheiten oft gut brauchbar, artspezifische Unterschiede sind uns nicht bekannt und außerdem sind Pykniden oft nur selten aufzufinden.

### 2.3. Chemische Merkmale

Die in der Lichenologie allgemein üblichen Chemikalien (vgl. z. B. SANTESSON 1973): K (Kalilauge), C (Hypochlorit-Lösung), P (para-Phenylendiamin) und J (Jodjodkalilösung) werden mittels Filtrierpapierstreifen unter dem Deckglas des Präparates durchgesaugt, während gleichzeitig (!) im Mikroskop nach einer eventuellen Verfärbung Ausschau gehalten wird. Die K-Reaktion kann am gleichen Präparat getestet werden, an dem zuvor die Amyloid-Reaktion (J) ausprobiert wurde; zum Test mit den anderen Chemikalien ist jedoch stets ein neues Präparat nötig. Im Einzelnen gilt es noch folgendes zu beachten:

1. C+rot-Reaktion verursacht durch Anziasäure, 2'-O-Methylanziasäure, Gyrophor- oder Lecanorsäure ist rasch vergänglich. Nach dem Zufügen von C sind die Schnitte deshalb ununterbrochen im Auge zu behalten, bis Bläschenbildung und Entfärbung das Ende der kritischen Zeit anzeigen.
2. Bilden sich gefärbte Lösungen nur in geringem Umfang, so besteht die Gefahr, daß man sie unbemerkt mit dem Reagens absaugt. Dies gilt z. B. für Norstictsäure in geringer Konzentration. Erst nach dem Überschreiten der Grenzkonzentration fällt hier aus der zunächst gebildeten gelben Lösung der dichte Filz aus feinen roten Kristallnadeln aus. Deshalb im Zweifelsfall nach Hinzufügen eines Tropfens Kalilauge: nicht absaugen, 10 min warten und erst dann das Reaktionsergebnis beurteilen.
3. Die J-Reaktion der Medulla läßt sich an Apothecienquerschnitten prüfen, soweit diese mit anhaftendem medullaren Geflecht unterhalb des Zentrums des Fruchtkörpers herausgestochen wurden. Die Lösung muß verdünnt genug sein, um überhaupt Blaufärbung (und nicht Gelb- oder Braunfärbung) zu ergeben. Eine Violettfärbung tritt oft nur lokal auf, deshalb mehrere Schnitte testen!

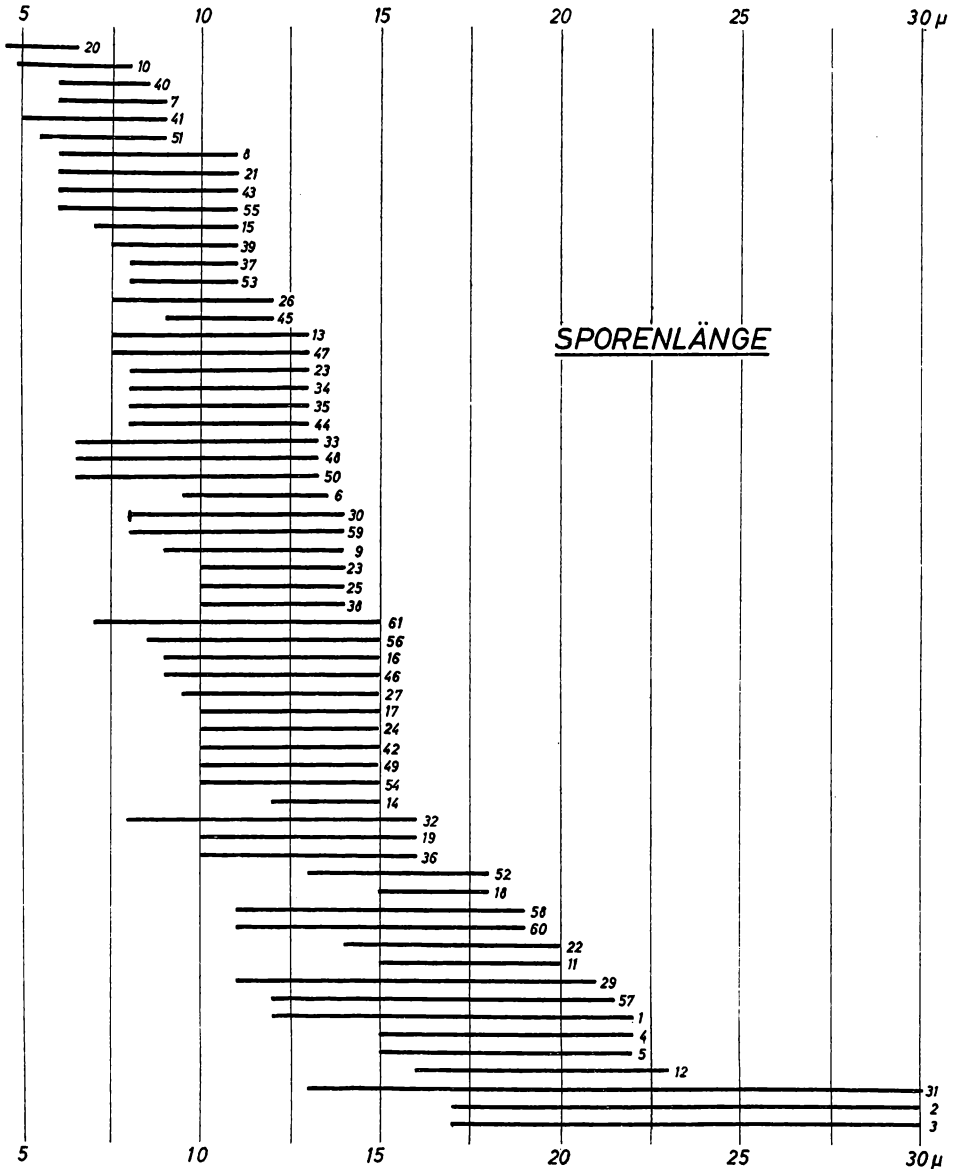


Abbildung 2. Übersicht über die Sporen-Längen (die Zahlen sind die laufenden Arten-Nummern im Artenverzeichnis).

### 3. Merkmalsübersicht

Die ideale Form eines Bestimmungsschlüssels wäre hier zweifellos ein Computer- oder Lochkartenschlüssel, der erlaubt, diagnostische Merkmale in beliebiger Reihenfolge zu verwenden und es ermöglicht, „fehlende“ Merkmale bei der Bestimmung zu umgehen. Leider ist es derzeit schwierig, solche Schlüssel zu publizieren. Die nachfolgende Übersicht ist als ein teilweiser Ersatz hierfür gedacht. Nur für die Hypo-

theciumfärbung, den Excipulum-Typ, die Amyloid-Reaktion der Medulla, die Substratwahl, sowie für Hymenium- und Sporengrößen sind alle Alternativen berücksichtigt, im übrigen sind nur die selteneren und prägnanteren Merkmalsausprägungen angeführt, nicht ihre „Gegensätze“. Wegen der hohen Merkmalsvariabilität ergeben sich diese zumeist *n i c h t* aus der Differenz. Habe ich also beispielsweise eine Probe mit farblosem Hymenium vor mir, so kann ich nicht ohne weiteres alle unter „Hymenium zart grün“ genannten Arten ausschließen. Eine Kennzeichnung variabler und konstanter Merkmale, die hier weiterhelfen würde, wäre wünschenswert; leider wissen wir über diesen Punkt noch allzu wenig.

Die Nummern hinter jeder Merkmalsausprägung kennzeichnen die Arten entsprechend ihrer Nummer in der Artenliste. Eingeklammerte Zahlen bedeuten, daß diese Sippe die genannte Merkmalsausprägung nur ausnahmsweise oder in untypischer Ausbildung zeigt.

Wenn es auch noch nicht möglich ist, mit dieser Merkmalsübersicht wie mit einem synthetischen Schlüssel zu bestimmen, so hoffen wir doch, daß er eine recht hilfreiche Ergänzung und Kontrolle zum nachfolgenden dichotomen Schlüssel abgibt.

#### THALLUS :

Thallusfragmente braun, glänzend: 30.

Thallusfragmente nicht glänzend: alle übrigen.

#### A P O T H E C I E N :

Apothecien winzig (selten über 0.7 mm  $\phi$ ): 6, 7, 11, 16, (17), 18, (19), 20, 22, 26, (27), 37, 38, 40, 42, 45, 53, 54, 55, 56.

Apothecien schließlich sehr groß (bis über 2 mm  $\phi$ ): 2, 3, (5), (8), (10), 36, (41).

Apothecien im feuchten Zustand mit brauner oder braunstichiger Scheibe: (3), (4), (5), 6, 27, 35, (60), (61).

Apothecien blaugrau bereift (Vorsicht, Reif oftmals durch Schädigung vorgetäuscht bei vielen anderen Arten): (24), 31, (46).

Apothecien auch bei guter Entwicklung von Anfang an ohne Wulstrand: (6), 11, 15, 45, 53.

#### E P I H Y M E N I U M :

Epihymenium blaugrün oder smaragdgrün: 2, 7, 8, 10, 16, 18, 19, 21, 30, 37, 40, 43, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60.

#### H Y M E N I U M :

Hymenium-Höhe: siehe Abb. 1.

Hymenium zart grün: 7, 8, 10, 16, 18, 21, 29, 43, 53, 55, 56 (58).

Hymenium zart violett: 26, 46, 48, 50.

#### S U B H Y M E N I U M :

Subhymenium zart grün (bei farblosem Hymenium): 30, 32, 40, 51.

#### H Y P O T H E C I U M :

Hypothecium farblos: (6), 7, 11, 12, 14, 16, 18, (19), 26, 27, 28, 30, 32 (Typus!), 34, 35, 37, 44, 51, 57, 58, 60, 61.

Hypothecium hellgelblich bis ockerfarben: 6, 11, 12, 19, 26, 32, 36, 41, 43, 49, 60 (nur Altersstadien).

Hypothecium hellbraun bis schwarzbraun: 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 13, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 29, 31, 32, 33, 36, 38, 39, (40), 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 59.

Hypothecium rot: 15 (39: rotstichig braun).

Hypothecium grün: 16, 40, 51, 53 (grünsschwarz).

#### EXCIPULUM :

Excipulum vom *Haplocarpon*-Typ: 1, 2, 3, 4, 5, (19), 29, (59).

Excipulum vom *Jurana*-Typ: (1), (3), 7, 12, (16), (18), 22, 29, 31, 39, 40, (42), 46, 52, 54, 56, 61.

Excipulum vom *Lecidea*-Typ: (2), (3), (4), 6, (7), 8, 9, 10, 13, 14, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 41, 43, 44, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 55, 57, 58, (59), 60, (61).

Excipulum auch schon an jüngsten Apothecien stark reduziert: 6, 11, 15, 45.

Excipulum im Innenbereich gelblich bis goldbraun: 3, 4, 43, 59.

Excipulum im Innenbereich trüb gelbgrau (entfärbt sich in KI): 14, 27, 28, 34, 35, 36, 44.

Excipulum im Innenbereich smaragdgrün: 16, 18, (58).

Excipulum im Innenbereich rötlich: 15, 55, (60).

#### PARAPHYSEN :

Paraphysen beim Quetschen frei werdend: (6), (9), (40), (43), 55, (57), 58, (59), 60, (61).

#### SPOREN :

Breite: siehe Abb. 3.

Länge: siehe Abb. 2.

Sporen gelegentlich mit schmalem Querseptum: 16, (56), 57.

#### MEDULLA :

J—, nicht amyloid: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, (8), 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 50, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61.

J(+), schwach oder undeutlich amyloid: (8), (10), (12), (21), 26, 29, 31, 34, 39, 45, (47), 51, 52, 54.

J+, deutlich und kräftig amyloid: 8, 9, 10, 13, 14, 21, 23, 26, 32, 47, 49, 51, 54.

#### CHEMISCHE REAKTIONEN :

Excipulum K+ rot: 4 (Anthrachinon?), 5 (Norstictsäure?), 23 (Norstictsäure), 43 (7-Chloremodin).

Excipulum C+ rot: 10 (?), 13 (Anziasäure), 14 (Lecanorsäure), 21 (2'-O-Methylan-ziasäure), 25 (Gyrophorsäure?), 38 (?), 43 (karminbraun: 7-Chloremodin).

Excipulum P+ orange: 9, 43.

K+ Verfärbung des Hypotheciums von (rot)braun nach purpur(violett): 15, (26: Hymenium), 29, 39, 45, 48, 50.

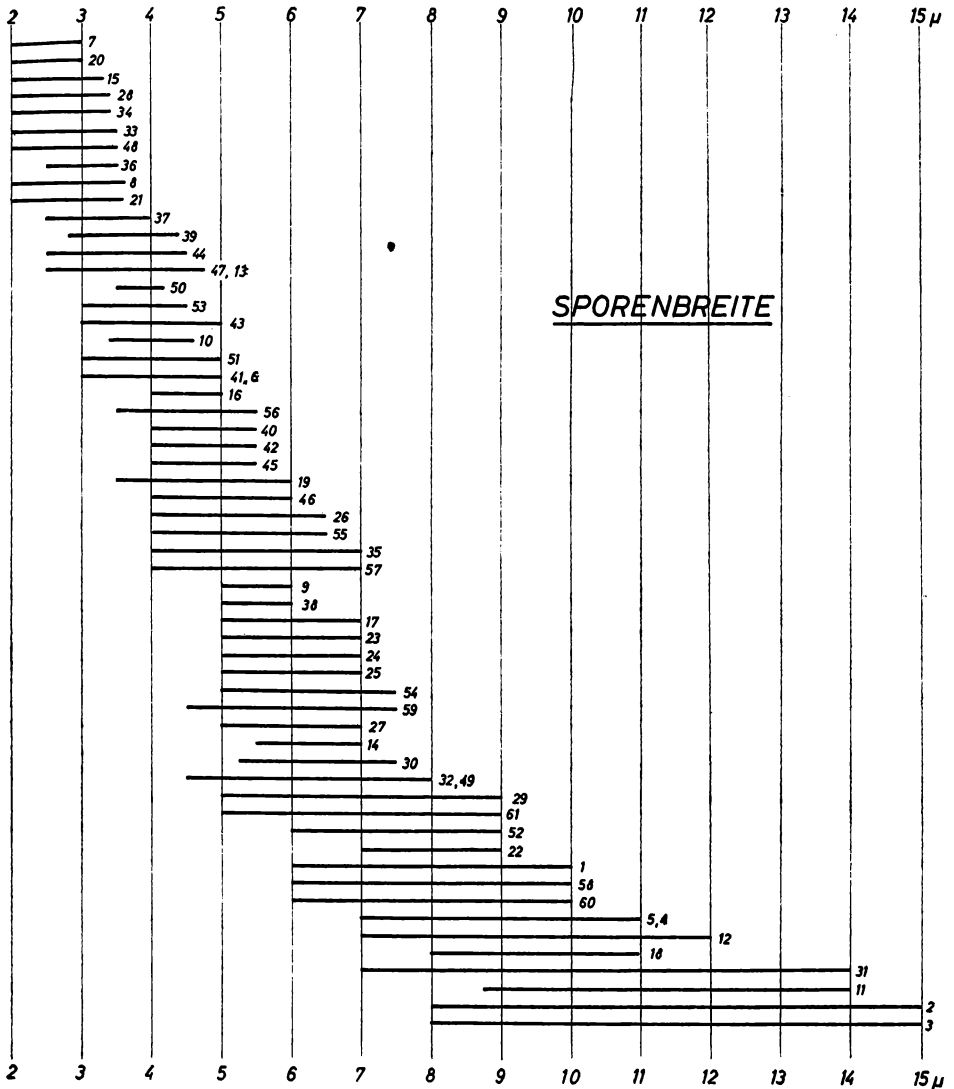


Abbildung 3. Übersicht über die Sporen-Breiten (die Zahlen sind die laufenden Arten-Nummern im Artenverzeichnis).

### SUBSTRAT :

auf kalkfreiem Silikat: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 56, 58, 59, 60, 61.

auf kalkreichem Gestein: 11, 29, 31, 39, 45, 54, 55, 57, 58, 60.

auf schwach kalkigem Gestein, insbesondere Kieselkalk: 12, 16, 39, 45, 55, 56, 57, 58, 60.

Hydrophile Arten überrieselter Blöcke: 2, (3), 18, 40?

A N H A N G : Bisher nicht in Europa nachgewiesene Taxa: 12 (Grönland), 14 (Kalifornien), 19 (Kalifornien), 22 (New York State), 24 (Kap), 25 (Nepal), 28 (Kalifornien), 33 (Angola), 50 (Algerien), 52 atlantisches N-Amerika.

#### 4. Bestimmungsschlüssel

##### 4.1. Im Schlüssel verwandte Abkürzungen und Zeichen

- agg. = Sammelart
- Apoth. = Apothecien
- C = Chlorkalklösung, Hypochloritlösung
- Ca = auf stark kalkhaltigen Gesteinen wachsend
- (e) = bisher nicht aus Europa bekannt geworden
- Epi. = Epihymenium (Epithecium)
- Exc. = Excipulum
- Hym. = Hymenium
- Hyp. = Hypothecium
- J = Jodjodkalilösung
- K = Kalilauge (KOH)
- Med. = Medulla, Mark
- P = para-Phenylendiamin, alkoholische Lösung
- Par. = Paraphysen
- Si = auf kalkfreiem Silikatgestein wachsend (gemeint sind Gesteine, die mit HCl keinerlei CO<sub>2</sub>-Entwicklung erkennen lassen)
- SiCa = auf Gesteinen mit geringem Kalkgehalt, z. B. Kieselkalk, wachsend
- s. l. = sensu lato, im weiteren Sinn
- Sp. = Sporen
- s. str. = sensu stricto, im engen Sinn
- Subhym. = Subhymenium
- ∅ = Durchmesser
- = ein Gedankenstrich trennt das oder die Schlüsselmerkmale von weiteren ergänzenden Merkmalen, zu denen kein Gegensatz genannt ist
- 12.7 = kursiv geschriebene Zahlen sind stets Mittelwerte
- ! = nur einmal oder wenige Male gefundene, meist fragliche Sippe
- \* = nur einmal oder wenige Male gefundene, nach momentaner Kenntnis aber unkritische Sippe
- § = sehr formenreiche Sippe oder Sammlerart
- ▲ = nur aus der alpinen Stufe der Hochgebirge oder/und aus der Arktis bekannte Sippe
- △ = Sippe, die in der alpinen Stufe der Hochgebirge bzw. in der Arktis gefunden werden kann, die aber nicht auf diese Gebiete beschränkt ist
- = Sippen, die bislang nicht in der alpinen Stufe der Hochgebirge oder in der Arktis beobachtet wurden

##### 4.2. Schlüsselgerüst

- 1a Hyp. farblos, grau, gelblich oder hellgrün
- 2a Med. kräftig amyloid
- 2b Med. nicht oder nur undeutlich amyloid
- 7a Apoth.-Innenbereich C+ rot oder K+ rot

- 7b Apoth.-Innenbereich C—, K— oder C+ gelb, K+ gelb
  - 10a Exc. vom *Jurana*-Typ: dunkelgrün oder kohlig schwarz
  - 11a Exc. dunkel blaugrün oder smaragdgrün
  - 11b Exc. dunkelbraun bis schwarz
  - 10b Exc. vom *Lecidea*-Typ oder stark reduziert
  - 19a Calciphile Sippen
  - 19b Acidiphile Sippen
  - 23a Sp. im Mittel maximal 4.4  $\mu$  breit
  - 23b Sp. im Mittel mindestens 4.5  $\mu$  breit
  - 31a Tholi amyloid, Par. leicht frei, Pyknosporen lang fädig
  - 31b Tholi nicht amyloid, Par. verklebt, Pyknosporen kurz stäbchenförmig
    - 35a Epi. intensiv grün bis grünschwarz
    - 35b Epi. gelbbraun bis rotbraun
- 1b Hyp. hellbraun, dunkelbraun, schwarz oder rot
  - 40a K, C oder P verursachen Rotfärbungen oder Farbverschiebung nach purpurviolett
  - 41a Exc. C+ rot
  - 41b Exc. C—
    - 47a Exc. P+ orange, K+ gelb
    - 47b Exc. P— oder P+ gelb, K+ rot (incl. Farbverschiebung nach purpurviolett)
    - 48a K+ rote Kristallnadeln (cf. Norstictsäure)
    - 48b keine roten Kristallnadeln
      - 50a Farbverschiebung nach purpurviolett, keine absaugbare rote Lösung
      - 51a Exc. im Innenbereich hell (*Lecidea*-Typ)
      - 51b Exc. im Innenbereich rot, rotbraun, schwarzbraun oder schwarz
      - 50b absaugbare, rote Lösung
- 40b K, C, P verursachen keine Rotfärbung oder Farbverschiebung nach purpurviolett
  - 59a Exc. dunkelbraun bis kohlig schwarz
  - 60a Calciphile Sippen
  - 60b Acidiphile Sippen
    - 64a Hyp. schwarzbraun bis schwarz
    - 64b Hyp. hellbraun bis mittelbraun
  - 59b Exc. im Innenbereich hell oder Exc. stark reduziert
    - 73a Calciphile Art
    - 73b Acidiphile Sippen
    - 74a Med. amyloid
    - 74b Med. nicht amyloid
      - 79a Sp. im Mittel über 5  $\mu$  breit
      - 79b Sp. im Mittel unter 5  $\mu$  breit
        - 85a Hym. intensiv grün
        - 85b Hym. farblos oder zart violett
        - 88a Sp. im Mittel unter 8  $\mu$  lang
        - 88b Sp. im Mittel über 8.5  $\mu$  lang
        - 90a Hyp. schwarzbraun
        - 90b Hyp. hellbraun

## 4.3. Schlüssel

- 1a Hyp. farblos, grau, zart gelblich oder hellgrün (Gegensatz: Hyp. hellbraun, dunkelbraun, schwarz oder rot)
- 2a Med. kräftig amyloid
- 3a Sp. 3—4—4.5  $\mu$  breit, Hyp. völlig farblos bis zart spangrün — Hym. 35—55  $\mu$  hoch: Si ▲ 51. **Lecidea steineri**
- 3b Sp. 4—6 (—8)  $\mu$  breit
- 4a Apoth.-Innenbereich K+ purpurn — Apoth. 0.2—0.8 mm  $\phi$ , Sp. 7.5—10—12  $\times$  4—5—6.5  $\mu$ : Si \* ▲ 26. **Lecidea haerjedalica**
- 5a Apoth. mit einfachem Wulstrand und umbofreier Scheibe  
var. **haerjedalica**
- 5b Apoth. mit doppeltem Wulstrand (bzw. Scheibe mit auffälligem Ringwulst wie bei *Umbilicaria crustulosa*)  
var. **gyrodisca**
- 4b Apoth.-Innenbereich K— — Sp. 8—16  $\times$  4.5—8  $\mu$
- 6a Apoth. oft in dichten Gruppen (dabei sich gegenseitig abplattend), dem Substrat mit nur schwach verengter Basis angepreßt:  
Si § △ 32. **Lecidea lapicida**
- 6b Apoth. stets einzeln, isoliert stehend, mit stark verengter Basis dem Substrat locker aufsitzend: Si ! ● 49. **Lecidea scotoplaca**
- 2b Med. nicht oder nur undeutlich amyloid
- 7a Apoth.-Innenbereich C+ rot oder K+ rot
- 8a Exc. C+ rot
- 9a Exc. K+ blutrot, C+ karminbraun (7-Chloremodin — STEGLICH unpubl.), Sp. 6—8—11  $\times$  3—3.8—5  $\mu$ , Exc.-Saum breit, goldbraun, Wulstrand der Apoth. im Alter oft stark verfaltet, Hym. 35—50  $\mu$  hoch:  
Si ▲ 43. **Lecidea pilati**
- 9b Exc. K—, C+ rot (Lecanorsäure, C. CULBERSON & HERTEL 1972: 374), Sp. 12—15  $\times$  5.5—7  $\mu$ , Exc.-Saum schmal, graugrün, Wulstrand der Apoth. nicht verfaltet, Hym. 50—60  $\mu$  hoch:  
Si \* ● 14. **Lecidea cinerata** (e)
- 8b Exc. C—, mit K jedoch auffällige, zart purpurne Färbung des gesamten Apoth., Innenbereiches: Si \* ▲ 26. **Lecidea haerjedalica** (4a!)
- 7b Apoth.-Innenbereich C— und K— oder C+ gelb oder K+ gelb
- 10a Exc. vom *Jurana*-Typ: dunkelgrün oder kohlig schwarz
- 11a Exc. dunkel blaugrün oder smaragdgrün
- 12a Sp. über 6  $\mu$  breit
- 13a Par. beim Quetschen leicht frei werdend, Asci mit stark amyloidem Tholus, Apoth. bis 2 mm  $\phi$  erreichend, Exc. ziemlich hell, Sp. 11—14—19  $\times$  6—8—10  $\mu$ : Si, SiCa, Ca § △ 60. **Lecidella stigmatea**
- 13b Par. auch bei starkem Quetschen nicht frei werdend, Asci mit undeutlich amyloidem Tholus, Apoth. bis 0.7 mm  $\phi$ , Exc. sehr dunkel blaugrün, Sp. 15—18  $\times$  8—11  $\mu$ : Si \* ● 18. **Lecidea contraria**
- 12b Sp. unter 5  $\mu$  breit
- 14a Apoth. bis nur 0.3 mm  $\phi$ , Hym. 25—35  $\mu$  hoch, Sp. einfach ellipsoidisch, 6—9  $\times$  2—3  $\mu$ : Si ● 7. **Lecidea atomaria**
- 14b Apoth. bis 1.3 mm  $\phi$ , Hym. 60—75  $\mu$  hoch, Sp. schlank ellipsoidisch, oft mit dünnem Septum, 9—12—15  $\times$  4—4.3—5  $\mu$ :  
Si, SiCa ▲ 16. **Lecidea conferenda**

- 11b Exc. dunkelbraun bis schwarz
- 15a Sp. über 5.5  $\mu$  breit
- 16a Sp. 5–7–9  $\mu$  breit, Hym. 45–60  $\mu$  hoch, Apoth. bis 1 mm  $\phi$ , Par. beim Quetschen meist leicht frei, Asci mit stark amyloidem Tholus, acidiphile Art:  
Si  $\triangle$  61. ***Lecidella umbrosa***
- 16b Sp. 7–9–12  $\mu$  breit, Hym. 75–95  $\mu$  hoch, Apoth. bis 0.5 mm  $\phi$ , Par. fest verleimt, Tholi nicht amyloid, calciphile Art:  
SiCa !  $\blacktriangle$  12. ***Lecidea celsii***
- 15b Sp. unter 5.5  $\mu$  breit
- 17a Sp. 2–3  $\mu$  breit — Exc. grünschwarz, Hyp. farblos, Epi. blaugrün, Apoth. bis nur 0.3 mm  $\phi$ :  
Si  $\bullet$  7. ***Lecidea atomaria***
- 17b Sp. 3.5–5.5 (–6)  $\mu$  breit
- 18a Sp. 6–8.5  $\mu$  lang, Exc. kohlig schwarz (Abb. 4D), Subhym. zart spangrün, Apoth. bis 0.4 mm  $\phi$ :  
Si \*  $\bullet$  40. ***Lecidea nugaria***
- 18b Sp. 10–12.6–15.5  $\mu$  lang, Exc. mit schwarzem Randsaum und etwas hellerem, grün-bräunlichem Innenbereich (an *Lecidella carpathica* erinnernd), Subhym. farblos oder zart gelblich, Apoth. bis 0.8 mm  $\phi$ :  
Si !  $\bullet$  19. ***Lecidea cruciaria*** (e)
- 17a Sp. 2–3  $\mu$  breit — Exc. grünschwarz, Hyp. farblos, Epi. smaragdgrün, Apoth. nur bis 0.3 mm  $\phi$ :  
Si  $\bullet$  7. ***Lecidea atomaria***
- 10b Exc. vom *Lecidea*-Typ (Innenbereich sehr hell) oder Exc. bis auf einen schmalen Saum reduziert
- 19a Calciphile Sippen
- 20a Apoth. der Gesteinsoberfläche aufsitzend, Exc. kräftig entwickelt, Asci mit auffällig amyloiden Tholi, Par. einfach, beim Quetschen zumeist frei werden — Sp. 11–22  $\mu$  lang
- 21a Sp. schlank ellipsoidisch bis oblong, 4–5.3–7  $\mu$  breit, Längen-Breiten-Index 2.8–3.4, häufig mit zartem Querseptum:  
SiCa, Ca  $\blacktriangle$  57. ***Lecidella aemulans***
- 21b Sp. stumpf oval im Umriß, 6–8.5–10  $\mu$  breit, Längen-Breiten-Index 1.6–1.9, nie mit Septum — nitrophile, substratvage Arten
- 22a Hym. inspers (Par. dicht von kleinen, stark lichtbrechenden Tröpfchen überzogen) und daher milchig-trüb erscheinend, 70–90–110  $\mu$  hoch:  
Si, SiCa, Ca  $\blacktriangle$  58. ***Lecidella inamoena***
- 22b Hym. nicht inspers und daher durchsichtig, klar, 60–70–90  $\mu$  hoch:  
Si, SiCa, Ca §  $\triangle$  60. ***Lecidella stigmatæa***
- 20b Apoth. vollkommen in das Kalkgestein eingesenkt, beim Absterben ausfallend und kleine Hohlräume hinterlassend (ähnlich wie die hier nicht behandelte *Lecidea immersa*, mit braunschwarzen Apoth.), Exc. sehr stark reduziert (Abb. 4 H), Asci ohne auffällig amyloide Tholi, Par. grobnetzartig anastomosierend, verleimt — um 1.5  $\mu$   $\phi$ , Apikalzellen bis 5  $\mu$   $\phi$ , Apoth. bis 0.6 mm  $\phi$ , Hym. 80–100  $\mu$  hoch, zuweilen zart grünlich, Hyp. sehr hell ocker, Sp. breit ellipsoidisch, 15–20  $\times$  9–14  $\mu$ :  
Ca !  $\blacktriangle$  11. ***Lecidea cavatula***
- 19b Acidiphile Arten, nicht auf kalkhaltigem Gestein
- 23a Sp. im Mittel maximal 4.4  $\mu$  breit

- 24a Apoth. winzig, bis 0.35 mm  $\phi$ , Epi. leuchtend grün  
 25a Rindenbereich des Exc. sehr schmal, blaß blaugrün, Hym. 40–50  $\mu$  hoch:  
 Si \* ● 37. **Lecidea lynceola**
- 25b Rindenbereich des Exc. sehr breit (mindestens 50 % der Gesamtbreite des Exc.), grünschwarz, Hym. 25–35  $\mu$  hoch:  
 Si ● 7. **Lecidea atomaria**
- 24b Apoth. mittelgroß, bis mindestens 0.5 (maximal 2.4) mm  $\phi$  erreichend
- 26a Hyp. völlig farblos (oder grau) — Sp. 8–13  $\mu$  lang, der gesamte Innenbereich des Exc. oder zumindest ein Saum entlang der Exc.-Rinde ist durch Einlagerung feinkristalliner Substanz trüb gelblichgrau gefärbt; diese Färbung verschwindet in K : *Lecidea plana* agg., die weitere Gliederung noch sehr fragwürdig
- 27a Sp. schlank oblong, im Mittel 2.7  $\mu$  breit  
 28a Gesamter Innenbereich des Exc. trüb gelbgrau:  
 Si ! ● 28. **Lecidea hassei** (e)
- 28b Nur ein Saum entlang dem Exc. trüb gelbgrau:  
 Si ▲ 34. **Lecidea leptoboloides**
- 27b Sp. ellipsoidisch bis oblong-ellipsoidisch, im Mittel um 3.7  $\mu$  breit:  
 Si △ 44. **Lecidea plana**
- 26b Hyp. zart gelblich bis hell ockerfarben
- 29a Sp. mehr als 4  $\times$  so lang wie breit — 10–12–16  $\times$  2.5–2.8–3.5  $\mu$ :  
 Si ! ● 36. **Lecidea lithophilopsis**
- 29b Sp. 1.6–3  $\times$  so lang wie breit, im Mittel 3.5–4.2  $\mu$  breit
- 30a Sp. 5–7–9  $\mu$  lang, Apoth. mit ausgeprägtem, später allerdings oft stark reduziertem Wulstrand, auch feucht ist die Scheibe rein schwarz:  
 Si ▲ 41. **Lecidea paratropoides**
- 30b Sp. 9.5–11.2–13.5  $\mu$  lang, Apoth. (vielleicht allerjüngste Stadien ausgenommen) randlos, mit feucht rotbraunstichiger Scheibe — Par. nur mäßig stark verleimt, Asci ohne auffällig amyloiden Tholus, Pykno-sporen lang fädig:  
 Si ! △ 6. **Lecidea altensis**
- 23b Sp. im Mittel mindestens 4.5  $\mu$  breit
- 31a Asci mit auffällig amyloiden Tholi, Par. meist nur schwach verklebt und und daher beim Quetschen leicht frei, Pykno-sporen lang fädig
- 32a Sp. schlank ellipsoidisch bis oblong, 12–15–22  $\times$  4–5.3–7  $\mu$ , Längen-Breiten-Index 2.8–3.4, häufig mit zartem Querseptum:  
 ?Si, SiCa, Ca ▲ 57. **Lecidella aemulans**
- 32b Sp. stumpf bis breit ellipsoidisch (bei *Lecidella umbrosa* mitunter fast kugelig), Längen-Breiten-Index 1.4–1.9, nie mit Septum
- 33a Exc.-Rinde schmal (ähnlich Epi.), grünschwarz oder braunschwarz, Sp. 11–15–19  $\times$  6–8.5–10  $\mu$ , Hym. im Mittel 70–90  $\mu$  hoch, Apoth. bis über 2 mm  $\phi$  erreichend
- 34a Hym. insperts (Par. dicht von kleinen, stark lichtbrechenden Tröpfchen überzogen) und daher milchig-trüb erscheinend, 70–90–110  $\mu$  hoch:  
 Si, SiCa, Ca ▲ 58. **Lecidella inamoena**
- 34b Hym. nicht insperts und daher durchsichtig, klar, 60–70–90  $\mu$  hoch:  
 Si, SiCa, Ca § △ 60. **Lecidella stigmatea**
- 33b Exc.-Rinde ungewöhnlich breit (50–90 % der Gesamtbreite des Exc.)

schwarzbraun bis kohlig (Abb. 4 C), Sp. 7–11–15 × 5–7–9  $\mu$ , breit ellipsoidisch bis fast kugelig, Hym. 40–50–60  $\mu$  hoch, Apoth. 0.1–0.5–1 mm  $\phi$ : Si  $\Delta$  61. ***Lecidea umbrosa***

31b Asci ohne auffällig amyloide Tholi, Par. stets fest verklebt, Pyknosporen stäbchenförmig, kurz — acidiphile Sippen

35a Epi. intensiv grün oder grünschwarz

36a Hyp. gelblich, Sp. 10–16  $\mu$  lang — Apoth. bis 1 mm  $\phi$ , wulstig berandet, mit verengter Basis aufsitzend, Hym. 50–60  $\mu$  hoch, Sp. oblong 10–12.6–16 × 3.5–4.7–6  $\mu$ :

Si ! ● 19. ***Lecidea cruciaria*** (e)

36b Hyp. farblos oder zart grün, Sp. 8–12  $\mu$  lang

37a Sp. im Mittel 2.5–4.6  $\mu$  breit, Hym. 35–50  $\mu$  hoch, Hyp. farblos, Exc.-Rand schmal, braunschwarz oder grünschwarz, mit breitem, trüb gelblichgrauem Saum (der sich in K auflöst), Thallusspuren matt, weißlich: Si  $\Delta$  44. ***Lecidea plana***

37b Sp. im Mittel 5–6.5  $\mu$  breit, Hym. 50–60  $\mu$  hoch, Hyp. zart grün, Exc. ohne trüb gelblichgrauen Saum, Thallusfragmente dunkelbraun, glasig glänzend: Si ! ▲ 30. ***Lecidea infirmata***

35b Epi. gelbbraun bis rotbraun — entweder der gesamte Innenbereich des Exc. oder ein breiter Saum entlang dem Exc.-Rand ist durch Einlagerung einer feinkristallinen Substanz trüb gelblichgrau gefärbt; diese Färbung verschwindet in K

38a Sp. im Mittel 4.6–6  $\mu$  breit, Hym. 50–70  $\mu$  hoch, Scheiben der Apoth. feucht zumeist rotbraun (stichig) (lange warten!) — sehr seltene Hemmformen euthalliner Sippen

39a Apoth. 0.2–1.2–2.5 mm  $\phi$ , mit nicht oder nur wenig verengter Basis angepreßt und in dichten Gruppen, wobei sich die Apoth. im gequollenen Zustand berühren und eckig abplatten:

Si ● 35. ***Lecidea lithophila***

39b Apoth. 0.2–0.7 mm  $\phi$ , mit deutlich verengter Basis locker aufsitzend, obwohl sehr zahlreich (100–130 pro cm<sup>2</sup>) sich nur selten berührend und daher nicht eckig abplattend (die mitunter vorhandenen Thallusareolen sind ähnlich wie bei Hemmformen von *Trapelia involuta* (TH. TAYL.) HERTEL zuweilen angedeutet schuppig-lappig): Si ! ▲ 27. ***Lecidea hardangeriana***

38b Sp. im Mittel 2.5–4.5  $\mu$  breit, Hym. 35–50  $\mu$  hoch, Scheiben der Apoth. auch feucht rein schwarz — kryptothalline Art:

Si  $\Delta$  44. ***Lecidea plana***

1b Hyp. hellbraun, dunkelbraun, schwarz oder rot (Gegensatz: Hyp. farblos, grau, zart gelblich oder hellgrün)

40a K, C oder P verursachen Rotfärbungen oder Farbverschiebungen von braun nach purpurviolett am Innenbereich des Apotheciums oder der Medulla

41a Exc. C+ rot

42a Exc. K–

43a Sp. über 5  $\mu$  breit

44a Apoth. winzig, 0.05–0.35 mm  $\phi$ , Basis kaum verengt — Epi. olivstichig braun, Hym. 55–60  $\mu$  hoch, Hyp. dunkelbraun, sehr schmal, Sp. ellipsoidisch, 10–14 × 5–6  $\mu$ : Si \* ● 38. ***Lecidea matildae***

44b Apoth. mittelgroß, bis 1.5 mm  $\phi$  erreichend, Basis stark verengt — Epi. schmutzig schwarzgrün, Hym. 45–57–70  $\mu$  hoch, Hyp. schwarzbraun, Sp. 10–14  $\times$  5–7  $\mu$ : Si ! ▲ 25. *Lecidea fuscoatra* var. *indecora* (e)

43b Sp. unter 5  $\mu$  breit

45a Sp. breit ellipsoidisch bis fast kugelig, 4.8–5.5–7  $\times$  3.4–4.1–4.6  $\mu$  — im inneren Bau wie *Lecidea auriculata*, Abb. 4 A — Seltener Chemotyp von: Si  $\triangle$  10. *Lecidea brachyspora*

45b Sp. schlank ellipsoidisch bis oblong

46b Sp. sehr schmal, 6.5–8.5–10  $\times$  2.1–2.8–3.6  $\mu$ , Exc. oft ungewöhnlich breit und hoch, am Schnitt betrachtet mit gekerbtem Umriß, Wulstrand der Apoth. im Alter oft wellig-kraus:

Si  $\triangle$  21. *Lecidea diducens*

46b Sp. etwas breiter, 8.5–10.2–12  $\times$  2.8–3.8–4.2  $\mu$ , Exc. vom Normaltyp, am Schnitt mit halbkreisförmigem Umriß, Wulstrand der Apoth. stets einfach: Si ▲ 13. *Lecidea cerviniicola*

42b Exc. K+ rot (blutrote Lösung, 7-Chloremodin, STEGLICH unpubl.) — Apoth. mit dickem, oft verfaltem Wulstrand, bis 1.6 mm  $\phi$ , Hym. zart blaugrün, Exc.-Saum goldbraun, Hyp. hellbraun, Hym. 35–50  $\mu$  hoch, Sp. 6–8–11  $\times$  3–3.8–5  $\mu$ : Si ▲ 43. *Lecidea pilati*

41b Exc. C–

47a Exc. P+ orange, K+ gelb — Apoth. bis 1.2 mm  $\phi$ , mit schwach verengter Basis, wulstig berandet, ziemlich flach, Scheibe rein schwarz, Hym. 45–50  $\mu$  hoch, Subhym. 35–50  $\mu$  hoch, farblos, Hyp. dunkelrotbraun, Sp. ellipsoidisch, 9–11.5–14  $\times$  5–5.5–6  $\mu$ :

Si ! ▲ 9. *Lecidea austrogeorgica* (e)

47b Exc. P– oder P+ gelb, jedoch K+ rot

48a K+ rote Kristallnadeln (vermutlich Norstictsäure) (beachte: nicht die zunächst gebildete gelbe Lösung absaugen! etwas warten!)

49a Hym. 55–65  $\mu$  hoch, Exc. im Innenbereich zart grau, Hyp. hell- bis mittelbraun, Sp. ellipsoidisch, 10–12–14  $\times$  5–6–7  $\mu$ , Medulla stark amyloid:

Si ▲ 23. *Lecidea ecrustacea*

49b Hym. 90–110  $\mu$  hoch, Exc. im Innenbereich hell bis sehr dunkel goldbraun (*Haplocarpon*-Typ), Hyp. dunkelbraun, Sp. ellipsoidisch, 15–25  $\times$  7–11  $\mu$ , Medulla nicht amyloid:

Si ● 5. *Haplocarpon platycarpoides*

48b K+ rote absaugbare Lösung o d e r Farbverschiebung nach purpurviolett

50a K+ Farbverschiebung nach purpurviolett, keine absaugbare rote Lösung

51a Exc. im Innenbereich hell (*Lecidea*-Typ) — Hyp. dunkelbraun

52a calciphile Sippen

53a Hym. grün, Par. leicht frei, mit sehr stark angeschwollenen Apikalzellen, 5–8 (–10)  $\mu$   $\phi$  bei einzelnen Par., Hym. 50–60–70  $\mu$  hoch, Hyp. schwarzbraun, Sp. 6–8.5–11  $\times$  4–5–6.5  $\mu$ :

SiCa, Ca ▲ 55. *Lecidea ultima*

53b Hym. farblos, Par. fest verleimt, mit schwach verdickten Apikalzellen, bis 3.5  $\mu$   $\phi$ , Hym. 40–60  $\mu$  hoch, Hyp. rotbraun, Sp. 9–12  $\times$  4–5.5  $\mu$ : SiCa, Ca ▲ 45. *Lecidea polycoeca*

52b acidiphile Sippen, über kalkfreiem Gestein — Apoth. mittelgroß (bis

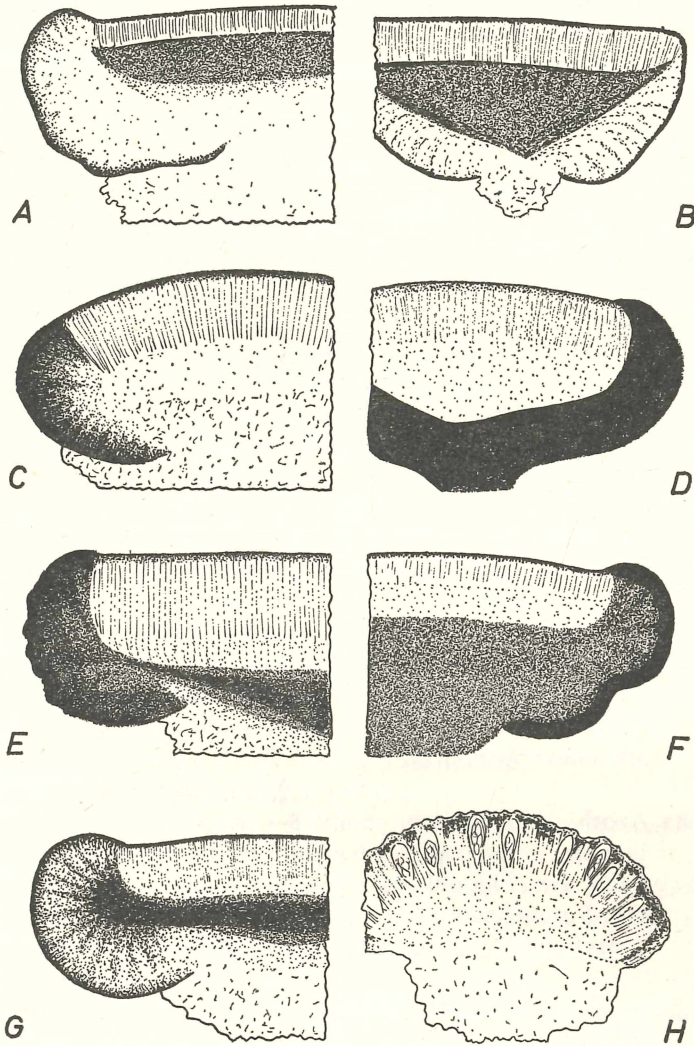


Abbildung 4. Excipulum-Typen. Schematisierte Zeichnungen.

A: *Lecidea brachyspora* (Lectotypus); Beispiel für *Lecidea*-Typ.

B: *Lecidea cyrtidia* (CUMM. Lich. Bor.-Amer. II, 212); Beispiel für *Lecidea*-Typ mit tief zentripetal unter dem Hypothecium vorgreifendem Excipulum.

C: *Lecidella umbrosa* (Isotypus); Übergangstypus zwischen *Lecidea*- und *Jurana*-Typ.

D: *Lecidea nugaria* (Holotypus); Beispiel für *Jurana*-Typ, wobei sich in diesem Sonderfall das Excipulum als geschlossene Schicht unter dem gesamten Hypothecium (blaß grünlich) hindurch zieht.

E: *Lecidea subsimplex* (Holotypus); Beispiel für den *Jurana*-Typ.

F: *Lecidea pernigra* (Holotypus); Sonderform.

G: *Haplocarpon macrocarpum* (Holotypus); Beispiel für den *Haplocarpon*-Typ.

H: *Lecidea cavatula* (Holotypus); Beispiel für ein Apotheций mit fast vollständig reduzierten Excipulum.

maximal 2.2 mm  $\phi$ ), mit ausgeprägtem Wulstrand, Hym. zart violett, 40–50  $\mu$  hoch, Subhym. 15–25  $\mu$  hoch, Hyp. tief braunschwarz, Sp. ellipsoidisch bis oblong: *Lecidea sarcogynoides* agg.

54a Sp. im Mittel 2.7–3.1  $\mu$  breit:

Si ● 48. *Lecidea sarcogynoides*

54b Sp. im Mittel 3.5–4.2  $\mu$  breit:

Si ! ● 50. *Lecidea squamata* (e)

51b Exc. im Innenbereich rot, rotbraun, schwarzbraun oder schwarz

55a Sp. im Mittel unter 4  $\mu$  breit — Sp. 7–12  $\mu$  lang, Apoth. bis 1.3 mm  $\phi$

56a Exc. dick, schwarzbraun, deutlich gegen das etwas hellere Hyp. abgrenzbar, Apoth. wulstig berandet, Sp. 2.8–3.5–4.5  $\mu$  breit, ellipsoidisch, Hym. 40–65  $\mu$  hoch, calciphile Sippe:

Ca \* ▲ 39. *Lecidea muverani*

56b Exc. bis auf einen schmalen, epi.-artigen, grünen Saum reduziert. Hyp. hell braunrot bis rot, Apoth. randlos, Sp. 2.0–2.6–3.3  $\mu$  breit, oblong bis schlank bohnen- oder hantelförmig, Hym. 45–55  $\mu$  hoch, calcifuge Art:

Si ▲ 15. *Lecidea commaculans*

55b Sp. im Mittel über 4  $\mu$  breit — calciphile Arten

57a Apoth. randlos, Hym. 40–50  $\mu$  hoch, farblos, Sp. 9–12  $\times$  4–5.5  $\mu$ , Exc. auf schmalen, epi.-artigen Randsaum reduziert:

SiCa, Ca ▲ 45. *Lecidea polycocca*

57b Apoth. zumindest in der Jugend mit deutlichem Wulstrand, Hym. 70–90  $\mu$  hoch, im oberen Teil zumeist kräftig moosgrün, Sp. 11–16–21  $\times$  5–7–9  $\mu$ , nicht selten beidseitig leicht zugespitzt, Exc. vom *Haplocarpon*-Typ (mitunter sehr dunkel und dann wie *Jurana*-Typ), rotbraunstichig schwarz:

Ca ▲ 29. *Lecidea hypocrita*

58a Apoth. schließlich sehr groß, 0.6–1.8–3.5 mm  $\phi$ , mit Anfangs breitem Wulstrand und flacher, später hochgewölbter Scheibe. Die Oberfläche der alten und dann randlosen Apoth. ähnelt durch viele grubige Verunebnungen (neben Vertiefungen, wie sie vom Einstich einer Lanzettnadel herrühren) einem bloßgelegten Gehirn:

var. *hypocrita*

58b Apoth. kleiner, 0.2–0.7–1.4 mm  $\phi$ , ziemlich flach, mit dünnem, oft wellig krausem Rand und blaugrauer mitunter bereifter, flacher bis schwach gewölbter Scheibe:

var. *ligans*

50b K+ absaugbare gefärbte Lösungen (K+ rot, P+ ockergelb) — Hym. 90–110  $\mu$  hoch, Hyp. dunkelbraun, Sp. ellipsoidisch 15–25  $\times$  7–11  $\mu$ :

Si ▲ 4. *Haplocarpon nigrocruentum*

40b K, C oder P verursachen keine Rotfärbungen (Gelbfärbungen können auftreten)

59a Exc. dunkelbraun bis kohlig schwarz

60a Calciphile Sippen — Hyp. schwarzbraun bis schwarz

61a Sp. im Mittel über 5.5  $\mu$  breit, Med. schwach amyloid

62a Sp. im Mittel über 15  $\mu$  lang (13–20–30  $\times$  7–10–14  $\mu$ ), Hym. 70–130  $\mu$  hoch, Apoth. 0.5–0.7–1 (–2.2) mm  $\phi$ , aufsitzend, blaugrau bereift oder rein schwarz: Ca § ▲ 31. *Lecidea jurana*

63a Apoth. mit einfachem Wulstrand: var. *jurana*

63b Apoth. mit doppeltem Wulstrand (Scheibe mit breitem Ringwulst, Apoth. denen von *Umbilicaria crustulosa* ähnelnd):

var. **bicineta**

62b Sp. im Mittel unter  $14\ \mu$  lang ( $10-12.5-15 \times 5-6-7.5\ \mu$ ), Hym.  $55-70\ \mu$  hoch, Apoth. in das Gestein etwas eingesenkt,  $0.15-0.3-0.6$  ( $-1.1$ ) mm  $\phi$ , schwarz, nie bereift:

Ca ▲ 54. **Lecidea transitoria**

61b Sp. im Mittel unter  $5\ \mu$  breit ( $8.5-11.5-15 \times 3.5-4.3-5.5\ \mu$ ), Med. J- --- Hym.  $60-75\ \mu$  hoch, zart smaragdgrün, Apoth. mitunter sehr klein:

Si, SiCa ▲ 56. **Lecidea vorticosa**

60b Acidiphile Arten

64a Hyp. schwarzbraun bis schwarz

65a Epi. leuchtend smaragdgrün bis blau

66a Hym.  $95-140\ \mu$  hoch, Sp.  $17-30 \times 8-15\ \mu$ , Apoth. bis  $3.5\ \text{mm } \phi$  erreichend: Si ▲ 2. **Haplocarpon hydrophilum**

66b Hym.  $60-75\ \mu$  hoch, Sp.  $8.5-11.5-15 \times 3.5-4.3-5.5\ \mu$ , Apoth. bis  $0.8$  ( $-1.5$ ) mm  $\phi$ , bei Hochgebirgsformen oft sehr klein:

Si, SiCa ▲ 56. **Lecidea vorticosa**

65b Epi braun bis grünbraun

67a Sp.  $4-6\ \mu$  breit — Sp.  $9-15\ \mu$  lang, schlank ellipsoidisch bis oblong. Apoth. bis  $1\ \text{mm } \phi$ , schmal wulstig berandet, Hym. zart violett,  $50-65\ \mu$  hoch, Med. nicht amyloid:

Si ! 46. **Lecidea praeducta**

67b Sp. im Mittel über  $7\ \mu$  breit

68a Exc. nach dem *Jurana*-Typ

69a Epi. hellbraun, Hym.  $50-70\ \mu$  hoch, Sp.  $13-18 \times 6-9\ \mu$ , Med. J-, Apoth. berandet, bis  $1.2\ \text{mm } \phi$ :

Si ● 52. **Lecidea subsimplex** (e)

69b Epi. grünschwarz, Hym.  $75-90\ \mu$  hoch, Sp.  $14-20 \times 7-9\ \mu$ , Apoth. bis  $0.5\ \text{mm } \phi$ , mit breitem aber sehr niedrigem Wulstrand:

Si ! ▲ 22. **Lecidea diversa** (e)

68b Exc. nach dem *Haplocarpon*-Typ

70a Apoth. bis  $3.5\ \text{mm } \phi$  erreichend, Sp.  $17-33 \times 7-14\ \mu$ :

Si § ▲ 3. **Haplocarpon macrocarpum**

70b Apoth. bis  $1\ \text{mm } \phi$  erreichend, Sp.  $12-22 \times 6-10\ \mu$  — an kleinen, am Boden liegenden Steinchen:

Si ▲ 1. **Haplocarpon crustulatum**

64b Hyp. hellbraun bis mittelbraun — Hym.  $45-60\ \mu$  hoch, Apoth. bis  $0.9\ \text{mm } \phi$

71a Hym. inspers und daher milchig-trüb — Par. meist leicht frei, Asci mit auffällig amyloidem Tholus, Epi. leuchtend grün, Hyp. goldbraun, Sp.  $8-11.1-14 \times 4.5-6.2-7.5\ \mu$ :

Si \* ▲ 59. **Lecidella lacteola**

71b Hym. nicht inspers, daher farblos, klar — Sp.  $10-16 \times 3.5-6\ \mu$

72a Hyp. sehr hell (ockerfarben), Epi. leuchtend grün — Apoth. wulstig berandet, mit verengter Basis aufsitzend, Sp. oblong,  $10-12.6-16 \times 3.5-4.7-6\ \mu$ :

Si ! ● 19. **Lecidea cruciaria** (e)

72b Hyp. dunkler (mittel- bis dunkelbraun), Epi. olivschwarz — Exc. mit ca.  $20\ \mu$  breiter schwarzer Rindenzone; der dunkelbraune Innenbereich geht

ohne Grenze in das Hyp. über (Abb. 4 F), Apoth. mit stark verengter Basis und ausgeprägtem Wulstrand, Sp. ellipsoidisch, zuweilen beidendig leicht zugespitzt,  $10-15 \times 4-5.5 \mu$ :

Si ! ● 42. *Lecidea pernigra*

59b Exc. im Innenbereich hell: farblos, grau, zart grünlich, zart rötlich, zart gelblich o d e r Exc. stark reduziert

73a Calciphile Art — Apoth. bis 0.8 mm  $\phi$ , samtig glänzend, meist ohne deutlichen Rand, Epi. smaragdgrün, Hym. 50–60–70  $\mu$  hoch, Hyp. braunschwarz, Exc. im schmalen Innenbereich rötlich (hautfarben) bis zart weinrot, Par. schwach verklebt, mit oft sehr großen Apikalzellen (5–8 (–10)  $\mu \phi$ ), Sp. ellipsoidisch,  $6-8.5-11 \times 4-5.0-6.5 \mu$ :

SiCa, Ca ▲ 55. *Lecidea ultima*

73b Acidiphile Sippen, nicht auf kalkhaltigem Gestein

74a Med. amyloid

75a Sp. im Mittel über 4.5  $\mu$  breit — Sp.  $8-16 \times 4.5-8 \mu$

76a Apoth. mit nur schwach verengter Basis, meist in dichten Gruppen und dabei durch gegenseitigen Druck abgeplattet:

Si § ▲ 32. *Lecidea lapicida*

76b Apoth. mit stark verengter Basis und einzeln stehend:

Si ! ● 49. *Lecidea scotoplaca*

75b Sp. im Mittel unter 4.5  $\mu$  breit

77a Sp. breit ellipsoidisch bis fast kugelig,  $4.8-5.5-7 \times 3.4-4.1-4.6 \mu$ , Längen-Breiten-Index: 1.2–1.4–2.0:

Si ▲ 10. *Lecidea brachyspora*

77b Sp. schlank ellipsoidisch bis oblong,  $6.5-12 \times 2.1-4.2 \mu$ , Längen-Breiten-Index: 2.2–3.7

78a Sp. sehr schmal,  $6.5-8.5-10 \times 2.1-2.8-3.6 \mu$ , Längen-Breiten-Index: 2.7–3.2–3.7, Exc. oft ungewöhnlich breit und hoch, am Schnitt betrachtet mit gekerbtem Umriß, Wulstrand der Apoth. oft im Alter wellig-kraus:

Si ▲ 8. *Lecidea auriculata*

78b Sp. etwas breiter,  $8.5-10.2-12 \times 2.8-3.8-4.2 \mu$ , Längen-Breiten-Index: 2.2–2.7–3.2, Exc. vom Normaltyp, am Schnitt betrachtet mit halb-kreisförmigem Umriß, Wulstrand der Apoth. einfach:

Si ▲ 47. *Lecidea promiscens*

74b Med. nicht amyloid

79a Sp. im Mittel über 5  $\mu$  breit

80a Asci mit großen auffällig amyloiden Tholi, Par. oft nur schwach verklebt, Hym. inspers und deshalb milchig-trüb — Epi. leuchtend grün, Hyp. goldbraun, Sp.  $8-11.1-14 \times 4.5-6.2-7.5 \mu$ :

Si \* ▲ 59. *Lecidella lacteola*

80b Asci ohne auffällig amyloide Tholi, Par. fest verklebt, Hym. nicht inspers und daher durchsichtig, farblos

81a Hym. 50–65  $\mu$  hoch — Apoth. bis 1 mm  $\phi$

82a Hyp. schwarzbraun, Epi. braunoliv bis braunschwarz, Sp. ellipsoidisch,  $10-15 \times 5-7 \mu$  — Hym. 55–70  $\mu$  hoch, farblos, Subhym. 10–30  $\mu$  hoch, farblos, Exc. relativ schmal mit schmaler schwarzer Rinde und trüb grauem Innenbereich

- 83a Scheiben der Apoth. zart grau bereift, Apoth. bis 1 mm  $\phi$  :  
Si ! ● 24. ***Lecidea esuriens*** (e)
- 83b Scheiben der Apoth. unbereift, schwarz, Apoth. bis 0.8 mm  $\phi$  :  
Si ! ▲ 17. ***Lecidea confluentula***
- 82b Hyp. hellbraun, Epi. leuchtend grün, Sp. oblong bis oblong-ellipsoidisch,  $10-12.6-15.5 \times 3.5-4.7-6 \mu$  — Apoth. bis 0.8 mm  $\phi$  :  
Si ! ● 19. ***Lecidea cruciaria*** (e)
- 81b Hym. 90–140  $\mu$  hoch
- 84a Apoth. bis 3.5 mm  $\phi$  erreichend, Sp.  $17-33 \times 7-14 \mu$  :  
Si § ▲ 3. ***Haplocarpon macrocarpum***
- 84b Apoth. bis 1 mm  $\phi$  erreichend, Sp.  $12-22 \times 6-10 \mu$  — an kleineren am Boden liegenden Steinen:  
Si ▲ 1. ***Haplocarpon crustulatum***
- 79b Sp. im Mittel unter 5  $\mu$  breit
- 85a Hym. intensiv grün
- 86a Apoth. von Anfang an unberandet, später meist unregelmäßig knollig — Apoth. 0.2–0.6 mm  $\phi$ , Hym. 42–53  $\mu$  hoch, Epi. blaugrün, oft mit gelblichem Epipsamma, Hym. oft schwer gegen das 35–55  $\mu$  hohe und ebenfalls zart blaugrüne Subhym. abgrenzbar, Hyp. im Zentrum schwarzbraun, im Randbereich dunkelgrün bis blaugrün-schwarz, Sp. schlank ellipsoidisch,  $8-11 \times 3-4.5 \mu$  :  
Si § ● 53. ***Lecidea sylvicola***
- 86b Apoth. deutlich berandet (wenn Wulstrand im Alter reduziert, dann Scheibe stets regelmäßig schildförmig gewölbt)
- 87a Hyp. braun, Apoth. bis 2.5 mm  $\phi$ , oft mit wellig-krausem Wulstrand, Sp. oblong,  $6.5-8.5-10 \times 2.1-2.8-3.6 \mu$  :  
Si ▲ 8. ***Lecidea auriculata***
- 87b Hyp. graugrün, Apoth. bis 0.9 mm  $\phi$ , mit bald reduziertem Wulstrand, Sp. oblong bis oblong-ellipsoidisch, gelegentlich mit zartem Querseptum,  $8.5-11.3-18 \times 3-3.7-4.5 \mu$  :  
Si, SiCa ▲ 16. ***Lecidea conferenda***
- 85b Hym. farblos oder zart violett
- 88a Sp. im Mittel unter 8  $\mu$  lang
- 89a Apoth. klein, maximal 0.6 mm  $\phi$ , Exc. farblos, klar, weit unter das Hyp. vorgreifend (Abb. 4 B), Sp.  $4.5-6.5 \times 2-3 \mu$ , Hym. 27–40  $\mu$  hoch:  
Si ● 20. ***Lecidea cyrtidia***
- 89b Apoth. mittelgroß, maximal 2.5 mm  $\phi$ , Exc. trübe (braunstichig) grau, nur wenig zentripetal unter dem Hyp. vorgreifend, Sp.  $5-7-9 \times 3-4-5 \mu$ , Hym. 40–65  $\mu$  hoch:  
Si ▲ 41. ***Lecidea paratropoides***
- 88b Sp. im Mittel über 8.5  $\mu$  lang
- 90a Hyp. schwarzbraun — Apoth. mittelgroß, bis maximal 2 mm  $\phi$ , mit stark verengter Basis und ausgeprägtem Wulstrand, Hym. 40–50  $\mu$  hoch, Subhym. 15–25  $\mu$  hoch, Sp. oblong bis schlank ellipsoidisch, 8.5–15  $\mu$  lang: *Lecidea sarcogynoides* agg.
- 91a Hym. zart violett
- 92a Sp. im Mittel 2.7–3.1  $\mu$  breit:  
Si ● 48. ***Lecidea sarcogynoides***

92b Sp. im Mittel 3.5–4.2  $\mu$  breit:

Si ! ● 50. *Lecidea squamata* (e)

91b Hym. farblos: Si ! ● 33. *Lecidea leptobola* (e)

90b Hyp. hellbraun — Hym. farblos, Apoth. bis 0.7 mm  $\phi$

93a Sp. 9.5–11.7–15.5  $\times$  2.5–2.8–3.5  $\mu$ , Apoth. auch feucht rein schwarz, Exc. mit schmalem trüb gelblichgrauem Randsaum (der sich in K auflöst), Subhym. 30–40  $\mu$  hoch, farblos:

Si ! ● 36. *Lecidea lithophilopsis*

93b Sp. 9.5–11.2–13.5  $\times$  3–4.1–5  $\mu$ , Apoth. in feuchtem Zustand schwach rotbraunstichig, Exc. ohne gelblichgrauen Randsaum, Subhym. nicht abgrenzbar: Si !  $\Delta$  6. *Lecidea altensis*

## 5. Liste der geschlüsselten Arten

Die nachfolgende Artenliste gliedert sich in die Gattungen *Haplocarpon*, *Lecidea* s. l. und *Lecidella*. Wir verzichten an dieser Stelle darauf, den verbleibenden heterogenen Restkomplex *Lecidea* s. l. weiter zu gliedern, geben aber bei jeder Art die mutmaßliche Gruppenzugehörigkeit an.

Zu jeder Art und Varietät werden die folgenden Informationen gegeben:

1. Name mit zugehörigem Literaturzitat und gegebenenfalls dem zugrundeliegenden Basionym mit Literaturzitat.
2. Zitat weiterführender Literatur aus neuerer Zeit.
3. Typus. Ein Ausrufezeichen „!“ bedeutet, daß wir die Probe untersucht haben.
4. Synonyme, soweit von uns anhand von Originalmaterial überprüft. In einigen Fällen werden auch Synonyme aufgeführt, die wir selbst nicht überprüft haben, an deren zuverlässiger Ermittlung jedoch keine Zweifel bestehen. Finden sich nur die Namen allein, so bedeutet das, daß sie als Synonyme bereits publiziert sind. Werden Literatur und Typus genannt, so handelt es sich um neu aufgefundene Synonyme, über die an dieser Stelle erstmals berichtet wird.
5. Ungefähres Areal der Sippe, soweit überhaupt bekannt. Diese Angaben dürfen nur als ganz grobe Anhaltspunkte gewertet werden!
6. Bemerkungen zur verwandtschaftlichen Stellung oder sonstige Hinweise.

### 5.1. *Haplocarpon* CHOISY in TRONCHET <sup>1)</sup>

Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon, 5: 21 (1936); CHOISY, Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon, 19: 158 (1950); VĚZDA, Preslia, 44: 211 (1972); V. WIRTH, Dissert. Bot. 17: 287 (1972) — *Lecidea* subg. *Haplocarpon* (CHOISY) HERTEL (excl. sect. *Juranae* et sect. *Ypocritae*), Beih. Nova Hedwigia, 24: 63 (1967).

Typus generis: *Haplocarpon macrocarpum*.

1. *Haplocarpon crustulatum* (ACH.) CHOISY, Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon, 19: 159 (1950) — *Lecidea crustulata* (ACH.) SPRENG. Syst. Veget., ed. 16, 4 (1): 258 (1827); HERTEL, Willdenowia, 6: 238–240 (1971) — *Lecidea parasema* L. *crustulata* ACH. Lichenogr. Univ. 176 (1810).

<sup>1)</sup> Der Druck dieser Arbeit war fast abgeschlossen, als *Huilia* ZAHLBR. als ein älteres Synonym von *Haplocarpon* CHOISY erkannt wurde. Die hier geführten Arten müssen nun heißen: *Huilia crustulata* (ACH.) HERTEL, *H. hydrophila* (FR.) HERTEL, *H. nigrocruenta* (ANZI) HERTEL, *H. platycarpoides* (BAGL.) HERTEL; siehe HERTEL in Herzogia, 3: 367–372, 1975.

**T y p u s :** Schweiz (ohne nähere Lokalität), J. SCHLEICHER 690 (H-Ach, Lectotypus!).

**S y n o n y m e :** *Lecidea follmannii* H. RIEDL 1968, *L. laurentiana* NYL. 1885, *L. magellanica* H. RIEDL 1968, *L. oblonga* H. RIEDL 1968.

**V o r k o m m e n :** Weitverbreitet und stellenweise häufig in den kühleren Bereichen der Holarktis und darüber hinaus; vom Tiefland bis in die Hochgebirge; streng kalkmeidend; zumeist an kleineren, am Erdboden liegenden Steinen.

**B e m e r k u n g e n :** Die Abtrennung gegenüber *Haplocarpon macrocarpum* erscheint sehr problematisch (vgl. auch R. A. ANDERSON 1964: 110).

2. **Haplocarpon hydrophilum** (FR.) V. WIRTH, Dissert. Bot. 17: 287 (1972) — *Lecidea hydrophila* FR. Kungl. Vetensk. Akad. Nya Handl. 256 (1822); HERTEL, Herzogia, 2: 44–45 (1970).

**T y p u s :** Schweden, Småland: Femsjö, E. FRIES (?) (UPS, Lectotypus!).

**S y n o n y m e :** *Lecidea albocaerulescens* var. *smaragdula* KNOWLES ex A. L. SM. 1921 (P. JAMES 1960: 152), *Lecidea chondrospora* ZAHLBR. in HANDEL-MAZZETTI 1930, *L. cyanothalama* NYL. 1872, *L. mersata* STIRT. 1880 (P. JAMES 1960, 152).

**V o r k o m m e n :** Schweden (Småland, Värmland), Faeroer, Britische Inseln (Schottland, Irland, SW-England), Deutschland (Eifel, Harz), Nepal, China (NW-Yünnan). An zumindest zeitweise überrieselten kalkfreien Silikatblöcken in kühler, luftfeuchter Lage.

**B e m e r k u n g e n :** Eine gute, durch das smaragdgrüne bis blaue Epithemium auffallend gekennzeichnete Art.

3. **Haplocarpon macrocarpum** (DC.) CHOISY in TRONCHET, Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon, 5: 21 (1936) — *Patellaria macrocarpa* DC. in LAM. & DC. Fl. Franç., ed. 3, 2: 347 (1805) — *Lecidea macrocarpa* (DC.) STEUD. Nomenclat. Bot. 245 (1824); VAIN. Acta Soc. Fauna Fl. Fenn. 57 (2): 154–167 (1934) sub nom. „*Lecidea sterzia*“.

**T y p u s :** Frankreich: „Alpes“, A. DECANDOLLE (?) (G-DC, Holotypus!).

**V o r k o m m e n :** In kühleren Klimaten offenbar weltweit verbreitet.

**B e m e r k u n g e n :** Formenreiche Sammelart. Die Stücke mit sehr großen, rein schwarzen, unbereiften, deutlich wulstig berandeten Apothecien und kryptothallinem Thallus gehören *H. macrocarpum* s. str. an.

4. **Haplocarpon nigrocruentum** (ANZI) HERTEL, Herzogia 2: 482–483 (1973) — *Lecidea nigrocruenta* ANZI, Comment. Soc. Crittog. Ital. 2 (1): 18 (1864); HERTEL, Herzogia, 2: 47 (1970).

**T y p u s :** Italien, Prov. Novara: zwischen Suna und Cavadone, bei Verbania. M. ANZI, Lich. Langob. 402 (M, Isotypus!).

**S y n o n y m e :** *Lecidea phylliscina* NYL. 1873.

**V o r k o m m e n :** UdSSR (Karelia onegensis), Skandinavien, Alpen, Jugoslawien (Makedonien).

**B e m e r k u n g e n :** Exemplare mit sehr hellem Excipulum können bei flüchtiger Prüfung mit *Lecidea pilati* verwechselt werden!

5. **Haplocarpon platycarpoides** (BAGL.) HERTEL comb. nova

B a s i o n y m : *Lecidea platycarpoides* BAGL. Nouv. Giorn. Bot. Ital. 11: 99 (1879).

T y p u s : Sardinien: inter Pula et Sarroc ad rupes granitoideas, F. BAGLIETTO (non vidi).

S y n o n y m e : *Lecidea reagens* ZSCHACKE, Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenburg, 69: 10 (1927). — T y p u s : Korsika: Kloster Corbara, auf kleinen im Erdboden liegenden Steinchen, 4. III. 1915, H. ZSCHACKE 76 (FH, Isotypus !).

V o r k o m m e n : atlantisch-mediterrane Art, die im Mittelmeerraum weitgehend *Haplocarpon macrocarpum* ersetzt: Britische Inseln bis Türkei, Nordafrika, Makaronesien.

B e m e r k u n g e n : Sehr wahrscheinlich identisch sind: *Lecidea percontigua* NYL. 1882, *Lecidea macrocarpoides* SAMP. 1917 und *Lecidea rethlyi* SZAT. 1927.

5.2. **Lecidea ACH. emend. ZAHLBR.**

Die hier zusammengestellten Arten bilden keine natürliche Einheit. Typus generis: *Lecidea fuscoatra*.

6. **Lecidea altensis** TH. FR. Lich. Scand. 552 (1874).

T y p u s : Norwegen, W-Finmarken: in Alten infra Fogedgaarden, J. M. NORMAN (O, Holotypus !). Die Flechte wächst auf einer dicken Verwitterungsrinde schwach kalkhaltigen Gesteins. An der Rinde läßt sich mit Hilfe von HCl kein Kalk nachweisen.

V o r k o m m e n : N-Fennoskandien.

B e m e r k u n g e n : Zugehörigkeit unklar.

7. **Lecidea atomaria** TH. FR. Bot. Not. 110 (1865).

T y p u s : Schweden, Västergötland: Billingen, VIII. 1864, P. T. CLEVE (UPS, Holotypus !).

V o r k o m m e n : südlicheres Skandinavien; auch von Mitteleuropa gemeldet.

B e m e r k u n g e n : Zugehörigkeit unklar.

8. **Lecidea auriculata** TH. FR. Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsal., Ser. 3, 3: 213 (1860).

T y p u s : Grönland: Holsteinborg, J. VAHL (UPS, Lectotypus !).

V o r k o m m e n : Arktis (circumpolar), Fennoskandien, Schottland, Alpen, Böhmerwald, Tatra, Himalaya. Verbreitungsschwerpunkt ist der hohe Norden. In den Alpen und angrenzenden alpiden Gebirgen ist *Lecidea auriculata* selten und meist durch *L. promiscens* ersetzt.

B e m e r k u n g e n : zu *Lecidea* s. str.: *Lecidea-auriculata*-Gruppe.

9. **Lecidea austrogeorgica** MÜLL. ARG. Flora, 69: 126 (1886).

T y p u s : South Georgia (non vidi). — Unsere Kenntnis der Sippe stützt sich auf die

VON ZAHLBRÜCKNER bestimmte Aufsammlung: „South Georgia, Cumberland Bay, C. SKOTTSBERG (W)“.

Vorkommen: Über Silikatgestein vielleicht auch in N-Europa.

Bemerkungen: zu *Lecidea* s. str.: *Lecidea-lapicida*-Gruppe.

10. *Lecidea brachyspora* (TH. FR.) NYL. Bull. Soc. Linn. Normandie, Ser. 4, 1: 245 (1887) — *Lecidea auriculata* ssp. *brachyspora* TH. FR. Lich. Scand. 501 (1874).

Typus: Norwegen, Finmarken: Måsøy (Maasoe), 18. VII. 1864, Th. M. FRIES (UPS, Lectotypus !).

Vorkommen: Arktis, N-Europa (südlich bis Dänemark).

Bemerkungen: zu *Lecidea* s. str.: *Lecidea-auriculata*-Gruppe. Die Normalform zeigt ein C-negatives Excipulum. Daneben existiert ein seltener Chemotyp mit C+rotem Excipulum.

11. *Lecidea cavatula* NYL. Flora, 68: 42 (1885).

Typus: Frankreich, Dépt. Basses Pyrénées: Pic Hourquette d'Ossau, 1884, reiner Kalk, VALLOT (H-Nyl 15.768, Holotypus !).

Vorkommen: ? (wir haben diese Art kaum studiert).

Bemerkungen: Stellung unklar.

12. *Lecidea celsii* LYNGE, Skr. Svalbard Ishavet, 81: 34 (1940); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia, 24: 99–100 (1967).

Typus: NE-Grönland: Sofiasund, Celsiusberg, VIII. 1929, B. LYNGE (O, Holotypus !). Über schwach kalkhaltigem Sandstein.

Vorkommen: NE-Grönland (2 Lokalitäten).

Bemerkung: zu *Tremolecia* (*Lecidea-jurana*-Gruppe). Vielleicht doch nur eine extreme Standortmodifikante der *Lecidea rhaetica* TH. FR. mit aufgelöstem Thallus.

13. *Lecidea cerviniicola* B. de LESD. Bull. Soc. Bot. France, 102: 231 (1955).

Typus: Italien, Prov. Val d'Aosta: Breuil (Cervinia), sub monte Cervinia (Matterhorn), VIII. 1953, G. SOLARI (UPS, Lectotypus !).

Vorkommen: Alpen, Sierra Nevada, Himalaya (Nepal).

Bemerkungen: zu *Lecidea* s. str.: *Lecidea-auriculata*-Gruppe, Chemosippe zu *Lecidea promiscens*.

14. *Lecidea cinerata* ZAHLBR. Bull. Torrey Bot. Club, 27: 644 (1900); H. MAGN. Acta Horti Gothob. 10: 38–39 (1936).

Typus: U.S.A., California, Los Angeles Co.: Santa Monica Range above Hollywood, 270 m, granite, 1899, H. E. HASSE 714 (W, Lectotypus !).

Vorkommen: Kalifornien und angeblich auch Colorado.

Bemerkungen: zu *Lecidea* s. str.

15. **Lecidea commaculans** NYL. Flora, 51: 476 (1868); HERTEL, Herzogia, 2: 233—234 (1971).  
 T y p u s : Schottland: Aberdennshire, Braemar, 1868, J. M. CROMBIE (H-Nyl 20.234, Holotypus !).  
 S y n o n y m e : *Lecidea intercalanda* ARNOLD 1887.  
 V o r k o m m e n : N-Finnland, Schottland, Alpen.  
 B e m e r k u n g e n : Stellung unklar.
16. **Lecidea conferenda** NYL. Flora, 49: 418 (1866); VAIN. Acta Soc. Fauna Fl. Fenn. 57 (2): 302—306 (1934); R. A. ANDERSON, The Genus *Lecidea* in the Rocky Mountain National Park, 93—95(1964).  
 T y p u s : UdSSR, Kola-Halbinsel, Lapponia ponojensis: „in Lapponia ad Ponoï“, N. I. FELLMAN. — FELLMAN, Lich. Arct. 177 (H-Nyl — non vidi).  
 S y n o n y m e : *Lecidella umbratilis* ARNOLD 1871.  
 V o r k o m m e n : Arktis, Fennoskandien, Gebirge des gemäßigten Europas, Nordamerika (Newfoundland, Adirondack Mountains, Rocky Mountains).  
 B e m e r k u n g e n : Stellung unklar.
17. **Lecidea confluentula** MÜLL. ARG. Flora, 55: 536 (1872); HERTEL, Willdenowia, 6: 238 (1971).  
 T y p u s : Frankreich, Dèpt. Haute Savoie: „am Eldorado der Saleve-Höhe“ (südlich Genf), 22. IX. 1872, J. MÜLLER-ARGAU (G, Holotypus !).  
 V o r k o m m e n : Alpen, N-Anden.  
 B e m e r k u n g e n : zu *Lecidea* s. str.: ? *Lecidea-lapicida*-Gruppe. Eine noch sehr unklare Art, die sich auf die angenommene Konstanz der Merkmale „sehr dunkles Hypothecium“ und „nicht amyloide Medulla“ stützt.
18. **Lecidea contraria** MALME, Svensk Bot. Tidskr. 13 (1): 29 (1919).  
 T y p u s : Schweden, Jämtland: Enafors. In saxis micaceo-schistosis saepe irrigatis vel inundatis ripae fluvii. 25. VII. 1910. G. O. MALME (S, Lectotypus !).  
 V o r k o m m e n : Schweden (Jämtland, Torne Lappmark), Schweiz.  
 B e m e r k u n g e n : Stellung unklar (gewisse Ähnlichkeiten mit *Lecidea assimilis* (KOERB.) TH. FR.).
19. **Lecidea cruciaria** TUCK., Synopsis North. Americ. Lich. 2: 67 (1888); H. MAGN. Acta Horti Gothob. 10: 47—48 (1936).  
 T y p u s : U. S. A. California: Santa Cruz, on probably tertiary sandstone, ex herb. SPRAGUE (FH-TUCK, Holotypus !).  
 V o r k o m m e n : Kalifornien und angeblich Oregon.  
 B e m e r k u n g e n : Stellung unklar, vielleicht zu *Lecidea* s. str.: *Lecidea-lapicida*-Gruppe. Habituell an *Haplocarpon crustulatum*, im mikroskopischen Bild an *Lecidella carpathica* erinnernd.

20. ***Lecidea cyrtidia*** TUCK. Proc. Amer. Acad. Arts Sci. **12**: 181 (1877); HERTEL, Herzogia, **1**: 326—327 (1969).  
 T y p u s : U. S. A., Missouri: Mecon Co., 1871. E. HALL 39 (FH-TUCK, Lectotypus !).  
 S y n o n y m e : *Lecidea lapillicola* VAIN. 1883 und wahrscheinlich auch: *Lecidea micyntho* TUCK. 1888.  
 B e m e r k u n g e n : Stellung unklar; in die Nähe von *Lecidea sylvicola*.
21. ***Lecidea diducens*** NYL. Flora, **48**: 148 (1865); HERTEL, Herzogia, **1**: 35 (1968) et **2**: 43—44 (1970).  
 T y p u s : Channel Islands: Jersey, Noirmont Point, 1864, C. LARBALESTIER 104 (H-Nyl 15.704, Holotypus !; BM, Isotypus !).  
 S y n o n y m e : *Lecidea inops* TH. FR. 1874, *Lecidea sarcogyniza* NYL. 1868.  
 V o r k o m m e n : Arktis (circumpolar), N- und W-Europa, Alpen, Himalaya. Vielleicht läßt sich *Lecidea diducens* in 2 Ökotypen gliedern: im atlantischen Nord-europa tritt die Art an Meeresküsten (jedoch nicht halophytisch) auf — ansonsten ist sie alpin verbreitet.  
 B e m e r k u n g e n : zu *Lecidea* s. str.: *Lecidea-auriculata*-Gruppe. Chemosippe von *Lecidea auriculata*.
22. ***Lecidea diversa*** LOWE, Lloydia, **2** (4): 256—257 (1939).  
 T y p u s : U. S. A., New York State, Adirondack Mountains: Mt. Marcy, J. L. LOWE 4293 (non vidi). — Wir stützen uns hier auf: J. L. LOWE 6298: „Along Marcy Brook below Indian Falls, near Lake Placid, 920 m, 26. VIII. 1936“ (US).  
 V o r k o m m e n : Adirondack Mountains.  
 B e m e r k u n g e n : Stellung unklar. Möglicherweise zu *Tremolecia* (*Lecidea-jurana*-Gruppe), vielleicht aber auch Beziehungen zu *Haplocarpon crustulatum*.
23. ***Lecidea ecrustacea*** (ANZI ex ARNOLD) ARNOLD, Verhandl. Zool.-Bot. Ges. Wien, **26**: 359 (1876); HERTEL, Herzogia, **2**: 236—237 (1971) — *Lecidea polycarpa* f. *ecrustacea* ANZI, Lich. Langob. Exs. 399 (1863) nomen nudum — *Lecidella polycarpa* var. *ecrustacea* ANZI ex ARNOLD, Verhandl. Zool.-Bot. Ges. Wien, **18**: 954 (1868).  
 T y p u s : Italien, Prov. Sondrio, Ortler: ad rupes micaceas in alpibus Rhaeticis editissimis (monte Stelvio), 2900 m. ANZI, Lich. Langob. 399 (M, Lectotypus !).  
 S y n o n y m e : *Lecidea complicata* H. MAGN. 1945, *Lecidea pseudopilati* (VAIN.) VAIN. 1934.  
 V o r k o m m e n : Skandinavien, Alpen, Karpaten.  
 B e m e r k u n g e n : zu *Lecidea* s. str.: *Lecidea-lapicida*-Gruppe; der *Lecidea lactea* FLK. ex SCHAEER. sehr nahe stehend.
24. ***Lecidea esuriens*** ZAHLBR. Ann. Mycol. **34**: 168 (1936).  
 T y p u s : Union of South Africa, Cape Prov.: Botany Bay, P. A. van der BYL 999 (W, Holotypus !).

Vorkommen: Kap.

Bemerkungen: zu *Lecidea* s. str.: *Lecidea-lapicida*-Gruppe. Fragliche Sippe, von *Lecidea confluentula* nur geringfügig verschieden.

25. *Lecidea fuscoatra* (L.) ACH. var. *indecora* HERTEL var. nova

Thallus epilithicus obsoletus vel fere obsoletus, irregulariter areolatus, K-, P-, J-, C-. Apothecia ut in varietate typica.

Typus: Himalaya, Nepal, Khumbu Himal: Dingpoche, windverblasene Steine am Tschorten, 4340 m, kalkfreier Schiefer, IX. 1962, J. POELT L 1240 (M).

Bemerkungen: Bezüglich des Baues der Apothecien stimmt var. *indecora* genauestens mit der Typussippe überein. Charakteristisch sind insbesondere das ungewöhnlich dunkle, schmale Hypothecium und die C-Reaktion. Habituell und in ihrem ökologischen Verhalten weicht jedoch die neue Varietät beträchtlich ab. Ein epilithischer Thallus fehlt nahezu völlig oder ist ganz dürftig entwickelt — ein Verhalten, das wir auch bei Durchsicht eines sehr umfangreichen Herbarmaterials der Hauptart nirgends entdecken konnten. Ungewöhnlich ist sodann das Vorkommen im alpinen Bereich. *Lecidea fuscoatra* ist sonst eine wärme-liebende Art mehr südlicher Verbreitung und tieferer Lagen.

26. *Lecidea haerjedalica* H. MAGN. Bot. Not. 403 (1948).

Typus: Schweden, Härjedalen: Tännäs, Rössvålen. At snowfree top of mountain, 970 m, small pebbles at a windswept locality (mit *Acarospora lapponica*, *Lecidea dendroclinis*, *Rhizocarpon norvegicum*), 5. IV. 1947, Birgit MAGNUSSON (UPS, Holotypus ! — ein winziges Fragment).

Vorkommen: nur in der Typusaufsammlung bekannt.

Bemerkungen: zu *Lecidea* s. str.: *Lecidea-lapicida*-Gruppe?

var. *gyrodisca* HERTEL var. nova

Differt a varietate typica apotheciis umbonis magnis instructis (habitu apotheciorum Umbilicariae crustulosae similis).

Typus: Himalaya, Nepal, Khumbu Himal: Lobuche, 5150—5200 m, Gneis, IX. 1962, J. POELT L 1245 (M).

Bemerkungen: Im anatomischen Bau stimmt var. *gyrodisca* — von dem auffälligen Ringwulst auf der Scheibe abgesehen — völlig mit dem Typus der *Lecidea haerjedalica* überein. Habituell erinnern diese scheinbar doppelt berandeten Apothecien an die von *Umbilicaria crustulosa*.

27. *Lecidea hardangeriana* H. MAGN. Blyttia, 7: 29—30 (1949).

Typus: Norwegen, Hordaland, Ulvik: at the Hardangerjøkel near Finse, 1250—1300 m, kalkfreier Schiefer, 19. VIII. 1925, E. FREY 13.006 (UPS, Holotypus !).

Vorkommen: nur in der Typusaufsammlung bekannt.

Bemerkungen: zu *Lecidea* s. str.: *Lecidea lithophila* agg. — Abweichend nicht nur durch die Form und Stellung der Apothecien, sondern vielleicht auch bezüg-

lich des Standortes (*Lecidea lithophila* ist eine Flechte der Tieflagen!). Trotzdem momentan als recht unsichere Sippe einzustufen.

28. ***Lecidea hassei*** ZAHLBR. Ann. Mycol. 10: 347 (1912); H. MAGN. Acta Horti Gothob. 10:46—47 (1936).

T y p u s : U. S. A., California: Santa Monica Range, Los Angeles Co., H. E. HASSE 1336 (W, Holotypus !).

V o r k o m m e n : Kalifornien, New Mexico

B e m e r k u n g e n : zu *Lecidea* s. str.: *Lecidea-plana*-Gruppe. Kaum von *Lecidea leptoboloides* zu trennen. Eine Reihe morphologisch einheitlich erscheinender und gut hierherpassender Aufsammlungen aus weiten Teilen des westlichen Nordamerikas erwiesen sich chemisch als heterogen.

29. ***Lecidea hypocrita*** MASSAL. Symmicta Lich. Nov. 54 (1855); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia, 24: 70—74 (1967); HERTEL, Herzogia, 2: 485—487 (1973). — Die ursprüngliche Schreibweise „ypocrita“ wird, wie auch schon vordem von anderen Autoren (z. B. OLIVIER, Bull. Geogr. Bot. 25: 116, 1925), gemäß Art. 73 des Code, als ein orthographischer Irrtum betrachtet und berichtigt.

T y p u s : Italien, Prov. Belluno: Col della Favola bei Auronzo, A. MASSALONGO (M, Isotypus).

S y n o n y m e : *Lecidea azurea* var. *ambifaria* KREMPPELH. 1857, *L. elata* var. *violascens* LYNGE 1937, *L. emergens* FLOT. 1849 nom. illegit., *L. lithospersa* ZAHLBR. 1925, *L. lithyrgea* FR. 1846 nom. illegit., *L. platycarpa* var. *apyospora* MASSAL. 1852.

V o r k o m m e n : Über reinen Kalken und Dolomiten: Arktis (circumpolar), Öland, Gotland, Alpen, Karpaten, Jugoslawien, Balkan, boreales Nordamerika. Verbreitungskarten: HERTEL 1973: 486 (Gesamtverbreitung), HERTEL 1967, Tafel 18 (Alpen).

B e m e r k u n g e n : Stellung unklar. Viele Ähnlichkeiten mit *Haplocarpon*, aber vielleicht konvergente Entwicklung.

var. ***ligans*** (NYL.) HERTEL, Beih. Nova Hedwigia, 24: 74—75 (1967) — *Lecidea ligans* NYL. Flora, 59, 309 (1876).

T y p u s : Deutschland, Bayern, Alpen: Kampenwand oberhalb Aschau, 1650 m, IX. 1875, F. ARNOLD (M, Holotypus !).

S y n o n y m e : *Lecidea lithyrgea* f. *pruinata* KERNST. 1892, *L. sarcogynella* NADV. 1961.

V o r k o m m e n : Alpen, Hohe Tatra, USA (Oklahoma, unpubl.).

B e m e r k u n g e n : eine kritische Sippe, auf deren Verhältnis zu *Lecidea hypocrita* und *L. polycocca* weiterhin zu achten ist.

30. ***Lecidea infirmata*** ARNOLD, Verhandl. Zool.-Bot. Ges. Wien, 37: 112 (1887).

T y p u s : Italien, Prov. Trento, Dolomiten: an Porphyrböcken des kahlen Ab-

hanges oberhalb Giuribrutt bei Paneveggio, 2520 m, 4. VIII. 1880, F. ARNOLD. — ARNOLD, Lich. Exs. 844 (M, Lectotypus !).

**Vorkommen:** nur in der Typuskollektion bekannt.

**Bemerkungen:** zu *Lecidea* s. str.: *Lecidea-atrobrunnea*-Gruppe. Die kleinen und isoliert stehenden Thallusareolen dieser Sippe, deren Abgrenzung gegenüber *Lecidea atrobrunnea* (LAM. & DC.) SCHAER. und *Lecidea secernens* H. MAGN. noch ungeklärt ist, finden sich versteckt in den Kristallfugen des ebenfalls rotbraunen Porphyrs und sind deshalb leicht zu übersehen, weswegen diese eigentlich nicht kryptohalline Art hier aufgenommen wurde.

31. ***Lecidea jurana*** SCHAER. Enum. Crit. Lich. 123: (1850); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia, 24: 79—87 (1967).

**Typus:** Schweiz, Kanton Waadt: Chasseron über Fleurier, 1846, L. E. SCHAERER (G, Holotypus !).

**Synonyme:** *Lecidea albosuffusa* TH. FR. 1865, *L. annularis* MÜLL. ARG. 1870, ? *L. caerulea* KREMPPELH. 1857, *L. petrosa* ARNOLD 1868, *L. reuteri* MÜLL. ARG. 1872, *L. subvorticosa* NYL. 1875.

**Vorkommen:** Arktis, Fennoskandien, Britische Inseln (nach A. L. SMITH), Mittelgebirge Zentraleuropas, Jura, Alpen, Karpaten, Apennin, Balkan, Türkei. Stets über Kalken und Dolomiten.

**Bemerkungen:** Der Sektion *Juranae* gebührt wahrscheinlich Gattungsrang, wobei sich der Name *Tremolecia* CHOISY benutzen ließe. Viele Beziehungen weisen zu *Haplocarpon*, doch scheinen konvergente Entwicklungen vorzuliegen. Eine Bearbeitung wird vorbereitet.

var. ***bicincta*** HERTEL, Beih. Nova Hedwigia, 24: 89—90 (1967).

**Typus:** Deutschland, Bayern, Wetterstein: Hänge nördlich der Alpsspitze über Garmisch-Partenkirchen, 2050 m, VIII. 1966, J. POELT (M, Holotypus !).

**Vorkommen:** Alpen.

**Bemerkungen:** Eine parallele Entwicklung wie bei *Lecidea haerjedalica* var. *gyrodisca*. Inwieweit wirklich eine gute Sippe vorliegt bleibt zu prüfen.

32. ***Lecidea lapicida*** (ACH.) ACH. Method. Lich. 37 (1803) — *Lichen lapicida* ACH. Lich. Svec. Prodromus, 61 (1798).

**Typus:** Schweden (ohne Lokalität), E. ACHARIUS (H-Ach, Lectotypus !).

**Synonyme:** *Lecidea subplanata* VAIN. 1883.

**Vorkommen:** In Zentral- und Nordeuropa stellenweise häufig. Vermutlich sehr weit verbreitet; wegen zahlloser Fehlbestimmungen läßt sich aus der Literatur jedoch kein Überblick über die Gesamtverbreitung gewinnen.

**Bemerkungen:** zu *Lecidea* s. str. Eine sehr formenreiche Sammelart. Bei ihrem Studium verdienen die folgenden Merkmale besondere Aufmerksamkeit: Apothecien-Form, Hypothecium-Färbung, Sporengröße, Chemie.

33. ***Lecidea leptobola*** NYL. Bull. Soc. Linn. Normand., Ser. 2, 2: 515 (1868).

Typus: Angola, Prov. Huilla: Serra de Sopollo prope Huilla, 1854, C. WELWITSCH (H-Nyl 15.423, Holotypus !).

Vorkommen: nur in der Typus-Aufsammlung bekannt.

Bemerkungen: zu *Lecidea* s. str.: *Lecidea sarcogynoides* agg. — Nur durch das farblose Hymenium von *Lecidea sarcogynoides* getrennt. Auf die Konstanz dieses Merkmals ist daher bei *Lecidea sarcogynoides* besonders zu achten.

34. ***Lecidea leptoboloides*** NYL. Flora, 57: 314 (1874); HERTEL, Herzogia, 2: 239—240 (1971).

Typus: Rumänien, Karpaten, Prov. Hunedoara, Mtii Retezat: prope rivulum Nuksora-ensis infra alpem Retezat, 18. VIII. 1873, H. LOJKA 2462 (H-Nyl 16.040, Holotypus !).

Vorkommen: In der alpinen Stufe über Silikat: Karpaten, Balkan, Türkei, Himalaya.

Bemerkungen: zu *Lecidea* s. str.: *Lecidea-plana*-Gruppe. Äußerst ähnlich der *Lecidea hassei* aus den tieferen Lagen N-Amerikas.

35. ***Lecidea lithophila*** (ACH.) ACH. Synops. Method. Lich. 14 (1814); VAIN. Acta Soc. Fauna Fl. Fenn 57 (2): 135—137 (1934) — *Lecidea lapicida* var. \* *lithophila* ACH. Svensk Vetensk.-Akad. Handl. 233 (1808).

Typus: Schweiz (ohne Lokalität), J. SCHLEICHER 825-a (H-Ach, Lectotypus !).

Synonymie: *Lecidea heteromorpha* H. MAGN. 1952.

Vorkommen: Eine sehr weit verbreitete Art der tieferen Lagen. Wegen zahlloser Fehlbestimmungen sind Literaturangaben kaum zu verwerten. Wir sahen Material von: Fennoskandien, Schottland, Zentraleuropa und Canada.

Bemerkungen: zu *Lecidea* s. str.: Eine noch ungenügend geklärte formenreiche, zumeist euthalline Art, leicht mit *Lecidea plana* zu verwechseln.

36. ***Lecidea lithophilopsis*** NYL. Flora, 61: 452 (1878).

Typus: Korsika: Ajaccio, saxicola ad mare, VII. 1877, J. P. NORRLIN (H-Nyl 15.872, Holotypus !).

Vorkommen: locus classicus. Zwei außerordentlich ähnliche Proben sahen wir aus Schweden (Värmland, leg. SUNDELL).

Bemerkungen: zu *Lecidea* s. str.: *Lecidea-plana*-Gruppe. Die Art ist nur durch das schwach gefärbte Hypothecium von den Arten *Lecidea leptoboloides* und *L. hassei* getrennt; eine kritische Sippe.

37. ***Lecidea lynceola*** TH. FR. Lich. Scand. 561 (1874); VAIN. Acta Soc. Fauna Fl. Fenn. 57 (2): 307 (1934).

Typus: Norwegen, Oslo, par. Asker: Tveten, ad saxa duriora demissa humidula, 20. V. 1868, N. G. MOE 257 (UPS, Holotypus !).

Vorkommen: Norwegen, Finnland, Alpen (Steiermark, leg. J. POELT).

Bemerkungen: Stellung unklar (vielleicht zu *Lecidea* s. str.).

38. **Lecidea matildae** H. MAGN. Bot. Not. **109**: 144—145 (1956).

T y p u s : Irland, Wicklow Co.: Lugnaquilla Mts., 490—900 m, granite boulders, VI. 1926, Matilda C. KNOWLES (UPS, Holotypus !).

V o r k o m m e n : nur vom locus classicus bekannt.

B e m e r k u n g e n : zu *Lecidea* s. str.

39. **Lecidea muverani** (MÜLL. ARG.) MÜLL. ARG. Flora, **54**: 402 (1871) — *Biatora muverani* MÜLL. ARG. Flora, **53**: 165 (1870) — *Lecidea jurana* var. *muverani* (MÜLL. ARG.) HERTEL, Beih. Nova Hedwigia, **24**: 90—92 (1967).

T y p u s : Schweiz, Kanton Waadt: Grand Muveran über Bex, VIII. 1869, J. MÜLLER-ARGAU (G: Holotypus !, M: Isotypus !).

V o r k o m m e n : Alpen, über Kalk.

B e m e r k u n g e n : Stellung unklar, vielleicht zu *Tremolecia* (*Lecidea-jurana*-Gruppe). Das Typusmaterial zeigte keine reifen Sporen. Die wenigen schlecht entwickelten sehr kleinen Sporen haben wir früher zu Unrecht — wie sich jetzt zeigt — als Hemmstadien größerer Sporen verstanden und deshalb die Sippe zu *Lecidea jurana* gezogen. Nachdem wir inzwischen besser entwickelte Pflanzen untersuchen konnten, ist klar, daß *Lecidea muverani* eine von *Lecidea jurana* durch die viel kleineren Sporen und die Chemie gut getrennte Art ist.

40. **Lecidea nugaria** NYL. Flora, **58**: 446 (1875); VAIN. Acta Soc. Fauna Fl. Fenn. **57** (2): 293—294 (1934).

T y p u s : Finnland, Tavastia australis: Korpilahti, Piiliä, super saxa in lacum ad scopulum, 1874, E. LANG (H-Nyl 20.209: Holotypus !; TUR-Vain 24.925: Isotypus !).

V o r k o m m e n : nur vom locus classicus bekannt.

B e m e r k u n g e n : Stellung unklar.

41. **Lecidea paratropoides** MÜLL. ARG. Flora, **57**: 348—349 (1874); HERTEL, Herzogia, **2**: 242—243 (1971).

T y p u s : Schweiz, Kanton Wallis: Torembé im Valée de Bagnes unterhalb des Glacier de Gietro (Getroz), 2000 m, 15. IX. 1873, J. MÜLLER-ARGAU (W, Isotypus !).

V o r k o m m e n : Über kalkfreiem Silikat in den Pyrenäen, Alpen, Makedonischen Gebirgen und in der Mongolei.

B e m e r k u n g e n : zu *Lecidea* s. str.: vielleicht zur *Lecidea-auriculata*- oder aber zur *Lecidea-plana*-Gruppe.

42. **Lecidea pernigra** HERTEL nomen novum.

S y n o n y m : *Lecidea nigerrima* (H. MAGN. Bot. Not. 464 (1934) nomen illegit (non *Lecidea nigerrima* NYL. in SANDSTEDE, Abhandl. Nat. Ver. Bremen, **14**: 491 (1998) = *Buellia*).

T y p u s : Schweden, Västergötland: Landvetter, Skällered, 29. IX. 1932, C. STENHOLM (UPS, Holotypus !). Über mürbem Gneis.

**Vorkommen:** nur vom locus classicus bekannt.

**Bemerkungen:** Stellung unklar. Die in mancher Hinsicht ähnliche, calciphile *Lecidea muverani* besitzt größere Apothecien und einen wesentlich breiteren kohligen Excipulumrand.

43. ***Lecidea pilati*** (HEPP) KOERB. Parerga Lich. 223 (1861); HERTEL, Herzogia, 2: 243—244 (1971) — *Biatora pilati* HEPP, Flecht. Europ. Nr. 261 (1857).

**Typus:** Schweiz, Grenzgebiet der Kantone Luzern/Unterwalden: Pilatus, Ph. HEPP.-HEPP, Flecht. Europ. 261 (M, Isotypus !).

**Synonyme:** *Lecidea auriculata* var. *hardangerina* VAIN. in HAVAAS 1909, *L. lyngaeana* ZAHLBR. nom. nov. 1940, *L. proludens* NYL. 1872, *L. subauriculata* LYNGE nom. illegit. 1937.

**Vorkommen:** an Steilflächen über mürben (bevorzugt leicht schwermetallhaltigem) Silikatgestein im alpinen/arktischen Bereich: Arktis, N-Europa, Mittelgebirge Zentraleuropas, Alpen.

**Bemerkungen:** zu *Lecidea* s.str.

44. ***Lecidea plana*** (LAHM in KOERB.) NYL. Flora, 55: 552 (1872) — *Lecidella plana* LAHM in KOERB. Parerga Lich. 211—212 (1861).

**Typus:** Deutschland, Westfalen: an Sandsteinfelsen des Stimmberges bei Oer, V. 1860, G. LAHM (B, Lectotypus!). — Chemische Untersuchungen zeigten, daß das Material vom locus classicus uneinheitlich ist.

**Vorkommen:** In luftfeuchten Lagen über Silikat: N-, W-, und Zentraleuropa, Japan. Vielleicht auch N-Amerika und N-Anden.

**Bemerkungen:** zu *Lecidea* s. str. Der *Lecidea lithophila* nahestehend.

45. ***Lecidea polycocca*** SOMMERF. Suppl. Fl. Lappon. 147—148 (1826); HERTEL, Herzogia, 2: 495 (1973).

**Typus:** Norwegen, Nordland: Saltdalen, in rupibus dolomitico-calcareis, IX. 1823, Ch. SOMMERFELT (O, Lectotypus !).

**Synonyme:** *Lecidea dissipata* H. MAGN. 1952.

**Vorkommen:** Fennoskandien, Alpen.

**Bemerkungen:** Stellung unklar; möglicherweise *Lecidea-hypocrita*-Gruppe.

46. ***Lecidea praeducta*** NYL. Flora, 64: 534 (1888).

**Typus:** Rumänien, Banat: in valle „Szvetnik“ prope pagum Mehadia supra saxa porphyrica, 28. IV. 1877, H. LOJKA-LOJKA, Lich. Hung. 157 (M, Isotypus !).

**Vorkommen:** nur vom locus classicus bekannt.

**Bemerkungen:** Stellung unklar. Zeigt Beziehungen zu *Tremolecia* (*Lecidea-jurana*-Gruppe), allerdings im Bau der Paraphysen abweichend.

47. **Lecidea promiscens** NYL. Flora, **55**: 358 (1872); HERTEL, Herzogia, **2**: 244—248 (1971).

T y p u s : Frankreich, Dépt. Hautes Pyrénées: Barèges (SSE von Lourdes), W. NYLANDER (H-Nyl 15.927, Holotypus !).

S y n o n y m e : *Lecidea strepsodea* NYL. 1872.

V o r k o m m e n : Über Silikat in der alpinen Stufe: Schweden (Torne Lappmark), Sierra Nevada (Spanien), Pyrenäen, Alpen, Balkan, Kreta, Türkei, Kaukasus, Zentralasien.

B e m e r k u n g e n : zu *Lecidea* s. str.: *Lecidea-auriculata*-Gruppe.

48. **Lecidea sarcogynoides** KOERB. Systema Lich. Germ. 252 (1855).

T y p u s : „Schlesien“ (ohne Lokalität), G. W. KOERBER (L 910.187.1590, Holotypus !).

V o r k o m m e n : eine etwas wärmeliebende, kalkmeidende Art vielleicht atlantisch-mediterraner Gesamtverbreitung. Nördlich bis S-Schweden (Schonen: Kullaberg).

B e m e r k u n g e n : zu *Lecidea* s. str.: *Lecidea-auriculata*-Gruppe.

49. **Lecidea scotoplaca** H. MAGN. Bot. Not. **108**: 294 (1955).

T y p u s : Schweden, Härjedalen: Andersa cataract, VII. 1925, E. P. VRANG (UPS, Holotypus !).

V o r k o m m e n : nur in der Typusaufsammlung bekannt.

B e m e r k u n g e n : zu *Lecidea* s. str.: *Lecidea lapicida* agg. Eine sehr unsichere Art.

50. **Lecidea squamata** FLAG. Revue Mycol. **14**: 76 (1892) non vidi.

T y p u s : Algerien: „Cailloux lacustres et grès nummulitiques. Route du Kroub, Constantine, C. FLAGÉY.-FLAG. Lich. Alger. 160 (M, Isotypus !).

V o r k o m m e n : nur in der Typusaufsammlung bekannt.

B e m e r k u n g e n : zu *Lecidea* s. str.: *Lecidea-auriculata*-Gruppe: *Lecidea sarcogynoides* agg. — Ob hier eine eigene, von *Lecidea sarcogynoides* abweichende Sippe vorliegt, ist wenig wahrscheinlich, doch muß erst umfangreicheres Material auf die Sporengröße hin genau studiert werden um zu erkennen, inwieweit Übergänge zwischen diesen beiden Ecktypen wirklich bestehen.

51. **Lecidea steineri** HERTEL species nova <sup>1)</sup>

Ad stirpem Lecideae auriculatae pertinens. Thallus epilithicus non evolutus; medulla intense amyloidea. Apothecia crebra, persistenter atra, opaca, mediocria. Hymenium 35—55  $\mu$  altum, incoloratum. Subhymenium pallide smaragdulum (vel incolo-

<sup>1)</sup> Benannt nach Prof. Dr. Maximilian STEINER (Bonn), der sich unter anderem in besonderer Weise um die Erforschung der Flechtenflora der Umgebung von Steinach i. Tirol und von Afghanistan verdient gemacht hat und dem der Verfasser vielfältige Unterstützung und Anregung verdankt.

ratum). Excipulum, margine angusto nigrifuscoque excepta incoloratum vel marginaliter in violaceum vergens (ut in *Lecidea auriculata*). Sporae ellipsoidei-oblongae,  $5.5-7.5-9 \times 3.0-3.9-5 \mu$ . Ad saxa non calcarea in regione alpina.

**Typus**: Frankreich, Dépt. Hautes Alpes: Col du Lautaret, Les Clouchettes, NW-Hang, 2200 m, über hartem Silikat, 13. VII. 1970, H. HERTEL 11.949 (M).

**Vorkommen**: Außer in der Typusaufsammlung bekannt von: Spanien, Prov. Granada, Sierra Nevada: an der Laguna de las Rio Veleta, südlich des Picacho de Veleta, 3000 m, über Glimmerschiefer, 27. VII. 1969, H. HERTEL 11.326 (M). Nepal, Khumbu Himal: Höhe westlich Lobuche, 5150–5200 m, 23. IX. 1962, J. POELT L 1174 (M).

### Beschreibung:

**THALLUS**: ein epilithischer Thallus ist nicht entwickelt; ein Hypothallus oder eine Verfärbung des Gesteins durch den endolithischen Thallus ist nicht zu erkennen. **REAKTIONEN**: K-, C-, KC-, P-, Medulla stark amyloid. **APOTHECIEN**: zahlreich, 30–100 pro  $\text{cm}^2$ , oft in sehr dichten und großen Gruppen, wobei sie sich durch gegenseitigen Druck stark eckig abplatteln, 0.2–1.1 (–2) mm  $\phi$ , (auch feucht) schwarz, samtig glänzend, mit flacher bis schildförmig gewölbter Scheibe und schmalen, nicht immer deutlichem Wulstrand, der an älteren Apothecien nicht selten tiefe Einfaltungen zeigt. **EPIHYMENIUM**: bis ca. 20  $\mu$  hoch, blaugrün bis grünschwartz. **HYMENIUM**: 35–55  $\mu$  hoch, farblos, amyloid. **SUBHYMENIUM**: 30–80  $\mu$  hoch, zart span- bis smaragdgrün, vielleicht manchmal auch farblos (ähnlich wie bei *Lecidea auriculata*). **HYPOTHECIUM**: farblos bis trüb grau. **EXCIPULUM**: *Lecidea*-Typ. Rindenzone meist schmal, epihymeniumartig, rötlich braun bis schwarz. An sie schließt nach innen zuweilen eine schmale, verwaschene, ganz zart rötlich violette Zone an, wie sie auch bei *Lecidea auriculata* oder *L. umbonata* häufig auftritt. Der Innenbereich des stets kräftig entwickelten Excipulums ist farblos oder trüb hellgrau. **PARAPHYSEN**: einfach, um 2  $\mu$   $\phi$ , Apikalzellen etwas verdickt, 3.5–5  $\mu$   $\phi$ , stark verklebt. **ASCI**: keulig, 8-sporig,  $30-45 \times 8-11 \mu$ . **SPOREN**: ellipsoidisch-oblong,  $5.5-7.5-9 \times 3-3.9-5 \mu$ ; Längen-Breiten-Index: 1.8–2.2. **PYKNIDEN**: nicht beobachtet.

**Bemerkungen**: zu *Lecidea* s. str.: *Lecidea-auriculata*-Gruppe. *Lecidea steineri* ähnelt in vieler Hinsicht der *Lecidea promiscens*, besitzt jedoch ein farbloses Hypothecium.. Von *Lecidea lapicida* trennen sie die viel schmalere Sporen und von *Lecidea plana* die kräftig amyloide Medulla und das Fehlen eines trüb gelblichgrauen Excipulum-Randsaumes.

52. ***Lecidea subsimplex*** H. MAGN. Acta Horti Gothob. 10: 29–30 (1936); DEGEL. Ark. Bot. 30 A (1): 24 (1940) et 30 A (3): 40 (1941).

**Typus**: U. S. A., Ohio, Hocking Co.: near Old Man's Cave, 4. VI. 1918, B. FINK 954 (UPS, Holotypus !).

**Vorkommen**: Canada: Newfoundland (unpubl.), U. S. A.: Maine, Virginia (unpubl.) North Carolina, Ohio. Stets über hartem Silikat.

**Bemerkungen**: zu *Tremolecia* (*Lecidea-jurana*-Gruppe).

53. **Lecidea sylvicola** FLOTOW, Lich. Schlesien, 8, no. 171 (1829); VAIN. Acta Soc. Fauna Fl. Fenn. 57 (2): 297—299 (1934).
- T y p u s : „Schlesien“, J. v. FLOTOW. — FLOT. Lich. Schles. Exs. 171 A (UPS, Lectotypus !).
- S y n o n y m e : *Lecidea hypocyanea* VAIN. nomen illegit., Acta Soc. Fauna Fl. Fenn. 57 (2): 300—301 (1934); H. MAGN. Ark. Bot. 33 A (1): 51 (1946) n o n *Lecidea hypocyanea* STIRT. 1879! — *Lecidea vainioi* H. MAGN. nomen novum, *Blyttia*, 7: 31 (1949). — Typus: Finnland, regio aboensis: Turku, Hirvensalo, 10. VII. 1924, E. A. VAINIO (TUR-Vain 33.172, Lectotypus !).
- Das Material stimmt mit dem Lectotypus von *Lecidea sylvicola* in allen Punkten genauestens überein!
- V o r k o m m e n : In den luftfeuchten Gebieten des kühl-gemäßigten Europas in niedrigen und mittleren Höhenlagen weitverbreitet. Mehrfach auch aus N-Amerika angeben.
- B e m e r k u n g e n : Bildet mit *Lecidea cyrtidia* und anderen Arten eine eigenständige Gruppe noch unklarer Stellung. In diesen Schlüssel gingen die Merkmale des Typus-Materials ein; ansonsten muß aber das Taxon als formenreiche Sammelart gelten.
54. **Lecidea transitoria** ARNOLD, Flora, 53: 123 (1870); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia, 24: 77—79 (1967).
- T y p u s : Österreich, Tirol, Serles-Gruppe: Matreier Grube oberhalb Matrei am Brenner, 2000 m, über reinem Kalk, VII. 1869, F. ARNOLD (M, Holotypus !).
- S y n o n y m e : *Lecidea henrici* ZAHLBR. in HANDEL-MAZZETTI 1930, *L. subcaerulescens* ARNOLD 1875.
- V o r k o m m e n : Über reinem Kalk und Dolomit der alpinen Stufe: Alpen, China (Hochgebirge von Yünnan).
- B e m e r k u n g e n : zu *Tremolecia* (*Lecidea-jurana*-Gruppe).
55. **Lecidea ultima** TH. FR. Journ. Linn. Soc. Bot. 17: 363 (1879); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia, 24: 107—110 (1967); HERTEL, Herzogia, 2: 496—497 (1973).
- T y p u s : Canada, Ellesmere Island, Grant Land: Floeberg's Beach am Robeson Channel, 82°26'30" N, 1875/76, F. W. FEILDEN (non vidi).
- S y n o n y m e : *Lecidea mashiginii* LYNGE 1928, *L. subtumidula* NYL. 1885.
- V o r k o m m e n : Arktis und alpine Stufe der Gebirge, über mäßig stark kalkhaltigem Gestein und reinen Kalken: arktisches Canada, Grönland, Novaja Semlja, Pyrenäen, Thessalischer Olymp.
- B e m e r k u n g e n : steht isoliert innerhalb *Lecidea* s. l. (subg. *Cephalophysis* HERTEL 1967).
56. **Lecidea vorticosa** (FLK.) KOERB. Syst. Lich. Germ. 251—252 (1855); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia, 24: 104—107 (1967); HERTEL, Willdenowia, 6: 246—247 (1971) — *Lecidea sabuletorum*  $\delta$  (*L.*) *vorticosa* FLK. Ges. Naturf. Freude Berlin Mag. Neuesten Entdeck. Gesamt. Naturk. 2: 311 (1808).

- T y p u s :** Deutschland, H. G. FLOERKE? (non vidi — kein Lectotypus ausgewählt).
- S y n o n y m e :** *Lecidea andina* ZAHLBR. 1935, *L. kündigungiana* MÜLL. ARG. 1881, *L. orvini* LYNGE 1940, *L. pullulans* TH. FR. 1867, *L. subdeclinata* NYL. 1872.
- V o r k o m m e n :** Auf ganz schwach kalkhaltigem bis kalkfreiem Silikat: Arktis, Gebirge Europas und des westlichen N-Amerikas, N-Anden, Himalaya.
- B e m e r k u n g e n :** zu „*Lecidea*“ subgen. *Carbonea*; isolierte, an *Tremolecia* (*Lecidea-jurana*-Gruppe) erinnernde Einheit. — Die hochalpinen Formen von *Lecidea vorticosa* fallen alle durch winzige Apothecien auf. Ob sie sich als eine eigene Sippe — *Lecidea pullulans* TH. FR. — abtrennen lassen, ist noch nicht zu übersehen.

### 5.3. *Lecidella* KOERB. emend. HERTEL & LEUCKERT

Willdenowia, 5: 373 (1969); HERTEL, Herzogia, 1: 435 (1970) — *Lecidella* KOERB. Syst. Lich. Germ. 233 (1855) pro parte — *Lecidea* subg. *Lecidella* (KOERB.) STIZ. emend. HERTEL, Beih. Nova Hedwigia, 24: 26 (1967); POELT, Bestimmungsschlüssel Europ. Flecht. 354—361 (1969).

**T y p u s g e n e r i s :** *Lecidella viridans* (FLOT.) KOERB.

57. *Lecidella aemulans* ARNOLD, Flora, 55: 146 (1872) — *Lecidea aemulans* (ARNOLD) BRITZELMAYR, Ber. Naturw. Ver. Schwaben & Neuburg, 37: 207 (1906); HERTEL, Herzogia, 1: 322 (1969).

**T y p u s :** Deutschland, Bayern, Alpen: Hochgern über Unterwössen („Wessen“), 1740 m, Kalk, IX. 1871, F. ARNOLD (M, Holotypus !).

**S y n o n y m e :** *Lecidella goniophila* var. *gracilis* ARNOLD 1870.

**V o r k o m m e n :** Über Kalk in der alpinen und subalpinen Stufe: Alpen, Tatra.

**B e m e r k u n g e n :** Durch die schmalen, bisweilen septierten Sporen weicht *Lecidella aemulans* von den übrigen der bisher erkannten *Lecidella*-Arten ab. Möglicherweise zeigen sich hier Verbindungen zu einem zu *Lecidella* gehörigen Formenschwarm innerhalb der Kunstgattung *Catillaria*.

58. *Lecidella inamoena* (MÜLL. ARG.) HERTEL, Willdenowia, 6: 249—250 (1971) — *Lecidea inamoena* MÜLL. ARG. Flora, 57, 334 (1874).

**T y p u s :** Schweiz, Kanton Wallis, Vallé de Bagnes, Torembé, 2050 m, 15. IX. 1873, J. MÜLLER-ARGAU (G, Holotypus !).

**S y n o n y m e :** *Lecidea acrocyanea* (TH. FR.) H. MAGN. 1945, *Lecidea endolithe* LYNGE 1928, *Lecidea enteroleuca* var. *cacuminum* STEINER 1921.

**V o r k o m m e n :** nitrophile, substratvage, arktisch-alpine Art: Arktis, Gebirge Europas, Kleinasien, Zentralasien, Nordamerikas, N-Anden.

59. *Lecidella lacteola* (NYL.) HERTEL & LEUCKERT, Willdenowia, 5: 375 (1969); HERTEL, Willdenowia, 6: 250—251 (1971) — *Lecidea lacteola* NYL. Flora, 64: 180 (1881).

**T y p u s :** Deutschland, Baden-Württemberg: Buntsandsteinfelsen im lichten Nieder-

walde am Südhang des Heiligenberges bei Heidelberg, 700 m, W. v. ZWACKH-HOLZHAUSEN (M, Isotopus !).

**S y n o n y m e :** *Lecidea liguriensis* H. MAGN. Acta Horti Gothob. 16: 134 (1946). — Typus: Italien, Liguria, Prov. Savona: Varazze, „muretti a Cantalupe“, 5. V. 1926, Don GRESINO (UPS, Holotypus !).

**V o r k o m m e n :** außer den beiden genannten Typus-Lokalitäten noch bekannt aus den N-Anden (über altem Leder).

**B e m e r k u n g e n :** Wir sind von dem Wert dieser, der *Lecidella carpathica* KOERB. äußerst nahe stehenden Sippe noch nicht völlig überzeugt. Die Inspersion der Hymenien ist hier viel schwächer als bei *Lecidella inamoena* und es bleibt die Frage, ob es sich um eine homologe Erscheinung handelt.

60. ***Lecidella stigmatea*** (ACH.) HERTEL & LEUCKERT, Willdenowia, 5: 375 (1969); HERTEL, Herzogia, 2: 56—57 (1970) — *Lecidea stigmatea* ACH. Lichenogr. Univ. 161 (1810).

**T y p u s :** Schweiz (ohne Lokalität), J. SCHLEICHER 696-a (H-Ach, Lectotypus !).

**S y n o n y m e :** *Lecidea imitatrix* ZAHLBR. 1941, *L. lacus-crateris* H. MAGN. 1939, *L. planiformis* ZAHLBR. in HANDEL-MAZETTI 1930, *L. vulgata* ZAHLBR. 1925 nom. nov. et illegit.

**V o r k o m m e n :** nitrophile, substratvage Art, von der Ebene bis ins Hochgebirge: wie es scheint weltweit verbreitet und mancherorts häufig.

**B e m e r k u n g e n :** Vieles spricht dafür, daß *Lecidella stigmatea* in dieser Fassung eine formenreiche Sammelart darstellt. Wie POELT (1961), so ist es auch uns nicht gelungen, die Art zu untergliedern. Auch die Chemie, über die an anderer Stelle berichtet werden soll, hilft hier nicht sehr viel weiter. Es scheinen eine Atranorin- und eine Lichexanthon-Sippe vorzuliegen, die letztere bevorzugt kryptohallin und in den Gebirgen.

61. ***Lecidella umbrosa*** (BAGL. ex MASSAL.) HERTEL, Herzogia, 2: 502—504 (1973) — *Biatora umbrosa* BAGL. ex MASSAL. Symmicta Lich. Nov. 37 (1855).

**T y p u s :** Italien, Prov. Genova: Mele, F. BAGLIETTO. — ANZI, Lich. Rar. Venet. 169 (M, Lectotypus !).

**S y n o n y m e :** *Lecidella goniophila* sensu H. MAGN. & POELT.

**V o r k o m m e n :** An beschatteten Steilflächen über Silikat, bevorzugt in der Bergwaldstufe: Skandinavien, zentraleuropäische Mittelgebirge, Alpenvorland, Alpen, Karpaten.

## 6. Nachwort

Ogleich von den vielen der untersuchten Arten sich authentisches Material in der Botanischen Staatssammlung München (M) findet, wäre die vorliegende Arbeit ohne das bereitwillige Entgegenkommen zahlreicher Herbarien nicht möglich gewesen. Den Leitern und Konservatoren der folgenden Herbarien danke ich nicht allein für ihre Mühen mit meinen Ausleihwünschen, sondern auch dafür, daß sie es stets er-

möglichten, mit den Proben längerfristig zu arbeiten. Die mit einem Ausrufezeichen markierten Sammlungen konnte ich selbst besuchen; Gastfreundschaft und vielfache Hilfe wurden mir dabei stets zuteil, was in meinen herzlichen Dank eingeschlossen sei.

- B ! Botanisches Museum Berlin-Dahlem  
 BM ! British Museum (Natural History), London  
 FH ! Farlow Herbarium of Cryptogamic Botany, Harvard University, Cambridge, Mass. — incl.: FH-Tuck: Herbarium E. TUCKERMAN  
 G Conservatoire et Jardin Botaniques, Genève — incl.: G-DC: Herbarium A. P. DECANDOLLE  
 H ! Botanisches Museum der Universität Helsinki — incl.: H-Ach: Herbarium E. ACHARIUS und H-Nyl: Herbarium W. NYLANDER  
 L Rijksherbarium, Leiden  
 O ! Universitetets Botaniske Museum, Oslo  
 S ! Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm  
 TUR ! Botanisches Museum der Universität Turku — incl.: TUR-Vain: Herbarium E. A. VAINIO  
 UPS ! Universitetets Botaniska Museum, Uppsala  
 US ! U. S. National Herbarium, Smithsonian Institution, Washington, DC.  
 W ! Naturhistorisches Museum, Wien.

Weiterhin wurde mir uneigennützig Hilfe von zahlreichen Fachkollegen zuteil. Durch wertvolle Hinweise und Überlassen von kritischem Material haben an der Verbesserung des Rohschlüssels mitgewirkt die Herren Dr. O. KLEMENT, Kreuzthal-Eisenbach, Prof. Dr. J. POELT, Graz, Prof. Dr. R. SANTESSON, Uppsala, Prof. Dr. M. STEINER, Bonn, S. SUNDELL, Munkfors, Dr. A. VĚZDA, Brno. Durch Beschaffen seltener Literatur halfen die Herren Dr. O. ALMBORN, Lund, P. W. JAMES, London, Prof. Dr. R. SANTESSON, Stockholm und Prof. Dr. J. W. THOMSON, Madison. Chemische Untersuchungen an verschiedenen schwierigen Formkreisen führten durch: Frau Dr. Chicita CULBERSON, Durham, N. C., sowie die Herren Prof. Dr. Ch. LEUCKERT, Berlin, Prof. Dr. W. STEGLICH, Berlin und H. G. ZIEGLER, Berlin. Die detaillierten Ergebnisse ihrer Untersuchungen sollen getrennt dargestellt werden. Viele wertvolle Ratschläge in nomenklatorischen Fragen verdanke ich Herrn Prof. Dr. R. SANTESSON, Stockholm, wichtige Anregungen für die Konstruktion von Schlüsseln Herrn Dr. W. A. WEBER, Boulder, der mich auch auf einige kleinere Exkursionen in die Rocky Mountains von Colorado mitnahm. Herr Dr. M. E. HALE, Washington DC., ermöglichte es mir, auf einer mehrtägigen Sammelreise durch die Blue Ridge Mountains von Virginia Einblick zu nehmen in die Flechtenvegetation der Appalachen.

Allen Genannten möchte ich auch an dieser Stelle meinen aufrichtigen und herzlichen Dank aussprechen!

#### LITERATUR

(Soweit nicht schon im Text zitiert)

- Anderson, R. A. (1964): The Genus *Lecidea* in Rocky Mountain National Park, Colorado. — University Microfilms Ltd., High Wycomb, England. — Noch nicht wirksam veröffentlichte Dissertation.  
 Culberson, Chicita F. & Hertel, H. (1972): 2'-O-Methylantraic Acid, a New Depside in *Lecidea diducens* and *Lecidea speirodes*. — The Bryologist, 75, 372—376.

- Culberson, W. L. & Hawksworth, D. L. (1972): Lichens 1961—1969. Index of Fungi Supplement. Commonwealth Mycological Institute, Kew.
- Hertel, H. (1967): Revision einiger cacliphiler Formenkreise der Flechtengattung *Lecidea*. — Beih. Nova Hedwigia, 24.
- (1973): Beiträge zur Kenntnis der Flechtenfamilie Lecideaceae V. — Herzogia, 2, 479—515.
- James, P. W. (1960): Notes on Angiocarp Lichens in the British Isles I. — The Lichenologist, 1 (4), 145—158.
- Lamb, I. M. (1963): Index Nominum Lichenum inter annos 1932 et 1960 divulgatorum. — New York.
- Poelt, J. (1961): Die mitteleuropäischen Arten der *Lecidea-goniophila*-Gruppe (Lichenes). — Ber. Bayer. Bot. Ges. München, 34, 82—91.
- Santesson, J. (1973): Chemie der Flechten. — In (p. 152—185): Henssen, Aino & Jahns, H. M.: Lichenes. Eine Einführung in die Flechtenkunde. — Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- Zahlbruckner, A. (1925—1940): Catalogus Lichenum Universalis. 3, (1925), 8, (1932); 10, (1940).

*Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Hannes Hertel, Botanische Staatssammlung, D-8000 München 19, Menzinger Straße 67.*

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1975

Band/Volume: [127](#)

Autor(en)/Author(s): Hertel Hannes

Artikel/Article: [Ein vorläufiger Bestimmungsschlüssel für die kryptothallinen, schwarzfruchtigen, saxicolen Arten der Sammelgattung Lecidea \(Lichenes\) in der Holarktis 37-78](#)