

**DIE GROSSYSTEMATISCHEN EINHEITEN DER ORDNUNG
LECANORALES (ASCOMYCETES) UND IHRE
ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG**

von

G. Rambold, F. Schuhwerk & D. Triebel

Zusammenfassung

Ausgehend von einem neuen Vorschlag zur Gliederung der Lecanorales werden unterschiedliche ökologische Präferenzen ihrer Unterordnungen aufgezeigt. Die unterschiedliche Präsenz der Unterordnungen in flechtenbeherrschter Vegetation wird in systematischen Spektren ausgewählter Flechtengesellschaften dargestellt.

Summary

On the basis of a modified outline of the Lecanorales, the different ecological preferences of the suborders are illustrated with the help of the systematical spectra of some selected lichen associations.

1. Einleitung

Flechtengesellschaften sind schon unter den verschiedensten Gesichtspunkten betrachtet und in ihrer Zusammensetzung analysiert worden. So stellte KLEMENT (1955: 8-9) neben dem "generischen Koeffizienten" (Anzahl der Gattungen bezogen auf die Gesamtartenzahl einer Gesellschaft) das "biologische Spektrum", d. h. die prozentualen Anteile der Lebensformen einer Assoziation dar. WIRTH (1983) verglich als erster die Ökologie einzelner Gattungen (ausgedrückt in ihrer Stellung im System der Flechtengesellschaften) mit systematischen Aufgliederungen früher rein künstlich umgrenzter Sammelgattungen und stellte verblüffende Übereinstimmungen fest.

Inzwischen zeichnet sich eine systematische Neugliederung der Flechten ab, speziell der artenreichen Ordnung Lecanorales (mit ca. 9000 Arten). In den siebziger und achtziger Jahren wurden Strukturmerkmale, wie sie lichtmikroskopisch schon länger bekannt waren, mit Hilfe elektronenoptischer Untersuchungen neu interpretiert und als klassifikatorisch wertvolle Merkmale in den Vordergrund gerückt, speziell durch Arbeiten von BELLEMÈRE & LETROUT-GALINOU (1987), HAFELLNER (1984) und HERTEL (1984). Dies führte zu zum Teil völlig neuen Gliederungskonzepten für Teilgruppen der Lecanorales, sowohl auf Gattungs-, wie auch auf Familien- und Unterordnungsniveau (z. B. ERIKSSON & HAWKSWORTH 1991, HAFELLNER loc. cit., 1988, RAMBOLD 1989, RAMBOLD & TRIEBEL 1990).

Nachdem sich also die Umriss eines revidierten Systems der Ordnung Lecanorales abzuzeichnen beginnen, scheint es uns sinnvoll, den Versuch WIRTHS, Ökologie und Systematik zu verknüpfen, erneut zu wagen, nun aber auf höherem systematischem Niveau. Einerseits ist die ökologische Konstitution beachtenswerter Bestandteil des Merkmalskatalogs eines Taxons, andererseits vermag die Verknüpfung bisher unverbunden nebeneinander stehender Arbeits- und Betrachtungsweisen neue Fragestellungen aufzuzeigen.

2. Konzept einer Untergliederung der Ordnung Lecanorales s. l.

Im Rahmen einer Arbeit über "The inter-lecanoralean associations" (RAMBOLD & TRIEBEL in prep.) stellte sich die Frage nach einer Umgrenzung der Ordnung Lecanorales sowie die Notwendigkeit ihrer systematischen Neugliederung in Großgruppen. Basierend auf dem Systemvorschlag von POELT (1974) wurde eine weitgefähte Interpretation der Lecanorales bevorzugt, die die von verschiedenen Autoren in jüngster Zeit als eigenständige Ordnungen geführten Lichinales, Peltigerales, Pertusariales und Teloschistales einbezieht. Im vorliegenden Systementwurf werden diese Gruppen auf dem Rang von Unterordnungen geführt (Tabelle 1).

Als Zentrum der Lecanorales werden nach wie vor die Unterordnungen Lecanorineae und Cladoniineae aufgefaßt, denen wegen ihrer hohen Artenzahlen auch die größte Bedeutung im Rahmen pflanzensoziologischer Fragestellungen zukommt.

Die Unterordnung Lecanorineae ist durch einen Ascus vom "Lecanora-Typ" im weiteren Sinn charakterisiert. Dieser zeichnet sich durch einen amyloiden Tholus mit mehr oder weniger deutlich entwickelter, in einigen Fällen auch fehlender Masse axiale aus. Fast alle Arten sind ausschließlich mit Grünalgen assoziiert. Einige Sippen gehen darüber hinaus enge, sogenannte "cyanotrophe" Beziehungen zu Blaualgen ein: mit freilebenden Vertretern der Gattungen *Gloeocapsa* oder *Stigonema* bilden sie morphologisch undifferenzierte "Paracephalodien" oder sie leben zumindest zeitweise parasitisch auf Blaualgenflechten (POELT & MAYRHOFER 1988, POELT & OBERMAYER 1991). Die Unterordnung Teloschistineae steht den Lecanorineae in ihrem ökologischen Verhalten relativ nahe.

Das Auftreten von Blaualgen als Haupt- oder Nebenphotobionten ist innerhalb der Lecanorales mit dem Auftreten eines amyloiden Rings, bzw. einer Röhre oder Kappe im Apikalapparat oder einem \pm nicht-amyloiden Tholus korreliert. Röhrenförmige Tholusstrukturen kommen bei

Vertretern der Peltigerineae (Peltigeraceae, Coccocarpiaceae, Collemataceae, Placynthiaceae) und den meisten Vertretern der Unterordnung Cladoniineae vor. Bei den Cladoniineae finden sich Cyanobakterien nur als Nebenphotobionten in Cephalodien, z.B. in den Familien Porpidiaceae und Stereocaulaceae, während die Hauptphotobionten stets Grünalgen sind. Reduzierte, bzw. nicht-amyloide Thalli treten in der Unterordnung Lichiniineae, sowie in der

Tab. 1: Umriß einer Gliederung der Ordnung Lecanorales s. l. basierend auf den in RAMBOLD & TRIEBEL (1990, in prep.) behandelten Familien, nach Vorschlägen von HAFELLNER (1988) und POELT (1974). Familiengrenzungen, wenn nicht anders vermerkt, nach ERIKSSON & HAWKSWORTH (1991).

Familien der U.O. Lichiniineae (Ord.: Lichinales): Heppiaceae Zahlbr.; Lichinaceae Nyl.

Familien unklarer Zugehörigkeit mit Blaualgen als Haupt- oder Nebenphotobionten: Arctomiaceae Th.Fr.; Brigantiaaceae Hafellner & Bellem.; Ectolechiaceae Zahlbr. (incl. Lasiolomataceae Hafellner); Harpidiaceae Vězda ex Hafellner; Pannariaceae Tuck.; Peltulaceae Büdel.

Familien der U.O. Peltigerineae (Ord. Peltigerales): (?) Coccocarpiaceae (Mont. ex K. Müller) Henssen; (?) Collemataceae Zenker; (?) Lobariaceae Chev.; (?) Nephromataceae Wehm. ex J.C. David & D. Hawksw.; Peltigeraceae Dumort.; (?) Placynthiaceae Dahl.

Familien der U.O. Cladoniineae: Agryiaceae Corda (incl. Trapeliaceae M. Choisy ex Hertel); Cladoniaceae Zenker; (?) Crocyniaceae M. Choisy ex Hafellner; Lecideaceae Chev.; Micareaeaceae Vězda ex Hafellner; (?) Pilocarpaceae Zahlbr.; Porpidiaceae Hertel & Hafellner; Psoraceae Zahlbr. (incl. Psorulaceae Hafellner); Rhizocarpaceae M. Choisy ex Hafellner; Rimulariaceae Hafellner; Squamarinaceae Hafellner; Stereocaulaceae Chev.

Familien der U.O. Pertusariineae (Ord. Pertusariales): Coccotremataceae Henssen; Pertusariaceae Koerb.

Familien der U.O. Acarosporineae: Acarosporaceae Zahlbr.; (?) Hymeneliaceae Koerb.

Familien der U.O. Lecanorineae (Ord. Lecanorales s. str.): Alectoriaceae (Hue) Tomas.; (?) Anziaceae Sato; Candelariaceae Haku.; Catillariaceae Hafellner; (?) Eigleraceae Hafellner; (?) Haematommataceae Hafellner; Lecanoraceae Koerb. s. l. (incl. Bacidiaceae W. Watson; Biatroraceae Massal. ex Stitz.; Catinariaceae Hale ex Hafellner; Lecaniaceae W. Watson; Nesolechiaceae Arnold; Tephromelataceae Hafellner); Parmeliaceae Zenker; Pyxiniaceae (Fr.) Stizenb.; Ramalinaceae Ag.

Familien der U.O. Teloschistineae (Ord. Teloschistales): Fuscideaceae Hafellner (incl. Orphniosporaceae Bellem. & Hafellner); Letrouitiaceae Bellem. & Hafellner; Teloschistaceae Zahlbr.

Familie der U.O. Umbilicariineae: Umbilicariaceae Chev.

Unterordnung Peltigerineae bei den Lobariaceae und Nephromataceae auf. Die Unterordnung der Peltigerineae umfaßt sowohl Blaualgenflechten, cephalodiate Flechten wie auch seltener reine Grünalgenflechten. Sogar innerhalb einer Art können sogenannte Grünalgen- und Blaualgenmorphotypen auftreten (siehe ARMALBO & CLERC 1991). Innerhalb der verbleibenden Gruppen beschränkt sich das Vorkommen von Blaualgen auf die Coccotremataceae (Pertusariaceae) oder einige wenige Familien unklarer Zugehörigkeit.

Bei der Umgrenzung der Pertusariaceae, Teloschistaceae und Umbilicariaceae wird bestehenden Konzepten gefolgt. Bei der Gruppe der Acarosporineae, die durch meist deutlich entwickelte, nicht-amylolide Thalli und das Fehlen von Blaualgen als Photobionten ausgezeichnet ist, mögen Beziehungen zu Vertretern der Cladoniaceae bestehen.

3. Ökologische Präferenzen bei den Unterordnungen der Lecanorales

Da als Umschreibung für die ökologische Konstitution von Taxa im folgenden ihr soziologisches Verhalten bzw. dessen Schwerpunkt verwendet wird, ist vorab folgendes anzumerken: die desolate Situation auf dem Arbeitsgebiet der Flechtensoziologie (wenige aktuelle Bearbeiter, veraltetes, heutigen Ansprüchen kaum mehr genügendes Material) beeinflusst unsere Darstellung nur am Rande, da hier nur ein möglicherweise vielversprechender Ansatz aufgezeigt werden soll. Detaillierte Aussagen sind nicht Ziel unserer vorläufigen Skizze. Dafür ist es nach der Situation in beiden Teilbereichen noch zu früh, um unsere Auswertungen leichter nachprüfbar zu machen, haben wir uns bemüht, Tabellen mit Einzelaufnahmen heranzuziehen. Die Beschränkung auf Europa ergibt sich zwangsläufig, da fast nur von hier flechtensoziologische Aufnahmen publiziert wurden. Die in den Abbildungen 1 - 8 wiedergegebenen Diagramme sind ungewichtet, d. h. sie berücksichtigen weder die Artmächtigkeit noch die Stetigkeit der Flechtentaxa im jeweiligen Syntaxon, sondern nur ihre Präsenz. Begleitende Moos- und Pilzarten gingen nicht in die Zählungen ein.

Tabelle 2 zeigt kursorisch auf, in welchen Standortstypen innerhalb Europas Arten der Ordnung Lecanorales nicht dominieren, und welche anderen Ordnungen dort standörtliche Schwerpunkte bilden.

Die Standortstypen, auf denen sich Arten der Lecanorales durchsetzen konnten, sind die (in Europa) weiter verbreiteten, "wichtigeren", während man die von Arten anderer Ordnungen beherrschten cum grano salis als Sonderstandorte bezeichnen kann. Arten der Lecanorales überwiegen auf: beregneten, nährstoffarmen und -reichen, meist \pm rissigen Rinden (*Hypogymnia physodis* Follm. 74 und *Physcietalia adscendentis* Hadač 44 em. Barkman 58); nährstoffreichen Kalken (*Verrucarietea nigrescentis* Wirth 80 z. T.), Intermediärgesteinen (*Dermatocarpetea miniata* Wirth 72 nom. inval. und *Aspicilietea candidae* Asta & Roux 77), episodisch feuchten Gesteinen (*Collematetea cristata* Wirth 80 und ein Teil der *Aspicilietea lacustris* Wirth (72) 80), beregneten Silikaten (*Rhizocarpetea geographici* Mattick 51 em. Wirth 80); auf Erde (*Psoretea decipiens* Mattick ex Follm. 74, *Cladonion arbusculae* Klem. 50, *Cetrarion nivalis* Klem. 55 u. a.).

Tab. 2: Schwerpunktmäßiges Substratverhalten der nicht-locanoralen Ordnungen der Flechten (Ordnungskonzept weitgehend nach ERIKSSON & HAWSKWORTH 1991 und TIEHLER 1990; Taxa in eckigen Klammern: zurücktretend).

Substrat	Ordnungen
Saure Borken meist alter Bäume, (z. T. ombrophob)	Caliciales (excl. Sphaerophoraceae)
Mehr oder weniger basenreiche (nährstoffarme) Borken oft junger Bäume	Arthoniales (incl. Opegraphales), [Gra- phidales]
Entrindetes, trockenfaules Holz	Caliciales (excl. Sphaerophoraceae)
Nährstoffarme Kälke	Gyalectales, Verrucariales, [Arthoniales (incl. Opegraphales)]
Dauerhaft inundierte Gesteine	Verrucariales
Gestein, ombrophob	Arthoniales (incl. Opegraphales), [Caliciales]

Tabelle 3 stellt die unterschiedlichen Schwerpunkte der einzelnen Unterordnungen der Lecanorales dar. Einzelne, aus den allgemeinen Trends herausfallende Vorkommen sind hierbei nicht berücksichtigt.

Die Flechten mit Blaualgen-Symbionten zeigen eine auffallende Beschränkung auf Standorte mit episodischer Sickerwasserversorgung und auf kalkreiche Substrate. Die Klasse Collema-*tea cristati* Wirth 80 enthält besonders viele dieser Sippen. Arten der Unterordnung Peltigereae prägen aerohygrophytische, \pm atlantisch verbreitete Blattflechtengesellschaften des *Lobaria pulmonariae* Ochsner 28 (Fig. 1).

Arten der Unterordnung Cladoniineae siedeln bevorzugt auf nährstoffarmen Substraten. Einzig auf Rinde müssen sie diesen Sektor den Pertusariineae überlassen. Auf Kalk- und Silikatgesteinen zeigen ihre Vertreter eine deutliche Präferenz für kühl-feuchte Standorte. Im gemäßigten Europa sind Gesellschaften dieser Art auf Gestein nicht häufig. Insgesamt konnten sie - wie auch das in Fig. 2 dargestellte *Lecideetum lithophilae* Wirth 69 - ihr Areal durch menschliche Einflüsse zeitweilig ausdehnen. Die Cladoniineae stellen auch typische basiphile Erdbewohner, treten aber im sauren Bereich besonders gehäuft und augenfällig hervor.

Tab. 3: Schwerpunktmäßiges Substratverhalten der Unterordnungen der Lecanorales
(Unterordnungskonzept weitgehend nach RAMBOLD & TRIEBEL in prep.).

Unterordnung	Lich	Pelt	Clad	Pert	Acar	Lec	Telo	Umbil
Substrat								
Sickerwasser	+	+						
Kalk oligotr.	+	+	+		+	+		
Erde basenr.	+	+	+			+	+	
Borke oligotr.	+	+		+		+		
Erde basenarm		+	+	+		+		
Silikat oligotr.			+	+	+	+	+	+
Silikat eutroph					+	+	+	+
Kalk eutroph					+	+	+	
Borke eutroph						+	+	

Bei den oft mit epigäischen Gesellschaften vermengten (teils saprophytischen?) Detritusbewohnern des Verbandes *Aspicillium verrucosae* Kalb 70 sind bezeichnenderweise Arten der Lecanorineae und Teloschistineae stärker vertreten. Arten der Unterordnung Pertusariineae besetzen insgesamt ähnliche Schwerpunkte wie die Cladoniineae, fehlen jedoch weitgehend auf Kalkgesteinen und stoßen auch weniger weit in kalte Bereiche vor.

Die Arten der Unterordnungen Acarosporineae, Lecanorineae und Teloschistineae zeigen nur graduell voneinander abweichende Substratpräferenzen. In deutlichem Gegensatz zu den vier eingangs genannten Unterordnungen treten diese drei besonders auf nährstoffangereicherten Standorten auf. Arten der Lecanorineae sind auf fast allen Substraten anzutreffen, auf denen überhaupt Vertreter der Lecanorales mehr als sporadisch vorkommen. Viele Sippen der Unterordnung Lecanorineae können das Fehlen von Cyanobakterien durch die Bevorzugung entsprechend nitratreicher, d.h. relativ eutropher Standorte kompensieren. Einige Vertreter dieser Flechtengruppe entwickeln auch symbiontische Beziehungen zu freilebenden Blaualgen oder Blaualgenflechten, was ihnen trophiebedingte Vorteile verschaffen könnte (siehe auch unter Punkt 2). Unangefochten dominieren Arten der Lecanorineae in zwei in den gleichen Gesellschaftskomplex gehörigen Gesellschaften, im *Pseudovermietum furfuraceae* Hil. 25 und im *Parmeliopsidetum ambiguae* Hil. 25 (Fig. 3 und 4). Die in geringen Anteilen vertretenen Sippen der Pertusariineae und Cladoniineae stellen Eindringlinge aus den jeweils benachbarten Gesellschaften dar.

In Gesellschaften der *Rhizocarpetea geographicum* Mattick 51 em. Wirth 80, wie dem ornithokoprophilen *Candelarielletum corallizae* (Almborn 55) Massé 64 oder dem chionophytischen *Rhizocarpetum alpicolae* Frey 23 (Fig. 5 und 6) stellen die Lecanorineae den Hauptanteil der

Arten, doch sind auch Sippen der Cladoniineae nennenswert vertreten. Die Ähnlichkeit des Spektrums der Unterordnungen bei diesen beiden Gesellschaften überrascht etwas angesichts ihres sehr unterschiedlichen Nährstoffbedürfnisses. Grundsätzlich ähnliche Verteilungsmuster mit etwas unterschiedlichen Schwerpunkten zeigen alle Untereinheiten der Rhizocarpetea geographici (SCHUHWEK in prep.); bei den hygrophilen Rhizocarpetalia obscurati Wirth (72) 80 treten die Cladoniineae stärker hervor, bei den Pertusarialia leucosorae Llimona & Egea 87 hingegen die Pertusariineae. Die Acarosporineae reichern sich etwas in den skiophytischen *Acarospora chlorophana*-Gesellschaften und in den *Acarosporotalia sinopicae* Creveld 81 an. Die Umbilicariineae sind überdurchschnittlich im *Umbilicaron hirsutae* Čem. & Hadač 44 und -in etwas unterschiedlichem Maß- in den verschiedenen Untereinheiten der *Umbilicarialia cylindrica* Wirth (72) vertreten. In den euträphten *Physcietalia caesia* Matlack 51 em. Crev. 81 und den basiphileren *Rinodino-Xanthorietalia elegantis* Crev. 81 treten die Cladoniineae stark zurück, während die Teloschistineae etwas an Bedeutung gewinnen.

Die noch unklar umgrenzte Gruppe der Acarosporineae ist, auch wegen ihrer geringeren Artenzahl, auf weniger verschiedenen Substrattypen vertreten. Sie besitzen den Lecanorineae gegenüber zusätzlich hygrophytische Vertreter und weisen sonst eher zu den Cladoniineae vermittelnde Verhaltensweisen auf. Im Gegensatz zu den Acarosporineae und den Lecanorineae ist bei den Teloschistineae die Bevorzugung nährstoffreicher Substrate noch deutlicher verstärkt. Im gemäßigten Europa spielen ihre Arten neben den weiterhin dominierenden Lecanorineae in stark gedüngten Gesellschaften eine wichtige Rolle, wie Fig. 7 und 8 jeweils für eine epilithische und eine epiphytische Gesellschaft zeigen. In ariden Gebieten erlangen sie möglicherweise größere Bedeutung.

Die Arten der Unterordnung Umbilicariineae kommen im allgemeinen bevorzugt an mehr oder weniger stark geneigten Flächen von Silikatgestein vor. Besonders gehäuft sind sie im kollin-submontanen *Umbilicaron hirsutae* Čem. & Hadač 44 und im alpin-arktischen *Umbilicaron cylindrica* Frey 33 ex Hadač 48.

4. Umfeld und Ausblick

Daß systematische Einheiten unterschiedlichen Ranges sich auch in ihrer Ökologie ähneln oder identisch sein können, ist nicht auf die Flechten beschränkt. Als vermeintlich selbstverständlich wird dieser Frage aber recht selten nachgegangen. Um nur wenige geläufigere Beispiele für die Moose zu nennen: der Schwerpunkt der Gattung *Seligeria* im Verband *Selligeria-Fissidentium pusilli* v. Hübschmann 84, die Verteilung der Grimmiaceae auf die acidophytische Ordnung *Grimmiotelia commutatae* Šmarda & Vaňek in Šmarda 47 und auf die basiphytische Ordnung *Grimmiotelia anodontis* Šmarda & Vaňek 47 oder die Häufung von Arten der Jungermanniales in den beiden Ordnungen *Cladonio-Lepidozietalia reptantis* Ježek & Vondráček 62 und *Diplophyllotelia albicans* Philippi 63 em. Marstaller 84.

Auch für die Gefäßpflanzen mögen einige wenige Beispiele genügen, diesen bekannten Zusammenhang wieder ins Gedächtnis zu rufen: die recht strenge Bindung der Familie *Chenopodiaceae* an ionenübersättigte Böden (WILMANNIS 1989: 93), die Bevorzugung offener,

oft konkurrenzarmer Standorte bei den Caryophyllaceae, die Bindung der Pyrolaceae an Nadelwälder, oder die Beschränkung von *Primula*-Arten der Sektion *Sphondylia* (DEIL 1989: 259) auf *Adiantetea*-Gesellschaften, die aus der erstarrten Ökologie dieser ursprünglichen Arten folgt.

Angesichts der oben skizzierten Auswertungsmöglichkeit erhoffen wir uns zunächst eine Steigerung der Aktivitäten in der Flechtensozioökologie, die unabdingbare Voraussetzung für weitere und verfeinerte Analysen dieser Art ist. Genügend Material vorausgesetzt, dürfte es möglich sein, Flechtengesellschaften und höhere Syntaxa mit ihren "systematischen Spektren" zu charakterisieren und damit auch ein Kriterium für die Qualität des Aufnahmematerials zu erhalten. Die dargestellte Betrachtungsweise mag umgekehrt auch Anregung zu floristisch-systematischen Studien sein. So könnte die Analyse der systematischen Spektren von Gebietsfloren trotz der Verwischung durch Fernverbreitungsmechanismen möglicherweise aufschlußreiche Unterschiede zwischen den verschiedenen Florenreichen aufzeigen.

Weiterhin ist bemerkenswert, daß sich bevorzugt in den Unterordnungen der Cladoniineae, Lecanorineae und Umbilicariineae eigentlich arktische oder hochoreophytische Taxa herausdifferenzieren konnten; nur in geringerem Maß ist dies bei den Peltigerineae, Acarosporineae und Teloschistineae der Fall. Diese Beobachtungen bedürfen jedoch noch genauerer Analyse. Möglicherweise werden auch eingehendere Studien von Flechtengesellschaften in symphylogenetisch unterschiedlich alten Komphyten-Trägersgesellschaften interessante Unterschiede in den systematischen Spektren ergeben.

Für anregende Diskussionen und kritische Durchsicht des Manuskripts danken wir Herrn Prof. Dr. Hannes Hertel (München). Der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) schulden wir Dank für finanzielle Unterstützung im Rahmen des Projekts He 953/5-1.

5. Literatur

- ARMALEO, D. & CLERC, Ph. 1991. Lichen chimeras: DNA analysis suggests that one fungus forms two morphotypes. - *Experimental Mycology* 15: 1 - 10.
- BELLEMÈRE, A. & LETROUT-GALINOU, M.-A. 1987. Differentiation of lichen asci including dehiscence and sporogenesis: an ultrastructural survey. - In: PEVELING, E. (ed.): *Progress and Problems in Lichenology in the Eighties*. - *Biblioth. Lich.* 25: 137-161.
- DEIL, U. 1989. *Adiantetea*-Gesellschaften auf der Arabischen Halbinsel, Coenosyntaxa in dieser Klasse sowie allgemeine Überlegungen zur Phylogenie von Pflanzengesellschaften. - *Flora* 182: 247-264.
- ERIKSSON, O.E. & HAWKSWORTH, D.L. 1991. Outline of the ascomycetes - 1990. - *Systema Ascomycetum* 9: 39-271.
- HAFELNER, J. 1984. Studien in Richtung einer natürlichen Gliederung der Sammelfamilien Lecanoraceae und Lecideaceae. - In: HERTEL, H. & OBERWINKLER, F. (Hrsg.): *Festschrift J. Poelt*. - *Beih. Nova Hedwigia* 79: 241-371.

- KAPELLNER, J. 1988. Principles of classification and main taxonomic groups. - In: GALUN, M. (ed.): CRC Handbook of Lichenology Vol. III: 41-52. - CRC Press, Inc. Florida.
- HERTEL, H. 1984. Über saxicole, lecideoide Flechten der Subantarktis. - In: HERTEL, H. & OBERWINKLER, F. (Hrsg.): Festschrift J. Poelt. - Beih. Nova Hedwigia 79: 399-499.
- KALB, K. 1970. Flechtengesellschaften der vorderen Öztaler Alpen. - Diss. Bot. 9: 1-118 + tab.
- KLEMENT, O. 1955. Prodrömus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften. - Feddes Repertorium Beih. 135: 5-94.
- POELT, J. 1974. [1973]. Classification. - In: AHMADJIAN, V. & HALE, M.E. (eds): The Lichens p. 599-632.
- POELT, J. & MAYRHOFER, H. 1988. Über Cyanotrophie bei Flechten. - Pl. Syst. Evol. 158: 265-281.
- POELT, J. & OBERMAYER, W. 1991. Beiträge zur Kenntnis der Flechtenflora des Himalaya II. Die Gattung *Bryonora* (Lichenes, Lecanoraceae) zugleich eine Revision aller Arten. - Nova Hedwigia 53(1+2): 1-26.
- RAMBOLD, G. 1989. A monograph of the saxicolous lecideoid lichens of Australia (excl. Tasmania). - Biblioth. Lich. 34: 1 - 345.
- RAMBOLD, G. & TRIEBEL, D. 1990. Generic level host-parasite relationships in Lecanorales. - IA-47/1. - In: REISINGER, A. & BRESINSKY, A. (eds.): Fourth International Mycological Congress IMC4 - Abstracts: 47.
- RAMBOLD, G. & TRIEBEL, D. in prep. The inter-lecanoralean associations.
- SCHUHWERK, F. 1986. Kryptogamengemeinschaften in Waldassoziationen - ein methodischer Vorschlag zur Synthese. - Phytocoenologica 14(1): 79-108.
- SCHUHWERK, F. in prep. Tabellen und Anmerkungen zur Systematik der Rhizocarpetea geographici Mattick 51 em. Wirth 80.
- TEHLER, A. 1990. A new approach to the phylogeny of Euascomycetes with a cladistic outline of Arthoniales focussing on Roccellaceae. - Can. J. Bot. 68: 2458-2492.
- WILMANN, O. 1962. Rindenbewohnende Epiphytengemeinschaften in Südwestdeutschland. - Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 21(2): 87-164.
- WILMANN, O. 1989. Ökologische Pflanzensoziologie. 4. Aufl., 378 S., Quelle & Meyer, Heidelberg-Wiesbaden.
- WIRTH, V. 1968. Soziologie, Standortsökologie und Areal des *Lobaria pulmonaria* im Südschwarzwald. - Bot. Jahrb. Syst. 88(3): 317-365.
- WIRTH, V. 1972. Die Silikatflechten-Gemeinschaften im außeralpinen Zentraleuropa. - Diss. Bot. 17: 1-306 + tab.
- WIRTH, V. 1980. Flechtenflora: Ökologische Kennzeichnung und Bestimmung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. 1. Aufl. 552 S., Stuttgart: Ulmer.
- WIRTH, V. 1983. Phytosoziologie, Ökologie und Systematik bei Flechten. - Ber. Deutsch. Bot. Ges. 96: 103-115.

ANHANG: Die systematischen Spektren ausgewählter Flechtengesellschaften

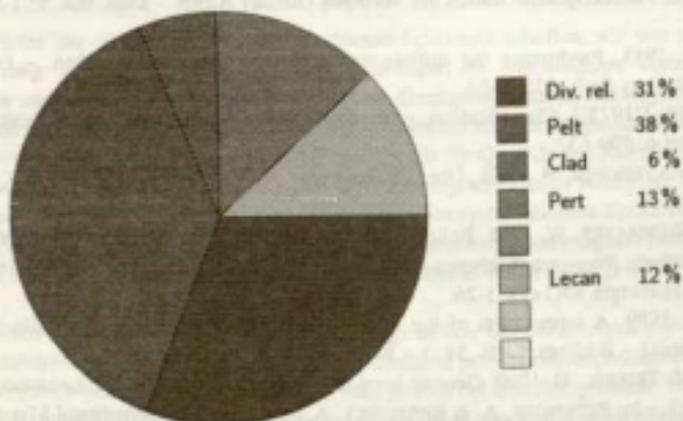


Fig. 1: *Nephrometum laevigati* Barkm. 58
WIRTH (1968: 325, Tab. 1, Spalte 4).

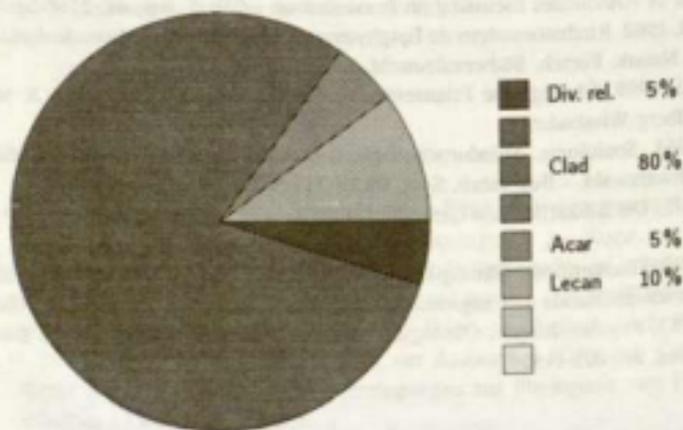


Fig. 2: *Lecideetum lithophilae* Wirth 69
WIRTH (1972: 138, Tab. 8, Spalte 3).

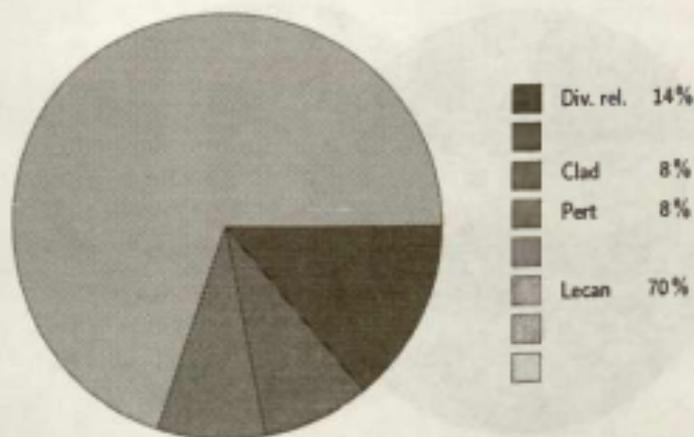


Fig. 3: *Pseudevernetum furfuraceae* Hil. 25
SCHUHWERK (1986: 100, Tab. 11).

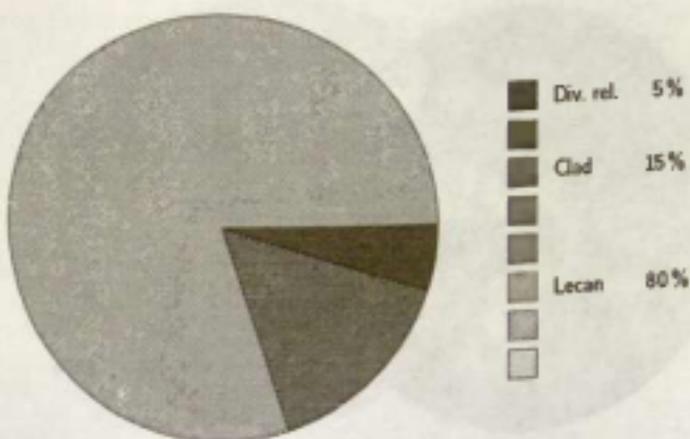


Fig. 4: *Parmeliopsidetum ambiguae* Hil. 25
WILMANN (1962: 123, Tab. VIII).

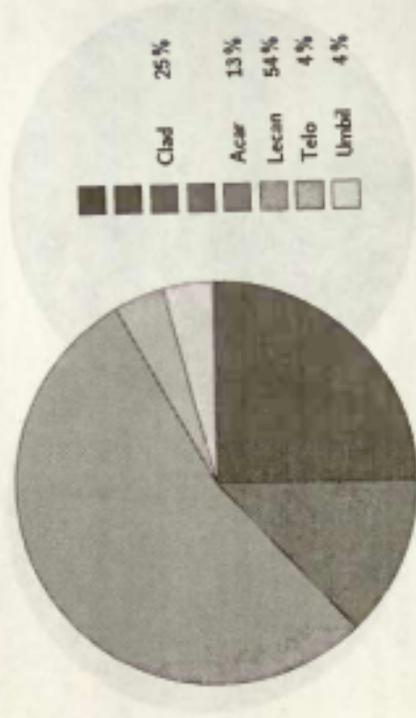


Fig. 5: *Candelanelletum corallicae* (Almb. 55) Massé 64
WIRTH (1972: 163, Tab. 14).

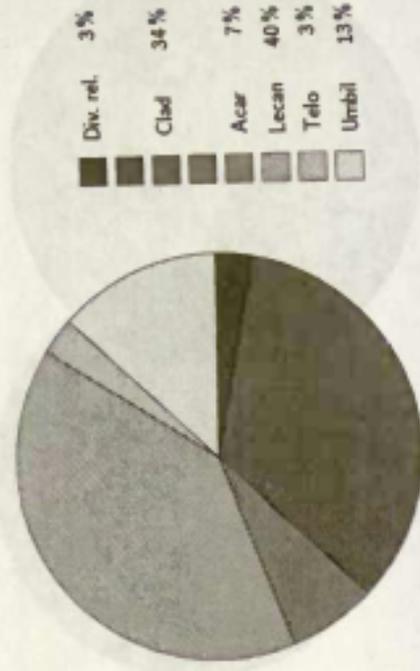


Fig. 6: *Rhizocarpetum alpicolae* Frey 23
WIRTH (1972: 184, Tab. 23).

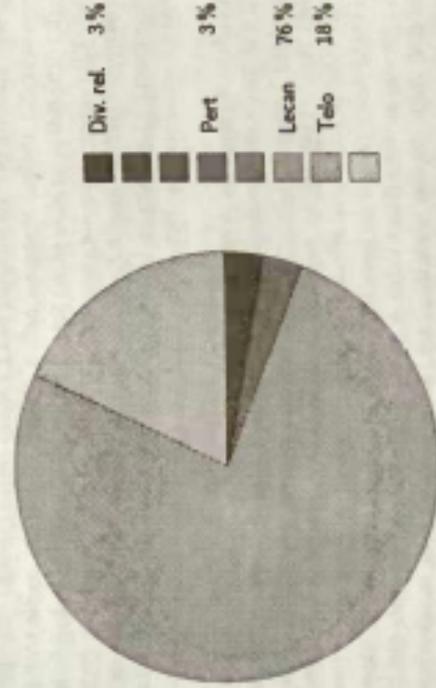


Fig. 7: *Physicium adscendens* Frey & Ochser 26
KALB (1970: 45, Tab. 4a₁, a₂).

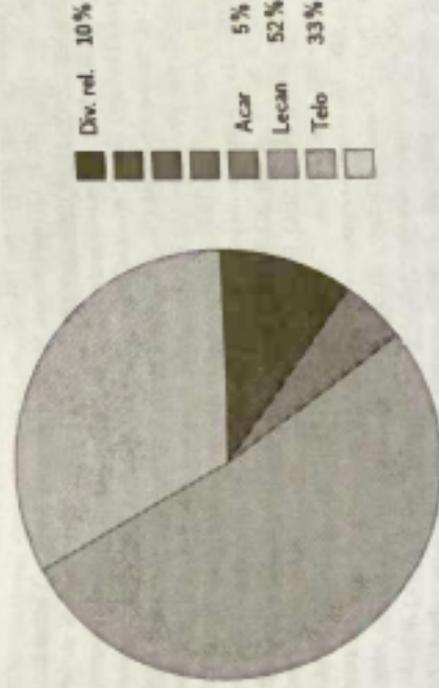


Fig. 8: *Caloplacium saucicola* (Du Rietz 25) Kaiser 26
KLEMENT (1955: 80 - sub *Caloplacium murorum* (Du Rietz 25) Kaiser 26).

Zu Fig. 1: *Nephrometum laevigati* Barkm. 58

WIRTH 1968: 325, Tab. 1, Spalte 4 (13 Aufnahmen, 33 Arten, darunter 17 Moose):

Arten verschiedener Verwandtschaftszugehörigkeit: *Lepraria incana* (L.) Ach. [= *L. aeruginosa* auct.]; *Normandina pulchella* (Borr.) Nyl.; *Pannaria conoplea* (Ach.) Bory [= *P. pityrea* auct.]; *Parmeliella triptophylla* (Ach.) Müll.Arg. [= *P. corallinoides* auct.]; *Phlyctis argena* (Spreng.) Flot. - Peltigerineae: *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.; *Nephroma bellum* (Spreng.) Tuck.; *N. parile* (Ach.) Ach.; *N. respinatum* (L.) Ach.; *Peltigera collina* (Ach.) Schrad. [syn. *P. scutata* (Dicks.) Duby]; *Sticta sylvatica* (Huds.) Ach. - Cladoniineae: *Cladonia chlorophaea* (Flk. ex Sommerf.) Spreng. - Pertusariineae: *Ochrolechia androgyna* (Hoffm.) Arnold; *Pertusaria albescens* (Huds.) Choisy & Wern, var. *albescens* [= *P. globulifera* auct.]. - Lecanorineae: *Lecanora subfusca* coll.; *Melanella glabrata* (Lamy) Essl. [syn. *P. fuliginosa* var. *laetevirens* (Flot.) Nyl.].

Zu Fig. 2: *Lecideetum lithophilae* Wirth 69

WIRTH 1972: 138, Tab. 8 (61 Aufnahmen, 23 Arten, darunter 1 Alge, 2 Moose):

Arten verschiedener Verwandtschaftszugehörigkeit: *Lepraria neglecta* (Nyl.) Ericks. [syn. *Crocynia neglecta* (Nyl.) Hae]. - Cladoniineae: *Amygdalaria panarola* (Ach.) Hertel & Brodo [syn. *Lecidea panarola* (Ach.) Ach.]; *Inmersaria athrocarpa* (Ach.) Rambold & Pietschmann [syn. *Lecidea athrocarpa* (Ach.) Ach.]; *Lecidea fuscoatra* (L.) Ach.; *L. lithophila* (Ach.) Ach.; *L. plana* (Lahm in Koerb.) Nyl.; *Micarea sylvicola* (Flot.) Veldh & V. Wirth [syn. *Lecidea sylvicola* Flot.]; *Pleurozia lambii* Hertel & V. Wirth; *Porpidia cinereoatra* (Ach.) Hertel & Knoph [syn. *Haplocladon cinereoatrum* (Ach.) Choisy]; *P. macrocarpa* (DC.) Hertel & Schwab [syn. *Haplocladon macrocarpum* (DC.) Choisy]; *P. tuberculosa* (Sm.) Hertel & Knoph [syn. *Haplocladon tumidum* (Massal.) Choisy]; *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC.; *Rh. obscuratum* (Ach.) Massal.; *Stereocaulon doctrophylum* Flk.; *St. pileatum* Ach.; *Trapelia involuta* (Tayl.) Hertel [syn. *Trapelia ornata* (Sommerf.) Hertel]; *Trapelia mooreana* (Carroll) P. James in Hertel [syn. *Trapelia torellii* (Anzi) Nyl.]. - Acarosporineae: *Acarospora fusca* (Nyl.) Arnold. - Lecanorineae: *Lecanora polytropa* (Hoffm.) Rabenh.; *L. sorulifera* (Suza) Räs.

Zu Fig. 3: *Pseudevernetium furfuraceae* Hil. 25

SCHUIJWERK 1986: 100, Tab. 11 (32 Aufnahmen, 56 Arten, darunter 2 Pilze, 5 Moose):

Arten verschiedener Verwandtschaftszugehörigkeit: *Arthonia sinosa* Leighton [syn. *A. lurida* auct.]; *Calicium glaucellum* Ach.; *Chaenothecopsis subpusilla* (Vain.) Tibell; *Lepraria incana* (L.) Ach.; *Phlyctis argena* (Spreng.) Flot.; 2 Krustenflechten (sorediöös) indet. - Cladoniineae: *Cladonia chlorophaea* (Flk. ex Sommerf.) Spreng.; *C. coniocraea* auct.; *Cladonia* sp.; "*Lecidea*" *turgidula* Fr. - Pertusariineae: *Ochrolechia androgyna* (Hoffm.) Ach.; *O. turneri* (Sm.) Hasselt.; *Pertusaria amara* (Ach.) Nyl.; *P. coronata* (Ach.) Th.Fr. - Lecanorineae: *Alectoria sarmentosa* (Ach.) Ach.; *Biatora efflorescens* (Hedl.) Ericksen [syn. *Lecidea efflorescens* (Hodl.) Vain.]; *Bryoria capillaris* (Ach.) Brodo & D. Hawksw.; *B. fuscescens* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.; *B. nadvornikiana* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.; *B. subcana* (Nyl. ex Stiz.) Brodo & D. Hawksw.; *Baellia punctata* (Hoffm.) Massal.; *Cetraria chlorophylla* (Willd.) Vain.; *C. sepicola* (Ehrh.) Ach.; *Evernia divaricata* (L.) Ach.; *E. prunastri* (L.) Ach.; *Haematonoma elatinum* (Ach.) Massal.; *Hypogymnia biteriana* (Zahlbr.) Räs.; *H. physodes* (L.) Nyl.; *H. tabulosa* (Schaer.) Havas; *H. vitata* (Ach.) Parr.; *Imshaugia aleurites* (Ach.) Fricke Meyer [syn. *Parmeliopsis aleurites* (Ach.) Nyl.]; *Lecanora pulicaris* (Pers.) Ach.; *L. subfusca* H. Magn.; *L. symmicta* (Ach.) Ach.; *Parmelia saxatilis* (L.) Ach.; *P. sulcata* Tayl.; *Parmeliopsis ambigua* (Wulf.) Nyl.; *Platismatia glauca* (L.) Culb. & C. Culb.; *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf; *Tackermannopsis pinastri* (Scop.) Hale [syn. *Cetraria pinastri* (Scop.) S.F. Gray]; *Usnea barbata* (L.) Web. in Wigg.; *U. caucasica* Vain.; *U. ceratina* Ach.; *U. filipendula* Stirt. s. l.; *U. glabrescens* (Nyl. ex Vain.) Vain.; *U. cf. glabrescens* (Nyl. ex Vain.) Vain.; *U. subfloridana* Stirt.; *U. cf. subcabrata*

(Vain.) Mot.

Zu Fig. 4: *Parmeliopsisidetum ambiguae* Hil. 25

WILMANN'S 1962: 123, Tab. VIII (28 Aufnahmen, 24 Arten, darunter 4 Moose):

Arten verschiedener Verwandtschaftszugehörigkeit: *Leparia incana* (L.) Ach. [= *L. aeruginosa* auct.].
 - Cladoniineae: *Cladonia chlorophaea* (Flk. ex Sommerf.) Spreng.; *C. coniocraea* auct.; *C. digitata* (L.) Hoffm. - Lecanorineae: *Bryoria fuscescens* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw. [= *Alectoria jubata* auct.]; *B. implexa* (Hoffm.) Brodo [syn. *Alectoria implexa* (Hoffm.) Nyl.]; *Cetraria chlorophylla* (Willd.) Vain.; *Evernia prunastri* (L.) Ach.; *Hypogymnia hiberniana* (Zahlbr.) Räs. [syn. *Parmelia hiberniana* Zahlbr.]; *H. physodes* (L.) Nyl. [syn. *Parmelia physodes* (L.) Nyl.]; *H. tubulosa* (Schaer.) Havas [syn. *Parmelia tubulosa* (Schaer.) Bitter]; *Hypotrachyna revoluta* (Flk.) Hale [syn. *Parmelia revoluta* Flk.]; *Inhaugia aleurites* (Ach.) Fricke Meyer [syn. *Parmeliopsis aleurites* (Ach.) Nyl.]; *Parmelia saxatilis* (L.) Ach.; *Parmeliopsis ambiguae* (Wulf.) Nyl.; *P. hyperopta* (Ach.) Arnold [syn. *Parmelia hyperopta* (L.) Ach.]; *Platoniata glauca* (L.) Culb. & C. Culb. [syn. *Cetraria glauca* (L.) Ach.]; *Pseudovernia farfaracea* (L.) Zopf [syn. *Parmelia farfaracea* (L.) Ach.]; *Tuckermanniopsis pinastri* (Scop.) Hale [syn. *Cetraria pinastri* (Scop.) S.F. Gray]; *Umea hirta* (L.) Wigg. em. Mot. sp. *laricicola* Mot.

Zu Fig. 5: *Candelarielletum corallizae* (Almb. 55) Massé 64

WIRTH 1972: 163, Tab. 14 (55 Aufnahmen, 24 Arten):

Cladoniineae: *Lecidea fuscoatra* (L.) Ach.; *Rhizocarpon badiostrum* (Flk. ex Spreng.) Th.Fr.; *Rh. distinctum* Th.Fr.; *Rh. geographicum* (L.) DC.; *Rh. viridistrum* (Wulf.) Koerb.; *Rimularia insularis* (Nyl.) Rambold & Hertel [syn. *Lecidea insularis* Nyl.]. - Acarosporineae: *Acarospora fucata* (Nyl.) Arnold; *Aspicilia caesiocinerea* (Nyl. ex Malbr.) Arnold; *A. cinerea* (L.) Koerb. - Lecanorineae: *Candelariella coralliza* (Nyl.) H. Magn.; *Lecanora intricata* (Ach.) Ach.; *L. muralis* (Schreb.) Rabenh.; *L. polytrapa* (Hoffm.) Rabenh.; *L. rupicola* (L.) Zahlbr.; *Neofascelia luxodes* (Nyl.) Essl. [syn. *Parmelia islandiella* Nyl.]; *Parmelia saxatilis* (L.) Ach.; *P. sulcata* Tayl.; *Physcia dubia* (Hoffm.) Lettau; *Protoparmelia badia* (Hoffm.) Hafellner [syn. *Lecanora badia* (Hoffm.) Ach.]; *Ramalina capitata* (Ach.) Nyl. in Cromb.; *Tephromela atra* (Huds.) Hafellner [syn. *Lecanora atra* (Huds.) Ach.]; *Xanthoparmelia conspersa* (Ach.) Hale [syn. *Parmelia conspersa* (Ach.) Ach.]. - Telochistineae: *Xanthoria candelaria* (L.) Th.Fr. - Umbilicariineae: *Lasallia patulata* (L.) Méné.

Zu Fig. 6: *Rhizocarpetum alpicolae* Frey 23

WIRTH 1972: 184, Tab. 23 (35 Aufnahmen, 30 Arten):

Arten verschiedener Verwandtschaftszugehörigkeit: *Schaereria fasciocinerea* (Nyl.) Clauzade & Roux [syn. *Lecidea tenebrosa* Flot.]. - Cladoniineae: *Bellemeria alpina* (Sommerf.) Clauzade & Roux [syn. *Aspicilia alpina* (Sommerf.) Arnold]; *Immersaria atrocarpa* (Ach.) Rambold & Pietschmann [syn. *Lecidea atrocarpa* (Ach.) Ach.]; *Lecidea confluens* (Web.) Ach.; *L. lapicida* (Ach.) Ach.; *L. lapicida* (Ach.) Ach. [syn. *L. pantherina* (Ach.) Th.Fr.]; *L. scabridisca* V. Wirth; *Rhizocarpon alpicola* (Anzi) Rabenh.; *Rh. badiostrum* (Flk. ex Spreng.) Th.Fr.; *Rh. geographicum* (L.) DC.; *Rimularia fuvella* (Nyl. ex Müdd) Hertel & Rambold [syn. *Lecidea fuvella* Nyl. ex Müdd.]. - Acarosporineae: *Acarospora fucata* (Nyl.) Arnold; *Tremolecia atrata* (Ach.) Hertel [= *Lecidea dicksonii* auct.]. - Lecanorineae: *Allanorparmelia alpicola* (Th.Fr.) Essl. [syn. *Parmelia alpicola* Th.Fr.]; *Carbonia vorticosa* (Flk.) Hertel [syn. *Lecidea vorticosa* (Flk.) Koerb.]; *Lecanora intricata* (Ach.) Ach.; *L. polytrapa* (Hoffm.) Rabenh.; *L. soralfera* (Suza) Räs.; *Miriacidia intradens* (H. Magn.) Hertel & Rambold [syn. *Lecidea intradens* H. Magn.]; *M. leucophaea* (Flk. ex Rabenh.) Hertel & Rambold [syn. *Lecidea leucophaea* (Flk. ex Rabenh.) Nyl.]; *M. nigroleprosa* (Vain.) Hertel & Rambold [syn. *Lecidea nigroleprosa* (Vain.) H. Magn.]; *Protoparmelia badia* (Hoffm.) Hafellner [syn. *Lecanora badia* (Hoffm.) Ach.]; *P. picea* (Dicks.) Hafellner [syn. *Lecanora picea* (Dicks.) Nyl.]; *Pseudophebe*

pubescens (L.) Choisy [syn. *Parmelia pubescens* (L.) Vain.]; *Tephromela aglaea* (Sommerf.) Hertel & Rambold [syn. *Lecidea aglaea* Sommerf.]; - Teleoschistaceae: *Orphniospora mastigi* (Korb.) Hertel & Rambold [syn. *Lecidea obscuratissima* (Nyl.) Nyl.]; - Umbilicariaceae: *Umbilicaria cylindrica* (L.) Del. ex Duby; *U. draxia* (L.) Baumg.; *U. polyphylla* (L.) Baumg.; *U. torrefacta* (Leight.) Schrad.

Zu Fig. 7: **Physcietum adscendentis** Frey & Ochser 26

KALB 1970: 45, Tab. 4a, a₁ (? Aufnahmen, 34 Arten):

Arten verschiedener Verwandtschaftszugehörigkeit: *Physcia argena* (Sprong.) Flot. - Perisporiaceae: *Perisporia coccoides* (Ach.) Nyl. - Lecanorineae: *Buellia punctata* (Hoffm.) Massal.; *Candelaria concolor* (Dicks.) B. Stein; *Candelariella xanthostigma* (Ach.) Lettau; *Evernia prunastri* (L.) Ach.; *Flavoparmelia flaventior* (Stirt.) Hale [syn. *Parmelia flaventior* Stirt.]; *Lecanora allophana* (Ach.) Nyl.; *L. chlorotera* Nyl.; *L. pulicaris* (Pers.) Ach. [= *L. chlorona* auct.]; *Leclidella eaphorea* (Flk.) Hertel [syn. *Lecidea glomerulosa* (DC.) Steud.]; *Melanella exasperatula* (Nyl.) Essl. [syn. *Parmelia exasperatula* (Nyl.) Essl.]; *M. subargentea* (Nyl.) Essl. [syn. *P. subargentea* Nyl.]; *Parmelia sulcata* Tayl.; *Parmelina aliacea* (Hoffm.) Hale [syn. *Parmelia scortea* Ach.]; *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg [syn. *Physcia orbicularis* (Neck.) Poetsch]; *Physcia adscendens* (Fr.) Oliv.; *Ph. caesia* (Hoffm.) Fűrrohr; *Ph. dabia* (Hoffm.) Lettau [= *Ph. tribacea* auct.]; *Ph. stellaris* (L.) Nyl.; *Ph. tenella* (Scop.) DC.; *Physconia distorta* (With.) Laundon [syn. *Ph. pulverulenta* (Schreb.) Poelt]; *Pseudovernia furfuracea* (L.) Zapf; *Punctelia subradecta* (Nyl.) Krog [syn. *Parmelia dabia* (Wulf. in Jacq.) Schær.; *Ramalina pollinaria* (Westr.) Ach.; *Rinodina pyrria* (Ach.) Arnold; *Usnea hirsuta* (L.) Wigg. em. Mot. ssp. *minutissima* (Mor.) Mot.]; - Teleoschistaceae: *Caloplatea cerina* (Ehret, ex Hedw.) Th.Fr.; *C. herbida* (Hue) H.Magn.; *C. holocarpa* (Hoffm.) Wade [syn. *C. pyracea* (Ach.) Th.Fr.]; *Xanthoria candelaria* (L.) Th.Fr.; *X. fallax* (Hepp) Arnold; *X. parietina* (L.) Th.Fr.

Zu Fig. 8: **Caloplacetum saxicolae** (Du Rietz 25) Kaiser 26

KLEMENT 1955: 80, Tab. 1221 - sub *Caloplacetum murorum* (Du Rietz 25) Kaiser 26 (52 Aufnahmen, 21 Arten, sicher unvollständig):

Arten verschiedener Verwandtschaftszugehörigkeit: *Verrucaria calciseta* DC.; *V. nigrescens* Pers. - Acarosporiaceae: *Aspicilla radiosa* (Hoffm.) Poelt & Leuckert [syn. *Lecanora (Placodium) subcircinata* Nyl.]; - Lecanorineae: *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr. [syn. *C. cerinella* (Flk.) Zahlbr.]; *C. viridella* (Hoffm.) Müll.Arg.; *Diploicia canescens* (Dicks.) Massal. [syn. *Buellia canescens* (Dicks.) DeNot.]; *Lecanora albescens* (Hoffm.) Branth & Rostr.; *L. dispersa* (Pers.) Sommerf.; *L. muralis* (Schreb.) Rabenh. [syn. *Placodium saxicolae* (Pollich) Korb.]; *Lecania erysibe* (Ach.) Müll. *Phaeophyscia sciastra* (Ach.) Moberg [syn. *Physcia sciastra* (Ach.) Du Rietz]; *Physcia adscendens* (Fr.) Oliv.; *Ph. caesia* (Hoffm.) Fűrrohr; *Rinodina gessarii* Bagl. [= *R. demissa* auct.]; - Teleoschistaceae: *Caloplatea decipiens* (Arnold) Blomb. & Forss.; *C. holocarpa* (Hoffm.) Wade [syn. *C. pyracea* (Ach.) Th.Fr.]; *C. saxicola* (Hoffm.) Th.Fr. [syn. *C. murorum* (Ach.) Th.Fr.]; *Caloplatea* sp. [= *C. regularis* auct.]; *Xanthoria calcicola* Oxner [= *X. aureola* auct.]; *X. elegans* (Link) Th.Fr. [syn. *C. elegans* (Link) Th.Fr.]; *X. parietina* (L.) Th.Fr.

Anschrift der Verfasser:

Botanische Staatssammlung München

Menzinger Straße 67

D-8000 München 19

F.R.G.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-
Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Botanischen
Staatssammlung München](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: 30

Autor(en)/Author(s): Rambold Gerhard,
Schuhwerk Franz, Triebel Dagmar

Artikel/Article: DIE GROSSYSTEMATISCHEN
EINHEITEN DER ORDNUNG LECANORALES
(ASCOMYGETES) UND IHRE OKOLOGISCHE
BEDEUTUNG 385-400