

Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse

Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft

Band: 45 (1936)

Artikel: Vorarbeiten zu einer Monographie der Umbilicariaceen

Autor: Frey, Eduard

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-30316>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 24.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Vorarbeiten zu einer Monographie der Umbilicariaceen.

Von *Eduard Frey*, Bern.

Eingegangen am 7. Januar 1936.

Vorwort.

Was sind Flechtenarten? Wenn wir neue Flechtenarten, neue Varietäten, neue Formen beschreiben, was beschreiben wir? Sicher lohnt es sich, diese Fragen zu Beginn einer systematischen Arbeit zu diskutieren. Meines Wissens ist das noch nirgends getan worden.

Zunächst stellt sich die Zwischenfrage: Beschreiben wir Pilze oder beschreiben wir Doppelwesen? Gerade bei Bearbeitung der Umbilicariaceen drängt sich einem ungewollt die Meinung auf, « einheitliche » Doppelwesen zu beschreiben. Gibt es Pilze, die, ohne mit Algen zusammen zu leben, derartige Lebensformen annehmen, die mit grösster Lebensfähigkeit die höchsten Gipfel der Gebirge bevölkern und Lebensalter, die nach Jahrhunderten zählen, erreichen? Berücksichtigt man dazu noch die weite geographische Verbreitung einiger Umbilicarien, die trotz ihrer Vorliebe zu Hochgipfeln Kosmopoliten sind, also auch ein sehr hohes phylogenetisches Alter besitzen müssen, so widersteht einem der Vorschlag verschiedener amerikanischer Forscher, die Flechten kurzweg im System der Pilze einzuordnen. Und doch müssen wir uns immer wieder bewusst sein, dass wir Flechtenpilze beschreiben und dabei die Algen nur soweit berücksichtigen, als das Verhältnis des Pilzes zur Algengonidie biologisches Merkmal ist.

Das biologische Verhältnis zwischen Flechtenpilz und Alge hat aber sehr viel zur morphologischen Umwandlung der Flechtenpilzgruppen beigetragen. Das biologische Verhältnis manifestiert sich morphologisch und ist deshalb in einer bestimmten Thallusform fixiert. Diese Fixierung ist soweit gegangen, dass sich viele Flechtenpilze und Flechtenalgen nur noch « konsortial » vermehren können (Frey 1929 b). Diese konsortiale Vermehrung ist meist vegetativ: Knospung, Teilung, Zerschlitzung, Soredienbildung.

Was bedeutet das aber für die Flechtensystematik?

Sicher mehr als man im allgemeinen bedenkt. Denn viele der Flechtenformen, vielleicht sogar Variationen und Arten, die wir beschreiben, sind K lone: vegetative Abkömmlinge eines Individuums. Wie leicht kann es geschehen, dass ein Bruchstück oder die Soredien eines einzigen Thallus oder eines Klons in ein neues Gebiet verbreitet werden und sich in diesem neuen Areal alle Nachkömmlinge dieser einmal vegetativ gelösten Form vorfinden. Somit sind vielleicht viele

Flechtenformen und sogar -arten gleich den gärtnerischen Formen, welche einmalig durch Züchtung entstehen und nachher durch Stecklinge oder durch Ppropfung vermehrt werden und deshalb konstant bleiben. Ob die Variationen in diesem Fall bedingt sind durch das Hinzukommen neuer Gonidienrassen oder ob es Modifikationen sind, können wir leider nicht so leicht durch Züchtungsexperimente entscheiden.

Die anatomische Terminologie.

In meiner ersten Arbeit über Umbilicariaceen (1929, S. 220) habe ich die von Lindau (1899, S. 28) eingeführten Termini in Erinnerung gebracht. Leider vermisst man in mancher seither erschienenen, sonst wertvollen Arbeit die Anwendung dieser klaren, praktischen Begriffe, weshalb sie mit einigen Ergänzungen nochmals erwähnt seien :

Plektenchym = Geflecht. *plectenchymaticus* = geflochten; ohne Verwachung der Hyphen und zellige Ausbildung.

Palisadenplektenchym = parallel aufsteigendes, rechtwinklig zur Oberfläche geordnetes Hyphengeflecht der Rinde.

Strangplektenchym = parallelfaserig verflochtene Hyphen in den Zweigen der Usneen, Stereocaulonarten usw.

Markplektenchym = lockeres Hyphengeflecht, mit grossen Interstitien.

Skleroplektenchym = dickwandiges, verleimtes Geflecht, meist in Rinden.

Prosoplektenchym = zellig verwobenes, verwachsenes Geflecht, mit länglichen Zellhohlräumen (Lumina), ähnlich dem Prosenchym.

Paraplektenchym (= Pseudoparenchym) = zellig verwachsenes Geflecht, mit isodiametrischen Zellhohlräumen (Lumina).

leptodermate Hyphen = dünnwandige Hyphen. Wände deutlich dünner als das Lumen.

pachydermate Hyphen = dickwandige Hyphen. Wände deutlich dicker als das Lumen.

mesodermate Hyphen = mässig dickwandige Hyphen. Wände ungefähr gleich dick wie das Lumen.

Weitere Kombinationen wie : pachydermatisches Prosoplektenchym, leptodermatisches Paraplektenchym usw. sind bequeme Termini und ersparen längere Umschreibungen. Hauptsache ist vor allem, dass man ein Paraplektenchym nicht kurzweg mit Plektenchym bezeichnet, wie es immer wieder geschieht.

Leider werden auch die Bezeichnungen für die Teile des Fruchthäuses oft geändert und ungleich angewendet. Die Beschreibung der Apothezien wird übersichtlicher, je mehr man die differenzierten Teile detailliert. Ist ein Apothezium einfach gebaut, fehlt z. B. das Sub-

h y m e n i u m oder das Parathecium (Figur 1 P) oder auch das Amphitheci um (Figur 1 a a), so bedeutet das Fehlen ein wichtiges negatives Merkmal. Das E p i t h e z i u m ist oft bloss durch eine epitheziale Gelatine oder Granulation angedeutet. Manchmal verwachsen die Paraphysenenden zu einem deutlichen Epithezium (Ep.).

Der p r o t o l e z i d e o i d e Apothezi umtypus der *Lecanactidaceen*, vieler *Lecideaceen* u. a. Gruppen entsteht ohne Mitwirkung der thalodischen Rinde. Bei vielen *Lecideen*, bei *Cladoniaceen* und den *Umbilicariaceen* nimmt die thalodische Rinde am Apothezi um teil und bildet das A m p h i t h e z i u m (a). Wir können diesen Typus als den s u p e r l e z i d e o i d e n dem lecanoroiden Typus gegenüberstellen. Der Unterschied besteht nur darin, dass die Gonidienzone (g) zwischen dem amphithezial gewordenen Cortex und dem Hypothezi um hinaufwächst.

Das P a r a t h e z i u m (Fig. 1 P) bildet oberflächlich den M a r g o p r o p r i u s (m. pr.), oder E i g e n r a n d, das Amphitheci um (a) bildet oberflächlich den M a r g o t h a l l i n u s (m. th.) = T h a l l u s - r a n d.

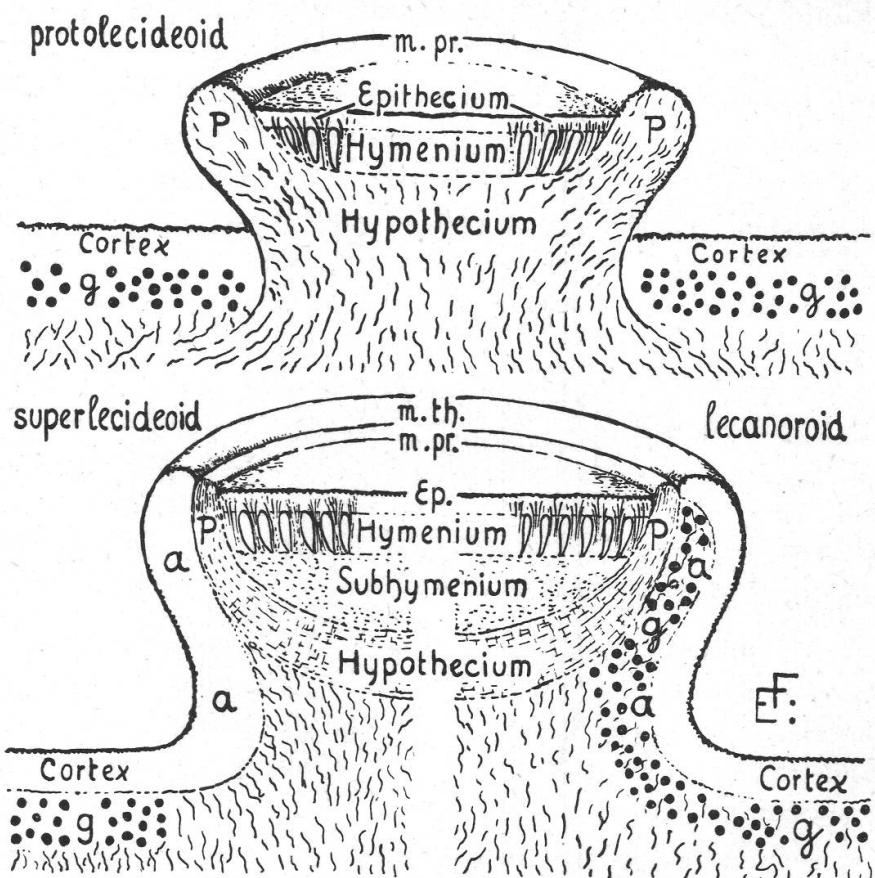


Fig. 1.
Schemata der drei häufigsten Fruchttypen bei Diskomyzetenflechten.

Chemische Merkmale.

Magnusson (1933) bemerkt mit Bedauern, dass ich in meiner Bearbeitung der Umbilicariaceen im Rabenhorst (1933) die Angabe der chemischen Merkmale vernachlässigt hätte. Ich habe die Jodreaktion des Hymeniums und Subhymeniums überall angegeben. Bei einzelnen Arten, so bei *U. erosa*, *U. cinerascens* und *U. reticulata* (= *decussata*) habe ich die Unsicherheit der roten Markreaktion nach Behandlung mit CaCl_2 (konzentrierte Chlorkalklösung) erwähnt und betont: « Die Chlorkalkreaktion ist nicht zuverlässig, soweinig wie bei anderen Arten. » Ich gebe zu, dass eine kurze Angabe im « Allgemeinen Teil » am Platze gewesen wäre. Es sei hier nachgeholt. Fast alle Umbilicarien lassen bei längerem Liegen in Wasser einen rötlichen Farbstoff diffundieren. Es wird wohl ein Produkt der Gyrophorsäure (Steinhouse 1849) sein, welche sich mit Chlorkalk blutrot färbt. Die Mengen scheinen aber sehr variabel zu sein und deshalb auch die Chlorkalkreaktion. Sie hat versagt bei der Differenzierung der alten *Gyrophora reticulata* (Schaer) Th. Fr. gegen *G. discolor* Th. Fr., und sie wird wohl ziemlich überall versagen. Bei der *U. erosa* n. v. *nitens* habe ich die rote Farbreaktion ihrer Intensität wegen der Vollständigkeit halber angemerkt.

Gerne danke ich hier für die Zusendung von Herbalexemplaren, besonders den Herren Prof. Dr. G. Bioret (Angers, France), Dr. R. A. Darrow (Tucson, Arizona, jetzt Chicago), Prof. Dr. C. Dodge (Missouri Bot. Garden), Prof. Dr. W. A. Evans (Yale University, Connecticut), Prof. Dr. A. W. Herre (Stanford University California), J. L. Lowe (Syracuse University, New York), Dr. F. Mattik (Bot. Inst. Berlin-Dahlem), cand. phil. A. Rothmaler, Barcelona und Miss J. E. Howard (Wellesley College, Massachusetts). Besonders herzlich möchte ich Herrn Prof. Dr. A. Zahlbruckner danken für die Übermittlung der interessanten Funde vom Ruvenzori (Haumann) und aus Neu Seeland (Plant Research Station Palmerston).

Einleitung.

In zwei Arbeiten, erschienen in der *Hedwigia* (1929 und 1931) sowie in meiner Bearbeitung der *Umbilicariaceen* in der Kryptogamenflora von Mitteleuropa (Rabenhorst-Zahlbuckner) habe ich die bisherigen Gattungen *Umbilicaria* Ach. und *Gyrophora* Körb. in der alten Gattung *Umbilicaria* Hoffm. Nyl. vereinigt. Ferner wurde auf Grund eingehender anatomischer und morphologischer Untersuchungen eine neue Einteilung in Subgenera und Sektionen gegeben, die möglichst alle Merkmale der Formen gleichmässig zu berücksichtigen sucht.

Nun ist von Scholander (1934) eine schön illustrierte Arbeit erschienen, welche die Gattung *Umbilicaria Hoffm., Nyl.* in vier Gattungen zerlegt, und zwar auf Grund des Fruchtbaues. Scholander unterscheidet folgende vier Genera :

1. *Umbilicaria (Hoffm.)* mit einfachen Apothezien und glattem Diskus.
2. *Omphalodiscus Schol.* mit einem zentralen Nabel auf der Fruchtscheibe. Zwischen diesem und dem Fruchtrand ist der Diskus unregelmässig gefurcht und gewulstet.
3. *Gyrophora (Ach.)* mit einem mehr oder weniger konzentrisch gefurchten Diskus. Furchen und Windungen von einem ganzen Fruchtrand eingeschlossen.
4. *Actinogyra Schol.* mit vornehmlich radialen Furchen und Windungen, die sich an der Peripherie gabelig verzweigen und sternförmig ausstrahlen, ohne von einem gemeinsamen Fruchtrand eingeschlossen zu sein.

Sporenformen und Thalluseigenschaften werden in diesem System ganz ausser acht gelassen. Scholander sagt einleitend, dass ich die Gattungen *Umbilicaria Ach.* und *Gyrophora Körb.* zusammengelegt hätte, weil « multilocular or simple spores and pustulate or non-pustulate thallus are found to be insufficient as a basis for generic distinction ». Und weil Scholander von den Sporenformen ganz schweigt, so könnte man nach seiner 31seitigen Arbeit denken, ich hätte diese Merkmale auch nicht berücksichtigt. Und doch habe ich die Einteilung der drei Subgenera *Lasallia Endl.*, *Gyrophoropsis A. Zahlbr.* und *Gyrophora Endl. em. Frey* auf die Sporenmerkmale gegründet, weil dieselben im allgemeinen weniger schwankend sind als viele andere Merkmale. Warum mir die Sporenmerkmale für eine Einteilung in Gattungen nicht zu genügen scheinen, habe ich in den oben erwähnten Arbeiten eingehend dargelegt. Ich konnte zeigen, dass man bei einer ganzen Reihe von Arten die mauerförmigen und sonst mehrzelligen Sporen bis jetzt übersehen hat, weil die Sporen selten ausreifen, und dass von der vielzellig mauerförmigen Spore von *Lasallia* eine ganze Stufenleiter von Sporenformen vorkommt bis zu den meist einzellig bleibenden Sporen der Untergattung *Gyrophora*.

Scholander hat sich durch seine Arbeit ein grosses Verdienst erworben, weil er auf eine Eigenschaft der Umbilicariafrüchte hingewiesen hat, die in anderen Arbeiten — und auch in den meinigen — zu wenig berücksichtigt wurde : nämlich die zunehmende Vielgestaltigkeit der Furchung und Wulstung bei jenen Arten, die zu der Gattung *Actinogyra Schol.* gehören oder dorthin tendieren. Er hat eine neue Komplizierung der Systematik innerhalb der Gattung *Umbilicaria Hoffm., Nyl.* aufgedeckt, die wiederum dafür spricht, dass es am besten sein wird, die Gattung *Umbilicaria Hoffm., Nyl.* nach meinem Vorschlag bestehen

zu lassen. In diesem Zusammenhang möchte ich noch einmal darauf hinweisen, was ich im allgemeinen Teil meiner Umbilicarienarbeit (1933, S. 216) empfohlen habe. « Wir Lichenologen haben noch so viele morphologische, anatomische und vor allem biologische Probleme zu lösen, dass wir über jede Gelegenheit froh sein müssen, welche in Zukunft Zeitversäumnisse wegen nomenklatorischer Fragen beseitigen hilft. » « Eine Sippe, wie die Umbilicarien sollten wir nicht durch drei oder mehr Gattungsnamen trennen, besonders nicht, wenn diese Aufspaltung grosse Unsicherheiten mit sich bringt, mit einem Wort, wenn sie unpraktisch ist. »

Ich habe in meinen drei genannten Arbeiten die Entwicklung zur aktinogyren Fruchtform übersehen, weil die einzige europäische Art und die in Betracht fallenden amerikanischen Arten, welche Scholander zu *Actinogyra* stellt, mir selten in fruchtenden Exemplaren vorlagen. Im zweiten Teil der vorliegenden Arbeit werde ich auf die amerikanischen Arten noch genauer zu sprechen kommen.

I. Die vier Fruchttypen nach Scholander.

1. Die Grenze zwischen « *Umbilicaria Schol.* » und « *Omphalodiscus* ».

Scholander erwähnt mit Recht selbst, dass in den Apothezien der 1. Gruppe die Scheiben im Alter eckige, berandete Furchen bekommen können, wie sie sonst für die Früchte der 2. Gruppe charakteristisch sind. *Umbilicaria virginis* wird von Scholander zu seiner neuen Gattung *Omphalodiscus* gezogen. Ich besitze in meinem Herbarium ein schönes 12 cm breites Exemplar von dieser Art, gesammelt am Rheinwaldhorn. Auf diesem Thallus zeigen nur ganz wenige Apothezien die zentrale, knopfförmige Papille oder eine zentrale, berandete Furche. Tafel 10, Fig. 1, zeigt einen Ausschnitt aus genanntem Thallus. Einzig auf einem Sektor von 15° zählte ich 49 Apothezien von über 1 mm Breite mit absolut glattem Diskus. Einige der Früchte sind 2—3 mm breit, somit sehr alt und hätten sicher schon viele Jahre lang Zeit gehabt, das « *Omphalodiskus* »-Merkmal auszubilden, wenn es wirklich ein irgendwie genotypisches Merkmal dieser Art wäre. Alle untersuchten Apothezien sind voll reifer Sporen, zeigen also nicht im geringsten Hemmungsmerkmale.

Bei *Umbilicaria spodochroa* Ach. em. Frey (= *Omphalodiscus spod. Schol.*) bleiben die Fruchtscheiben oft ziemlich lange glatt oder kaum gefurcht. Und doch findet man gerade in solchen jungen, nicht geteilten Disken reife, mauerförmige Sporen. Diesen Fall habe ich (1933, S. 272, Fig. 38 b) abgebildet, und ich verstehe nicht, dass Scholander sich beim Anblick dieser Zeichnung nicht folgendes überlegt hat: Ist denn wirklich die Furchung der omphalodisken Früchte ein wichtiges

Merkmal, wenn doch schon in nichtgefurchten Apothezien reife Sporen vorhanden sind? Darf man Merkmale, die erst nach der Sporenreife sich ausbilden, die als Alterserscheinungen zu deuten sind, als Gattungsmerkmale brauchen? Schon früher habe ich hervorgehoben, dass im allgemeinen junge, wenig gerillte (= gefurchte) Apothezien in ihren Hymenien mehr gut entwickelte Sporen enthalten als ältere, stärker gerillte.

Die glattscheibigen Apothezien können auf ihrer ganzen Oberfläche in kleine proliferierende, sekundäre Scheiben auswachsen, wie es in Figur 3, Taf. 11, bei *U. subaprina* zu sehen ist. Man mag solche Ausbildungen als anormale Knospungen betrachten. Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass die Parallelform der eurasischen *Umbilicaria pustulata* in den Niederungen von Nordamerika selten glatte Fruchtscheiben, meist solche durch Knospung aufgeteilte Scheiben zeigt. Weil diese Formen sich ferner durch ein konstantes zweites Merkmal: das Fehlen der korallinen Isidien, von der typischen *U. pustulata* unterscheiden, hat man eine *var. papulosa* (= *U. papulosa* Nyl.) unterschieden. (Vergleiche Taf. 11, Fig. 4!) Ich habe auf zahlreichen, nordamerikanischen Stücken dieser Art selten glatte Früchte gesehen. Oft kommen zudem ein zentraler Nabel oder nebeneinander simultan entstehende, berandete Furchen vor. Fruchtscheiben, wie sie Scholander in seiner Textfigur 2 und in den Figuren 4—6 auf Tafel I als für *Omphalodiscus* typisch abbildet, können auch bei *U. papulosa* vorkommen.

Überdies zeigen auch andere *Lasalliae* gelegentlich die simultane Knospung, so z. B. sehr deutlich *U. rubiginosa* Pers.

Diese Erscheinungen hat Scholander offenbar übersehen oder ihnen keine Bedeutung zugemessen. Es geht aber nicht an, Erscheinungen, die in der einen Sippe gelegentlich vorkommen, dort als « abnormalities » (Schol. S. 14, 6. Zeile) zu bezeichnen und sie gleichzeitig in benachbarten Sippen als typisches Merkmal anzuführen, wenn sie hier häufiger sind, aber doch nicht konstant vorkommen.

Man trifft diese simultane Knospung auch bei echten Gyrophoren, so bei *U. cylindrica*. Die Abbildung in Z a h l b r u c k n e r : Lichenes, in Natürl. Pflanzenfamilien, 1926, S. 211, Fig. 100, ist nicht ganz « free imagination », wie Scholander meint, sondern eher schematisch. Dem Zeichner lagen hier wohl Apothezien mit simultaner Knospung vor. Meine Abbildung von *U. laevis* (1933, S. 383, Fig. 58 a) zeigt ebenfalls solche Knospen.

Die Möglichkeit, dass glattscheibige Früchte so häufig und bei gewissen Arten regelmässig knospen, oft sogar omphalodisk oder gyrophor werden können, verwischt die Grenze zwischen *Agyrophorae* und *Gyrophorae*.

2. Die Grenze zwischen « *Omphalodiscus* » und « *Gyrophora*. Schol. ».

Streng genommen sollte Scholander zu seiner Gattung *Omphalodiscus* nur die Arten *spodochroa*, *crustulosa* und etwa noch *Rübeliana* einordnen. Die Furchung der Fruchtscheibe bei *Krascheninnikovii*, *virginis* und *decussata* (siehe auch *U. Darrowii*) entspricht nicht immer der omphalodisken Ausbildung, wie sie Scholander für seine neue Gattung als typisch bezeichnet. Die primär genabelten Scheiben von *U. crustulosa* weisen oft im Alter eine starke, fast konzentrische Rillung auf, ebenso können bei der gleichen Art, wie bei *decussata* und *virginis* gleichzeitig mehrere Furchen sich bilden. (Vergleiche Tafel 12, Fig. 7 !) Zwischen diesen Furchen treten breitere oder schmälere Hymeniumrinnen auf. Je nachdem die Berandung dieser Furchen dicker oder dünner ist, entsteht mehr der gyrophore oder der omphalodiske Scheibentypus. Scholander (S. 4 Mitte) betont: « The immersed, ascogenous, hymenial stripes at the top of the gyri are homologous with the open faces of ascogenous hymenium present between the margins of the fissures in the apothecium of the second group. » Einverstanden — diese zwei Bildungen sind nicht nur homolog, sondern sie können sogar bei der gleichen Art, ja im gleichen Apothecium als Stadien vorkommen. Denn die beiden Formen sind nichts anderes als graduelle Entwicklungsunterschiede. Man beachte meine Figur (1933, S. 260) 35 c von *U. crustulosa*. In jeder andern der verdunkelten Geflechtslamellen zwischen den Hymeniumstreifen kann sich eine solche tiefe Einsenkung bilden, wie sie sich in der Mitte des betreffenden Apotheciums entwickelt hat. Ebensogut kann sich statt der starken Einsenkung (= Furche) in der Mitte bei der gleichen Art die Säule von vegetativem Geflecht erhalten und den zentralen Knopf bilden. Später kann sich in dieser Säule eine Einsenkung entwickeln, wie sie bei der echt gyrophoren Frucht die Regel ist. Die oben genannte Figur 35 c kann ebensogut ein Jugendstadium einer echt gyrophoren Frucht darstellen wie eine reife Omphalodiskusfrucht.

Die Entwicklung, wie sie Scholander für die gyrophore Frucht in seiner Figur 7 a—d gibt, hat schon Lindau (1899) geschildert, weshalb ich in meiner Arbeit (1933, S. 234) auf eine längere Darstellung verzichtete. Leider unterliess ich damals, Lindau an Ort und Stelle zu zitieren, weil ich dies in meiner Arbeit von 1929 (*Hedwigia*) getan hatte.

Scholander hat in diesem Zusammenhang mehrere meiner Ausführungen wörtlich zitiert. Teilweise zeigen mir diese Zitate, dass er mich missverstanden hat. Zunächst habe ich auf S. 233 betont, dass ein Parathexium als solches auch unterschieden werden könne, wenn es hell ist. Dies betonte ich deshalb, weil in den gyrophoren Früchten lange nicht alles dunkle Geflecht oder Gewebe hypothetialen oder parathetialen Ursprungs ist, also nicht einzig vom Excipulum abstammen muss.

Bei meiner Figur 33 g (S. 231), deren Deutung Scholander beanstandet, handelt es sich um eine solche Verdunkelung oder Verkohlung vom Hypothezium aus. Diese Figur könnte schliesslich auch so gedeutet werden, wie Scholander es tut. Durch die dunklere Zeichnung der beiden Hypothezien wollte ich betonen, dass es sich hier tatsächlich um eine doppelte Fruchtanlage handelte, denn solche Zwillingsbildung kommen sozusagen bei allen Arten vor.

Weiter gebe ich zu, dass gerade bei *U. virginis* die Verschmelzung zweier oder mehrerer Apotheziumanlagen weniger häufig ist als bei vielen andern Arten, weshalb ich diese Erscheinung nicht gerade für *U. virginis* hätte beschreiben sollen. Dagegen sei hervorgehoben: Auf solch früher Entwicklungsstufe, wie sie meine genannte Figur 33 g darstellt, teilen sich die Fruchtscheiben von *U. virginis* kaum, ich habe es wenigstens nie beobachtet. Diese Figur kann allerdings einem Jugendstadium einer *spodochroa*- oder *crustulosa*-Frucht ähnlich sehen. Einzig die verdunkelte zentrale Säule ist zu dick. Man vergleiche übrigens meine Figur 38 c (1933) mit Scholanders Fig. 8, Pl. IV, und man wird finden, dass meine Zeichnung seiner Mikrophotographie genau entspricht und darüber hinaus noch einige Einzelheiten angibt. Überhaupt wird man beim Vergleich meiner nach Handschnitten gefertigten Zeichnungen mit den Photos von Scholander gute Übereinstimmung herausfinden (vgl. meine Figur 44 d und Scholanders Fig. 8, Pl. V, meine Figur 47 h und Scholanders Figur 2, Pl. V oder Scholanders Textfigur 6 usw.). Ich begreife auch nicht, warum Scholander meine Darstellung der Rillenbildung auf S. 234 als ein « obscure statement » wörtlich zitiert. Mein von Scholander angeführter Text ist doch eine Erklärung zu seinen Figuren 7 a—d, mit etwas andern Worten, als sie Scholander auf S. 2 Mitte und S. 5 braucht. Seine « central column » ist genau dasselbe was meine « Säule von vegetativem Palisadengeflecht », welche zuerst « in der Mitte entsteht ». Selbstverständlich ist die Rillenbildung « ein Wechselspiel der vegetativen und generativen Tendenzen ». Dieses Wechselspiel zieht sich durch die ganze Ontogenie und Phylogenie der Umbilicarienfrüchte. Bei den agyrophoren Früchten dominieren die generativen, bei den gyrophoren Früchten immer mehr die vegetativen Tendenzen. Das « vegetative Palisadengeflecht », welches immer mehr verkohlt, ist doch schuld, wenn die hymenialen Furchen immer mehr sich teilen.

Auf S. 9, 9. Zeile von unten, betont Scholander, dass eine zentrale Säule in den gyrophoren Früchten nur ein vorübergehendes Jugendstadium sei. Eine Furche soll sich sogar « primarily without the formation of a central column » bilden. Hier muss ich Scholander an seine Figur 7 a erinnern, die vollständig richtig ist. Aber was ist denn das zylindrische Stück sterilen Palisadengeflechts anders als eben die primäre zentrale Säule ?

Die « amphithezialen Rindeneinsenkungen », wie ich die Einbuchtungen der Rinde an der Fruchtaussenseite nenne, haben tatsächlich einen grossen Einfluss auf die Form der gyrophoren Apothezien. Sie beginnen sich schon bei den agyrophoren Früchten zu bilden, man vergleiche die Scholanderschen Figuren ! So zeigt die grösste Fruchtscheibe von *U. decussata* in Fig. 4, Pl. I (Scholander 1934) starke amphitheziale Rindeneinsenkungen (Einkerbungen). (Vergleiche auch meine Taf. 10, Fig. 1 !) In Figur 5, Pl. II (Schol.) ist die untere Fruchtscheibe von *U. deusta* durch eine solche amphitheziale Einsenkung schon bis auf die Mitte geteilt und bei *U. Dillenii* (gleiche Tafel, Fig. 6) hat sie ringsum die Fruchtscheibe aufgeteilt. Sämtliche Figuren seiner Pl. III zeigen die Wirkung der amphithezialen Rindeneinsenkungen.

Scholanders Ansicht « the thallus cortex, contrary to the opinion of Frey (1933, S. 232/3) is not a necessary constituent of an amphitheciun » kann mit meiner Figur 1 (S. 200) beantwortet werden. Fehlt die thalodische Rinde am Aussenrand einer lezideoiden Frucht, dann fehlt eben das Amphithezium. In diesem Falle bildet das Hypothecium ohne deutliche Differenzierung die Aussenrinde der Frucht. Bei den Umbilicarien nimmt dagegen die thalodische Rinde weitgehend teil am Apotheciumbau, weshalb fast immer ein deutliches Amphithezium ausgebildet ist. Man vergleiche meine Figur 33 (1933), ferner die Figuren 35 c, 38 b, c, 40 b, 46 a, 47 gh, 53 d, 58 b, 59 b !

In meiner Figur 1 habe ich unten links die superlezideoide Frucht deshalb der lekanoroiden (rechts) gegenübergestellt, um damit meine Auffassung vom Amphithezium genauer zu präzisieren. Die Diskussion der Abgrenzung der *Lecideales* und der *Lecanorales* soll hier nicht in ihrer ganzen Breite aufgerollt werden, weil sie ausserhalb unserer Fragestellung liegt.

Die nachträglich zwischen den Windungen (Gyri) der gyrophoren Früchte entstandene Berindung ist ähnlich der primären Fruchtrinde. Die aus dem sich immer mehr dichotom teilenden Hypothecium hinaufwachsenden vegetativen, *paraphysogenen* Hyphen sind imstande, aussen an den Windungen ein ähnliches Palisadenplektenchym zu bilden wie im Amphithezium. So wird es bei alten, stark gerillten Früchten schwierig sein, zu entscheiden, wie weit die Berindung der Windungen primär amphithezial oder sekundär von innen heraus entstanden ist. Ich bin mit Scholander einverstanden, wenn er sagt: « There is no anatomical difference between the upper part of the amphitheciun, i. e. the margin of the apothecium, on one side, and the margins of the gyri in the apothecia of the 3. and 4. groups (gemeint sind *Gyrophora* Schol. und *Actinogyra* Schol.) and the margins of the fissures of the apothecia of the 1. an 2. groups (= *Umbilicaria* Schol. und *Omphalodiscus* Schol.) on the other side. » Wenn er aber weiter sagt: « They are all really homologous structures », so ist das nur zum Teil richtig. Die Berindung von aussen her muss als echt amphitheziale, primäre

Bildung der nachträglich von innen heraus entstandenen Berindung gegenübergestellt werden. Was ausserhalb des ursprünglichen Diskusrandes und innerhalb desselben sekundär entsteht, ist nicht homolog, nur analog. Ich bin mit Scholander auch der Ansicht, dass das hymeniale, d. h. das *paraphysogene Geflecht* «*plurivalent*» ist. Gerade diese *Plurivalenz* ist schuld, dass je nach der Dominanz der generativen oder der vegetativen Tendenzen Furchung (Rillung) und Aufteilung der *Umbilicaria*-früchte stärker oder schwächer sein kann, nicht nur innerhalb der Subgenera, der Sektionen und Arten, nein, sogar in demselben Individuum.

Die Plurivalenz der Fruchthyphen wird z. B. durch *Thallusknospen an Fruchträndern* demonstriert. Das kommt nicht nur bei Arten mit lecanoroidem Fruchtrand vor, wie bei *Physcia pulverulenta var. venusta* Nyl., sondern auch bei superlecidioiden Apothezien wie bei *Umbilicaria pustulata*, deren Apothezienränder typische Isidien tragen können. Isidien sind aber typisch thallodische Gebilde, welche Gonidien einschliessen.

In diesem Zusammenhang betrachte man die Thallusknospen auf einem Apothezium von *U. phaea* in Fig. 8, Taf. 13.¹ In meinem Herbarium liegt ein Thallus dieser Art, von Buffalo Rock, Washington, leg. Miss Howard, von zirka 3 cm Durchmesser, mit über 30 Apothezialknospen, von denen einige die mütterlichen Apothezien fast überdecken. Die paraphysogenen Hyphen haben mit Gonidien, die irgendwie von aussen hinzukamen, Thallusknospen gebildet.

Die Entstehung der *gyrophoren* Frucht möchte ich auch nicht mit derjenigen der *Graphidinenfrucht* ganz homologisieren, wie es nach dem Zitat Scholanders (S. 10 unten) den Anschein hat. Ich betonte (1933, S. 237), dass die Furchung und Knospung bei *Lecidea umbonata* eher als phylogenetisch gedachter Uranfang der Rillung gelten könnte.

3. Die Grenze zwischen *Gyrophora* und *Actinogyra*.

Scholander betont selber, dass die Hymenien von *Actinogyra* gleich wie bei *Gyrophora* in typische Windungen als Furchen eingesenkt sind. Tatsächlich zeigt sich anatomisch in den einzelnen Windungen kein wesentlicher Unterschied. Die radiale Anordnung und die gabelig-sternförmige Verzweigung sollen durch die Zusammenstellung der Apothezienformen, wie ich sie in Figur 2 von mehreren Arten mit Hilfe von Lupe und Mikroskop gezeichnet habe, erklärt werden.

¹ Auf der betreffenden Thallusknospe lag bei der mikrophotographischen Aufnahme zufällig ein Härcchen. Der ungewollte technische Fehler möge auf unserem Bilde zur Orientierung dienen.

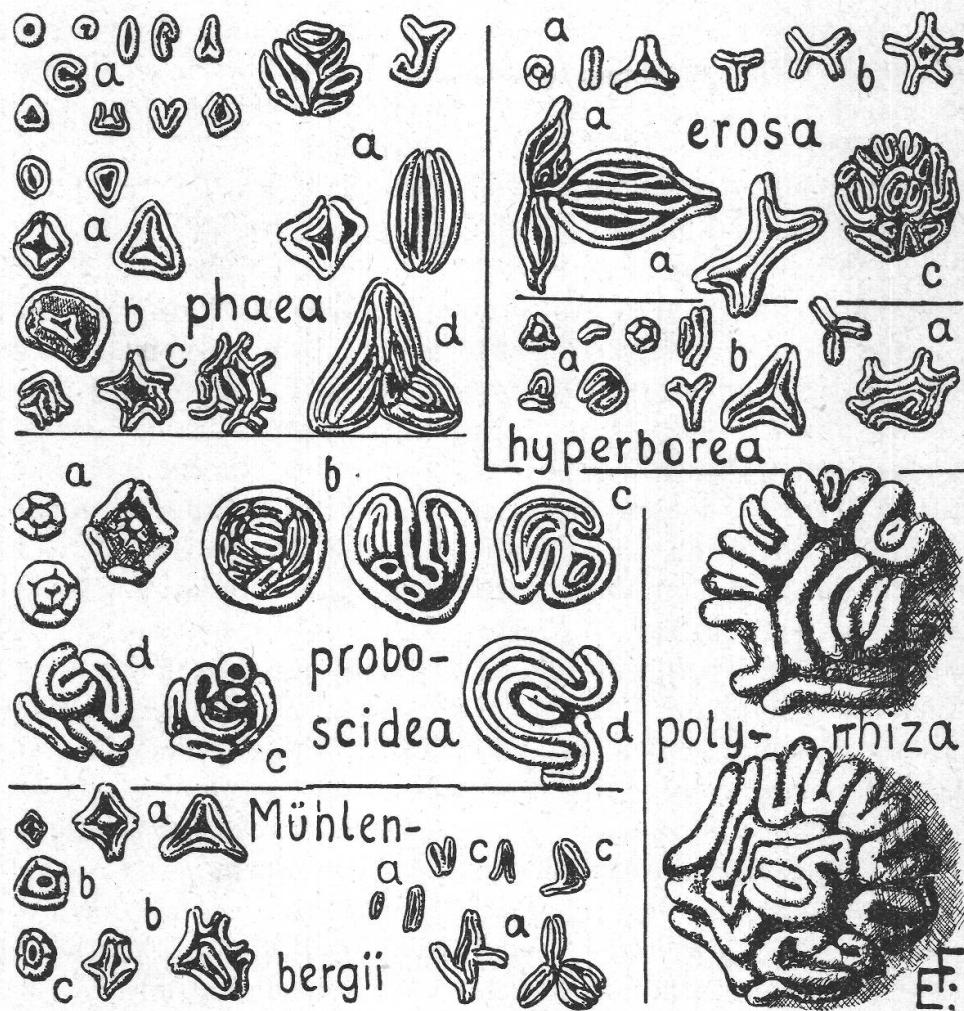


Fig. 2.

Apothezienformen von *Umbilicaria phaea*, *U. erosa*, *U. hyperborea*, *U. proboscidea*, *U. Mühlenbergii*, n. Natur 12,5 mal vergr., von *U. polycyphella* 30 mal vergrössert.

Umbilicaria Mühlenbergii und *U. polycyphella* rechnet Scholander einzig zu *Actinogyra*, als dritte Art kommt nur noch die ostasiatische *U. pulvinaria* hinzu. Die übrigen Arten, von welchen ich in dieser Figur Apothezien zeichnete: *U. phaea*, *U. erosa*, *U. hyperborea* und *U. proboscidea*, gehören zu *Gyrophora Schol.* Auf S. 18 (5. Zeile ff.) bemerkt er allerdings, dass junge *erosa*-Früchte und die Apothezien der *Angulata*-Gruppe (wozu man *U. phaea* rechnen müsste) die ersten Schritte in der Entwicklung zu *Actinogyra* bilden.

Die Fruchtformen von *U. phaea*, welche mit a bezeichnet sind, stammen alle vom gleichen Thallus und zeigen sehr verschiedene Entwicklungsmöglichkeiten. Schon zu Anfang kann das Hymenium mehr rundlich oder gleichförmig-eckig oder in einer Längsfurche angelegt werden. Besonders die letzteren Formen können sich in der manni-

fachsten Weise weiter entwickeln. Die dichotome Verzweigung der Furchen fehlt nicht, und die in der Gabel auftretende « amphitheziale Rindeneinsenkung », welche zum Y-förmigen Gyrus führt, beginnt im Apothezium a rechts oben. Solche Einsenkungen haben sicher auch die Form rechts über dem Namen « *phaea* » bewirkt. Die Form b zeigt, dass sogar Früchte ähnlich wie bei *U. decussata*, *U. Rübeliana* oder *U. virginis* möglich sind. Bei Form d ist der ursprüngliche Fruchtrand ganz geblieben, die innere Aufteilung des Diskus kann als die Fortentwicklung der grössten dreieckförmigen Frucht von a aufgefasst werden. Die drei Früchte unter c, wenigstens die erste und dritte von links, sowie die grösste oben, sind ziemlich sicher durch Verwachsung mindestens zweier Fruchtanlagen entstanden. Die Photos, Fig. 6, Taf. 12 und Fig. 8, Taf. 13, zeigen weitere Formen. Die Gruppe a von *U. proboscidea* zeigt deutlich omphalodiske Entstehung. Die zwei Fruchtscheiben unter b haben sich durch Knospung gebildet, wie sie für *U. subaprina* (Fig. 3, Taf. 11) schon beschrieben wurde. Bei c haben amphitheziale Rindeneinsenkung und dichotome Furchung in jungem Stadium eine komplizierte Form geschaffen. Die untere c-Frucht und die beiden d-Früchte sind wohl aus mehreren Fruchtanlagen entstanden.

Auch *U. erosa* zeigt, wie die zwei vorhergenannten Arten, rundliche und längliche Furchen. Die unterste a-Frucht ist zweifellos eine Fortentwicklung der Form links von b. Die Form c ist wohl durch simultane Knospung des ganzen Hymeniums entstanden wie bei *U. papulosa*. *U. hyperborea* zeigt wieder ähnliche Entwicklungen : omphalodiske Grundform, sternförmige Aufspaltungen und Vereinigung mehrerer Anlagen (a und b je von einem Thallus). (Vergleiche ferner Fig. 5, Taf. 11 !) Vergleichen wir damit die Formen von *U* (= *Actinogyra Schol.*) *Mühlenbergii*, so finden wir da alle Jugendformen der vorher genannten echt gyrophoren Typen wieder : die omphalodiske Urform, die Längsfurche, die Anlagerung. Die Fruchtformen auf Figur 9, Taf. 13, zeigen grosse Ähnlichkeit mit denjenigen von *U. phaea* in Figur 8, Taf. 13, und Fig. 2 d (*phaea*), S. 209.

U. polyrrhiza, die zweifellos einzige deutlich actinogyre Art, weist in ihren jungen Fruchtformen keine wirklich neuen Formelemente auf. Die jüngsten Apothezien, welche ich auf dieser immer spärlich fruchtenden Art fand, habe ich absichtlich grösser gezeichnet als die der andern Arten. Sie lassen sich beide unschwer aus Formen ableiten, wie ich sie von *U. phaea* (z. B. c₃), *U. erosa* (b₂) und *U. hyperborea* (a rechts) zeichnen konnte. Das radial-sternförmige Sichzusammendrängen der äusseren Windungen ist überall gleich betont. Wenn es sich bei *U. polyrrhiza* am stärksten äussert, so hängt das auch davon ab, dass die Windungen hier sehr schmal und zahlreich sind. Die Früchte werden wahrscheinlich sehr alt, wachsen sehr langsam zu Polstern heran, in denen die Raumnot zu einer radialen Anordnung zwingt. Die Hymenien

sind in diesen Früchten äusserst schmal; gut entwickelte Ascii und Sporen sind eine Seltenheit. Die generativen Tendenzen sind eben durch die vegetativen stark unterdrückt, wie es schon von den *Velleae* (siehe meine Einteilung 1931 und 1933) gesagt werden muss. Es scheint mir für *U. polyyrrhiza* nicht ausgeschlossen, dass die häufigen, auf der Oberseite des Thallus ausgebildeten, traubenförmigen Rhizinenbüschel aus abortierten Fruchtanlagen hervorgehen. Die schon oben (S. 208) erwähnten Apothelialknospen bei *U. phaea*, ferner die mannigfachen Knospungen bei Umbilicarien (vergleiche 1931, S. 230-238) lassen diese Annahme als berechtigt erscheinen.

Scholanders Figur 8 (Tafel V) zeigt, wie meine Figur 44 d (1933), dass sich die Windungen genau wie bei einer echten *Gyrophora* dichotom verzweigen können. Es scheint mir ganz klar, dass hier « amphitheziale » Rindeneinsenkungen (sagen wir besser Rindeneinkerbungen) hauptsächlich die Aufteilung bedingen. Die Y-Form der äussersten Gyri ist doch gar nicht anders möglich als durch ein buchtiges Einbiegen und Hineinwachsen der amphithezialen Rinde. Scholanders Figur 10 scheint mir selber diese meine Erklärung aufs schönste zu bestätigen, und zudem zeigt sie, dass im Innern der Frucht keine deutliche radiale Anordnung herrscht, sondern eine Aufteilung der Rillen wie bei anderen Arten.

Die Auflockerung des gemeinsamen, ganzen Fruchtrandes sehen wir bei allen in der Figur 1 erwähnten Arten eingeleitet, sie ist nicht ein Merkmal, das einzig bei den *Actinogyrae* vorkommt. Scholander (S. 15 unten) sagt selber: « The apothecia of the 4. group could easily be considered as derived from such apothecia » (gemeint sind diejenigen von *U. erosa* und *U. angulata*, also auch *U. phaea*) « by a radial growth of the corners of the triangle with further dichotomous branching and union with the substratum. » Gerade darum finde ich keine Berechtigung, die aktinogyren Formen in einer neuen Gattung abzutrennen.

4. Scholanders Gruppen und die übrigen Merkmale.

In seiner Gattung *Umbilicaria* vereinigt er die *Lasalliae* mit einigen *Anthracinae*, also Formen mit grossen, mauerförmigen und solche mit kleinen, immer einzellig bleibenden Sporen. Das ist sicher eine zu weitgehende Missachtung der Sporenmerkmale, die sonst im ganzen Pilz- und Flechtensystem, zum grössten Teil mit Recht, ein systematisches Hauptkriterium sind. Die sehr natürliche Sektion *Anthracinae*, wie sie erstmals D u R i e t z (1925) beschrieben hat und von mir schärfster umrissen und genauer anatomisch untersucht wurde, wird auf ganz unglückliche Weise in die zwei Gattungen *Umbilicaria* Schol. und *Omphalodiscus* getrennt. Auf die absolute Unmöglichkeit, *U. virginis*

zu *Omphalodiscus* einzuordnen, habe ich schon hingewiesen. Die habituellen und anatomischen intermediären Eigenschaften zwischen *U. virginis*, ihrer var. *Meylani*, *U. cylindrica* var. *Delisei* und dem Typus *cylindrica*, sowie die Sporenmerkmale, zeigen deutlich genug, wie nahe verwandt die Arten meiner Sektion *Polymorphae* sind.

Umbilicaria Lyngei Schol., welche bis jetzt zu *U. decussata* gerechnet worden ist, wird mit der Scholander'schen Einteilung auch aus der *Anthracina*-Gruppe herausgerissen.

Die *Omphalodiscus*-Gruppe ist die allerunnatürliche. *U. decussata*, *U. Rübeliana*, *U. crustulosa* und *U. spodochroa* lassen sich nicht vereinigen. Das sind ja Arten mit dem verschiedensten Habitus und ganz ungleicher Anatomie, abgesehen von den grossen Verschiedenheiten der Sporenmerkmale.

Warum Scholander *U. cinerascens*, die ich doch eingehend genug als mit den *Anthracinae* anatomisch übereinstimmend beschrieben habe, zu seiner Gattung *Gyrophora* rechnet und aus ihrem natürlichen Formenkreis herausreisst, ist mir ganz unklar. Ebenso unglücklich ist es, meine *U. cinereorufescens* von *U. spodochroa* und *U. crustulosa* weg zu der Gattung *Gyrophora* Schol. zu stellen.

Die natürliche Gruppe, die Scholander geschaffen hat, ist die *Actinogyra*-Gruppe, welche wohl am besten als Sektion neben die *Velleae* gestellt werden könnte. Immerhin bleibt vorläufig noch die grosse Unklarheit, wie man sie gegenüber der nordamerikanischen *Angulata*-Gruppe abgrenzen soll, welche Beziehungen zum Subgenus *Gyrophoropsis* hat. Ebenso dürfte die Abgrenzung gegenüber den Arten *U. erosa* und *U. hyperborea* der Sektion *Glabrae* schwierig sein.

II. Neue Arten und Varietäten.

1. Subgenus *Lasallia* Endl. Frey, 1931, S. 106 und 1933, S. 206.

Umbilicaria glauca Stiz. nov. var. *Ruvenzoriensis* Frey

differt thallo typico supra reticulato-volvato vel corrugato, irregulariter pustulato, subitus subtilissime areolato. Apothecia plana, ca. 1 mm lata, non sulcato-gyrosa, margine integro, tenuior quam in typo. Hypothecium fuscum, sporae minora quam in typo (45—85) 50—65×25—35 (22—40) μ .

Afrika, Ruwenzori, 4000 m, auf Felsen und abgestorbenen Stämmen, leg. Hauman 1932.

Anatomisch in allen Teilen zarter als der Typus (vergleiche meine Beschreibung der Anatomie von *U. glauca* [1931, S. 106 und Fig. 5 und 6]). Rinden und Gonidialhyphen zirka 4 μ , Markhyphen zirka 7 μ . Untere Rinde sklerotisch, stellenweise prosoplectenchymatisch.

2. Subgenus *Gyrophoropsis* A. Zahlbr.

Cat. Lich. Univ. 4 : 753 (1927), Frey 1929, 1931, S. 94 u. 1933, S. 206.

***Umbilicaria crustulosa* Ach., Frey, nov. var. *cebennensis* Frey.**
(Fig. 7, Taf. 12.)

Thallus rigidus, coriaceus, crassior quam in typo, in medio parte usque ad 1 mm crassus, monophyllus, sed peripheriam versus lobatus, vel subpolypyllus, usque ad 8 cm latus, superne badio-cinereus vel rufofuscens, laevigatus, inferne albido-vel badio-cinereus vel fuscens, sublaevigatus vel pro parte minute areolatus, rhizinis pro parte dense obtectus, rhizinae gracillime frondosae, plumosae.

Apothecia frequentissima, in statu juvenili columna centrali instructa, discis deinde gyrosis, concentrica lirellatis. Sporae 19—25,5 \times 10—18 μ .

France, Cevennes méridionales, Mt. Aigoual, mehrere Standorte von 1200 bis 1380 m. leg. Frey.

Die Varietät unterscheidet sich vom Typus durch die dunklere Farbe, den starreren, dickeren Thallus, der häufig rötlichbraun ist. Die meisten Stücke haben ein ziegelrotes Mark, auch die Unterseite ist stellenweise ziegelrötlich. Im Wasser diffundiert nach einiger Zeit eine stark rötliche Färbung, wie auch bei vielen andern Umbilicarien, durch CaCl_2 wird die Färbung des Markes etwas kräftiger. Die Rhizinen sind ausgesprochen flaumig.

Auf den ersten Blick würde man diese Form am ehesten als eine Varietät der *U. spodochroa* auffassen. Die Apothezien neigen aber wie bei der alpinen *U. crustulosa* mehr zum gyrophoren als zum omphalodisken Typus, und die Sporen zeigen auch eher die Masse der *U. crustulosa* (meist 19,5—22 \times 15—16 μ). Die Sporen der Ende September 1931 gesammelten Stücke sind zum Teil schön ausgereift, mauerförmig, meist aber nur je 1—2 reife in einem Ascus.

Scholander (S. 26) glaubt, meine var. *badiofusca* von *U. crustulosa* zu meiner neu beschriebenen *U. cinereorufescens* stellen zu müssen. Es ist immer eine unglückliche Sache, wenn ein Forscher auf Grund einiger weniger Herbarexemplare eine Form anders einordnet als der Autor, welcher dieselbe in der Natur studiert hat. Um so unglücklicher deshalb, weil wieder ein neues Synonym mit herumgeschleppt werden muss. Ich habe *U. cinereorufescens* in vielen Tausenden von Exemplaren in den Alpen beobachtet und fand keine Zwischenformen zu der erwähnten *U. crustulosa* var. *badiofusca* Frey. Da ich diese Form erst in einem verhältnismässig kleinen Teilgebiet feststellen konnte, so habe ich sie noch nicht als Art beschreiben wollen. Es trifft allerdings zu, dass, wie Scholander schreibt, die Apothezien fast immer typisch gyrophor sind. Aber ich muss betonen, dass ich schon viel mehr Thalli der typischen

U. crustulosa mit gyrophoren Apothezien beobachtet habe als insgesamt Stücke der *var. badiofusca*. Ich muss in diesem Zusammenhang nochmals betonen, wie 1933 (S. 261 unten) : « Beide Fruchtformen — gemeint sind die omphalodiske und die gyrophore — können am gleichen Thallus vorkommen, wie auch die Früchte sehr ungleich tief eingesenkt sein können. » Weil dem so ist, konnte ich dieser Eigenschaft für die Abtrennung der *var. badiofusca* nicht allzu grossen Wert beimessen.

Die *var. badiofusca* scheint weiter verbreitet zu sein, als ich 1933 (S. 269) annahm. Aus den Pyrenäen sah ich seither Funde, die mit den alpinen gut übereinstimmen, so z. B. Material, das Rothmaler in den Zentralpyrenäen (Spanien) sammelte. Unter diesem befand sich *U. crustulosa*, welche sich durch die hellere Unterseite und mehr omphalodiske Früchte unterscheidet. Anatomie und Sporengrössen sind nicht deutlich verschieden. Im allgemeinen sind die Sporen der pyrenäischen Exemplare ($14-19,5 \times 8-12 \mu$) kleiner als die Sporen der alpinen Varianten ($17-22 \times 12-17 \mu$).

Es ist vorläufig schwierig, die Untergattung *Gyrophoropsis*, speziell die Artengruppe *crustulosa, spodochroa-cinereorufescens* samt ihren Varietäten zu ordnen. Neue Funde fördern immer wieder neue Gesichtspunkte zutage. So fand sich unter meinem reichen Alpenmaterial ein braunes Stück von der Grimsel, das ich wegen seiner gyrophoren Früchte als dunkle *crustulosa* zu *var. badiofusca* hätte stellen müssen. Der Sporenbefund war überraschend : die zahlreich vorhandenen mauerförmigen, messingbraunen Sporen messen $24-30 \times 17-22,5 \mu$. Also müsste dieser Thallus nach den Sporen zu *U. spodochroa* gezählt werden, welche Art ich 1933 als atlantisch und für die Alpen zweifelhaft betrachtet habe.

Je mehr man diese Formen untersucht, um so unnatürlicher wird es erscheinen, die Arten dieses Kreises nach dem Vorschlag von Schölander in zwei Gattungen zu zerreissen.

Umbilicaria spodochroa nov. f. hiberica Frey.

differt ab typo facie inferne plus minusve regulariter areolato-bullato, rarissime hirsuto.

Durieu, Plantae select. Hispano-Lusitanicae Asturiae n. 61 anno 1835 coll. sub nom. *U. vellea* depressa Fr. pr. p.

Zusammen mit typischer *U. spodochroa*, Sporen $21-25 \times 11-15 \mu$. Abgesehen von den Apothezien gleicht diese Flechte einer *U. murina*. Sie würde etwa der *U. tylorrhiza* Nyl. entsprechen, nur ist dieser Name von Nylander hauptsächlich für *U. vellea* gebraucht worden.

Subgenus *Gyrophora* (Endl.) Frey. 1931, S. 113 und 1933, S. 209.

a) Sektion *Velleae* Frey. 1931, S. 113 und 1933, S. 285.

Umbilicaria Josiae Frey nov. sp. (Vgl. Fig. 7, Taf. 12.)

Thallus monophyllus, plus minusve lobatus, ca. 5—8 mm latus, coriaceo-membranaceus, in medio plus minus rigidus, peripheriam versus satis tenuior, supra badio-griseus vel rufo-badius, vel in medio albodocinereus, laeviusculus vel minutissime rimoso-areolatus, subitus badiofuscus, in medio ater, peripheriam versus fusco-cinereus, rhizinis concoloribus vel clarioribus, atque in centro, circum umbilicum lamellis radiantibus.

Apothecia frequentissima, 1—(rarius) 2 mm lata, plus minus concentrica vel irregulariter gyrosa, margine continuo fere circumdatus, deinde supra hypothallum atrum separatim constituta. Sporae 7—11 \times 5—9 μ , generaliter 8,5—9 \times 5—6 μ .

France, Cevennes méridionales, Aigoual, zwischen Col de Séreyraide und Hort de Dieu an mehreren Orten, in südlicher Exposition zwischen 1300 und 1350 m, an überrieselten Neigungsflächen. leg. Frey 1931.

Habituell gleicht diese neue Art einer *U. spodochroa*, zum Teil auch der *U. crustulosa* var. *cebennensis*, teilweise auch der *U. crustulosa* var. *badiofusca*. Von den zwei ersten Arten unterscheidet sie sich durch die frühzeitig gyrophor werdenden Früchte und die regelmässig radialen, deutlich flachen Stützlamellen der Unterseite, wie man sie auch bei *U. hirsuta* ziemlich regelmässig vorfindet. Von der dritten Form ist sie durch den feineren, zarteren Habitus, die ungemein häufigen Früchte und die viel kleineren Sporen unterschieden.

Von der sicher nahe verwandten *U. vellea* unterscheidet sie sich wie von *badiofusca* durch den feineren Bau, die glatte obere Rinde und die meist dunkelbraune Farbe der Oberseite, die hellere Farbe der Unterseite und die zarteren Rhizinen.

Obere Rinde von einem unregelmässigen Palisadenplektenchym gebildet, 20—25 μ , braune Schicht zirka 10 μ , stellenweise von einer hyalen Epinekralschicht überlagert. Gonidienzone zirka 50 μ , Hypogonidialschicht 20—40 μ , Hyphen der beiden Schichten zart, zirka 3 μ , nicht granuliert, die lockersten Schichten des Thallus. Gonidien zirka 12 \times 10 μ . Mark und untere Rinde ein dichtes, in Wasser hyalines Skleroplektenchym, mit nur 1—2 μ grossen Lumina. Rhizinen aus sklerotischem Strangplektenchym gebildet.

Apothezien sehr zahlreich auf allen Individuen, früh stark gerillt und gewunden, teils konzentrisch, teils unregelmässig. Aussenrand meist regelmässig, ganz. Diskus meist ganz flach wie bei *U. crustulosa* v. *badiofusca*, nicht gewölbt wie bei *U. vellea*. Die meisten alten Apothezien sind auf dem verhornten, geschwärzten Mark isoliert, obere Rinde und Gonidienschicht mit gekerbtem Rand abgesetzt, wie es für die letz-

erwähnte Varietät in Figur 36 b, c (Frey 1933, S. 264) gezeichnet wurde. Hymenium J + blaugrün, nicht blau, Ascii zirka $40 \times 12 \mu$, schmalkeulig, Paraphysen $1,5-2 \mu$, undeutlich gegliedert, am Ende kaum verdickt. Pykniden flach, zirka $200 \times 140 \mu$, Konidien zirka $4 \times 1 \mu$.

Umbilicaria phaea nov. f. pseuderosa Frey differt ab typo thallo diffracto, eroso.

Kanada, am Grossen Sklavensee, coll. Richardson. Herre.

Tuckerman ordnet in seiner Synopsis of North American Lichens (1882, S. 86) *U. phaea* mit *U. erosa* und *U. Mühlenbergii* in eine Sektion (« Stock of *U. erosa* »). Diese 3 Arten stehen sicher in naher Verwandtschaft. Während *U. phaea* und *U. Mühlenbergii* ganz nordamerikanisch sind, ist *U. erosa* in Nordamerika wohl seltener als in Eurasien. Obige Form ist eine Zwischenform von *U. erosa* zu *U. phaea*. Die Anatomie nähert sich derjenigen von *U. erosa* bis auf geringfügige Unterschiede. Die obere Rinde besteht wie bei *U. erosa* aus einem locker verleimten Palisadenplektenchym, dessen gerundete Zellglieder einander kaum berühren. Gonidienzone zirka 40μ , granulierte Subgonidialschicht locker, zirka 40μ , Rinde + Gonidialschicht + Subgonidialschicht zirka 100μ , unteres Mark und untere Rinde skleroplektenchymatisch, in Wasser hyalin, nur die unterste Rinde gebräunt, Thallusdicke 0,2 bis 0,35 mm.

Umbilicaria phaea ist eine ausserordentlich variable Art. Die Oberseite ist allerdings immer glatt, gebräunt, oft glänzend, die Unterseite wechselt sehr stark, von gelblichgrau bis braunschwarz, von einer regelmässigen, ziemlich grobwarzigen buckligen bis zu einer kaum sichtbaren Areolierung. Vereinzelte Rhizinen kommen hie und da vor, einzelne Exemplare können sogar fast ganz rhizinös sein. Die Apothezien zeigen die in Figur 2 dargestellten Variationen. Bald sind sie gestielt, über den Thallus erhoben, bald ganz eingesenkt und von einem Thalluswulst förmlich berandet, bald sind sie von einem deutlichen geschlossenen Rand umgeben, bald in sternförmige Windungen offen aufgelöst. Diese zwei Typen, welche wir den offenen und den geschlossenen Typus nennen können, zeigen deutlich, wie die Formelemente von *Gyrophora* und *Actinogyra* im Sinne von Scholander ineinander übergehen. Trotzdem ich ein reiches Material aus den Herbarien von Darrow, von Evans, von Herre, von Miss Howard und dem Missouri Bot. Garden durchsehen konnte, möchte ich vorläufig den Formenreichtum nicht in verschiedene Arten oder Varietäten aufteilen, da keine Probe der andern ganz gleicht.

Die Sporen schwanken bei den von mir untersuchten Thalli zwischen $9-15 \times 6-9 \mu$, nach Tuckerman bei Nylander, Flora 1869, S. 389 sollen sie bis $16 \times 10 \mu$ gross werden, in seiner obenerwähnten Synopsis gibt er nur noch $11-14 \times 8-10 \mu$ an. So würde also

U. erosa mit ihren Sporengrossen noch in die Variationsbreite der Sporen von *U. phaea* hineinpassen. Leider besass das oben erwähnte Stück der *f. pseuderosa* keine reifen Sporen. In der Anatomie nähert sie sich *U. erosa* weniger als andere von mir untersuchte *phaea*-Thalli, die z. B. eine ungranulierte, helle Subgonidialschicht haben und sich von typischer *erosa* anatomisch gar nicht unterscheiden, abgesehen davon, dass sie einen zusammenhängenden, nicht durchbrochenen Thallus haben.

Umbilicaria Ruebeliana Frey muss wohl als Grenzform zwischen die Untergattung *Gyrophoropsis* und die Sektion *Velleae* von *Gyrophora* gestellt werden. In den zahlreichen Funden dieser Art, die ich im Gebiet der Alpen in den letzten Jahren untersuchte, fand ich nie andere als einzellige, hyaline Sporen, auch in den im Spätherbst gesammelten Funden. Ich konnte an mehreren Gyrophoropsideen, sowie an *U. phaea* feststellen, dass die Sporen im Spätherbst und Vorwinter reifen, dass im Frühling die Ascii fast ausnahmslos leer sind. Über den Zeitpunkt der Sporenreife bei Flechten wissen wir eigentlich noch wenig. Viele Flechten scheinen das ganze Jahr hindurch Sporen zu reifen, bei den meisten Umbilicarien dürfte dies nicht so sein. Ich hoffe, später einmal mehr über diese Frage mitteilen zu können.

Umbilicaria Dillenii nov. var. solidia Frey.

Thallus monophyllus, diam. zirka 10 cm, rigidus, coriaceus, ambitu lobatus vel laceratus, parce perforatus, supra badius vel peripheriam versus badiofuscus, in medio subtilissime rimulosus et areolatus, ceterum laevis sed non nitens, subtus aterrimus, circa umbilicum dense papillatus, ceterum trabeculis anastomosantibus fibrillosis obtectus.

Cortex superior laminae gelatinosae obtectus, hyphae corticis 5—6 μ crassae, valde pachydermaticae in superficie perpendicularis, in parte inferiori implexae.

Thallus usque ad 1,5 mm crassus, madefactus hyalinus, pertotius densissime hyphis valde pachydermaticis contextus, neque paraplectenchymaticus neque prosenchymaticus. Stratum gonidiale irregulariter impositum, cortex + stratum gonidiale 150 ad 200 μ crassum, medulla compacta, alba vel rosea, cortex inferior in parte exteriori obscure fuscus, praeterea incolor, ab medullam non limitatus.

Apothecia non bene evoluta, pycnoconida non visa.

Süd-Orkney Inseln, 60° 13' s. B. coll. Edgar Szumla 1904, F. Kurtz Herbarium argentinum Nr. 12.935 in Herb. Berlin-Dahlen.

Das einzige Stück dieser Flechte gleicht einer *U. Dillenii* Tuck., welche in Nordamerika häufig ist, und nach Wainio auch in der Antarktis vorkommen soll (Expédition antarctique Belge. Rés. voyage S. Y. Belgica 1897/9 Anvers 1903) und « rhizinis partium applanatis ab

U. vellea Nyl. differt ». Die Anatomie ist aber von *U. Dillenii* und *U. vellea* sehr verschieden, die anastomosierenden Trabekeln der Unterseite erinnern fast an *U. Mühlenbergii*. Vielleicht ist es doch eine neue Art.

Da mir ***U. Dillenii* Tuck.** aus Nordamerika in reicher Fülle zur Untersuchung bereit lag und in der Literatur über die Anatomie dieser mächtigen Nabelfechte nichts zu finden ist, sei dies hier nachgeholt.

Obere Rinde in Randteilen ein Palisadenplektenchym, Zellen zirka 4—8 μ breit, rundlich; in zentralen Teilen paraplektenchymatisch bis 8-schichtig, Lumina der Zellen 5—6 \times 4—5 μ , Zellwände ziemlich zart. Ganze obere Rinde 20—50 μ dick, immer regelmässig und glatt. Gonidienschicht 40—60 μ , ziemlich regelmässig, Cystococcusgonidien immer kräftig, häufig Autosporen bildend, 10—18 \times 10—16 μ . Subgonidialschicht 20—40 μ , mehr oder weniger granuliert. Die Granulation der zirka 5—6 μ dicken Hyphen löst sich in KOH nicht auf. Diese oberen drei Schichten messen zusammen zirka 90—120 μ und verlaufen im einzelnen Thallus regelmässig. Mark in Wasser in dünnen Schnitten ziemlich hell, ohne lufthaltige Interstitien, ziemlich dicht verflochten, abwärts immer stärker verleimt, unterste Rindenschichten sklerotisch zellig, Hyphen 6—11 μ dick, dickwandig.

Apothecien sehr selten, aufgewölbt wie bei *U. vellea*, mit weniger feinen, weniger zahlreichen Windungen, Sporen 14—22 \times 8—12 μ . Paraphysen deutlich gegliedert, 2—3 μ dick, Kopfzellen bis 4 μ .

Diese Beschreibung zeigt, dass die *var. solidia* vom *Typus Dillenii* deutlich abweicht. Leider gibt *Wainio* keine anatomische Beschreibung seiner antarktischen Funde.

b) *Sektion Polymorphae* Frey. 1931, S. 114 u. 1933, S. 311.

Umbilicaria Haumaniana Frey nov. sp.

Thallus mediocris, monophyllus vel pro parte lobatus vel polyphillus, in ambitu dilaceratus et rhizinis ornatus, rigidus, subcoriaceus, supra cinereus vel cinereorufescens vel plus minusve umbrino-badius, laevis sed non splendens, subtus aterrimus, distincte sed subtilissime rimuloso-areolatus vel areolato-verruculosus, verrucis pro parte elevatis et in rhizinis efflorescentibus. Rhizinae in centro thalli sparsae, ambitum versus coacervatae, rotundatae vel rarissime ad basin planae, apicem versus plus minus dense digitato-ramosae. Stipites umbilicorum longi, validi.

Apothecia sparsa, mediocria, pedicellata, irregulariter lirellata, Hypothecium nigrum, hymenium et subhymenium zirka 150 μ altum, hyalinum, jodo viride-caerulescens vel viride-fulvescens. Asci anguste clavatae, sporae octonae, hyalinae, monoblastae, jodo diblastae apparent (10—15) 12—13 \times 7—8 (5—9) μ .

Afrika, Ruwenzori, 4200—4650 m. Mt. Alexandra. leg. Hauman. Mt. Kenia 4200 m leg. Mearns. Die von Hauman gemachten Funde wurden mir durch Hofrat Prof. Dr. Zahlbrucker zur Bearbeitung eingesandt, die Funde von Kenia lagen mir aus dem Herbarium Missouri Bot. Garden vor und wurden anlässlich der Smithsonian African Expedition 1909 von Mearns gesammelt.

Obere Rinde bis 30 (—40) μ , unregelmässig geflochten oder sklerotisch, am Rand nur zirka 20 μ . Gonidienzone am Rand zirka 30 μ , einwärts dicker, mit der Rinde zusammen bis 80 μ . Subgonidialhyphen locker, zirka 3 μ , nicht granuliert. Mark ziemlich locker, Hyphen 3 μ dick, untere Rinde sklerotisch, nahe dem Nabel kann der Thallus 0,5 mm Dicke erreichen.

Die Funde vom Ruwenzori enthielten auch die *U. aprina* Nyl., wie sie bis jetzt steril nur aus dem Hochland von Abessinien bekannt war. Glücklicherweise fanden sich einige fruchtende Exemplare dabei, so dass hier auch eine genaue Beschreibung der *U. aprina* erfolgen kann: Beide Arten gehören zur Sektion *Polymorphae* und sind innerhalb dieser Sippe sehr nahe verwandt.

U. aprina Nyl. Syn. Lich 2:12 (1863), Flora 52:388 (1869).

Obere Rinde zirka 20—30 μ , unregelmässiges Palisadenplektenchym; gerundete Kopfzellen der Rindenhyphen 5—6 μ , Gonidialhyphen 4—5 μ , Subgonidialhyphen bis 7 μ , dickwandig. Markhyphen 6(—8) μ dick, untere Rinde sklerotisch.

Apothezien fast glatt, oder mit 1—2 Rissen, ohne mittelständigen Nabel, zirka 1—1,5 mm breit, mit kräftigem Rand. Subhymenium blass gelblichbräunlich (bei *Haumaniana* hyalin), Hypothecium bräunlich bis braun (bei *Haumaniana* schwarzbraun), Amphithecium (= Apothezium-unterseite) weniger deutlich prosenchymatisch-palisadisch als bei *Haumaniana*. Asci 45—48 \times 18—20 μ (bei *Haumaniana* 50—55 \times 18 μ), Sporen 12—13,5 \times 7—8 μ (bei *Haumaniana* 10—15 \times 5—8 μ).

U. aprina hat also durchschnittlich gröberen Thallusbau und helleres, einfacheres Fruchtgehäuse. Die in Jod diblastisch erscheinenden Sporen von *U. Haumaniana* messen 14—15 \times 7—8 μ . Also sind wohl die kleineren Sporen nicht vollentwickelte Sporen. Insgesamt konnten nur wenige Früchte untersucht werden. Es ist aber bezeichnend, dass bei den sonst sicher nahe verwandten Arten einfache, omphalodiske und typisch gyrophore Apothezien vorkommen. Die Apothezien von *U. Haumaniana* geben in medianen Schnitten gleiche Bilder wie bei *U. cylindrica*.

Umbilicaria Herrei Frey nov. sp.

Thallus parvus vel mediocris, 2—3 cm latus, monophyllus, ambitu rotundato-lobatus, coriaceus, parce laceratus, supra badiofuscus, rugosus vel rugoso-rimosus, subtus pallidior, roseo-fuscescens, peripheriam versus obscurior laevis, rhizinis concoloribus vestitus. Rhizinae irregulariter dissipatae, nunc simpliciae, nunc ramosae, ad basin saepe planae.

Apothecia numerosa, 0,5—0,8 (—1) mm lata, rotundata vel conferta et deinde angulata, Discus fere margine distincto et continuo circumdatus, irregulariter gyrosus. Sporae 10—15 \times 7—7,5 μ . Asci et gelatina hymenialis + Subhymenium Jodo caerulescens.

U.S.A. Washington, Mt. Baker, 2000 m. Coll. Herre, mit *U. erosa* v. *torrefacta*.

Die Apothezien gleichen am meisten denjenigen von *U. proboscidea*. Die Wulstung und Furchung der Thallusoberseite, sowie deren fast glänzende Rinde erinnern an *U. erosa*, auf der Unterseite gleicht der Thallus dem von *U. cylindrica*. Die Rhizinen sind teils deutlich flach riemenförmig, stehen zentrifugal, sind um den Nabel und gegen den Thallusrand am spärlichsten. Immerhin kommen vereinzelte randständige Rhizinen vor. *Umbilicaria Herrei* steht somit an der Grenze zwischen den *Polymorphae* und den *Glabrae* und stellt mit *U. erosa* und *U. phaea* gewissermassen auch die Brücke zu den *Velleae* her.

In der Anatomie gleicht *U. Herrei* der nächstfolgenden neu-seeländischen Art. Obere Rinde 20—40 μ , sklerotisch, entstanden aus unregelmässig verleimten, dickwandigen Hyphen, mit nur 2—3 μ weiten Lumina. Gonidienzone unregelmässig, bis 80 μ hoch, Gonidien zwischen den aufsteigenden, dicken Hyphen aufgehängt. Subgonidialhyphen ebenfalls grob, dickwandig, bis 8 μ dick, granuliert, Markhyphen zum Teil mesodermat, zirka 4 μ dick, zum Teil sehr dickwandig, zirka 8 (—10) μ dick, teils mit gegliederten, rissigen Wänden, locker verflochten. Untere Rinde sklerotisch, hyalin, bis 50 μ dick.

Gehäuse der Apothezien kohlig, Hymenium + Subhymenium zirka 100 μ hoch, Asci 55—60 \times 13—15 μ , am Scheitel kaum verdickt, Paraphysen zirka 1,5 μ , undeutlich verleimt, gelatinös. Ascusinhalt in Jod braun. Hymenalgelatine J zuerst blau, dann grünlich.

***Umbilicaria subaprina* Frey nov. sp. (Vgl. Fig. 3, Taf. 11.)**

Thallus coriaceus parvus, 1—2 cm latus, polyphyllus microphylinus, dilaceratus, ambitu rhizinis latis ornatus, supra cinereo- vel badiofuscus, laevis, vel subtilissime granulosus, subtus ater, laevis, rhizinis validis concoloribus vestitus.

Apothecia frequentia, disco plano, et simplicio vel in centro rimuloso vel papillato, 1—1,5 mm lata. Sporae 11—13 (—15) \times 6—8 (—9) μ .

New Zealand, South Island, Marlborough County, Mt. Tapualnuku, 2000 m, coll. V. S. Thompson 1935.

U. subaprina erinnert an eine *U. cylindrica* v. *tornata*. Die Apothezien sind einfach, glattscheibig oder omphalodisk, meist mit zentralem Nabel, der sich aber später auch aufteilen kann, so dass schliesslich unregelmässige Windungen oder mehrere ungefähr gleichgrosse Papillen wie etwa bei *U. papulosa* (Tafel 11, Fig. 4) entstehen können.

A n a t o m i e : Obere Rinde sklerotisch 20—40 μ , von einer hyalinen Nekralschicht überlagert, gebildet von dickwandigen, regellos verflochtenen Hyphen, Lumina 1—3 μ weit, Gonidienschicht unregelmässig, bis 50 (—80) μ . Subgonidialschicht mit granulierten Hyphen, welche dickwandig sind, bei 8 μ Dicke nur 1—2 μ weite Hohlräume besitzen. Mark sehr locker, Hyphen ähnlich wie bei *U. Herrei*. Untere Rinde zirka 20—40 μ , sklerotisch, hyalin, Gesamtdicke des Thallus am Rand 0,3 bis 0,4 mm.

Apothezien reichlich, kleinere, also jüngere Früchte können schon deutlich omphalodisk geteilt sein, daneben haben grössere, zirka 1 mm breite Apothezien noch einen ganz glatten einfachen Diskus. Hypothecium schwarzbraun, bis 0,3 mm hoch, Hymenium + Subhymenium J blau, dann blaugrün, epithezialer Teil fast farblos. Paraphysen in Wasser oben meist frei, nicht wie bei der folgenden Art in eine braune Epithezialgallerie verleimt, deutlich zellig gegliedert, zirka 2 μ , oben bis 3 μ dick. Asci dickkeulig, zirka 55 \times 18 μ , am Scheitel wenig verdickt.

nov. var *neozelandica* Frey. differt ab typo sporis minoribus,
9—10, 5 \times 6—8, 5 μ .

Gleicher Fundort wie Typus, coll. V. S. Thompson 1934.

Beide Funde enthalten leider nur wenige kleine Thalli, die habituell und anatomisch einander ähnlich sind. Beim Typus sind die omphalodisken Früchte selten, meist sind die Fruchtscheiben ganz glatt oder ganz papulös, bei der var. *neozelandica* herrschen die omphalodisken Apothezien vor, mit einem zentralen Nabel und einem konzentrisch gerillten Hymenium, das radial aufreissen oder sich verzweigen kann. Weiteres Material muss zeigen, ob die Sporengroßen innerhalb einer gleitenden Variationsbreite liegen und die var. *neozelandica* zu einer unbedeutenden Grenzvariante wird, oder ob zwei Arten vorliegen, deren Sporengroßen sich kaum überschneiden.

***Umbilicaria Zahlbrückneri* Frey nov. sp.**

Thallus parvus vel mediocris, zirka 2—3 (—4) cm latus, membranaceus, 0,2—0,3 (—0,4) mm crassus, mono-vel polyphyllus, ambitu rotundato-lobatus, rhizinis vestitus, supra cinereo-vel badiofuscus, laevis vel pro parte rimulosus, vel flexuoso-rugosus, supra umbilico pallidior, elatior, areolato-rimulosus; subtus ater, peripheriam versus pallidior, badiofuscescens, parce roseolus et rhizinis vestitus. Rhizinae ad basin latae, zentrifugaliter ad thallum adpressae, simplice vel ramosae vel laciniatae.

Apothecia frequentia, disco plano, simplici, margine primum elevato, parce crenato, deinde evanescente et discus leviter convexus.

Sporae 13—15 (—16,5) \times 7—9 (—9,5) μ . Pycnoconidia 3—4 \times 1 μ .

New Zealand, South Island, Canterbury Cty, Head of Lake Tekapo, on flat top of rock by stream at ca. 800 m. s. m. coll. Allan Jan. 1935.

A n a t o m i e : Obere Rinde mehr oder weniger deutlich zellig, also paraplektenchymatisch, oft nur 10μ hoch, Gonidienschicht ziemlich regelmässig zirka $30-40 \mu$ hoch, obere Gonidien mit den Hyphen zellig verwachsen, untere locker zwischen den aufsteigenden Hyphen hängend. Subgonidialhyphen nicht granuliert, mässig dickwandig, $4-6 \mu$ dick, locker verflochten, ebenso die Markhyphen. Untere Rinde ähnlich wie die obere Rinde in der Nähe der Apothezien sklerotisch, mit sehr kleinen Lumina, $20-40 \mu$ dick.

Hymenium + Subhymenium mit Jod blau, dann blaugrün, jedoch nur die Gelatine, bis 140μ hoch, Ascii $55-60 \times 15-20 \mu$, J —, Paraphysen unten glatt, undeutlich zellig, $1,5-2 \mu$ dick, aufwärts etwas dicker, Scheitelzellen $3-4 \mu$ dick. Die bräunliche Verdickungsgelatine schwindet bei Behandlung mit KOH. Hypothecium bis 150μ hoch, braun, nicht schwarz, hemiparaplektenchymatisch, Amphithezium bis 80μ dick, prosoplektenchymatisch, hyalin, Pykniden zirka $160 \times 160 \mu$, rundlich, mit etwas abgeflachtem Boden und ausgezogener Mündung, Wand bräunlich.

Diese neuen *Polymorphae*-Arten zeigen ebenfalls, wie unnatürlich die Einteilung der Umbilicarien nach dem Vorschlag Scholanders würde. Nach ihm müssten wir *U. Zahlbruckneri* zu *Umbilicaria Schol.* einordnen; *U. aprina*, *U. subaprina* und ihre var. *neozelandica* zu *Omphalodiscus Schol.*, *U. Herrei* und *U. Haumaniana* zu *Gyrophora Schol.* So würden vor allem die zwei neuen neuseeländischen Arten von *U. cylindrica*, der sie, abgesehen von der Apothezienform, auffällig gleichen, in zwei verschiedene Gattungen abgetrennt, obschon sie in folgenden wichtigen Eigenschaften übereinstimmen: Sporenform, Sporengrösse (ungefähr), innerer Bau des Gehäuses und Beschaffenheit der Rhizinen. Ebenso rechtfertigen die anatomischen Verschiedenheiten des Thallus eine generische Abtrennung in keiner Weise.

Bestimmungsschlüssel für die Sektion *Polymorphae*.

- 1 a) Rhizinen am Thallusrand sehr selten, auf der Unterseite spärlich oder fehlend. Oberseite ziemlich regelmässig netzig-wulstig: *U. proboscidea*.
- 1 b) Rhizinen am Thallusrand oder an der Unterseite stets vorhanden. Oberseite nie regelmässig netzig-wulstig, ausgenommen bei 3 a.
- 2 a) Randständige Rhizinen selten, unterseitige häufig:
- 3 a) Apothezien mit meist glattem Diskus, selten mit zentralem Nabel oder einigen berandeten Furchen: *U. virginis*
- 3 b) Diskus immer deutlich gyrophor:
- 4 a) Apothezien kreiselförmig, Thallus unterseits dicht mit Rhizinen bedeckt: *U. cylindrica v. Delisei*
- 4 b) Apothezien sitzend, fast eingesenkt, Rhizinen um den Nabel und gegen den Rand hin spärlich: *U. Herrei*.
- 2 b) Immer einige randständige Rhizinen vorhanden:
- 5 a) Diskus glatt: *U. Zahlbruckneri*

5 b) Diskus selten glatt oder mit einigen undeutlich berandeten Furchen :

U. aprina

5 c) Diskus glatt oder mit zentralem Nabel oder einigen deutlich berandeten Furchen oder papulös : *U. subaprina*

5 d) Diskus typisch gyrophor

6 a) Rhizinen deutlich bandförmig, Thallusunterseite ziemlich hell, glatt :

U. cylindrica

6 b) Rhizinen zarter, meist rundlich, Thallusunterseite schwarz, feinrissig areoliert : *U. Haumaniana*.

Scholander ist der Meinung, dass meine *U. virginis v. Meylani* 1933, S. 318) besser als Varietät zu *U. cylindrica* gestellt würde. Ich habe 1933, S. 329 dargetan, wie man die *var. Meylani* aufzufassen hat. Sie bildet mit *U. cylindrica v. Delisei* eine Brücke zwischen *U. virginis* und *U. cylindrica*. Solche Zwischenformen sind mir seither aus den Alpen, der Arktis, und auch aus Nordamerika zugekommen. Das vorstehende Bestimmungsschema für die *Polymorphae* soll nicht nur die Übersicht erleichtern helfen, sondern vor allem zeigen, wie natürlich die ganze Gruppe ist.

c) Sektion *Glabrae* Frey. 1931, S. 115, 1933, S. 207 und 342.

Umbilicaria erosa Ach. nov. f. *nitens* Frey.

Differt ab typo facie superiore nitido, areolis bullatis, cervinocupreis, cortex superior sclerotice paraplectenchymaticus. Medulla CaCl_2 , miniaceorufa.

Obere Rinde von einer glatten Gelatinehaut bedeckt, aus dickwandigem Paraplectenchym gebildet, welches von der locker geflochtenen Gonidienzone deutlich abgegrenzt ist. Thallusareolen zwischen den Durchbrechungen stark konvex, derb, Unterseite hell. Mark CaCl_2 kräftig ziegelrot. Einzelne Thalli mit rotem Mark.

U. S. A. Nevada. Reno 5—6500 feet. coll. C. W. Herre.

Umbilicaria intermedia Frey in Schedae ad A. Z a h l b r u c k n e r , Lich. rariores exs. nr. 300, editae 1933, muss vielleicht zu *U. arctica* Nyl. oder *U. hyperborea* Hoffm. als Varietät gestellt werden. Seither sind mir aus Nordamerika Zwischenformen zugekommen, welche die *U. intermedia* näher zur zweiten Hauptart zu stellen scheinen als zur ersten.

d) Sektion *Anthracinae* Frey. 1931, S. 115, und 1933, S. 208 und 375.

In meiner Bearbeitung dieser Gruppe vom Jahre 1933 habe ich hervorgehoben, dass die Sporengrößen von *U. decussata* (= *Gyrophora reticulata*) sehr stark schwanken, von 7—11 \times 4—6 μ bei den alpinen Exemplaren, bis zu 13,2—16 \times 7—8 μ bei arktischen Funden (l. c., S. 405). Seither hat Scholander aus Grönland (1932, S. 57) eine « *Gyrophora polaris* » beschrieben, die er neuerdings (1934) der *Gyro-*

phora Krascheninnikovii Savicz (1914) gleichsetzt. Dagegen beschreibt er eine neue *Umbilicaria Lyngei* (1934, S. 19), die er wegen ihrer einfachen Apothezien von *U. decussata* abtrennt, während die *G. polaris* = *G. Kraschininnikovii* gleich wie *U. decussata* fast regelmässig gefurchte Apothezien besitzen. Ich hatte Gelegenheit, sowohl *U. Kraschininnikovii* wie die « *Gyrophora polaris* Schol. » zu untersuchen. Habituell hat man tatsächlich den Eindruck, die *Kraschininnikovii* sei eine Kümmerform der von Scholander als « *polaris* » bezeichneten Form. Einzig sind auch hier wieder die Sporenunterschiede sehr gross. Savicz gibt für *Kraschininnikovii* an (und ich kann dies bestätigen) $5-7 \times 3,8-4 \mu$ und Scholander für seine Art $8-12 \times 5-8 \mu$. Nach meinen Untersuchungen haben beide « Arten » ungefähr dieselbe Thallus-anatomie. Die obere und die untere Rinde sind unregelmässig sklerotisch verflochten, die Markhyphen von *polaris* sind allerdings viel zarter ($4-5 \mu$) als bei *Kraschininnikovii* (7μ), aber bei beiden Arten ziemlich dünnwandig.

Scholander äussert sich über die Sporenunterschiede nicht, misst ihnen offenbar keine Bedeutung bei. Für seine *Umbilicaria Lyngei* gibt er auch eine sehr grosse Variationsbreite der Sporengroßen: $9-16 \times 3-7 \mu$. Sein *Omphalodiscus decussatus* (= *U. decussata*) hat $8-12 \times 3-4 \mu$ grosse Sporen. Demgegenüber ist der oben erwähnte Sporengroßenunterschied zwischen den alpinen und arktischen « *decussata* »-Exemplaren auffällig. Er kann ebensowenig vernachlässigt werden wie der Sporengroßenunterschied zwischen *G. Kraschininnikovii* und *G. polaris*. In diesem Zusammenhang vereinigt Scholander auch meine *U. Formosana* (1931) mit *U. Kraschininnikovii*. Meine Beschreibung (1931) zeigt aber deutlich, dass *U. Formosana* eine gute eigene Art ist, gekennzeichnet durch ihren weissgrauen Thallus, die geringe Retikulierung, die zusammenhängende Berindung und die randständigen Rhizinen.

Scholander zieht auch die Funde, welche Herr e (1911) aus den Cordilleren von U. S. A. erwähnt, zu *U. Kraschininnikovii*. Aus diesem Gebiet konnte ich ein reichliches Material aus den Herbarien von A. W. Herr e, D a r r o w und M i s s o u r i B o t. G a r d e n untersuchen, welches mir erlaubte, diese westamerikanischen Formen als neue Sippe zu erkennen, die man vielleicht mit vollem Recht als *Umbilicaria Darrowii* n. sp. beschreiben könnte. Vorläufig stelle ich sie als Varietät zu *U. decussata*, weil sie sich in gewissen Eigenschaften einer *U. decussata* var. *Gattefossei* Frey (W e r n e r 1934) nähert, welche aus dem Atlas stammt.

***Umbilicaria decussata* nov. var. *Darrowii* Frey. (Vgl. Fig. 2, Taf. 10.)**

Thallus, coriaceus, crassus, rigidus, mono-vel polyphyllus, zirka 2—5 cm latus, superne cervinobadius, nitidus, areolato-diffractus, rimis profundis, areolis convexis bullatis, in medio crasse reticulato-costatus,

peripheriam versus non costatus, non reticulatus neque rugosus vel pli-cato-rugosus, sed areolis majoribus. Margo thallinus rotundato-lobatus vel crenatus, crassus, rarius laceratus. Thallus inferne pallido-roseolo-flavus, peripheriam versus plus minusve fuscescens, laevis, leviter pru-nosus, ab umbilico saepe radialiter plicatus, peripheriam versus scrobi-culatus vel sulcato-volvatus.

Apothecia copiosa, sessilia vel deinde breviter stipitata, rotunda vel conferta et deinde angulata, 1—1,5 mm lata, disco juvenili plano, deinde irregulariter gyroso, margine distincto, in aetate subpersistente circumdata. Sporae 10,5—12 (—13) \times 4,5—6 μ , paraphyses bene articulatae, 2—3 μ crassae, in apice fere incrassatae, usque ad 6 μ crassae.

U. S. A. Nevada und California, von mehreren Orten der Sa. Nevada, von zirka 1800—3000 m Höhe, coll. Hasse, Herre, Darrow.

A n a t o m i e : Obere Rinde 20—40 (—50) μ , teilweise deutlich paraplektenchymatisch, Lumina der Zellen zirka 3 \times 5 bis 5 \times 6 μ , Zellwände mässig dick, Gonidienzone ziemlich regelmässig 50—80 (—100) μ , Subgonidialhyphen teils glatt, teils granuliert, Gonidien bis 15 \times 20 μ , zwischen den senkrecht aufsteigenden, dünnwandigen, zirka 4 μ dicken Hyphen. Mark sehr locker, wergartig, Hyphen 5—6 μ dick, teilweise mit rissigen Wänden. Untere Rinde skleroplektenchymatisch, zirka 20—40 μ dick.

Apothezien mit fast immer ganz flach bleibendem Diskus, Hymenium in jungen Früchten ganz ungeteilt, auch wenn schon Sporen vorhanden sind, zirka 50 μ hoch, mit dem Subhymenium 80—100 μ , Jod blau, Hypothecium lange hellbleibend, erst in stark gerillten Früchten bräunlich, Paraphysen sehr deutlich zellig gegliedert, mit zarten Wänden, unten 2—2,5, oben bis 3 μ dick, Scheitelzellen deutlich oval bis 6 μ breit. Asci kurz, dickkeulig, zirka 35 \times 18 μ , dünnwandig, Amphi-thezium im marginalen Teil palisadisch, im untern Teil proso- oder paraplektenchymatisch.

Wenn wir als spec. typicum einen Fund aus California, San Gorgonio Mt., near San Bernardino, coll. D a r r o w , betrachten, so würde diese Flechte gegenüber den eurasiatischen Formen von U. decussata wohl den Rang als Art verdienen. Ausser der auffällig glänzenden, hirschbraunen, rissig areolierten Oberseite, welche am Rand gar nicht netzgrippig ist, sondern durch die buckligen Areolen ein eigenartiges Aussehen bekommt, sind die breiten Asci, die deutlich gegliederten, zartwandigen, aber dicken Paraphysen auffällige Merkmale. Die obere Rinde ist deutlicher zellig als bei allen mir bekannten decussata-Formen, diese Eigenschaft mag die äusserlich glatte Berindung der Areolen verursachen. Die randlichen Areolen haben einen fast metallischen Glanz, der bei alternden Formen verschwindet.

Bevor die vielen geographischen Kleinarten und Rassen der alten Sammelart *Gyrophora reticulata* Schae. besser bekannt sind, genügt das Bestimmungsschema der *Anthracinae*, wie ich es 1933 aufstellte. Es muss das ganze Material der *Umbilicaria decussata* sens. lat. (= *Gyrophora reticulata* Schae.) zusammenfassend verarbeitet werden, bevor man sich über die *Umbilicaria Lyngei* Schol. klar werden kann. Die thallodischen Differentialmerkmale, welche Scholander auf S. 21/22 (1934) angibt, kommen bei allen Varianten der Sammelart in graduellen Abstufungen vor, und weil die Apothezien der *U. Lyngei* offenbar bis jetzt sehr selten zu finden waren, möchte ich auf die Tatsache, dass sie nie genabelt oder gefurcht sind, nicht zuviel Gewicht legen. Selbst bei *U. subglabra*, von welcher ich in meinem Herbarium ein sehr reiches Material besitze und welche in erster Linie zu *Umbilicaria* sens. str. Schol. gehören müsste, kommen unter den vielen ganz glatten Disken auch hie und da gefurchte vor, und zwar sind die Furchen deutlich berandet, wie es Scholander in seinen Figuren von *U. Kraschininnikovii* angibt. Warum sollte überhaupt im Artkreis der *Anthracinae* das Fehlen oder Vorkommen von Furchen im Diskus mehr Differenzialwert haben als bei *U. virginis*, oder als bei den Arten der *Polymorphae*, *U. subaprina* und *U. aprina*, wo auch am gleichen Thallus gefurchte und glatte Disken vorkommen?

Ergebnisse und Nachwort.

Stellt man das vorgeschlagene System Scholanders dem meinigen von 1931/1933 und all den Systemen früherer Lichenologen gegenüber, so zeigt sich, dass natürliche Gruppen mehrfach zerrissen werden, nicht einmal die alten Gattungen *Umbilicaria* Ach. (= Subgenus *Lasallia* Endl.) und *Gyrophora* Ach. bleiben im System Scholanders bestehen. Umgekehrt werden Arten vereinigt, die nach Sporen und nach thallodischen Eigenschaften voneinander sehr verschieden sind. Dagegen hat Scholander das Verdienst, die Apotheziumtypen der Umbilicarien deutlich umschrieben zu haben. Wir können mit ihm folgende Typen unterscheiden :

1. Das einfache Apothezium (*apothecium simplex*) mit glattem, ungefurchtem, von einem geschlossenen Rand umgebenen Diskus : die Urform der Diskomyzetenfrucht.
2. Das omphalodiske Apothezium (*apothecium omphalodiscum*), welches in der Mitte des Diskus eine knopfförmige Säule vegetativen Plektenchys bildet, um welche sich entweder konzentrische, symmetrisch berandete oder regellose Furchen bilden, die mehr oder weniger deutlich berandet sind.
3. Das gyrophore Apothezium (*apothecium gyrophorum*), dessen Diskus durch dichotome Teilung des Hypotheziums in konzentrische oder unregelmässige Windungen (Gyri) zerlegt wird.

4. Das aktinogyre Apothezium (*apothecium actinogyrum*) mit länglich gefurchten Hymenien, welche sich in der Mitte ziemlich regellos, am Fruchtrande radial (sternförmig) anordnen, wobei meistens durch Einkerbung der ursprünglichen amphithezialen Rinde gabelige Verzweigungen der radialen Furchen entstehen.

Zwischen diesen vier Typen gibt es allerlei Übergänge. Das gyrophore und das aktinogyre Apothezium beginnen ihre Entwicklung stets mit dem einfachen Diskus. Dabei kann derselbe rundlich oder von Anfang an länglich schlitzförmig oder dreieckig bis sternförmig sein. Bei den letzteren zwei Typen neigt der Apotheziumrand zur Aufspaltung und Einkerbung, und so entsteht ein Fruchttypus, welchen wir als den offenen Typus (*b. apothecium patens*) dem geschlossen berandeten Typus (*a. apothecium clausum*) gegenüberstellen können. Wie vor allem *Umbilicaria phaea* zeigt, können alle diese Fruchtformen 1—4 und a und b von den Apothezien einer Art, ja sogar eines Individuums durchlaufen werden, während bei anderen Arten nur je ein Typus als Entwicklungsstadium vorkommt. Diese letztere Tatsache beweist, dass Scholanders Apotheziumformen eine gewisse Berücksichtigung in der Systematik der Umbilicarien verdienen. Will man eine Sektion *Actinogyrae* bilden, so müsste diese zwischen die *Velleae* und *Glabrae* eingeordnet werden. Ausser *U. polyrrhiza* und *U. Mühlenbergii* müssten noch *U. phaea* und vielleicht *U. erosa* hier eingeordnet werden, eventuell auch die *U. angulata*-Gruppe. Hier besteht aber die Beziehung zu *U. semitensis* mit den mauerförmigen Sporen, welche einer klaren Einordnung Schwierigkeiten bereitet.

Doch ist diese Schwierigkeit eine der geringsten. Ganz allgemein muss gesagt sein, dass die Einteilungsgrenzen nach den obengenannten sechs Apotheziumtypen sich fast überall mit den Einteilungsgrenzen nach den Sporenmerkmalen und den thallodischen Merkmalen überschneiden. Deshalb ist es ratsamer, auch bei einer Beibehaltung der alten Gattung *Umbilicaria Hoffm. Nyl.* die Sporenformen und die thallodischen Merkmale als Einteilungsprinzipien *in erster Linie* und die Apotheziumtypen erst in zweiter Linie zu verwenden.

In einer weiteren Arbeit, die demnächst in diesen Berichten erscheinen wird, werde ich die geographische Verbreitung der Umbilicarien besprechen. Dabei wird sich zeigen, dass die von mir vorgeschlagenen Subgenera und Sektionen natürlichen geographischen Gruppen entsprechen.

Zusammenfassung.

1. Die Einteilung der Umbilicariaceen in 4 Genera nach Scholander basiert auf einem einzigen Merkmal und ist daher als unnatürlich zu verwerfen.

2. Die Apotheziumtypen, nach denen Scholander die 4 Genera unterscheidet, sind bei einigen Arten nichts anderes als Entwicklungsstadien. Bei *U. phaea* z. B. kommen alle 4 Typen als Entwicklungsstadium vor. Bei andern Arten können sie als Differenzialmerkmale zur systematischen Abgrenzung dienen.
3. Das *apothecium gyrophorum* entwickelt sich ontogenetisch aus dem *apothecium simplex* oder dem *apothecium omphalodiscum*. Durch schlitzförmige, dreieckige oder sternförmige Öffnung des Diskus kann das *apothecium clausum* (geschlossenes Apothezium) sich zu einem *apothecium patens* (offenes Apothezium) entwickeln. Das *apothecium gyrophorum* ist oft, das *apothecium actinogyrum* immer ein offenes Apothezium.
4. Verwendet man die Apotheziumtypen nach Scholander als Differenzialmerkmal, so überschneiden sich die systematischen Einteilungsgrenzen allgemein mit jenen Grenzen, die man nach den Sporenmerkmalen und den thallodischen Merkmalen zieht.
5. Deshalb sind die Umbilicariaceen in der alten Gattung *Umbilicaria Nyl.* zusammenzufassen. Die Apotheziumtypen lassen sich höchstens für die Unterteilung der Subgenera in Sektionen verwerten.
6. Es werden neu beschrieben:

Umbilicaria (Subg. *Lasallia*) *glauca* n. v. *Ruwenzoriensis*, *U. Haumaniana* n. sp. und *U. (Subg. Gyrophora) subaprina* n. sp. von Zentralafrika.

U. (Subg. Gyrophoropsis) crustulosa n. v. *cebennensis* und *U. (Subg. Gyrophora) Josiae* n. sp. aus den Cevennen, sowie *U. spodochroa* n. f. *hiberica* aus Asturien (Spanien).

U. (Subg. Gyrophora) phaea n. f. *pseuderosa*, *U. Herrei* n. sp., *U. decussata* n. v. *Darrowii* von Nordamerika, *U. Dillenii* n. v. *solida* aus der Antarktis.

U. subaprina n. sp. mit n. v. *neozelandica* und *U. Zahlbrückneri* n. sp. aus Neu-Seeland.

NB.: 1. Einige Tage, nachdem ich das Manuskript zum Druck eingesandt hatte, erhielt ich durch die freundliche Vermittlung von Herrn Dr. P. Allorge vom Muséum national Hist. nat. Paris eine Sendung Umbilicarien, dabei ein Exemplar der *U. polyyrrhiza* aus Finland mit schön entwickelten Apothezien, die am Rande mehr oder weniger in Isidienbüschel umgewandelt sind. Damit bestätigt sich meine Auffassung als richtig (vgl. S. 211 oben!), wonach « die häufigen, auf der Oberseite des Thallus ausgebildeten, traubenförmigen Rhizinenbüschel aus abortierten Fruchtanlagen hervorgehen. » Die genaue Beschreibung dieser mehr oder weniger umgewandelten Apothezien soll anderwärts erfolgen.

2. Die auf Seite 215 beschriebene *Umbilicaria Josiae n. sp.* habe ich zu Ehren meines Freundes, Dr. Josias Braun-Blanquet, benannt, der die Vegetation des Aigoual und der übrigen « Cevennes méridionales » beschrieben hat.

Literatur.

- Du Rietz, G. E. 1925: Die europäischen Arten der Gyrophora-Anthracina-Gruppe. *Arkiv f. Bot.* **19**: n° 12, Stockholm 1925.
- Frey, E. d. 1929: Beiträge zur Biologie, Morphologie und Systematik der Umbilicariaceen. *Hedwigia* **69**: 219—252 (1929).
- 1929 a): Gyrophoren mit mauerförmigen braunen Sporen. *Mitteil. Naturf. Ges. Bern aus d. Jahr 1929*, S. XXII (1930).
- 1929 b): Die vegetative Vermehrung der Flechten. *ibid.* S. XXVIII.
- 1931: Weitere Beiträge zur Kenntnis der Umbilicariaceen. *Hedwigia* **71**: 94—119 (1931).
- 1933: Cladoniaceae Umbilicariaceae. Rabenhorsts *Kryptogamenflora* 9. Bd. 4. Abt., 1. Hälfte, 426 S., 64 Textabb. u. 8 Taf. Leipzig 1933.
- Lindau, G. 1899: Beiträge zur Kenntnis der Gattung Gyrophora. *Bot. Unters.*, S. Schwendener dargebracht. Berlin, S. 19—36, 1 Taf.
- Magnusson, A. H.: Gedanken über Flechtnsystematik und ihre Methoden. *Meddel. från Göteborgs Bot. Trädgård* **8**: 49—76 (1933).
- Lyngé, B. und Scholander, P.: Lichens from North East Greenland. *Skrifter om Svalbard och Ishavet* Nr. 41, 7 Taf., 1 Karte. Oslo 1932.
- Scholander, P.: On the apothecia in the lichen family Umbilicariaceae. *Nyt Magazin f. Naturvid.* **75**: 31 S., 12 Textfig., 5 Taf. Oslo 1934.
- Werner, R. G.: Etude sur la végétation cryptogamique du Massif du Siroua (Anti-Atlas). *Bull. soc. des sc. nat. du Maroc* **14**: n° 7—8 (1934).

Erklärung zu den Tafeln.

Tafel 10.

Fig. 1. *Umbilicaria virginis* Schaeer. Schweiz, Graubünden, Rheinwaldhorn. Adula-joch, 3200 m ü. M. Thallusfragment mit 20 Apothezien, 20 \times vergr. Das grösste in der Mitte unten zeigt starke amphitheziale Rindeneinkerbungen. Diese können, ebenso wie die erste kleine Furche in der untern Hälfte als Alterserscheinungen gedeutet werden. Am Rande rechts trägt ein jüngeres Apothezium eine papulöse Knospe. Vergleiche im übrigen Textseite 203.

Fig. 2. *Umbilicaria decussata* n. v. Darrowii. U. S. A. California, San Gorgonio Mt. 3200 m ü. M. Thallusfragment, ganzer Thallus nur 2,5 cm breit. 20 \times vergr. Ecke rechts unten 0,1 cm vom Thallusrand entfernt, Ecke links oben 1 cm, also fast in der Thallusmitte.

Tafel 11.

Fig. 3. *Umbilicaria subaprina* n. sp. Neu-Seeland, Südinsel, Marlborough Cty. Mt. Tapualnuku, 2000 m ü. M. Fragment eines Thallus von total 2 cm Breite. 10 \times vergr. Die vier jungen Apothezien am Thallusrand rechts sind noch fast ganz, zeigen bloss in der Mitte eine kleine berandete Furche. Alle übrigen

älteren Apothezien sind papulös wie bei Fig. 4 und zum Teil bedeckt durch Marginalrhizinen eines zentralen Thalluslappens.

Fig. 4. *Umbilicaria papulosa* Nyl. (= *pustulata* v. *papulosa* Tuck.) U. S. A. New Hampshire, Shelburne. Marginales Fragment eines zirka 6 cm breiten Thallus, 10 \times vergr. Man erkennt die charakteristischen Thalluspusteln von *U. pustulata* Hoffm. Typus. Die papulöse Knospung der Disken gleicht derjenigen von *U. subaprina* (oben). Flache, einfache Disken sieht man sehr selten.

Fig. 5. *Umbilicaria hyperborea* v. *intermedia* Frey. U. S. A. Washington, Kamiak Butte n. Pullman. Marginales Fragment eines Thallus von 7 cm Breite, 20 \times vergr. Ein Vergleich mit den Apothezien von *U. phaea*, Fig. 6 und 8, zeigt die grosse Ähnlichkeit, vor allem die beginnende eckige oder sternförmige Aufteilung des Diskus, die Tendenz zum *apothecium patens*.

Tafel 12.

Fig. 6. *U. phaea* Tuck. Kanada, am Gr. Sklavensee. Zentrales Fragment aus 2,5 cm breitem Thallus, 20 \times vergr. Apothezien meist vom geschlossenen Typus, dagegen auch solche mit beginnender eckiger, sternförmiger Aufteilung. Vergleiche Fig. 8!

Fig. 7. Links *U. Josiae* n. sp., rechts *U. crustulosa* n. v. *cebennensis*. Marginale Thallusfragmente mit voll entwickelten Apothezien, links gyrophor, rechts omphalodisk, 20 \times vergr. Beide Arten stammen vom Aigoual, Cévennes méridionales, France. Hier können die zwei Apothezienformen als sicheres makroskopisches Merkmal dienen. Innerhalb der alpinen und skandinavischen Varianten der *U. crustulosa* können aber beide Apothezientypen vorkommen.

Tafel 13.

Fig. 8. *U. phaea* Tuck. U. S. A. Washington, Kamiak Butte p. Pullman. Marginales Fragment aus zirka 2 cm breitem Thallus, 20 \times vergr. Junge Apothezien typisch omphalodisk, ältere teils deutlich sternförmig, aktinogyr. Vergleiche Text Seiten 208 und 211.

Fig. 9. *U. Mühlenbergii* Tuck. Ostsibirien, am Baikalsee. Marginales Fragment aus Thallus von 8 cm Breite, 20 \times vergr. Apothezien, denen von *phaea* und *hyperborea* im Jugendzustand sehr ähnlich. Geschlossene und eckig-offene Formen. Mitte links: drei schlitzförmige, junge Anlagen, die verschmelzen werden, ebenso unten Mitte: zwei verschmelzende, schlitzförmige Jugendstadien. Solche Hymenien enthalten schon reife Sporen, häufiger sogar als die komplizierten, aktinogyren Altersformen.

Herrn Dr. W. Staub, Bern-Liebefeld, sei bestens gedankt für die mikrophotografische Hilfe.

Tafel 10

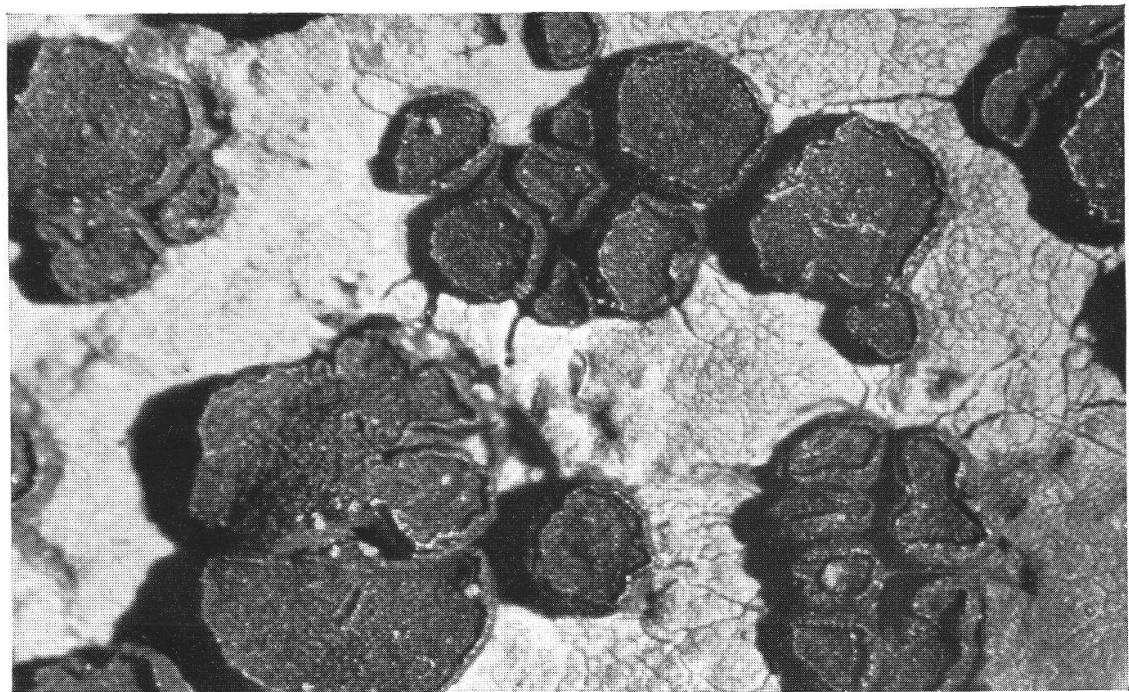


Fig. 1.

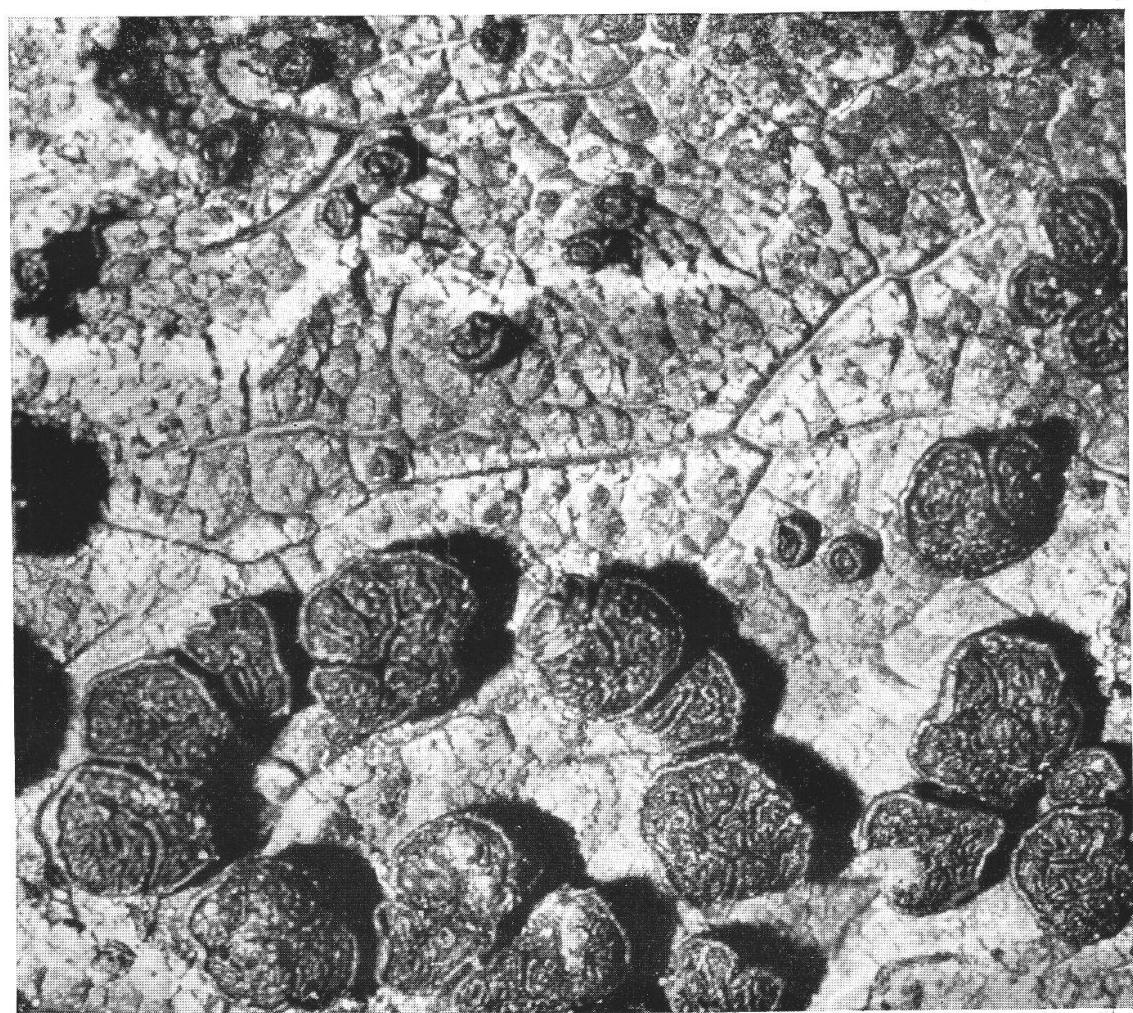


Fig. 2.

Tafel 11

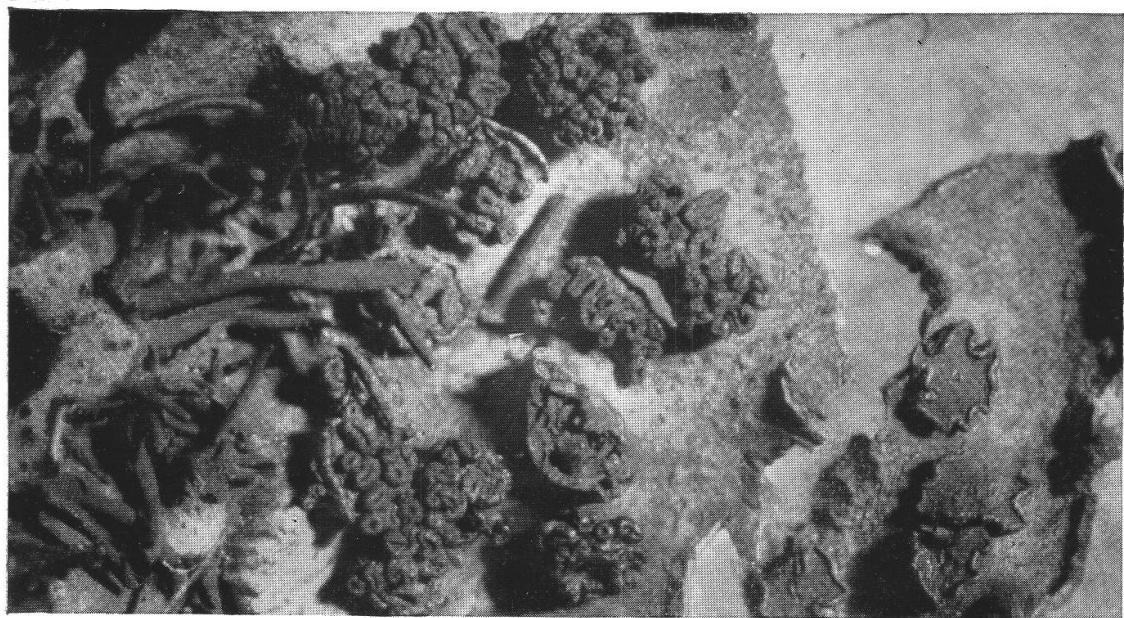


Fig. 3.



Fig. 4.

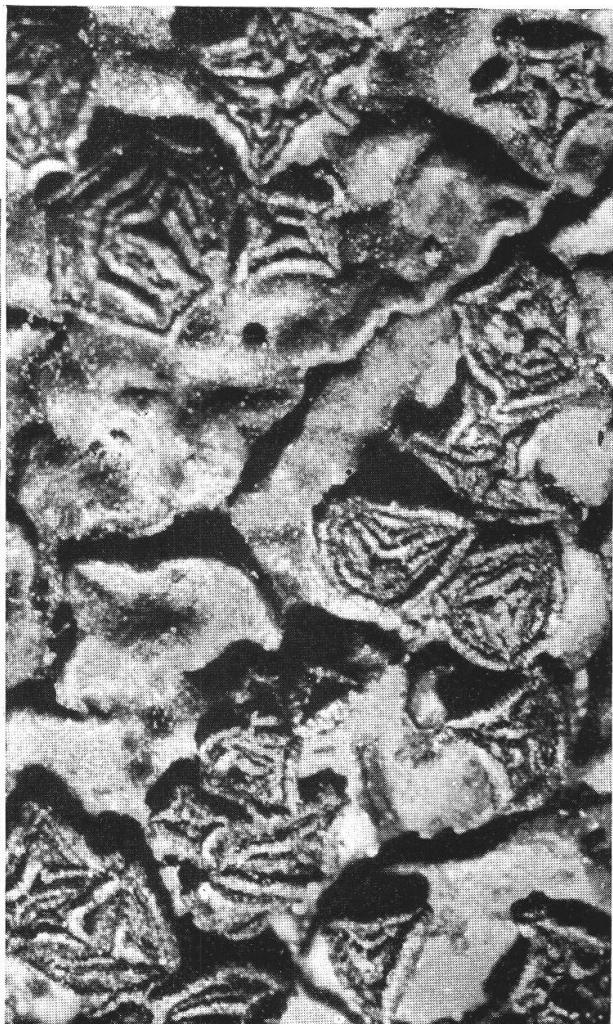


Fig. 5.

Tafel 12



Fig. 6.

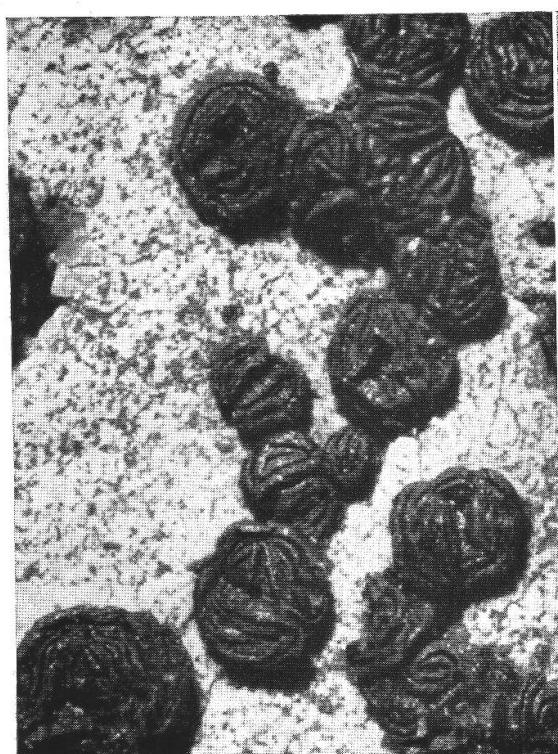


Fig. 7 (links)



Fig. 7 (rechts)

Tafel 13



Fig. 8.



Fig. 9.