

## Weitere Beiträge zur Kenntnis der Umbilicariaceen.

Von Eduard Frey, Bern.

(Mit 8 Textfiguren, gezeichnet vom Verfasser.)

In meiner Arbeit im letzten Band der *Hedwigia* (LXIX, 1929, S. 219—252) habe ich einleitend die Möglichkeit erwogen, daß „vielleicht nach gründlichen Untersuchungen die Gattungen *Umbilicaria Acharius* 1794 und *Gyrophora* Ach. Meth. 1803 wieder vereinigt werden müssen“ Wenn auch meine Untersuchungen seit der Niederschrift dieser erwähnten Arbeit noch nicht in allen Teilen „gründlich“ sein konnten, besonders weil mir genügendes Material von den amerikanischen Arten fehlte, so glaube ich doch, daß mir meine Ausführungen recht geben werden, wenn ich heute diese Verschmelzung definitiv vorschlage.

Vor einem Jahr schon betonte ich, daß *Umbilicaria spodochoa*<sup>1</sup>, *U. crustulosa*, *U. cinereorufescens* (= *G. mammulata* Ach. em. Frey) und *U. dichroa* mit *U. Caroliniana* entweder zu der Gattung *Gyrophoropsis* El. et Sav. oder aber zu *Umbilicaria* Ach. gestellt werden müßten. Ferner wurde auch schon die Frage aufgeworfen, ob denn die Zahl der Sporen im Ascus allein schon ein genügendes Merkmal ist, nach dem man 2 Gattungen unterscheiden kann. Freilich trennen wir die Ascarosporaceen ihrer Vielsporigkeit wegen von den Lecanoraceen und Lecideaceen ab; doch sind hier die Sporenzahlen wirklich erheblich größer, zudem sind die Sporen sehr viel kleiner und treten noch andere gemeinsame Unterschiede hinzu. Dagegen vereinigen wir ohne Bedenken in der Gattung *Solorina* Arten mit 8-, 4-, 2- und einsporigen Ascis, ebenso bei *Rhizocarpon*.

El en k in und Sa v i c z haben (Trav. Mus. Bot. Acad. Imp. sc. St. Petersburg 1911, p. 28—35) die Eigenschaften tabellarisch zusammengestellt, nach denen man die 3 Gattungen *Umbilicaria*, *Gyrophoropsis* und *Gyrophora* auseinanderhalten könnte. Durchgehen wir nacheinander die differenzierenden Merkmale in der Reihenfolge, wie sie dort erwähnt sind.

<sup>1</sup>) Die genaue Nomenklatur siehe p. 106 u. ff.

1. *Umbilicaria*: „Thallus monophyllus“ *Gyrophoropsis*: „Thallus polyphyllus“ *Gyrophora*: „Thallus mono- vel polyphyllus“

Hierzu ist zu betonen, daß, nachdem wir *U. crustulosa*, *U. spodochroa* u. a. Arten auch zu *Gyrophoropsis* ziehen müßten, auch diese neue Gattung „mono- vel polyphyllus“ sein kann. **M o n o - u n d P o l y p h y l l i e** sind bei vielen *Umbilicaria*-Arten so wechselnd, daß dieses Merkmal sich nicht zur Abgrenzung zweier Gattungen verwenden läßt. Kommt es doch nicht selten vor, daß ein Individuum auf der einen Hälfte monophyll, auf der anderen aber polyphyll ausgebildet ist, so vor allem bei *U. cylindrica*, *U. polyphylla*, *U. crustulosa* oder *U. cinereorufescens*.

2. *Umbilicaria*: „Thallus papulosus“ *Gyrophoropsis* und *Gyrophora*: „Thallus epapulosus“

Gewiß ist die Pustelbildung bei *U. pustulata*, *U. pennsylvanica*, *U. rubiginosa* und *U. caucasica* eine sehr auffällige Erscheinung. Aber schon bei *U. glauca* ist sie viel weniger deutlich; die Pusteln sind wenig abgegrenzt, und in der Berindung zeigt sich an der Unterseite der Pusteln kein wesentlicher Unterschied, da überhaupt die untere Rinde bei *U. glauca* nicht so differenziert ist wie bei den anderen Arten. Die Anatomie dieser letzteren Art gleicht vielmehr derjenigen bei gewissen Arten der Sektionen *Glabrae* und *Anthracinae* (vgl. S. 106 hinten). Zudem haben wir bei *U. deusta*, *U. hyperborea*, *U. erosa* und *U. corrugata* ähnliche Aufwölbungen der Thallusunterseite, oft ist auch hier die Rinde abweichend ausgebildet. Die wabige Struktur der Unterseite bei *U. erosa* und bei *U. Muehlenbergii* ist ein ebenso auffälliges und eigenartiges vegetatives Merkmal wie die Pustelbildung. Es ist einzig hervorzuheben, daß die Pustelbildung gerade bei den gleichen Arten auftritt, die im *Ascus* nur eine oder zwei Sporen enthalten.

3. *Umbilicaria*: „Stratum corticale in latere inferiore plectenchymaticum, in foveolis deest“ *Gyrophoropsis* und *Gyrophora*: „... in foveolis continuum“

Das Fehlen der Rinde an der Pustelunterseite wurde schon besprochen. Die Rinde fehlt in Wirklichkeit nicht ganz; sie kann sich zum Teil wieder regenerieren. Bei den größeren Pusteln erkennt man schon mit einer Lupe, daß sich die warzig areolierte Rinde wieder gebildet hat. Bei *U. glauca* kommt ein unterseitiges Paraplektenchym überhaupt nicht vor, weder zwischen den Pusteln, noch unter denselben. Bei den meisten anderen Artgruppen kann die Ausbildung der unteren und oberen Rinde in der Dicke und in der Struktur so stark schwanken, daß solche Rindendefekte unmöglich hoch gewertet werden und sicher nicht als Gattungsmerkmale verwendet

werden sollten. Schließlich sind die Aufberstungen der Rinde bei den *Anthracinae* und die vielen Ablösungserscheinungen (Frey l. c. 1929, S. 231/32) ebenso große Abweichungen von der durchschnittlichen Gewebebildung wie die Rindenablösung unten an den Pusteln. Insgesamt ist der Unterschied des anatomischen Bildes von *U. glauca* im Vergleich zu dem der übrigen Arten der Sektion *Lasallia* größer, als der Unterschied zwischen der gesamten Sektion *Lasallia* inklus. *U. glauca* und den bisherigen Gattungen *Gyrophoropsis* und *Gyrophora* der Pustelbildung wegen ist.

4. *Umbilicaria*: „Thallus subtus efibrillosus.“ *Gyrophoropsis* und *Gyrophora*: „Thallus subtus fibrillosus.“

Diese Gegenüberstellung stimmt schon gar nicht. Viele *Gyrophoren* sind fibrillös, andere ohne Rhizinen; auf keinen Fall könnte man dieses Merkmal zur Unterscheidung von *Gyrophoropsis* und *Gyrophora* heranziehen. Es gibt bei *Gyrophoropsis* wie *Gyrophora* fibrillöse und efibrillöse Arten.

5. *Umbilicaria*: „Apothecia vulgo simplicia.“ *Gyrophoropsis*: Ap. „gyrosoplicata.“ *Gyrophora*: Ap. „gyroso-plicata aut symplicia.“

Auch diese Unterscheidung verliert ihren Wert, sobald man *U. dichroa* und *U. haplocarpa* in die Gattung *Gyrophoropsis* einreihen muß. Die Apothezien dieser 2 Arten haben einen ganz glatten Diskus, dagegen kommt bei *U. pustulata* ein papulöser Diskus vor (var. *papulosus*). In allen 3 Gattungen sind beide Diskusformen vertreten.

6. *Umbilicaria*: „Sporae muriformi-polyblastae, coloratae, solitariae vel binae.“ *Gyrophoropsis*: „— muriformi-polyblastae, incoloratae demum fusciscentes, octonae vel binae.“ *Gyrophora*: „— simplices, incoloratae, octonae.“

Da ja die habituellen und anatomischen Verhältnisse des Thallus wirklich in der ganzen Gattung *Umbilicaria* (in unserem neuen Sinn) mannigfache, parallel sich verändernde, aber keine grundsätzlichen Unterschiede zwischen den Sektionen aufweisen, so bleiben die Sporen schließlich doch ein Hauptmerkmal, welches man in Verbindung mit den übrigen Merkmalen zur Trennung der Sektionen wohl verwenden kann, das aber zur Trennung in Gattungen nicht sehr geeignet ist.

Während des letzten Jahres machte ich mir zur Pflicht, sowohl frischgesammelte Pflanzen sowie eingesehenes Herbarmaterial fraglicher Arten und Formen nach möglichst reifen Sporen zu durchsuchen. Bei *U. spodochroa*, *U. crustulosa* und *U. cinereorufescens* fand ich noch mehrmals schön ausgebildete, mauerförmige Sporen, so vor allem in den Materialien von Arnolds Herbar aus dem Münchener Botanischen Museum und aus verschiedenen Samm-

lungen aus dem Herbarium Berlin-Dahlem. Fast in jedem normal entwickelten Apothecium finden sich reife mauerförmige Sporen. Doch kommt es sehr selten vor, daß alle Sporen eines Ascus in Teilung begriffen sind; meistens sind nur vereinzelte ganz reife Sporen vorhanden, und die ganz reifen, messingbraunen, gebuckelten Sporen liegen nur ausnahmsweise in einem Ascus in der Spitze, meist aber irgendwo im Hymenium, oft hängen sie oberflächlich an demselben. Man hat den Eindruck, als ob sie erst reifen würden, wenn sie den Ascus bald verlassen oder schon verlassen haben. In dieser Vermutung

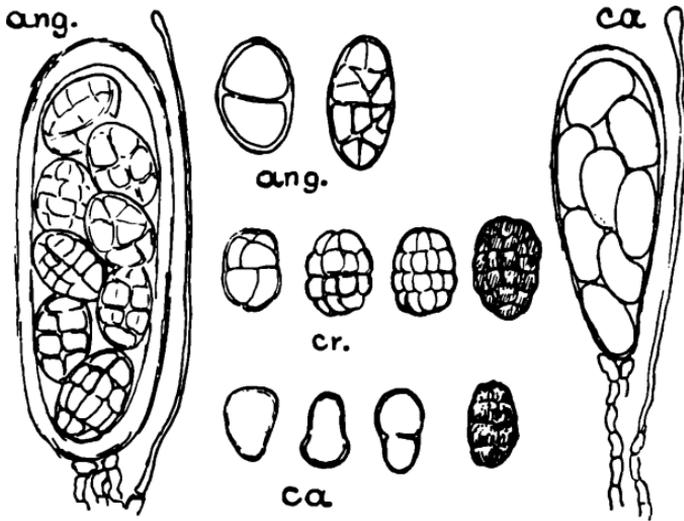


Fig. 1. *Umbilicaria angulata* (Tuck.) Cummings.  
 Ascus, Paraphyse, 2 Teilungsstadien von Sporen; cr.: *U. crustulosa*,  
 Arolla, Sporen; ca.: *U. calvescens*, Ascus und Paraphyse, 4 Sporen,  
 davon eine mauerförmig, aber fraglich. 555 mal vergrößert.

wurde ich durch folgende Beobachtung bestärkt: Beim Zerdrücken des Hymeniums aus einem Apothecium einer *U. crustulosa* von Arolla (Wallis, Schweiz) lagen etwa 200 halb und ganz reife Sporen nahe beieinander in einem Haufen im Quetschpräparat. Alle waren gleich typisch wie die wenigen reifen Sporen in den einzelnen Ascis; die Zugehörigkeit der Sporen zur betreffenden Flechte unterlag keinem Zweifel. Die meisten Sporen in den Ascis waren noch einzellig, hyalin, zartwandig und unregelmäßig aneinandergedrückt, nur ganz wenige zeigten die ersten Teilungsstadien und noch weniger waren fertig geteilt (vgl. Fig. 1 cr.). Von den freiliegenden Sporen waren etwa 150 ganz reif, messingbraun glänzend, mauerförmig geteilt. Die Teilungswände waren bei vielen Sporen der dicken, stark gebräunten und glänzenden Außenwände wegen schlecht sicht-

bar. Zudem lagen im Präparat ziemlich viele Bruchstücke von reifen Sporen herum, eine Beobachtung, die man auch sonst häufig bei den Arten der Untergattung *Gyrophoropsis* machen kann. Die Größe dieser Sporen betrug  $18-22,5 \times 11-16 \mu$ , die meisten maßen  $20 \times 14 \mu$ .

Man kann gegen diese Art der Untersuchung in Quetschpräparaten einwenden, sie sei etwas wenig zuverlässig. Doch möge man bedenken, daß man schon mit dieser Art, nach reifen Sporen zu suchen, viel Zeit verliert. Wollte man alle zu untersuchenden Apothezien in Schnitte zerlegen und so nach reifen Sporen suchen, so stünde die aufgewendete Zeit doch in einem gewissen Mißverhältnis zum Erfolg.

Ich versuchte auch, *Gyrophoropsis*-Arten samt der Felsunterlage nach Bern zu nehmen, wo ich sie auf der Nordwestseite des Hauses vor das Fenster auf das Vordach legte. Doch sind die Hymenien nach wenigen Wochen degeneriert, und ich konnte die Entwicklung der Sporen auch so nicht weiter verfolgen. Obschon meine Wohnung nur 600 m östlich von einem größeren Waldgebiet und etwas erhöht liegt und somit gute Luft hat, scheint doch diese Luft für die Umbilicarien nicht günstig zu sein.

Außer den bereits erwähnten Arten müßten eventuell noch folgende zu der Gattung *Gyrophoropsis* Elenkin et Savicz gerechnet werden:

*Umbilicaria angulata* var. *semitensis* Tuck. Syn. N. Am. Lich. I. 1882, p. 88/89 (= *U. semitensis* Tuck. Gen. Lich. 1872, p. 31).

Unter diesem Namen sah ich im Herbarium des Naturh. Museums Wien Nr. 188 der Lichenes Boreali americani, prep. by C. E. C u m m i n g s und 1896 gesammelt im Yosemiteal, Vernal Falls, 5500' in Kalifornien. Es ist dies wohl jenes Exemplar, welches H e r r e in Contributions U. S. Nat. Herb. vol. 13, 1911, p. 321, unter dem Namen *Umb. semitensis* Tuck. beschreibt.

Nach meiner Untersuchung enthielt das Hymenium der beiden untersuchten Früchte zahlreiche dickwandige Asci (vgl. Fig. 1 ang.), deren Wände ziemlich dick und mit einem außen undeutlich begrenzten Schleimhof versehen sind. In jedem Ascus waren die Sporen gut entwickelt, ganz oder teilweise mauerförmig geteilt, aber durchwegs hyalin. Einzig in etwas schlecht entwickelten Hymeniumpartien waren die Sporen leicht gebräunt, dort aber stets etwas kollabiert und schlecht entwickelt, so daß man annehmen muß, daß sie normalerweise hyalin bleiben. Die Sporen maßen  $20-27 \times 13-16 \mu$ , meistens  $22-24 \times 14 \mu$ . Diese Zahlen entsprechen ungefähr den Angaben von T u c k e r m a n , H a s s e und H e r r e.

Immerhin fällt auf, daß die Sporenmaße, welche die 3 amerikanischen Lichenologen für *U. semitensis* angeben, stark schwanken. So gibt Herre für die einen Funde folgende Sporenmaße:  $19-23,5 \times 13-15 \mu$ . Diese Sporengrößen differieren von denen der *U. angulata* nicht mehr sehr stark, und noch mehr fällt auf, daß nach Herres Angaben (l. c. 1911) die Sporen bald zu 1—2, bald auch zu 8 in einem Ascus sich finden. Auch Tuckerman hebt hervor (l. c. 1882), daß die mauerförmige Teilung der reifen Sporen einen sehr ungleichen Grad erreichen könne.

Ganz eigentümlich ist schon die Auffassung Hasses in Contrib. U. S. Nat. Herb. vol. 17, 1913, p. 61. Er beschreibt die Gattung *Umbilicaria* Hoffm.: Spores muriform, **one or two in the asci**“, und unter dieser Gattungsdiagnose bringt er folgende Beschreibung von *U. semitensis*: asci inflated clavate to ventricose, about  $100 \times 36 \mu$ , the membrane thick throughout, **spores 8**,  $20-28 \times 14-20 \mu$ .“

Die Grenze zwischen *U. angulata* und *U. semitensis*, die sich nach den Beschreibungen der erwähnten Autoren sehr zu gleichen scheinen, ist offenbar eine recht unscharfe, und hier liegt eine ähnliche Grenzgruppe von Arten vor, wie sie der Artenkreis *U. crustulosa*—*U. spodochoa* zwischen *U. Caroliniana* und der *vellea*-Gruppe darstellt. Wenn man die Beschreibungen der *U. angulata*, *U. semitensis* und *U. phaea* vergleicht und die Exemplare dieser Arten vor sich hat, so erkennt man die Unsicherheit der Abgrenzung. In seiner Synopsis North American Lichens (1882, p. 88/89) beschreibt Tuckerman die *U. angulata* mit „spores simple decolorate“, die var. *semitensis* soll braune, multilokulare Sporen besitzen. Herre (in Contrib. Nat. Herb. Un. St. 13, 1911, p. 318) und Hase (l. c.) geben nur die Form und Größe der Sporen an, wahrscheinlich haben sie bei *U. angulata* nur einzellige Sporen gesehen. Tuckerman, der alle *Gyrophoren* zu *Umbilicaria* gezogen hat wie vor ihm Nylander, macht auf die Unstimmigkeit aufmerksam, daß beim *Typus angulata* die Sporen einzellig, bei der var. *semitensis* aber 2-, 4- oder mehrzellig sein können.

Sollte *U. phaea* wirklich stets nur einzellige Sporen haben und ebenso auch *U. angulata*, was ich zwar in Zweifel ziehen möchte, so wäre es trotzdem sehr unnatürlich, die *U. angulata* der einzelligen Sporen wegen in die alte Gattung *Gyrophora* Ach. einzureihen und die *U. semitensis* ihrer mauerförmigen Sporen wegen in die Gattung *Umbilicaria* Ach. oder *Gyrophoropsis* El. et Sav. Es wäre diese Trennung ebenso unnatürlich, wie wenn die *U. vellea*, welche man so oft mit *U. spodochoa* und *U. cinereorufescens* ver-

wechselt hat, von diesen letzteren zwei Arten weg in einer anderen Gattung eingereiht werden müßte.

Es ist also die Ähnlichkeit der *U. angulata*, *U. semitensis* und *U. phaea* der beste Beweis für die Unhaltbarkeit der Trennung der Gattungen *Umbilicaria* Ach. und *Gyrophora* Ach.

Es ist mir übrigens bei der Untersuchung aufgefallen, wie bei diesen amerikanischen Arten noch eine große Unklarheit herrscht. So ist *U. angulata* Merrill, Lich. exs. nr. 132 aus Goldendale Washington nichts anderes als *U. polyrrhiza* Ach. Ebenso ist Nr. 665 der Lichenes Santa Cruz Montains California leg. Herr diese selbe Art. Beide Exsikkate sah ich aus dem Wiener Herbarium. Das Merrillsche Exemplar ist mit Zahlbruckners Handschrift als *Gyrophora diabolica* bezeichnet. Zahlbruckner stellt diesen Namen selber in seinem Catalogus Nr. 9053 auf p. 730 als Synonym zu *G. polyrrhiza* Körb. Dagegen sind die Exemplare der *U. phaea* aus dem Herb. Wien sehr wenig einheitlich; die einen gleichen habituell der *U. angulata* fast ganz, andere recht wenig. Aus all dem ist ersichtlich, wie besonders die amerikanischen Umbilicarien eine Revision nötig haben.

**Umbilicaria calvescens** Nyl. stand mir in einer Probe aus „Maudon Plantae Andium Boliviensium“ no. 1770 aus dem Wiener Herbar zur Verfügung. In einer Kapsel lagen auf einem Blatt aufgeklebt 3 dunkelbraune, fast schwärzliche Exemplare, die fast an *U. spodochroa* erinnern. Die Oberseite ist weinrotbraun bis hirschbraun, mattglänzend, die Unterseite hat dunkelbraune, locker gestellte Rhizinen, dazwischen ist die Rinde warzig-areoliert, ähnlich wie bei dunklen Exemplaren der *U. hirsuta*. Dabei lag noch ein einzelner, nicht aufgeklebter Thallus mit hellerer Farbe; er ist ähnlich einer normalen, hellen *U. hirsuta*, auf der Unterseite schwächer areoliert als die dunklen Exemplare und um den Nabel gebalgt und dunkler, ganz wie diese Art, dagegen mit glatter Oberrinde und zahlreichen sitzenden Apothezien mit regelmäßig konzentrisch gerilltem und flachem Diskus. Während die Früchte der dunklen Formen deformierte und kollabierte Hymenien haben, konnte ich von diesem hellen Exemplar gut entwickelte Früchte untersuchen. Die Hymenien der untersuchten Früchte waren voll von Ascis und diese voll Sporen. Diese Sporen sind aber selten regelmäßig oval, meist in der Mitte etwas zusammengeschnürt (vgl. Fig. 1 ca.) und am einen Ende dicker als am anderen. Meist liegen sie im Ascus eng aneinandergedrückt und sind deshalb etwas difform, hier und da sind sie auch ellipsoidisch oder oblongoval. Ihre Wand ist stets sehr dünn; sie machen ganz den

Eindruck von unreifen Sporen. Hier und da erkennt man in der Mitte, wo die Spore eingeschnürt ist, eine querverlaufende Zerklüftungslinie des Plasmas, allerdings keine Scheidewand. Eine gelbbraune Spore mit 4 Quer- und einigen Längswänden, gebuckelt (vgl. Fig. 1 ca.) lag im Hymenium. Ob sie zu *U. calvescens* gehörte, ist ungewiß. Eher möchte ich vermuten, daß die Sporen schließlich die Form wie bei *U. Krempelhuberi* (siehe S. 102) annehmen könnten. Die unfertigen Sporen messen  $15-19 \times 8-12 \mu$ , die mauerförmige maß  $19,5 \times 9 \mu$ . Die reiferen Sporen, welche etwas grünlich oder bräunlich verfärbt waren, hatten vorzugsweise eine mehr regelmäßig ovale Form. Das spärliche Material erlaubte keine eingehendere Untersuchung.

**Umbilicaria dichroa** Nyl. lag mir aus dem Herb. Boissier (Bot. Inst. Genf) und aus dem Herbarium Berlin-Dahlem vor. Die Genfer Pflanze ist das Original: Lechler, *Plantae peruvianses* no. 1757. Auf der Thallusoberseite gleicht sie der Berliner Pflanze gut, nur ist die Unterseite bei der letzteren, die ebenfalls aus Peru (Savona) stammt, merklich heller, die Rhizinen sind ähnlich wie bei einer *U. hirsuta* oder *U. crustulosa*, die Rinde um den Nabel ist geballt, beim Genfer Exemplar sind die fast braunschwarzen Rhizinen mehr torulös. Die Sporen (vgl. Fig. 2 dich.) sind auch sehr zartwandig, nur in einem Ascus wurden Teilungsstadien beobachtet, und die unten abgebildete mauerförmige Spore lag auch außerhalb eines Ascus im Hymenium. *U. dichroa* hat glatte Apothezien mit einem stark wulstigen Rand, Durchmesser 1—2 cm. Während bei dieser Art die mauerförmige Teilung nicht bekannt war, hat sie Müll.-Arg. für die folgende Art beschrieben.

**Umbilicaria haplocarpa** Nyl. konnte ich im Herb. Boissier (Genf) studieren; dieses Exemplar stammt aus den argentinischen Anden (leg. L o r e n t z). Es ist eigentümlich, daß hier Müller-Argov. die mauerförmige Teilung beobachten konnte. Nach meiner Untersuchung, die sich allerdings nur auf eine Frucht bezog, waren hier die mauerförmigen Sporen noch seltener als bei *U. crustulosa* oder *U. spodochroa*; die unreifen Sporen maßen  $19-22 \times 12-14 \mu$ , die einzige typisch mauerförmige Spore, die ich sah, maß  $21 \times 13 \mu$ . *U. haplocarpa* ist mit der folgenden Art *U. Krempelhuberi* von Z a h l b r u c k n e r im Catalog. zu *Umbilicaria* sect. *Lasallia* gezogen worden, dies wegen der glatten Diskusfläche.

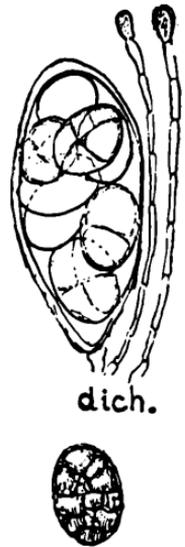


Fig. 2, *U. dichroa*. Ascus, Paraphysen; eine Spore 555 mal vergrößert.

**Umbilicaria Krempelhuberi** Müll.-Arg. fand ich im Herb. Boissier. Dort sind auf dem Spannbogen auch die Originalzeichnungen von Müller-Arg. (Fig. 3 Kr., M.) zu finden. Diese Flechte stammt von der Sierra Tucreman (leg. Lorentz) und hat einen Habitus wie *U. grisea*, weshalb sie auch Krempelhuber ursprünglich als *Gyrophora murina* DC. bestimmte. Schon Müller-Arg. betont, daß die Sporen den jungen Sporen von *U. haplocarpa* gleichen. Von den letzteren Sporen sagt aber auch Nylander: „sporis junioribus simplicibus et forma sicut in calvescente“ Dabei gibt Nylander in seiner Beschreibung von *U. calvescens* an,



Fig. 3. *U. Krempelhuberi*. Sporen, 2 unten rechts nach Zeichnung von Müller-Arg. (M). 555 mal vergrößert.

daß die Sporen „singularibus nonnihil difformibus medioque constrictiusculis ( $15-20 \times 8-12 \mu$ )“ seien. Tatsächlich besteht eine große Ähnlichkeit in der Form der jungen Sporen bei den 3 erwähnten Arten. Müller gibt für *U. Krempelhuberi* folgende Sporenmaße:  $12-14 \times 8-10 \mu$ ; meine Messungen ergaben  $13-14 \times 7,5-9,5 \mu$ .

Ich sah keine dreizelligen, wohl aber mehrere zweizellige und gebräunte Sporen. Eigentümlicherweise lag auch hier eine vereinzelt mauerförmige Spore im Hymenium,  $13,5 \times 9 \mu$  groß, mit messingbrauner Wand, ferner zeigten 2 Sporen in einem Ascus zu beiden Seiten der mittleren Scheidewand Trennungswände, die ganz die Lage hatten wie sonst bei mauerförmigen Sporen.

Bei **Umbilicaria Ruebeliana** Frey konnte ich keine weiteren Beobachtungen machen, die eine mauerförmige Teilung der Sporen als wahrscheinlich erscheinen ließen.

**Umbilicaria Yunnana** Hue fand Dr. Handel-Mazzetti neuerdings in Yünnan auf Eichen; sie liegt im Herb. Wien. Schon habituell erinnert diese corticicole Art an *U. crustulosa*. Die Apothecien sind alle stark eingepreßt. Im Hymenium liegen reichlich Asci, dicht gedrängt, voll mit hyalinen, sehr zartwandigen Sporen, die im Ascus dicht aneinanderliegen (Fig. 4). Auch hier fand sich eine einzige messingbraune, gebuckelte Spore in einem Ascus liegend; der gleiche Ascus war allerdings sonst leer, so daß man sich vorstellen könnte, diese Spore wäre dort zufällig beim Zerquetschen des Präparates hineingeraten.

Überblicken wir die Ergebnisse bei diesen genannten Arten und vergleichen sie mit denen von *U. spodochroa*, *U. crustulosa* und *U. cinereorufescens* (Frey 1929, S. 239/41), so ergibt sich zunächst, daß die Gattung *Gyrophoropsis* El. et Sav. um etliche Arten erweitert

werden müßte, die alle 8-sporige Asci mit zum Teil sicher mauerförmigen, zum Teil nur zwei- bis dreizelligen Sporen hätten. *U. haplocarpa*, *U. Krempelhuberi* und *U. semitensis* Tuck. müßten aus der Gattung *Umbilicaria* Ach. in die Gattung *Gyrophoropsis* getan werden. Ließe man sie in der Gattung *Umbilicaria* Ach., so würden ja die drei wichtigsten Differentialmerkmale gegenüber *Gyrophoropsis* wegfallen, nämlich: 2-sporige Asci, Pustelbildung und nackte Unterseite. Tut man dies aber nicht, so würde diese erweiterte Gattung *Gyrophoropsis* Arten mit glattem und mit gerilltem Diskus, mit und ohne Rhizinen umfassen, und es wäre gegenüber der bisherigen Gattung *Gyrophora* Ach. eine schlechte Abgrenzung geschaffen, die sich nur auf die Sporen stützen würde. Es ist mehr als wahrscheinlich, daß die *U. calvescens* ähnliche oder gleiche Sporen hat wie *U. Krempelhuberi*, vielleicht aber auch mauerförmig-vielzellige wie *U. haplocarpa*. Für *U. Ruebeliana* und *U. Yunnanana* können wir nichts Sicheres annehmen. Aber aus allen Tatsachen geht hervor, daß bei der ganzen Gruppe, vielleicht noch bei anderen Arten, eine Tendenz besteht, die Sporenbildung zu unterdrücken und daß dabei vor allem die endgültige Reifung der Sporen immer mehr hinausgeschoben wird. Offenbar ist die Spore der Umbilicariaceen zu einem biologisch unwichtigen Organ geworden und hat einen Teil ihrer Vitalität eingebüßt. Wenn wir also in den Asci einer *Umbilicaria* ziemlich große, zartwandige, hyaline, einzellige Sporen finden, so können wir von diesen weder behaupten, sie seien reif, noch annehmen, daß sie unbedingt alle schließlich als mauerförmige Sporen ausreifen werden. Das letztere können wir ohne Zweifel von *U. Caroliniana*, *U. angulata* (Tuck.) Cummings und *U. haplocarpa* behaupten.

Je nachdem wir nun in Zukunft durch weitere Untersuchungen, die sehr vom Zufall abhängig sein könnten, feststellen würden, ob die Sporen der einzelnen Arten mit größerer oder geringerer Wahrscheinlichkeit mauerförmig vielzellig ausreifen, müßte man die Arten von der einen Gattung in die andere hin- und herschieben. Um solche nomenklatorische Änderungen nicht unnötigerweise häufig

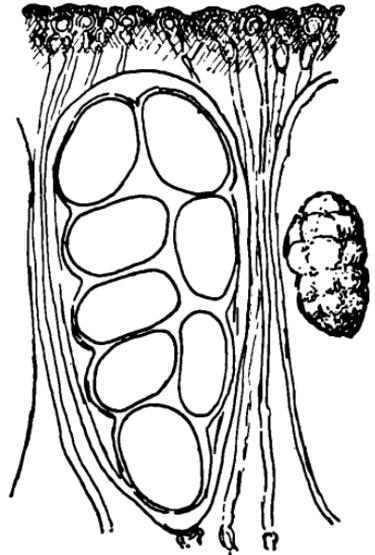


Fig. 4. *U. Yunnanana*.  
 Ascus, Hymenium, eine freiliegende  
 Spore, fraglich. 555 mal vergrößert.

zu machen, ist es doch gewiß natürlicher, die alte Gattung *Umbilicaria* (Hoffm.) wieder erstehen zu lassen und sie in mehrere Untergattungen und Sektionen einzuteilen.

Schließlich ist doch die *Umbilicaria*-Form eine so ausgeprägte Lebensform, physiognomisch und ökologisch so einheitlich, daß es eigentlich recht unpraktisch wäre, die Umbilicarien noch in mehr Gattungen aufzuspalten. Die Rindenbildung, die Apothezienform, der Hymeniumbau, die Rhizinenbildung zeigen in allen drei bisherigen Gattungen fast ebenso viele Übereinstimmungen wie Abweichungen, so daß es schwer wird zu entscheiden, nach welchen vegetativen Merkmalen man die Arten einteilen wollte, die eine mangelhafte Sporenentwicklung aufweisen.

Wenn wir allerdings Umbilicarien mit großen mauerförmigen Sporen und solche mit kleinen hyalinen einzelligen Sporen in einer Gattung vereinigen, so sind wir uns klar, daß wir ein Prinzip durchbrechen, das wir bei der Einteilung der krustenförmigen Lecideaceen anwenden. Doch haben wir zwischen *Lecidea* und *Rhizocarpon* die schärferen Unterschiede; die letztere Gattung hat doch immer gut entwickelte, zwei- oder vielzellige Sporen und dazu die verzweigten Paraphysen. Darüber hinaus bieten die einfachen Krusten wenig gut erkennbare Merkmale. Es ist ja nicht gesagt, daß wir bei der Einteilung der Gattungen innerhalb einer größeren Sippengruppe überall die gleichen Merkmale beachten müssen. Wenn wir aber ein so bestimmtes habituelles Merkmal wie die *Umbilicaria*-Form als Einheitsmerkmal zur Verfügung haben, so ist es nicht einzusehen, warum man innerhalb des Geltungsbereiches dieses zuverlässigen Merkmals noch nach einem solchen suchen will, das so unzuverlässig ist, weil es sich infolge seiner geringen Vitalität versteckt.

In meinem Aufsatz von 1929 habe ich auf S. 237/38 auf die Relation zwischen Fruktifikation und vegetativer Vermehrung aufmerksam gemacht. Die ganze Sektion *Gyrophoropsis* zeichnet sich mit der Sektion *Velleae* durch reichliche vegetative Propagations-einrichtungen aus. Wenn die letztere Sippe überhaupt selten fruktifiziert, so erzeugt die erstere durchschnittlich häufig Früchte, aber selten reife Sporen. Es ist auffällig, wie in den Hymenien die unreifen Sporen meist sehr häufig sind. Vielleicht sind sie nur zu häufig, wobei der Flechtenorganismus die Kraft nicht aufbringt, die äußerst zahlreichen Sporen zur Reife zu bringen.

### **Genus *Umbilicaria* Hoffm., Nyl. em. Frey.**

***Umbilicaria*** Hoffm. apud Linne, Genera plantarum ed. 8. 1791, no. 1668, p. 768; Hoffm. Deutschlands Flora II 1795, p. 109 pr. p.

„Frondes foliaceae peltatae. Scutellae contortae.“

*Umbilicaria* Nyl. Syn. II. 1862, p. 4.

Thallus foliaceus, umbilico adfixus, ambitu rotundatus, mono- vel polyphyllus. Apothecia lecideoidea, disco levigato vel papillato vel gyroso-plicato. Spores in asco solitariae vel binae vel octonae, muriformi-polyblastae vel diblastae vel monoblastae, hyalinae vel fuscae.

Die Abgrenzung gegenüber *Dermaticum* und *Parmelia* (sect. *Omphalodium*) ist klar, da hier lecanorine Früchte vorkommen, noch selbstverständlicher ist die Abgrenzung gegenüber den monophyllen Arten von *Lecanora* (sect. *Placodium*): *L. rubina* und *L. melanophthalma* sowie den pyrenocarpen *Dermatocarpaceen*. Weil alle diese Gattungen einen geschichteten Thallusbau haben, hat es keinen Sinn, diese Eigenschaft in der Diagnose von *Umbilicaria* zu betonen.

### Schlüssel zur Einteilung der Subgenera und Sektionen.

- I. Thallus mit Pusteln, die unterseits meistens eine etwas abweichende Berandung erkennen lassen, ohne Rhizinen. Asci mit 1—2 mauerförmig-vielzelligen Sporen. Subg. *Lasallia*.
- II. Thallus ohne solche Pusteln, Asci mit 8 Sporen.
  1. Sporen ziemlich groß, meistens über 12  $\mu$  lang und 6  $\mu$  breit, selten kleiner, hyalin oder bräunlich, von Anfang an oder sehr spät zwei- bis dreizellig oder mauerförmig vielzellig. Thallus unterseits mit fädigen oder warzig-klumpigen Rhizinen oder mit warzig-areolierter Rinde. Subg. *Gyrophoropsis*.
  2. Sporen dauernd hyalin einzellig. Subg. *Gyrophora*.
    - a) Thallusunterseite mit Rhizinen oder, wenn solche fehlen, mit einer von bloßem Auge sichtbaren warzig-areolierten Rinde.
      - aa) Rhizinen fädig einfach oder verzweigt oder klumpig-warzig, mit körneliger Rinde (Mikroskop!). Zwischen den Rhizinen ist die Rinde sichtbar warzig-areoliert; fehlen die Rhizinen gänzlich, so ist die warzige Areolierung meist um so kräftiger und regelmäßiger. Apothecien mit stark gerilltem Diskus, meist schwach entwickelt oder fehlend. Sekt. *Velleae*.
      - bb) Thallusunterseite ganz glatt, Rhizinen nie am Rande, mit glatter Rinde, von der Basis an mit rundlichem Querschnitt, Apothecien mit erhabenem Rand, Diskus glatt oder von der Mitte aus etwas papillös. Sekt. *Rugiferae*.

- cc) Thallusunterseite glatt, Rhizinen ebenfalls glatt berindet, an der Basis aber riemenförmig, nicht rundlich, auch am Rande vorhanden oder oft ganz fehlend, Apothezien mit regelmäßig gerilltem Diskus. Sekt. *Polymorphae*.
- b) Thallus unterseits ohne Rhizinen, höchstens (bei *erosa*) mit Fasern am Rande der radialen Balken.
- aa) Thallus meist braungrau oder grünlichgrau oder braunschwarz, unten schwarz oder rötlichgrau, am Rande meist rundlich gelappt, Apothezien mit gerilltem Diskus. Sekt. *Glabrae*.
- bb) Thallus fast immer schwärzlich oder schwärzlichgrau, oder stellenweise bräunlichgrau gefleckt, am Rand durch radiale Risse zerschlitzt. Lappen meist deutlich eckig, Thallusrand entweder sehr dünn, fast hyalin auslaufend oder (bei *microphylla*) im Gegenteil wulstig. Apothezien fast immer mit glattem, selten warzigem, nie rilligem Diskus. Sekt. *Anthracinae*.

Da mir die amerikanischen und ostasiatischen Arten noch recht ungenügend bekannt sind, gebe ich keinen Schlüssel der Arten; es folgen die Arten innerhalb der Sektionen in alphabetischer Reihenfolge.

---

**Subgenus I. Lasallia** Endlich., Gener. Plant. 1886, p. 13, Zahlbr. Catal. Bd. IV 1927, p. 745 — Genus *Lasallia* Mérat, Nouv. Flore Envir. Paris, ed. 2, vol. I, 1821, p. 202.

*Umbilicaria caucasica* Lojka Lichenotheca univ. no. 13.

*Umbilicaria glauca* Stiz. Bericht üb. d. Tätigkeit St. Gall. naturw. Ges. 1888—89, 1890, p. 186. Zahlbr. Catal. Bd. IV, 1927, p. 745.

Die Beschreibung von Stizenberger ist sehr knapp. Es wurde schon betont (S. 95), daß die Anatomie dieser Art von der der andern Arten der Sektion stark abweicht.

Im Gegensatz von *U. pustulata*, deren Anatomie in Fig. 7 zum Teil dargestellt ist, zeigt *U. glauca* (Fig. 5) nirgends eine Andeutung von Paraplectenchymbildung. Die obere Rinde besteht aus annähernd vertikal verflochtenen, groben Hyphen, mit etwas abgerundeten, gebräunten Enden, die ziemlich dicht verleimt und von hyalinen Detritusschuppen überlagert sind. Nach unten lockern sich die Hyphen ziemlich rasch; zwischen ihnen hängen die Gonidien, die Hyphen lockern sich abwärts noch stärker und lassen ziemlich große Interstitien aus. Das Mark besteht aus mehr oder weniger deutlich wagrecht locker verflochtenen, stark granulierten Hyphen. In

dicken Schnitten erscheint die granuliert Schicht trüb-gelb, die untere Rinde fast hyalin; auf jeden Fall ist sie mit Ausnahme der äußersten Schicht weniger gebräunt als die obere Rinde. Die untere Rinde ist vorzugsweise wagrecht verflochten, aber von gelatinösen braunen Linien durchzogen. Am normalen Thallus bildet sie Warzen, die bis 0,15 mm lang werden können, also kurze Rhizinen darstellen und schwarzbraun sind. Es ist also hier der Anfang zu einer Rhizinenbildung vorhanden; also auch hierin keine so scharfe Abgrenzung gegenüber den anderen Umbilicarien. Unter den Pusteln fehlen solche längere Warzen, aber die Rinde ist im übrigen genau gleich ausgebildet, so daß in Wirklichkeit diese Pusteln sich anatomisch nicht mehr differenzieren als bei irgendeiner *U. hyperborea* oder *U. deusta* usw. Der Thallus erreicht kaum mehr als 0,2 mm Dicke, ohne die Warzen der Unterseite mißt er meist weniger als 0,15 mm. Die Hyphen sind durchweg derb und dickwandig, meist 6—8 (—9)  $\mu$  dick; die Gonidien messen ungefähr  $8 \times 7$ — $15 \times 14 \mu$ . Die Gonidienschicht erreicht selten mehr als 25  $\mu$  Dicke.

Auch im Apothecium sind nirgends paraplectenchymatische Gewebeteile; das junge Gehäuse ist gestützt von einem sehr lockeren, fast hyalinen Geflecht, das ebenfalls von braunen gelatinösen Linien wabig durchsetzt ist. Das Hypothecium selber ist bräunlich, etwas dichter geflochten als die stützenden Markteile, noch dichter ist das hyaline Subhymenium geflochten. Schon ganz junge Früchte (vgl. Fig. 6) enthalten reife Sporen; die größten Apothecien erreichen 1,2 mm Breite. Die Thallusrinde, in welcher das junge Gehäuse eingesenkt ist, wird mit zunehmendem Wachstum des Hymeniums

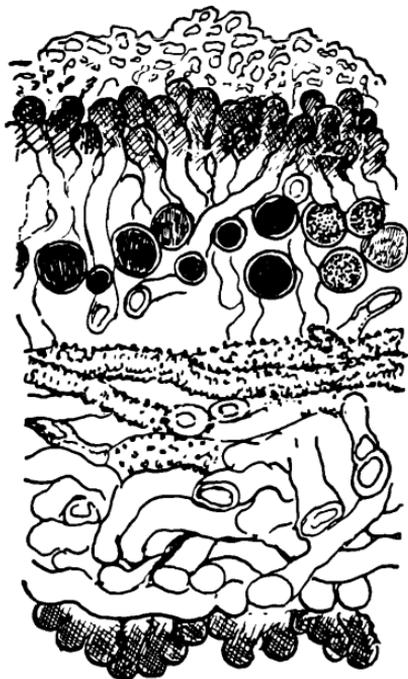


Fig. 5. *U. glauca*.  
Thallusquerschnitt, 500 mal vergrößert.

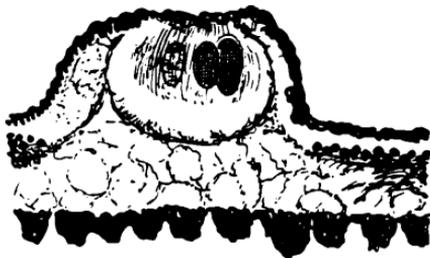


Fig. 6. *U. glauca*.  
Junges Apothecium mit reifen Sporen,  
75 mal vergrößert.

auf die Unterseite der Fruchtscheibe gedrängt. Die Sporen messen  $70-100 \times 30-35 \mu$ . Die Paraphysen sind etwa  $3 \mu$  dick, oben leicht verdickt bis  $4 \mu$ .

*Umbilicaria membranacea* Laur. apud Nyl. Syn. Lich. vol. II, 1863, p. 5. Zahlbr. Catal., Bd. IV, 1927, p. 746.

*Umbilicaria pennsylvanica* Hoffm. Descript. et Adumbr. Plant. Lich. vol. III, 1801, p. 5, tab. LXIX, fig. 1—2. Zahlbr. Catal. ibid.

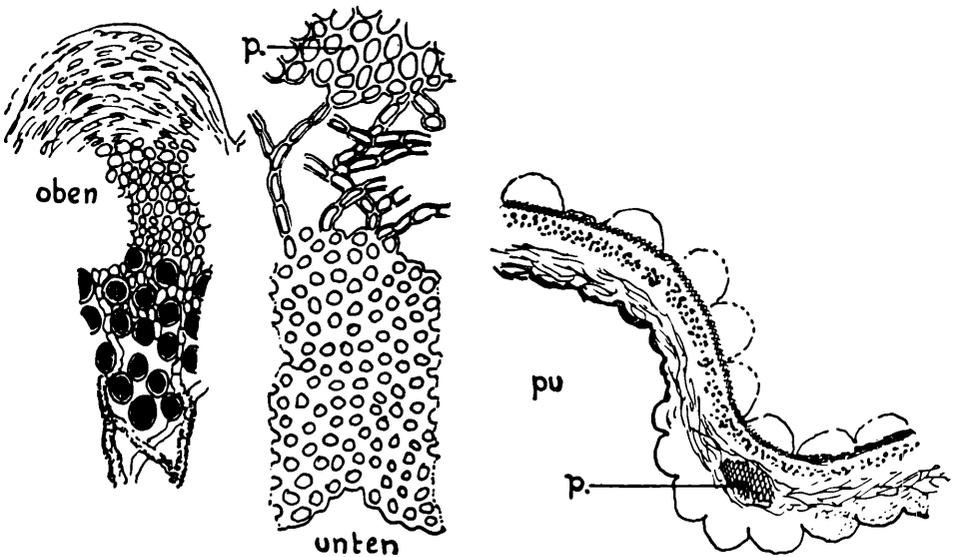


Fig. 7. *U. pustulata*.

Thallusquerschnitte, Oben: Obere Rinde, Gonidienzone. Unten: Untere Rinde und Teil des paraplectenchymatischen Pustelringes (p). pu.: Teil einer Pustel mit Pustelring (p). Die zwei oberen Schnitte 500 mal vergrößert, der untere Schnitt (pu) 40 mal vergrößert.

*Umbilicaria pustulata* Hoffm. Descript. et Adumbr. Plant. Lich. vol. II, 1794, p. 13, Tab. XXVIII, fig. 1—2 et Tab. XXIX, fig. 4. Zahlbr. Catal. ibid.

Bei *Umbilicaria glauca* haben wir schon auf Fig. 7 verwiesen. *U. pustulata* besitzt auf der Ober- und Unterseite eine paraplectenchymatische Rinde, im scharfen Gegensatz zu *U. glauca*. Die obere Rinde (Fig. 7 oben) ist besonders regelmäßig zellig und überlagert von einer hyalinen Detritusschicht, welche den grauen Reifüberzug erzeugt. Die untere Rinde (Fig. 7 unten) ist ähnlich, hat aber gröbere Zellwände. Um die Pustel herum zieht sich durch das lockere Markgeflecht ein Ring aus paraplectenchymatischem Gewebe, der zweifellos zur Festigung des Thallus dienen soll (Fig. 7 p.). Der zellige Gewebering ist gerade dort angelegt wo der horizontale

Thallus sich zur Pustel aufzuwölben beginnt. Der Thallus ist an dieser Stelle merklich verdickt. Insgesamt hat die Anatomie der beiden Arten nur die granulierten Hyphen der Subgonidialschicht gemeinsam, ein Merkmal, das aber auch in anderen Sektionen der Gattung vorkommt.

*Umbilicaria rubiginosa* Pers. apud Gaudich. Voyage Uranie, Bot., 1826, p. 202. Zahlbr. Catal. ibid.

**Subgenus II. Gyrophoropsis** (A. Zahlbr. apud Engl. Prantl, Natürl. Pflanzenfam., ed. 2, vol. VIII 1926, p. 212, Catal. Bd. IV 1927, p. 753) em. Frey.

= Genus *Gyrophoropsis* Elenk. et Sav. l. cit. (p. 104 vorn).

Thallus mono-vel polyphyllus, subtus fibrillosus, fibrillis dense filiformibus vel mamillatibus vel fibrillosus. Cortex inferior areolato-rimosus vel verrucoso-areolatus. Apothecia disco plano subconcavo vel in centro papillato et gyroso-plicato et deinde subconvexo. Sporae octonae, primum hyalinae, simplices demum 2—4 blastae vel muriformi-polyblastae, hyalinae vel fuscae.

*Umbilicaria angulata* (Tuck.) Cummings. (Siehe S. 98).  
*U. angulata* Tuck. Proc. Americ. Acad. Arts and Sciences, vol. I, 1848, p. 266.

*Umbilicaria calvescens* Nyl. Annal. Scienc. Nat. Bot. sér. 4, vol. XV, 1861, p. 375. (Siehe S. 100.)

*Umbilicaria Caroliniana* Tuck. Proc. Americ. Acad. Arts and Scienc. vol. XII, 1877, p. 167. *Gyrophoropsis Caroliniana* (Tuck.) Elenkin et Savicz Travaux du Musée Botanique de l'Acad. Imp. des scienc. St. Petersburg. 1911, p. 28—35.

***Umbilicaria cinereorufescens*** (Schaer.) Frey n. comb.

= ***Gyrophora mammulata*** Ach. em. Frey Hedwigia LXIX, 1929, p. 241 und Berichte Schweiz. Bot. Ges. XXXVIII, 1929, p. 117.

*U. vellea*  $\gamma$  *spadochroa* e *cinereorufescens* Schaer. (Emmeratio lich. europ. 1850, p. 25) p. p., Schaer. exs. no. 142 dextr.

In meiner ersterwähnten Arbeit habe ich mir vorbehalten, den Namen *Gyrophora mammulata* Ach. eventuell zu berichtigen, wenn es sich herausstellen sollte, daß Arnold (Flora 1878, S. 282) mit Unrecht seine *f. mammulata* Ach. Nyl. mit Hepp exs. 307 und Schaer. exs. 142 dextr. identifiziert hätte. Ich sandte Doubletten der *U. cinereorufescens* nach Helsingfors, wo das Original der *Gyrophora mammulata* Ach. im Herb. Acharius aufbewahrt ist. Herr Prof. Linkola, Dir. des Bot. Instituts in Helsingfors, teilte mir mit, daß er im Verein mit den Herren Dr. Häyrén und

Dr. R ä s ä n e n die 2 Flechten verglichen hätte und daß man diese 2 Flechten niemals zu der gleichen Art rechnen könnte. Herr Prof. Linkola war so freundlich, mir durch Herrn Dr. Harald Lindberg Photographien einiger Acharianscher Originale herstellen zu lassen. Das Lichtbild von *G. mammulata* bestätigt die Ansicht der 3 Gewährsmänner. Zudem gibt Tuckerman in seiner Synopsis of the Lichenes of the U. S. a. Brit. Am. (Proc. Americ. Acad. arts and scienc. vol. I, 1848, p. 261) eine Beschreibung der *U. (Gyrophora) mammulata* Ach., die deutlicher spricht als die Diagnose in Achar. Syn. meth. p. 67. „Thallus membranaceous, smooth, . . . ; on the under side very black, papillose-granulate and fibrillose; Wenn ja wirklich die amerikanische echte *U. mammulata* Fibrillen (Rhizinen) hat, dann kann sie mit unserer *U. cinereorufescens* natürlich nicht übereinstimmen. Wir müssen also doch den Namen *cinereorufescens* von Schaerer aufnehmen, obschon er denselben sowohl für unsere Art wie für *U. vellea*, *U. crustulosa* und *U. spadochroa* verwendet hat. Wichtig ist vor allem, daß das Original exemplar das ich im Herb. Schaerer untersuchte und welches Apothezien hatte, nach Schaerers eigener Angabe mit der *U. vellea*  $\beta$  *spadochroa* e *cinereorufescens* Spic. 1823—36, p. 83 (Musée helvet. d'hist. nat., Bern 1823, p. 95 et tab. XI, fig. 10, sub *Umb. depressa*  $\beta$  *spadochroa*) identisch ist. Daß die beiden Figuren 8 und 9 *G. vellea* sind, wurde schon gesagt (Frey 1929, S. 248).

Zur früheren Beschreibung habe ich nichts beizufügen. Auf Exkursionen während dieses Sommers in den Ostalpen, Steiermark und Kärnten fand ich die Art stets in der gleichen Ausbildung, fädige Rhizinen fehlen konstant.

**Umbilicaria crustulosa** Harm. (Lich. de France, 1909, p. 694a) em. Frey.

= *Gyrophora crustulosa* Ach. Lich. univ. 1810 pr. p.

Thallus monophyllus, rarius polyphyllus, ca 3—8, rarius usque ad 15 cm latus, coriaceo-membranaceus, supra albido- vel cervino-cinereus, laeviusculus vel minute rimoso-areolatus, subtus fusco- vel roseo- vel albido-cinerascens, fibrillis concoloribus, Cortex inferior plus minus areolato-rimosus vel minute verruculosus. Apothecia adpressa vel depressa, 1—2 mm lata, margine integro subpersistente vel subcrenulato, disco irregulariter papillato vel gyroso-plicato. Sporae octonae primum hyalinae et simplices, denique obscurae et muriformi-polyblastae, ca 18—24  $\times$  10—18  $\mu$ .

Das Eingesenktsein der Apothezien ist eine Eigenschaft mit gleitender Variation. Am gleichen Individuum können die Früchte

gleichen Alters und gleicher Größe ungleich tief eingesenkt sein. Es ist ausgeschlossen, daß man nach dieser Eigenschaft eine var. *depressa* oder gar eine spec. *depressa* abtrennen kann. Dagegen bedarf die **Gyrophora depressa** Nyl. (Flora 1877, p. 232) noch weiterer Berücksichtigung. Bei den zahlreichen Untersuchungen von alpinem und skandinavischem Material der *U. crustulosa* fand ich immer die typischen großen Sporen, breit, oval, mit den obigen Maßen.

Im Herbarium Arnold, München, konnte ich die *Gyrophora depressa* Ach. untersuchen, welche Arnold in seinen „Lich. Ausfl. Tirol“ 18 (Verh. zool. bot. Ges. Wien 1878, p. 266) erwähnt. Auch im Herbarium waren auf einem Zettel die Sporenmaße angegeben:  $18-23 \times 5 \mu$ . Dabei stand von Arnold geschrieben: „*G. depressa* Nyl. teste Nyl.“, und am loc. cit. heißt es auch: „die Flechte wurde von Nylander eingesehen und bestimmt“, doch ist sie auch nach dem Urteil Arnolds „habituell von der *G. spodochoa* var. *depressa* Th. Fr. in keiner Beziehung zu unterscheiden“ Meine Nachprüfung zeigte in einigen Ascis allerdings verquetschte lange schmale Sporen mit nur  $4-6 \mu$  Breite, die aber deutlich abortiv waren; die anderen maßen  $18-22 \times 10-18 \mu$ . Nylander hat seine *G. depressa* aus den Pyrenäen beschrieben und vielleicht die Flechte von Arnold nur flüchtig durchsucht und zufällig schmalgedrückte Sporen gefunden, worauf er glaubte, seine pyrenäische Art vor sich zu haben. Nach meinen bisherigen Befunden konnte ich überhaupt nicht recht an die Existenz dieser Art glauben.

Nun erhielt ich aber von Prof. Linkola ein Apothecium der *G. crustulosa* b. *depressa* Ach. und eine dazugehörnde Foto aus dem Acharianschen Herbar. Es ist auffällig, daß die Sporen in dieser Flechte tatsächlich die von Nylander angegebenen Maße besitzen:  $20-25 \times 4,5-6 \mu$ . Die Hymenien dieser Frucht waren sehr reichlich mit Ascis und diese mit gut entwickelten Sporen versehen (vgl. Fig. 8). In fast allen Ascis lagen die Sporen in 2 Reihen. Nach dem Lichtbild zu schließen, scheint die Flechte habituell etwas abweichend zu sein. Ein zweites fotografiertes Exemplar von *G. crustulosa*, „Hispania“ bezeichnet, zeigt den typischen Habitus und die breitovalen, typischen Sporen.

Wenn also auch das obenerwähnte Arnoldsche Exemplar aus Tirol (Gschlößtal) irrtümlicherweise mit *G. depressa* Nyl.

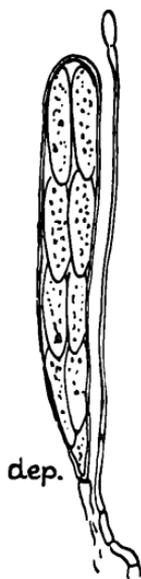


Fig. 8.  
*U. depressa* Nyl.  
Ascus, Paraphyse,  
555 mal vergr.

bezeichnet wurde, so scheint es doch eine abweichende *Umbilicaria depressa* zu geben.

*Umbilicaria dichroa* Nyl. Flora 1865, p. 67 und 1869, p. 389 (vgl. p. 101 und Fig. 2 vorn).

*Umbilicaria haplocarpa* Nyl. Syn. II, 1862, p. 8, Annales scienc. nat. Bot. sér. 4, vol. XV, 1861, p. 376 (vgl. p. 101).

*Umbilicaria Krempelhuberi* Müll.-Arg. Flora 1889, p. 64 (vgl. p. 102 und Fig. 3 vorn).

*Umbilicaria Ruebeliana* Frey nov. comb.

= *Gyrophora Ruebeliana* DR. et Frey Hedwigia LXIX, 1929, p. 244 und Berichte Schweiz. Bot. Ges. XXXVIII, 1929, p. 118.

Diese Art wird in dieser Sektion nur verbleiben können, wenn die Teilung der reifen Sporen noch besser bestätigt werden kann; sonst müßte sie zu der Sektion *Velleae* versetzt werden.

***Umbilicaria spodochroa*** (Ach. pr. p.) Frey. nov. comb.

Thallus monophyllus, coriaceus, rarius polyphyllus, aeneo — vel glauco — cinerascens, laeviusculus, subtus fuscus, dense fibrillosus, fibrillis concoloribus vel minute pallidioribus. Cortex inferior verruculoso-areolatus, versus centrum stipitatus, vel rarius radiatim scabroso trabeculatus. Apothecia adpressa vel impressa, primo plana et centro papillato, dein convexa, gibberulosa et parce plicata, margine primum tumido, dein extenuato. Sporae 20—30 (—36)  $\times$  11—19  $\mu$ , primum hyalinae et simplices, denique muraliformi-polyblastae fuscae.

Die Beschreibungen von Hoffmann in Deutschlands Flora II, 1805, S. 113, und von Decandolle in Lam. et DC., Flore franç. ed. 3., II, p. 409, sind sehr unsicher und können eher für *U. vellea* oder *U. crustulosa* passen. Acharius beschreibt in der Lich. Univ., p. 229, und vor allem auf p. 673, den Habitus und besonders das Apothecium so bestimmt, daß kein Zweifel über die Abgrenzung gegenüber *U. crustulosa* und *U. vellea* bestehen kann. Dagegen liegen in seinem Herbar Stücke von echter *U. spodochroa* wiederum unter dem Namen *G. vellea*, so daß auch der Achariansche Name nicht ohne Einschränkung gebraucht werden darf.

*U. spodochroa* ist nach den vorläufigen Ergebnissen eine atlantisch-skandinavische Art. In den Alpen sah ich sie noch nie, dagegen fand ich im Herb. Berlin-Dahlem einige Stücke typischer *U. spodochroa* in einer Kapsel zusammen mit *U. vellea* und *U. crustulosa* „ex herbarium Laurer, alpinus salisburgensis“ ohne nähere Angabe des Fundortes und des Sammlers. Es würde mich übrigens nicht verwundern, wenn sich *U. spodochroa* vereinzelt in den Alpen noch fände. Zweifellos sind *U. spodochroa* und *U. crustulosa* sehr nahe ver-

wandte Arten; die dunklen Formen der alpinen *U. crustulosa* zeigen oft auch in der Apothezienform Andeutungen von *spodochroa*-Merkmalen; nicht selten findet man eine zentrale Papille, um die sich kleinere Unebenheiten des Diskus bilden, zugleich mit etwas größeren Sporen.

*Umbilicaria Junnana* Hue Nouv. Archives du Mus. sér. 4, vol. II, 1900, p. 117, t. V, fig. 5 et 5 bis.

= *Gyrophora Junnana* Nyl, Zahlbr. Catal. Bd. IV, 1927, p. 742.

### Subgenus III. *Gyrophora* (Ach.) Frey nov. comb.

#### Sektion 1. *Velleae* Frey nov. comb.

*Stirps Umbilicariae velleae* Nyl. Conspectus umbilicariarum Flora 1860, p. 417/18 pr. p.

Thallus mono- vel polyphyllus, coriaceus vel membranaceus, subtus rhizinis vestitus vel verrucoso-areolatus vel reticulato-costato-lacunosus. Apothecia saepe abortiva, plerumque immarginata, disco gyroso-plicato, sporae parvulae, octonae, simplices, incoloratae.

*Umbilicaria Dillenii* Tuck. Proc. Americ. Acad. arts and scienc. vol. I, 1848, p. 284. Diese nordamerikanische Flechte ist auch noch der Untersuchung wert. Im Berliner Herbarium fand ich aus Canada (wo?) eine *G. Dillenii* sub *G. vellea* Ach. leg. de. Jacquemont 1827, mit größeren Sporen, 19—22 × 8—12  $\mu$ , habituell einer großen starren *U. vellea* ähnlich, aber oben deutlich braun, glatt, unten mit mamillaten Rhizinen. In der gleichen Sammlung lag eine *U. Dillenii* Tuck. Lich. Am. sept. no. 47 sub *Umb. hirsuta* Stenh., im Habitus stark an eine *U. spodochroa* erinnernd, aber mit velleoïden Apothezien und kleinen Sporen: 9—12 × 7,5—10  $\mu$ . Die Sporengrößen sind also eigentümlich verschieden.

*Umbilicaria esculenta* Minks Mém. Herb. Boissier no. 21, 1900, p. 46.

= *Gyrophora esculenta* Miyoshi, Zahlbr. Catal. IV, 1927, p. 710.

*Umbilicaria grisea* Ach. Kgl. Vet. Akad. Nya Handl. vol. XV, 1794, p. 91.

= *Gyrophora grisea* Sw., Zahlbr. ibid.

*Umbilicaria hirsuta* Ach. ibid. p. 97.

= *Gyrophora hirsuta* Ach., Zahlbr. ibid., p. 713 pr. p.

*Umbilicaria Muehlenbergii* Tuck. Proc. Americ. Acad. arts and scienc. I, 1848, p. 266. Zahlbr. ibid., p. 718.

*Umbilicaria polyrrhiza* Ach. Kgl. Vet. Acad. Nya Handl. XV, 1794, p. 92.

= *Gyrophora polyrrhiza* Körb., Zahlbr. ibid., p. 728.

*Umbilicaria pulvinaria* (Sav.) Frey nov. comb. gehört wahrscheinlich hierher als die einzige microphyllie Art dieser Sektion.

= *Gyrophora pulvinaria* Savicz, Zahlbr. Catal. IV, 1927, p. 734.

*Umbilicaria vellea* (L.): Ach. em. Frey.

= *Lichen velleus* L. species plantarum 1753, p. 1150.

= *Gyrophora vellea* Ach. Lich. Univ. 1810, p. 228 et 673.

= *Gyrophora vellea* Th. Fr. Lich. Scand. 1871, p. 153.

Es ist mehr als wahrscheinlich, daß sozusagen alle Autoren bisher *U. vellea* mit *U. cinereorufescens* und zum Teil *U. spodochoa* verwechselt haben, oft auch mit dunklen Formen der *U. crustulosa*. So erhielt ich durch Prof. Linkola die Fotos von *Gyrophora vellea* „Suecia“ aus dem Herbar. Acharius, welche schon habituell mit Sicherheit auf *U. spodochoa* schließen läßt. Ein beigelegtes Apothecium enthielt die typischen großen Sporen der letzteren Art, 19—30 × 14—17  $\mu$ , zum Teil in mauerförmiger Teilung begriffen. Es geht daraus hervor, daß man die Namen *U. spodochoa* Ach. und *U. vellea* Ach. nicht ohne Präzisierung verwenden darf. Die Cotypen der Acharianschen Originale, welche in Upsala liegen und welche mir ebenfalls zur Durchsicht vorlagen, sind also auch nicht in allen Teilen zuverlässig.

### Sektion 2. Rugiferae Frey.

Thallus monophyllus, membranaceus, subtus hirsutus, Cortex inferior laevis, Apothecia plana vel centro papillato et minutissime verrucosola. Spora simplices, incolorata, parvula.

***Umbilicaria corsicae*** Frey nov. sp. ad. int. (Frey, Hedwigia 1929, p. 248 sub *U. vellea* a. *hirsuta*). Thallus monophyllus, minutus, 2—3 cm latus, supra albido-vel cervino-cinereus, sublaevis, minute gibberosus, subtus pallidus, hirsutus, laevis. Apothecia parva, primum plana, deinde centro papillato et usque versus marginem minute plicato. Sporae parvae.

Corsica, Mte Renoto leg. ? 1849, ohne weitere Angaben im Herbarium Schaerer, Herbarium Boissier, Genf.

*Umbilicaria virginis* Schaer. Bibl. univ. Genève 1841, t. 36, p. 153.

= *Gyrophora virginis* (Schaer.). (Frey, Hedwigia LXIX 1929, p. 248.)

### Sektion 3. Polymorphae Frey.

Thallus mono- vel polyphyllus, supra saepe reticulato-costatus, subtus rhizinis vestitus vel glaber, margine ambitu denticulato vel

fimbriato, rhizinis basin versus ligulatis. Apothecia marginata, disco concentrice gyroso-plicato. Sporae simplices, incoloratae, parvulae.

*Umbilicaria cylindrica* Del., Zahlbr. Catal. IV, 1927, p. 696.

*Umbilicaria proboscidea* Schrad., Zahlbr. ibid., p. 732.

#### Sektion 4. *Glabrae* Frey.

Thallus mono- vel polyphyllus, subtus glaber, planus vel lacunosus et trabeculis fimbriatis ornatus. Apothecia gyroso-plicata.

*Umbilicaria arctica* Nyl., Zahlbr. Catal. IV, 1927, p. 687.

*Umbilicaria corrugata* Nyl. Syn. II, 1862, p. 18. Die früheren Angaben (Zahlbr. Catal. IV, 1927, p. 691) sind zweifelhaft, vor allem scheint *Umb. corrugata* Hoffm. Descr. et Adumbrat. Pl. 1790, Tab. XLIII, fig. 4—7 eher *U. cylindrica f. denudata* Croub. zu sein.

*Umbilicaria deusta* Baumg. Flora Lipsiensis.

= *Gyrophora deusta* Ach., Zahlbr. Catal. IV, 1927, p. 701.

*Umbilicaria erosa* Ach.

= *Gyrophora erosa* Zahlbr. Catal., ibid., p. 707.

*Umbilicaria hyperborea* Ach.

= *Gyrophora hyperborea* Zahlbr. ibid., p. 716.

*Umbilicaria polyphylla* Baumg.

= *Gyrophora polyphylla* Zahlbr. ibid., p. 723.

#### Sektion 5. *Anthracinae* Frey.

Thallus mono- vel polyphyllus, coriaceo-membranaceus, radiatim dilaceratus, ambitu angulato-lobatus, subtus erhizinosus, laevis vel minutissime verruculoso-areolatus. Apothecia disco plano vel minute gibberuloso, sporae parvae, simplices, incoloratae.

*Umbilicaria cinerascens* (Arn.) Frey nov. comb.

= *Gyrophora cinerascens* Arn., Zahlbr. Catal. IV, 1927, p. 688.

#### *Umbilicaria Formosana* Frey nov. sp.

Thallus monophyllus, rigidus, subcoriaceus, supra albidocinerascens, centrum versus reticulato-costatus, costis elevatis, pallidioribus, plus minusve distincte rimuloso-areolatis, marginem versus laevis, in ambitu dilaceratus, rhizinis sparsis vestitus, rhizinis basin versus ligulatis, subtus cinereus vel cervino-cinereus, centro fuscoatro, per toto laevis.

Apothecia copiosa, primo sessilia plana, dein subpedicellato-elevata, disco plano vel centro leviter papillato margine elevato tumido. Hymenium 80—90  $\mu$  altum, ascis clavatis, sporae hyalinae vel leviter fuscae, simplices, 11—12  $\times$  7—8  $\mu$ .

Formosa, Mt. Niitaka regio alpina, leg. S. Sasaki in herb. Asahina.

Die vier vorliegenden Thalli hatten ein sehr einheitliches Aussehen, sie maßen ungefähr 3—4 cm, im Gegensatz zu *U. reticulata* ist die Retikulierung nur in der Mitte, etwa in einem Drittel des Durchmessers deutlich, zwischen den Rippen ist der Thallus nur ganz feinrissig, die Areolierung nur mit der Lupe sichtbar. Die mehligweiße Farbe der Rippen verläuft gegen den Rand hin in ein dunkleres Grau. Ebenso verläuft die schwärzliche Farbe der zentralen Thallusunterseite in ein helles Braungrau. Die helle Farbe nimmt etwa  $\frac{2}{3}$  des Radius ein. Die Rhizinen sind ähnlich wie bei *U. proboscidea* und *U. cylindrica*, der Thallusrand zeigt Tendenz, über die Rhizinen hinaus zu wachsen, so daß einige Rhizinen auf der Unterseite angewachsen zu sein scheinen. Die zahlreichen Apothezien stehen etwas außerhalb der Mitte des Radius, sie sitzen anfänglich ganz dem Thallus auf, sind sogar etwas eingesenkt, später ist der Fruchtsiel nur noch  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  der ganzen Fruchtbreite, welche 0,4—0,7 mm beträgt.

Obere Rinde fast kontinuierlich von einer hyalinen Detritusschicht überlagert, die nach der Thallusmitte hin sich stark verdickt und die weißlich-mehlige Färbung bewirkt. Durch senkrechte und wagrechte Risse entsteht wie bei *U. reticulata* und *U. leiocarpa* durch kubische Zerklüftung ein amorphoides Gewebe. Unter dieser bräunlich-trüben Gewebemasse, die im Zentrum bis 0,25 mm dick sein kann, liegt die eigentliche obere Rinde. Diese ist 0,02—0,15 mm dick, hyalin, aus dicht aneinanderliegenden, gelatinösen Hyphen gebildet, deren Umrisse sehr schwer erkennbar sind. Unter der Rinde lockert sich das Geflecht sehr rasch zur Gonidienzone, die in den jüngeren randlichen Teilen ziemlich gleichmäßig 35—25  $\mu$  dick und zusammenhängend ist. Im älteren, mittleren Thallusteil bildet sie nach unten ausgebogene, nach oben spitz auslaufende Partien, die ähnlich wie bei *U. reticulata* und *U. leiocarpa* unterbrochen sind. Die Hyphen der Gonidienzone sind etwa 5  $\mu$  dick, dünnwandig, vorherrschend vertikal gerichtet.

Das Mark besteht aus vorherrschend wagrecht geflochtenen Hyphen, die nach der unteren Rinde hin etwas gröber und dickwandiger werden, bis zu 8  $\mu$  dick mit nur 2  $\mu$  weiten Lumina.

Die untere Rinde wird gebildet durch die vorherrschend steil und sehr dicht verflochtenen Hyphen, die sich an der Unterseite stumpf abflachen wie bei den übrigen Arten der Sektion *Anthracinae*.

Diese Anatomie herrscht in der zentralen Partie, welche insgesamt 1,5 mm dick werden kann; der marginale Teil ist nur 0,25—0,35 mm dick, trägt die zahlreichen Apothezien und zeigt folgende Anatomie:

Detritusüberlagerung 0,05—0,025 mm, rundlich oder kubisch zerfallend, Rinde 0,02—0,04 mm, bräunlich oder im unteren Teil hyalin, mit dickwandigen Hyphen, Gonidienzone ungefähr gleich dick wie die Rinde, wenn diese dicker, eher etwas dünner, lockere Marksicht 0,06—0,1 mm, dichtere Marksicht etwa  $\frac{1}{3}$  der darüber liegenden lockeren Schicht, untere Rinde dicht geflochten, gebräunt, 0,04—0,06 mm dick.

In den Apothezien zeigt sich wie im ganzen Thallus nirgends eine Paraplektenchymbildung. Das ganze Rezeptakulum ist im Innern hyalin, gleichmäßig dicht geflochten, Hymenium zart, Paraphysen dicht, schmal, nicht über  $1,5 \mu$  dick, Kopfzellen schwach verdickt, bis  $2,5 \mu$  dick, in einer schwarzbraunen, verhornten, verleimten Epithezialschicht endigend. Asci reichlich, dickwandig (Ascuswand  $1,5—2 \mu$  dick), mit je 8 Sporen. In den untersuchten Apothezien waren die meisten Asci etwas morbid, die Sporen bräunlich, verklebt und zusammengedrückt. Die Sporengößen stehen in der Mitte zwischen denen von *U. reticulata* und *U. leiocarpa*.

Wenn also die Anatomie unserer neuen Art sehr gut in die Verhältnisse der Sektion Anthracinae hineinpaßt, so unterscheidet sich *U. Formosana* von den übrigen Arten der Sektion deutlich durch den rhizinösen Thallusrand, die hellere Farbe der Ober- und Unterseite, die dicken Ascuswände und die breiten Sporen.

Die Original Exemplare hat mir Herr Prof. Zahlbrucker in Wien vermittelt.

*Umbilicaria laevis* (Schaer.) Frey nov. comb.

= *Gyrophora laevis* DR., Zahlbr. Catal. ibid., p. 679.

*Umbilicaria leiocarpa* DC.

= *Gyrophora leiocarpa* Zahlbr. ibid., p. 680.

*Umbilicaria microphylla* Mass.?, Reinke.

= *Gyrophora microphyloides*, Zahlbr. ibid., p. 683.

*Umbilicaria reticulata* Nyl.

= *Gyrophora decussata* Zahlbr. Catal. ibid., p. 678.

*Umbilicaria rigida* (DR.), Frey, nov. comb.

= *Gyrophora rigida* DR., Zahlbr. ibid.

*Umbilicaria subglabra* (Nyl.), Frey nov. comb.

= *Gyrophora subglabra* Nyl. Lich. env. Paris (1896 p. 133 teste Du Rietz Arkiv f. Bot. 19, 1925, no. 12, p. 5, auf welche Arbeit nochmals für die *Anthracinae* (= *Anthracina*-Gruppe DR.) hingewiesen werden muß.

Eine ganze Anzahl von Arten, die wahrscheinlich in eine dieser Sektionen eingereiht werden könnten, mußte ich bei der vor-

liegenden Aufzählung auslassen, weil mir die Literatur und die Flechten selber nicht zur Verfügung standen. Ferner hat mir Dozent Dr. Du Rietz mitgeteilt, daß er von seiner großen Australien-Amerika-Reise neue Arten heimgebracht hätte, die er noch beschreiben wird. Vielleicht werden diese Neufunde unsere Einteilung noch etwas abändern.

Die Gattung *Umbilicaria* bedarf noch einer weiteren Bearbeitung. Ich hoffe, daß eine solche meinen jetzt gemachten Vorschlägen sicherere Grundlagen schaffen wird.

## Nachträge zu den Beiträgen Bd. LXIX, 1929.

### I. Anatomie des Thallus (p. 220 u. ff.).

Ich vergaß in meiner früheren Arbeit zu bemerken, daß von allen Thalli nicht nur Radialschnitte, sondern auch Tangential-schnitte hergestellt und untersucht wurden. In den meisten Fällen war aber der Unterschied nicht wesentlich. Es ist klar, daß besonders in der unteren Rinde die Hyphen bei wagrechter Lagerung in radialen Schnitten deutlicher als wagrecht liegend hervortreten als bei tangentialen Schnitten. Ebenso wurden stets Schnitte näher dem Rande und solche näher dem Nabel verglichen. Wo bei den Arten keine großen Unterschiede hervorgehoben wurden, so wie z. B. bei *U. Ruebeliana* (p. 226 und Fig. 4 d, 1 c), ist also kein wesentlich ungleiches Dickenwachstum der verschiedenen Thallusschichten vorhanden.

### II. Vegetative Vermehrung (p. 230 u. ff.).

Die epithallinische Knospung ist in der Sektion *Velleae* und *Gyrophoropsis* neben der hypothallinen nicht selten; so habe ich sie seither bei *U. crustulosa* und *U. vellea* mehrmals beobachtet. Allerdings muß man hier unterscheiden, ob die Knospen direkt auf der Oberfläche entstanden sind oder ob bei Perforationen Rhizinen von der Unterseite nach oben gebogen wurden und die Knospen tragen. Im letzteren Fall haben wir dennoch hypothalline Knospung vor uns. Beide können nebeneinander am gleichen Thallus vorkommen.

Bei *U. reticulata* und *U. proboscidea* entwickeln sich nicht selten, besonders im Zentrum, auf den Rippen ziemlich starke Thallusknospen. Ich fand *decussata*-Exemplare, die in der Mitte fast einen Rasen solcher Knospen trugen. Die Knospen sind dann vertikal gestellt, dicht gedrängt oder einzeln und werden natürlich beim Ab-

lösen neue Thalli bilden. Wenn diese Knospen an der Abbruchstelle mit dem faserigen Mark das Substrat berühren, sind die Markhyphen vielleicht imstande, einen neuen Nabel zu bilden. Wahrscheinlich dürfte die var. *exasperata* bei *U. proboscidea* diesen Knospungszustand darstellen.

Zum Schluß danke ich den Herren Direktor I. Briquet, Prof. Chodat (Genf), Erichsen (Hamburg), Prof. Gäumann (Zürich E. T. H.), Prof. K. Keißler (Wien), Prof. Linkola (Helsinki), Dr. K. von Schoenau (München), K. Schultz-Korth (Berlin) und Prof. Svedelius (Upsala) für die Übersendung von Herbarmaterial und speziell Herrn Prof. Zahlbruckner für die persönlich erteilten Ratschläge.

---

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1931

Band/Volume: [71\\_1931](#)

Autor(en)/Author(s): Frey [Stauffer] Eduard

Artikel/Article: [Weitere Beiträge zur Kenntnis der Umbilicariaceen  
94-119](#)