

Studien über Ascosporen-Typen der Flechtengattung *Rinodina*

Von J. POELT und H. MAYRHOFER

Institut für Botanik, Universität, A-8010 Graz, Austria

Zusammenfassung. Die Wände der Ascosporen der Flechtengattung *Rinodina* (Physciaceae) sind komplizierter aufgebaut als bisher angenommen. Sie bestehen aus 4 distinkten, jedoch nicht immer gleich deutlich entwickelten Schichten. Die bisher als Trennlinie zwischen Innen- und Außenwand betrachtete Schicht I ist eine eigene, für die Sporenentwicklung und die Typologie wichtige Bildung. Sie selbst und das von ihr gebildete Septum bestehen aus 2 Lamellen.

Neben den bisher bekannten Sporentypen werden einige neue unterschieden. Besonders bemerkenswert sind der Bicineta-Typ, der Torosa-Typ und der Tunicata-Typ (vgl. Abb. 9, 14 u. 10). Die Ontogenie eines unspezialisierten Typs sowie alle Typen werden durch Zeichnungen illustriert.

Die möglichen Folgerungen aus den Ergebnissen werden in der Diskussion behandelt.

Summary. The walls of the ascospores of the lichen genus *Rinodina* (Physciaceae) are more complicated than hitherto supposed. They consist of 4 distinct layers. The layer I, till now interpreted as a borderline between the outer and the inner spore wall, is a most important part of the wall. It consists of 2 lamelles: the inner one gives rise to the septum.

Several new spore types are distinguished beside the known ones. The most important new spore types are the Bicineta-, the Torosa- and the Tunicata-type. The ontogeny of one unspecialised type and all types are illustrated by drawings.

The possible conclusions are treated in the discussion.

Die Gattung *Rinodina* gehört zu den ausgesprochen merkmalsarmen Genera der Krustenflechten; Lagerfarben und -formen, anatomische Strukturen wie auch der Chemismus bieten wenig zur Unterscheidung verwendbare Eigenschaften. Entsprechend ist auch der derzeitige Kenntnisstand gering. Selbst im vergleichsweise gut untersuchten Europa gibt es nur einige wirklich kritische und brauchbare regionale Zusammenfassungen (MAGNUSSON 1947, SHEARD 1967), in denen dazu des öfteren auf ungenügende Kenntnis hingewiesen wird. Die Sippen des vergleichsweise artenreichen Mittelmeergebietes sind mit der derzeitigen Literatur kaum durchgehend zu bestimmen.

Die hier vorgelegten Studien gehen auf den Versuch zurück, für die gesteinsbewohnenden europäischen Arten der Gattung einen Bestimmungsschlüssel zu entwerfen. Es zeigte sich rasch, daß ein

solcher Versuch ohne genauere Erfassung der Merkmale, insbesondere der Sporenstrukturen, zum Scheitern verurteilt bleiben mußte. Die Sporen bieten in der Gattung zweifellos die wichtigsten Merkmale. Gleichzeitig erwies es sich, daß den Sporentypen sichtlich über die Gattung hinaus in der Familie der Physciaceae große systematische Bedeutung zukommt. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß die bisherige Familiengliederung, in erster Linie nach den groben Lagerstrukturen, einer völlig anderen weichen müssen wird.

Für die Ausleihe von Material haben wir zu danken den Herren Prof. Dr. H. MERXMÜLLER und Dr. H. HERTEL, (M), Prof. Dr. F. EHRENDORFER, (WU), sowie Herrn Dr. A. VEZDA, Brno.

Die Arten der heutigen Gattung *Rinodina* (ACH.) GRAY sind zunächst mit anderen, äußerlich ähnlichen Krustenflechten generisch zusammengeworfen worden, bis das Mikroskop um die Mitte des letzten Jahrhunderts entscheidende Unterschiede lehrte. Seit KOERBER 1852 (1855), MASSALONGO 1852, NORMAN 1853, TREVISAN 1851/52 gehören die ganz überwiegend zweizelligen, reif graubraunen Sporen zur Definition der Gattung *Rinodina*, ähnlich wie innerhalb der Laub- und Strauchflechten zur Kennzeichnung der Genera *Anaptychia*, *Physcia* und *Pyxine*.

Nun zeigte bereits KOERBER 1852 (1855) in seiner Tafel II eine Reihe von Abwandlungen des Grundtypus; MASSALONGO 1852 verwandte einen Typ mit eigenartigen Wandstrukturen zur Definition seiner Gattung *Mischoblastia*. Die Mängel der damaligen Mikroskope haben allerdings ein weiteres Eingehen in die Feinheiten des Sporenbauens und damit eine Klärung seiner systematischen Bedeutung verhindert, obwohl hie und da bei verschiedenen Autoren Ansätze zu finden sind. ARNOLD 1872 etwa berücksichtigte Sporenmerkmale bei seinem Versuch einer Gliederung der europäischen saxicolen Arten. Eine wesentliche Erweiterung des Spektrums von Sporentypen ergab sich aus den Studien von MALME 1902 über südamerikanische Arten, bei denen in Europa unbekannte Typen vorkommen. MAGNUSSON 1947 legt die Sporentypen der infragenerischen Gliederung zugrunde. Ein weiterer Fortschritt ist bei SHEARD 1967 zu verzeichnen, der die Sporen der britischen Arten eingehend untersuchte. LAMB 1968 diskutierte die Frage anhand der Arten der westlichen Antarktis. Hingewiesen muß dabei auf entsprechende Arbeiten über die Sporentypen bei *Anaptychia* und *Physcia* s. ampl. werden (KUROKAWA 1962, POELT 1965, 1974).

Unsere Untersuchungen haben gezeigt, daß auch die bisherigen mikroskopischen Analysen zu einem ausreichenden Verständnis der Sporen nicht genügen. Untersuchungen mit modernen, leistungsfähigen Forschungsmikroskopen erlauben einen wesentlich genaueren

Einblick (Abb. 1). Sie selbst mögen aber Vorläufer zu elektronenoptischen Studien sein (erster Versuch bei RUDOLPH & GIESY 1966), die freilich kaum in entsprechender Breite durchgeführt werden können.

Der Sporen-Grundtyp in der Gattung *Rinodina*

Wenn hier von *Rinodina* gesprochen wird, so ist die Gattung wie folgt aufzufassen. Im Einklang mit den meisten neueren Autoren sind die vielfach, z. B. bei ZAHLBRUCKNER 1932, bei *Rinodina* geführten Arten vom *Melanaspicilia*-Typ als Angehörige der Gattung *Buellia* mit eingesenkten Apothecien zu verstehen. Siehe hierzu LAMB u.

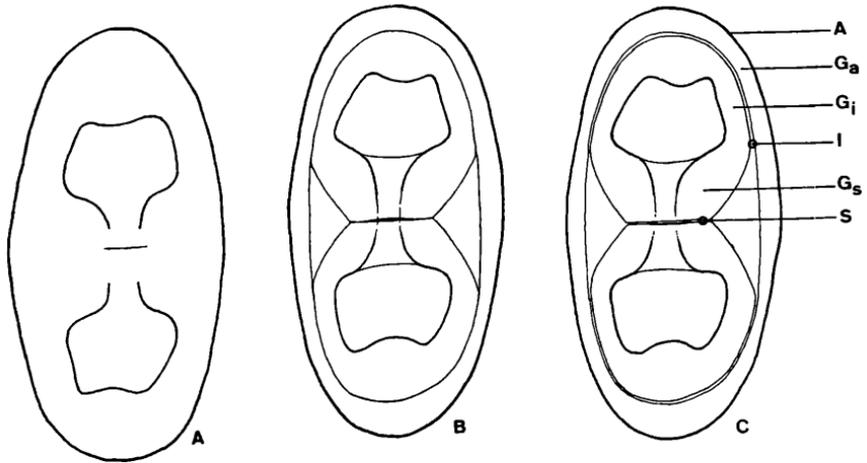


Abb. 1. A: Spore von *Rinodina santorinensis*: Analyse mit einem Reichert Kursmikroskop (600 \times). B: Spore von *Rinodina santorinensis*: Analyse mit dem Forschungsmikroskop Zetopan (1250 \times). C: Spore von *Rinodina santorinensis*: Analyse mit dem Forschungsmikroskop Zetopan (1250 \times): zähe Schicht I und Septum S verdeutlicht. (A = gestaltgebende Außenwandschicht, G_a = äußere Gallertschicht, G_i = innere Gallertschicht, G_s = von G abstammende Gallertschicht beiderseits des Septums).

Die drei Figuren wurden aus technischen Gründen auf gleiches Maß gebracht

HENSSEN 1968. Weiterhin schließen wir aus die beiden Arten *R. fusca* (MASSAL.) BAGL., syn. *R. crustulata* (MASSAL.) ARNOLD sowie *R. dubyanoides* (MÜLL. ARG.) ARNOLD, die mit ihren äußerst dünnwandigen und sehr hellen Sporen eine eigene, vielleicht zu *Buellia* überführende, vielleicht aber auch generisch zu verselbständigende Verwandtschaft darstellen. Es wurde bereits oben betont, daß diese Untersuchung sich im wesentlichen auf europäische, gesteinsbewohnende Sippen gründet. Ihre Ergebnisse können daher nur vorläufigen Charakter haben.

Die Sporen der von uns untersuchten *Rinodina*-Arten durch-

laufen Ontogenien, die bei aller Verschiedenheit auf der gleichen, bisher nur unzureichend bekannten Grundstruktur beruhen. Dies möge an einem etwas abstrahierten Durchschnittstypus illustriert werden, wie er etwa bei *R. santorinensis* und *R. cinerascens* gegeben ist. Um die Entwicklung richtig zu verstehen, ist es nötig, sie in eine Reihe von Stadien aufzugliedern, die mehrminder deutlich zu erkennen sind, allerdings sehr ungleich lange dauern und natürlich durch alle Übergänge verbunden werden. Vgl. hiezu Abb. 2, fig. A—G.

Stadium I: Im Ascus haben sich die meistens 8 Sporen als kleine ellipsoide, farblose Gebilde mit dünner, lichtmikroskopisch nicht weiter differenzierbarer Wand gebildet; in diesem Stadium sind weder gattungs- noch artspezifische Merkmale zu erkennen.

Stadium II: Die Sporen haben nahezu die Größe ihres optimalen Zustandes erreicht. Die primäre, einheitliche Wand hat sich differenziert. Außen liegt eine zähe, gestaltgebende Wandschicht A (Outer wall p. p. bei SHEARD 1967 p. 334). Mehr oder weniger eng liegt ihr eine dünne, oft schlecht, gelegentlich sehr deutlich sichtbare, ebenfalls zähe Schicht I an, die in allen Arbeiten bisher übersehen worden ist. Zwischen A und I hat sich eine meist sehr schmale, oft kaum identifizierbare gallertige Schicht G_a differenziert, die nur beim *Tunicata*-Typ (vgl. p. 323) stark entwickelt ist. Zwischen I und dem Protoplasten der Spore hat sich eine dicke, gallertige, stark quellfähige Schicht G_I entwickelt, die vielen *Rinodina*-Sporen das Auffällige ihrer Struktur verleiht und in diesem Zustand größtenteils noch einheitlich dick ist. Gewöhnlich wölbt sie sich bereits an den Sporenden konvex gegen das Lumen vor. Die Schicht ist gegen das Lumen zweifellos durch eine zähe, wahrscheinlich semipermeable Lamelle abgegrenzt; da diese aber auch in den folgenden Stadien nirgends selbständig erkennbar wird, wird sie in dieser Studie in G_I einbezogen. — Die Zugehörigkeit zum Sporentyp der Physciaceen wird in diesem Zustand langsam deutlich.

Stadium III: Das Stadium entsteht offenbar sehr rasch aus dem vorigen. Schicht I, die sich hier als aus 2 Lamellen zusammengesetzt zu erkennen gibt — vgl. die Diskussion p. 317 — hat durch zentripetales Wachstum einer Ausstülpung der inneren Lamelle das dünne Septum S gebildet, das — zumindest in Quetschpräparaten — in diesem Stadium häufig einfach oder S-förmig gebogen ist. Die Sporen sind in diesem Zustand meist noch farblos bzw. beginnen sich leicht hellgrau zu verfärben.

Stadium IV: Das Stadium ist ebenfalls rasch aus dem vorigen entstanden. G_I hat sich — als G_I — beiderseits am Septum S zentripetal nach innen geschoben und gibt der Spore dadurch eine gewisse Stabilität gegen Druck. Das Septum S ist gerade gespannt. Beiderseits der Septummitte bleibt ein etwa kegelförmiger oder abgestumpft kegel-

förmiger Raum frei. An den Sporendenenden hat sich in der Regel G_1 weiter nach innen vorgewölbt. Die beiden Lumina zeigen nun spiegelbildlich die charakteristische Form, die in der Literatur oft zu dem

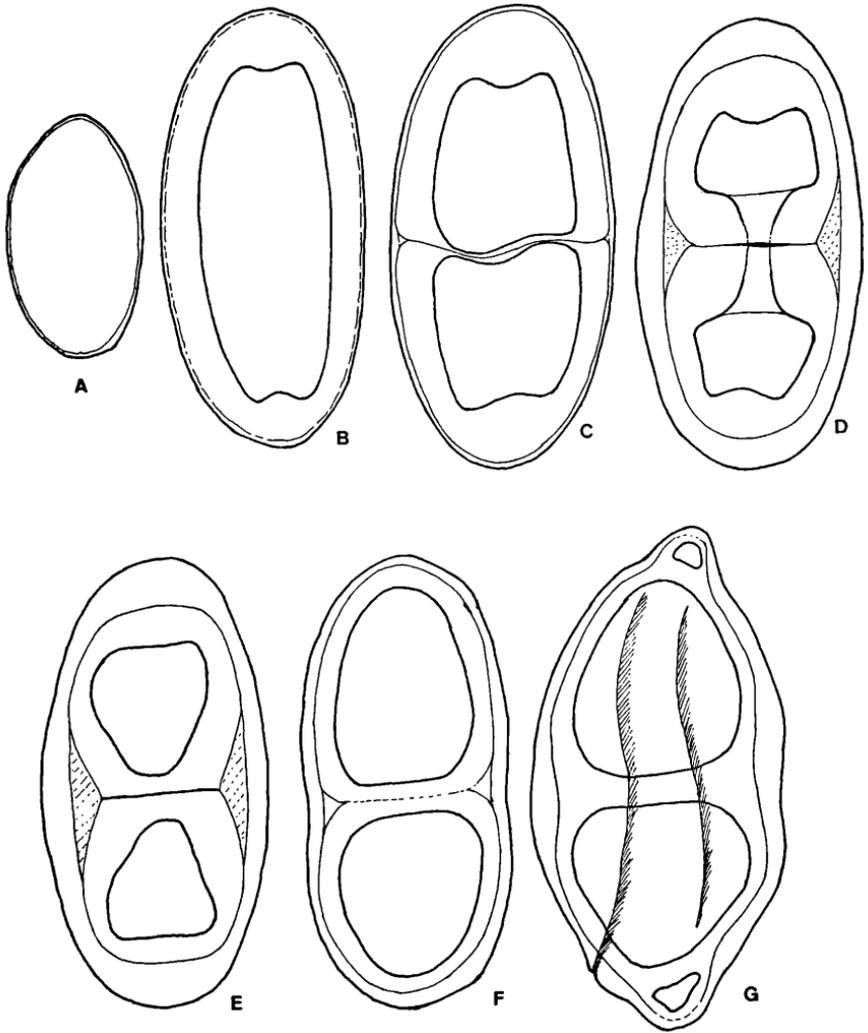


Abb. 2. Abstrahierter Durchschnittstypus: etwa *Rinodina cinerascens* und *Rinodina santorinensis* entsprechend. A: Stadium I. B: Stadium II. C: Stadium III. D: Stadium IV. E: Stadium V, optimales Entwicklungsstadium. F: Stadium VI, erstes Überalterungsstadium. G: Stadium VII, zweites Überalterungsstadium

Vergleich mit einer Sanduhr geführt hat. Farbe hellgrau bis hellgraugrün.

Stadium V Optimales Entwicklungsstadium der Spore. Farbe graugrün bis graubraun. G_I hat im allgemeinen etwas an Dicke abgenommen, an den Sporenden wie am Septum. Die für die unten geschilderten unterschiedlichen Sporentypen kennzeichnenden Unterschiede entstehen vor allem durch Veränderungen an G_I . Nicht selten wird jedoch das Septum offenbar etwas verkürzt. Die innere Lamelle von I wird dann ein wenig nach innen gezogen und dabei beiderseits etwas von der äußeren Lamelle gelöst; der dadurch entstehende, in Aufsicht beiderseits der Mitte jeweils dreieckig erscheinende Raum wird durch eine sehr lockere Gallerte erfüllt. Dabei wird eben die Existenz der Schicht I mit ihren beiden Lamellen deutlich erkennbar.

Stadium VI: Erstes Überalterungsstadium. Die innere Gallerschicht G_I hat stark an Dicke abgenommen und dadurch ihre charakteristische Form verloren. Sie bildet mit der Außenwand und I eine eng verbundene, optisch oft schlecht differenzierbare Gesamtwand von brauner Farbe. Die Lumina sind abgerundet. Die Sporen dürften in diesem Zustand ihre Keimfähigkeit vollkommen eingebüßt haben.

Stadium VII: Zweites Überalterungsstadium. Wie bei fast allen Physciaceen sind derartige Sporen außerordentlich häufig in den Hymenien anzutreffen. G_a und G_I sind völlig geschrumpft. I bildet mit Resten von G häufig zwei gegeneinander etwas abgeplattete Kugeln; nicht selten entstehen dabei an den Sporenden Endkammern (siehe POELT 1974: für *Physcia*), indem die meist von Anfang an lockere Substanz von G an den Enden um die Sporenachse abgebaut, in einiger Entfernung davon aber erhalten oder sogar kondensiert wird. Die Verbindung zwischen A und I wird durch diese Vorgänge oft gelöst. A hängt häufig wie ein zu großer, in Falten gelegter Mantel um die zentralen Kugeln. Die Sporen erreichen in diesem mortalen Zustand ihre größte Ausdehnung. Danach verfallen sie. Die Farbe ist in diesem Zustand schwärzlich braun.

Einige in dieser Folge kurz dargestellte Tatsachen bedürften einer näheren Erläuterung.

Die Realität der Schicht I, die bisher überhaupt nicht zur Kenntnis genommen worden ist, läßt sich einmal optisch erweisen bei Arten, bei denen I deutlich von A abgesetzt ist, am deutlichsten beim Tunicata-Typ. Sie läßt sich erschließen aus den genannten Dreieckstrukturen beiderseits der Sporenmittle. Mit einigem Glück kann man sie bei mehreren Typen experimentell nachweisen: Der Innenteil der Spore mit I, G_I und den beiden Protoplasten läßt sich u. U. unverfehrt aus A herausquetschen, so daß I nun die reelle Außenwand bildet (Abb. 3, fig. A u. B).

Daß die Schicht I aus 2 Lamellen besteht, ist wiederum von den

Dreiecksstrukturen abzuleiten, die bei manchen Arten ringartig breit werden können (Abb. 1, fig. B, C; Abb. 2, fig. D, E).

Daß G gallertig ist, aber von einer zähen Innenlamelle begrenzt wird, läßt sich mit einem einfachen Versuch demonstrieren, der durch schiefes Schneiden oder günstiges Quetschen erreicht wird (Abb. 3, fig. C): wird dabei von einer Spore die Gesamtwand an einer Zelle geöffnet, so tritt Protoplasma aus. G! nimmt sofort, offenbar weil sie normalerweise unter dem starken Druck des turgeszenten Protoplasten steht, der nun wegfällt, an Dicke stark zu; die dabei gebildeten

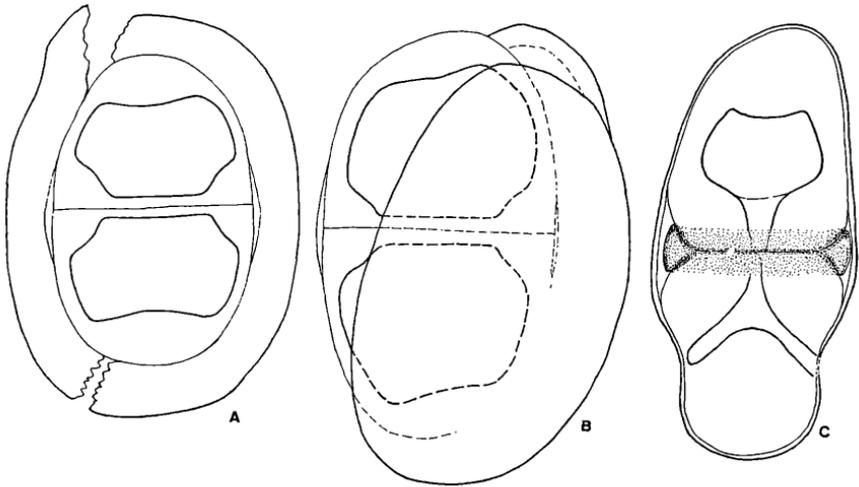


Abb. 3. Sporenverhältnisse nach Verletzungen der Wand. A: Durch leichtes Quetschen wird A und G! aufgesprengt: Diese Schicht beginnt sich vom Innenkörper der Spore abzulösen. B: Innenkörper der Spore aus dem von A und G! gebildeten „Mantel“ herausgequetscht. (A und B zeigen Sporen von *Rinodina calcarea*). C: Angeschnittene Spore von *Rinodina oxydata*: Obere Sporenhälfte unbeschädigt; Austritt von Protoplasma aus dem Lumen der unteren Sporenhälfte verbunden mit einer starken Zunahme der Dicke von G!, die das frühere Lumen weitgehend ausfüllt

Vorwölbungen rings um die Sporenmittle und an den Enden erreichen einander fast in der Mitte; sie sind aber durch eine deutliche Linie abgegrenzt, ausgenommen an der Schadstelle, an der verquellende Substanz von G austreten kann. Wird bei der künstlichen Öffnung ein größerer Teil der Gesamtwand entfernt, so biegt sich die zähe Schicht A unter dem Druck der aufquellenden Schicht G nach außen.

Ein weiteres Eindringen in die feinere Struktur der *Rinodina*-Sporen scheint uns mit dem Lichtmikroskop kaum möglich; hier sollten elektronenoptische Untersuchungen ansetzen. Von RUDOLPH & GIESY sind 1966 die sicherlich im Prinzip gleichartig aufgebauten Sporen von *Physcia aipolia* mit dem Elektronenmikroskop studiert

worden. Die Autoren trennen dabei „primary spore wall“, d. h. „outer spore wall“ bei SHEARD 1967, sowie „secondary spore wall“ gleich „inner spore wall“ bei SHEARD 1967, unserer Schicht G_I entsprechend. Die Existenz einer Membran dazwischen muß die Autoren aber beschäftigt haben; sie schreiben p. 791 „there is no clear evidence of a membrane between the primary and the secondary spore wall“ Wir glauben die hellen Linien in fig. 8 der Autoren aber in unserer Auffassung deuten zu können; sie schließen am Ansatzpunkt des Septums das zitierte Dreieck ein.

Während der Untersuchungen haben wir bei mehreren Arten an voll entwickelten Sporen deutliche Oberflächenstrukturen beobachtet. In dieser Übersicht werden sie nicht berücksichtigt, weil sie für die Typologie offensichtlich wenig bedeutend sind.

Übersicht über die wichtigeren Sporentypen der europäischen *Rinodina*-Arten

Wie bereits oben ausgedrückt, bezieht sich unsere Studie in erster Linie auf saxicole Arten der europäischen Flora; andere Sippen wurden nur in wenigen Fällen zur Ergänzung aufgenommen. Vor allem durch tropische Arten dürfte sich das Typenspektrum stark erweitern lassen.

Wenn hier von Typen gesprochen wird, so handelt es sich dabei teilweise um Sporenformen, die von anderen deutlich abgegrenzt erscheinen und bei mehrminder vielen Arten vorkommen, teilweise auch um Formen, die gewisse Mittelpunkte in einem fließenden Bereich darstellen. Studien an zahlreichen weiteren Arten müssen erweisen, wieweit die Typen zur systematischen Gliederung der Gattung verwandt werden können. Wir haben jedenfalls derzeit nicht vor, auf die Sporentypen neue Sektionen zu gründen und schließen uns dabei an LAMB 1968: 61 an, der dies ebenfalls vorläufig ablehnt. Es geht uns in erster Linie darum, mikroskopische Merkmale für die Bestimmung von Arten besser zu nutzen. Wir wollen aber darüber hinaus Bausteine für ein natürliches System der Gattung und damit der ganzen Familie Physciaceae liefern.

Bisher bekannte Typen bezeichnen wir mit den bisher benützten Namen. Wegen verschiedener noch ungelöster Typifizierungsfragen benennen wir neue Typen mehrfach nicht nach Sippennamen, sondern mit termini technici. — Die als Beispiele zitierten Taxa gehören teilweise noch nicht bearbeiteten Formenkreisen an. Die Benennungen sind entsprechend vorläufig. *)

*) In der langen Zeit seit Ablieferung des Manuskriptes wurde die Typologie wesentlich weiter entwickelt. Ausserdem haben sich erhebliche Veränderungen in der Nomenklatur ergeben. Beides wird in einer Revision der europäischen saxicolen *Rinodina*-Arten berücksichtigt werden, mit deren Fertigstellung in den nächsten Monaten zu rechnen ist.

1. Der *Physcia*-Typ (POELT 1965: 23) (Abb. 7). Die Bezeichnung wurde ursprünglich für den bei den europäischen *Physcia*-Arten häufigst vorkommenden Typus benützt. Bei MALME 1902 wird er p. 12 abgebildet; seine Vertreter werden von ihm in die sporologisch heterogene sect. (*Eu*-) *Rinodina* einbezogen.

Die Entwicklung verläuft zunächst nach dem Grundtypus. Im Stadium V sind G_1 und G_2 sehr stark verdickt, wogegen die seitlichen Teile dünner geworden sind. In den Stadien VI und VII fehlt die Trennung in äußere und innere Wände oft völlig.

Es ist bemerkenswert, daß dieser Typ, der bei Physciiden der borealen und temperaten Gebiete weit verbreitet ist und auch bei den tropischen Gattungen *Pyxine* und *Dirinaria* wiederkehrt, bei *Rinodina* vergleichsweise wenig auftritt. Beispiele: *R. aggregata*, *R. caesiella*, *R. confragosa*, *R. pallida*, *R. subexigua*, die Gruppe von *R. turfacea*, eine Reihe rindenbewohnender Arten.

2. Der *Milvina*-Typ (Abb. 4) ähnelt in vieler Hinsicht dem vorigen. G ist aber nur im Stadium IV apikal deutlich verdickt, in Stadium V ist sie entlang der gesamten Außenwand gleich dick. Am Septum greifen die Verdickungen wenig weit nach innen, so daß im Stadium V insgesamt ein fast kugeliges Lumen bleibt. Überalterte Sporen zeigen eine weitgehend einheitliche Wand. Beispiel: *R. milvina*.

3. Der *Diploecium*-Typus (Abb. 5; zum Namen vgl. LAMB 1968: 73), weicht bereits vom Stadium II an vom geschilderten Typus ab. G_1 bleibt von Anfang an dünn; uhrglasförmige Lumina entstehen nie. Die reifen Sporen sind dünnwandig, zeigen aber doch typisch die Merkmale von *Rinodina*-Sporen. Schicht I ist vorhanden, aber oft nicht deutlich auszumachen.

Hiezu ist zu rechnen die arktisch-alpine *R. nimbose* sowie die nahe verwandte *R. sareptana* (TOMIN) H. MAGN. Bei gesteinsbewohnenden Arten haben wir den Typus in reiner Ausprägung nicht gefunden; nahe stehen ihm die Sporen von *R. cacuminum* (Abb. 6).

4. Der *Orcularia*-Typ (Abb. 12) (MALME 1902: 44 bzw. fig. 1e, p. 12; SHEARD 1967, fig. 1b, p. 329). Schicht G verdickt sich an den Außenwänden nur wenig und dabei einheitlich, am Septum aber sehr stark, so daß eine polar-diblastische Sporenform entsteht, ähnlich wie man sie bei den Teloschistaceae findet. Die Wand ist aber typisch graugrün bis graubraun gefärbt. G_2 bleibt von einem deutlichen, sich gegen die Lumina meist etwas erweiternden Kanal durchbohrt.

Der Typus ist bei europäischen Arten in reiner Form selten. Er wurde von SHEARD für die westeuropäische *R. biloculata* nachgewiesen, von der wir ein kleines Stück zur Verfügung hatten. Andeutungsweise kommt er auch bei der nadelholzbewohnenden *R. trevisanii* (HEPP) KOERB. sowie der ihr sicherlich nahestehenden *R. orculata* POELT et

STEINER vor; G_8 ist längere Zeit stark verdickt, es ist allerdings auch G_1 apikal dicker als beim reinen *Orcularia*-Typ.

5. Der Bischoffii-Typ (Abb. 8) (SHEARD 1967: 334). Die Entwicklung verläuft etwa bis Stadium 4 normal. G_8 verdickt sich aber nicht sehr stark, an den Enden nur wenig stärker als an den Seiten. G_8 wird aber vergleichbar dick. Im Stadium V wird G_1 einheitlich dünn. S ist in Aufsicht deutlich kürzer als der Sporen-Querdurchmesser; im

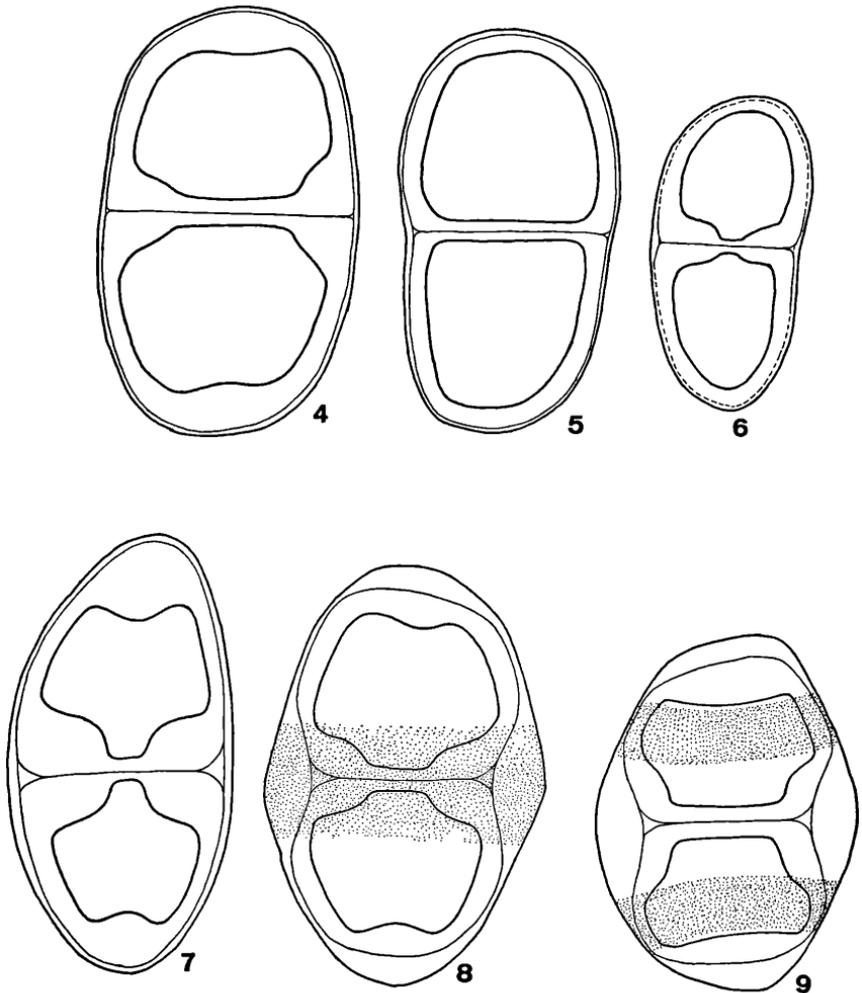


Abb. 4—9. Sporentypen. — 4. Milvina-Typ: *Rinodina milvina*. — 5. Diplocium-Typ: *Rinodina nimbosa*. — 6. *Rinodina cacuminum*. — 7. Physcia-Typ: *Rinodina confragosa*. — 8. Bischoffii-Typ: *Rinodina bischoffii*. — 9. Bieineta-Typ: *Rinodina pictavia*

Zusammenhang damit trennen sich um die Sporenmittle die beiden Lamellen von I voneinander und A hebt sich von I deutlich ab. Dazu ist die Wand in einer „Binde“ im Bereich der Sporenmittle stärker pigmentiert. Bei Zusatz von KOH quillt die zwischen A und I liegende

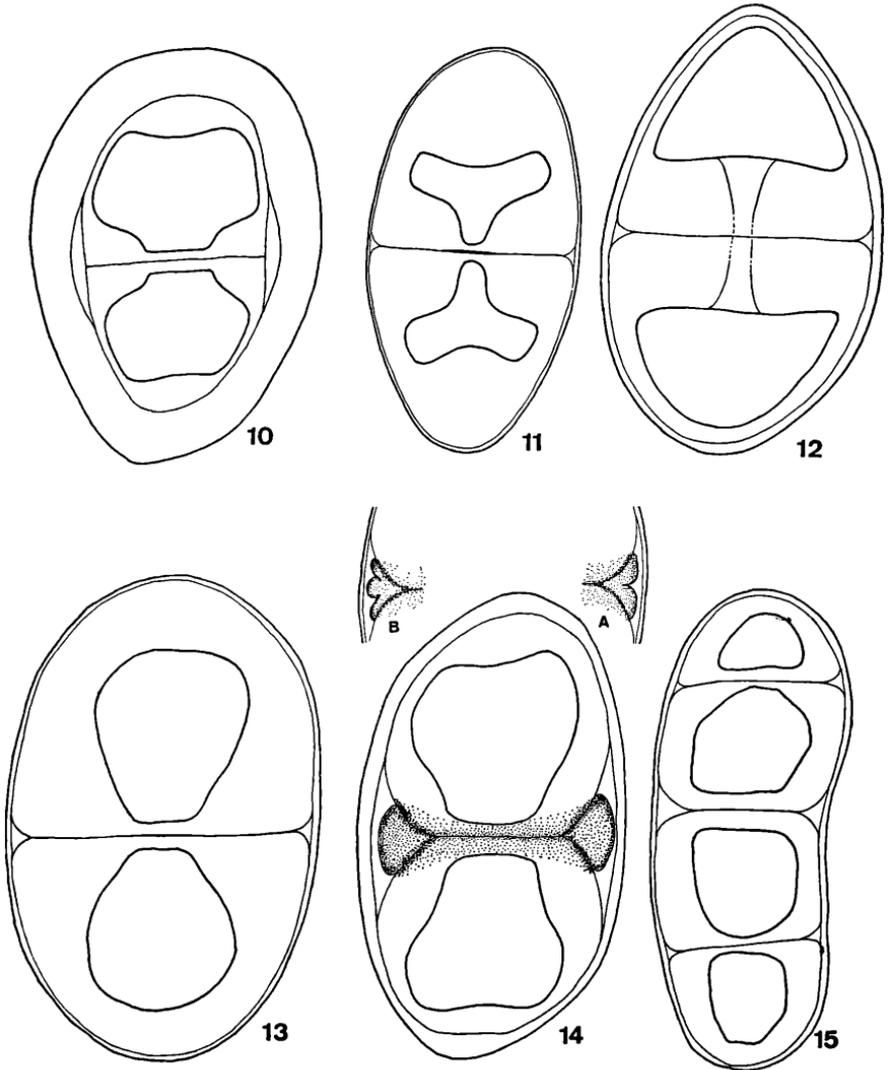


Abb. 10–15. Sporentypen. — 10. Tunicata-Typ: *Rinodina calcarea*. — 11. Mischoblastia-Typ: *Rinodina trachytica*. — 12. Orcularia-Typ: *Rinodina biloculata*. — 13. Pachysporaria-Typ: *Rinodina bimarginata*. — 14. Torosa-Typ: *Rinodina cana* (A und B: Wulststrukturen). — 15. Conrardia-Typ: *Rinodina conradii*

G_a-Schicht stark auf, so daß die Sporen von einem Gürtel umgeben zu sein scheinen.

Der Typus ist bei der ganzen *R. bischoffii*-Gruppe verbreitet, also bei *R. bischoffii* selbst, bei *R. castanomela*, *R. dubyana*, *R. immersa*, *R. straussii*, *R. violascens*.

6. Der Bicincta*)-Typ (Abb. 9). Die Sporen machen eine ähnliche Entwicklung wie bei 5 durch und sehen in der Vollreife ähnlich aus; sie sind aber nicht von einer medianen Binde umgeben, sondern von zwei dunkler gefärbten gürtelförmigen Zonen, die jeweils in der Mitte der beiden Sporenhälften verlaufen.

Beispiele hierfür sind *R. pictavica*, eine auch im mittleren Europa wahrscheinlich weiter verbreitete, bisher verkannte Art, sowie *R. lecanorina*, die die beiden „Binden“ allerdings nur für kurze Zeit deutlich zeigt.

7. Der Tunicata**)-Typ (Abb. 10) weicht von den bisher geschilderten Typen vor allem durch die Lage von I bzw. die Dicke von G_a ab: G_a ist auffällig dick, I ist entsprechend weit nach innen gerückt. A und G_a bilden eine auffällig dicke Struktur, die wie eine zusätzliche, dicke Wand („Tunica“) um die eigentliche Spore aussieht; sie läßt sich relativ leicht durch Quetschen vom Rest der Spore ablösen, der seine Form beibehält und damit die Existenz der I-Schicht deutlich macht. Vorkommen bisher bei der süd-mittleuropäischen *R. calcarea*.

Bei einer noch nicht geklärten Sippe aus Südtirol ist die dicke „Tunica“ des Tunicata-Typs mit Merkmalen des Bischoffii-Typs kombiniert. Die Flechte wird bei anderer Gelegenheit näher behandelt werden.

8. Der Mischoblastia-Typ (Abb. 11), etwa im Sinne von MALME 1902, nicht im wesentlich erweiterten Sinne von SHEARD 1967: 336. Kennzeichnend für diesen Typus sind die schlechte Sichtbarkeit von I, die starke Verdickung von GI, die mehrminder herzförmigen Lumina. Häufig ist auch das Septum schlecht zu sehen. Schicht I ist aber mit dem Septum S immer vorhanden. Im Alter zeigen die Sporen sehr deutlich die Trennung in einen lockeren, faltigen „Mantel“ und einen doppelringförmigen Innenkörper, nicht selten mit Endkammern. Gelegentlich kommt es bei diesem Typus zu einer Spaltung des Septums in seine beiden Lamellen, vor allem im Bereich um die Sporenachse. Vertreter: *R. arenaria*, *R. biatorina*, *R. gennarii*, *R. lecidotropa*, *R. melanocarpa*, *R. murorum*, *R. trachytica*. Die Arten zeigen (Abb. 13) teilweise Übergänge zu 9.

9. Der Pachysporaria-Typ (MALME 1902: 14) ist vom vorigen wohl nicht scharf zu trennen, in den ihn SHEARD 1967: 353 einbezieht.

Die Verdickungen sind stark entwickelt, die Schicht I ist ähnlich

*) bicinctus = doppelt gegürtelt

***) tunicatus = mit einem Mantel versehen

schwierig zu sehen, aber die Lumina sind rundlich. Alterszustände ähnlich wie beim Typ 8.

Vertreter: *R. atrocinerea*, *R. bimarginata*, *R. glebulosa*, *R. plum-bella*, *R. roboris*.

10. Der Torosa*)-Typ (Abb. 14): gleicht weitgehend dem vorigen, die Lumina sind rundlich bis abgerundet eckig. Die beiden Lamellen von I sind am Übergang zu S deutlich voneinander getrennt, Vom Sporenzentrum aus entwickelt sich in den Raum zwischen den beiden Lamellen hinein eine schlauchförmige, in Aufsicht ringförmige, manchmal auch sprossend unterteilte, stärker pigmentierte Wulststruktur, die in schwacher Vergrößerung den Eindruck erweckt, als wäre A um die Mitte dunkler als in den übrigen Teilen. Alterszustände ähnlich wie bei 8 und 9. Vertreter: *R. cana*, *R. obnascens*, *R. occulta*, *R. oxydata*, *R. subglaucescens*.

11. Der Conradia-Typ (Abb. 15) (MALME 1902: 13 bzw. 24), von SHEARD 1967: 336 in *Mischoblastia* einbezogen. Der Typ gleicht dem Pachysporaria-Typ, doch werden nicht 2, sondern meist 4, gelegentlich durch zusätzliche Teilungen (in Längsrichtung) auch 6 Lumina entwickelt. Bei starker Vergrößerung ist zu erkennen, daß alle Lumina auch von der Schicht I bzw. dem davon gebildeten Septum umgeben werden; sie sind also durch S und G voneinander getrennt.

In Europa gehört neben *R. conradii* zu diesem Typ nur *R. intermedia*, die wir für eine gute Art halten; bei ihr sind die Sporen stets mauerförmig geteilt und mehrzellig. Wegen der Vielzelligkeit lassen sich bei ihren Sporen allerdings die Bauverhältnisse nur noch schlecht klären.

Diskussion

Unsere Untersuchungen haben zunächst ergeben, daß die Wände der Ascosporen bei *Rinodina* komplizierter aufgebaut sind als bisher angenommen. Unsere Schicht I, bisher als Grenzlinie zweier Schichten betrachtet, ist eine Bildung sui generis und ihrerseits wieder aus 2 Lamellen zusammengesetzt, die sich u. U. etwas voneinander lösen können. I ist an allen Sporenteilungen beteiligt und hat maßgeblichen Einfluß auf Ontogenie und Struktur der Sporen.

Unter Berücksichtigung besonders der Schicht I, aber auch weiterer bisher nicht oder wenig beachteter Eigenschaften konnten einige zusätzliche Sporentypen definiert werden: der *Bicincta* Typ, der *Torosa*-Typ, der *Tunicata*-Typ, sämtliche bei südmitteleuropäischen Arten vertreten, sowie der *Milvina*-Typ.

Die einzelnen unterschiedlichen Typen sind systematisch sicher nicht gleichwertig. Sie sind als Formtypen zu verstehen, deren systema-

*) torosus = wulstig; von torus = Wulst

tische Brauchbarkeit an einem viel umfangreicheren Material geprüft werden müßte. Auf jeden Fall läßt sich schon derzeit sagen, daß einige Typen näher zusammengehören. Deutlich ist etwa die nahe Beziehung von *Mischoblastia*-, *Pachysporaria*- und *Conradia*-Typen, die SHEARD bewogen haben, nur von einem Typ zu sprechen. Der *Torosa*-Typ gehört in die gleiche Reihe. Zu ihren Gemeinsamkeiten zählen zusätzlich noch die meist hellere Färbung sowie die im Durchschnitt stärker rundliche Form. Hervorzuheben ist dabei auch die pflanzengeographische Stellung der entsprechenden Arten. Es handelt sich in Europa zumindest überwiegend um ozeanische oder südliche Arten. Wie bei POELT 1974, gezeigt finden sich innerhalb der Laubflechtengattung *Physcia* parallele Gruppen mit dem gleichen Sporentyp, was zur Frage: Verwandtschaft oder Analogie führen muß. Die Frage läßt sich derzeit nicht klären.

Verwandt scheinen weiter der *Bischoffii*-Typ und der *Bicincta*-Typ. Beide Vertreter sind im Kern südmitteleuropäische Kalkflechten wahrscheinlich mediterraner Wurzel. Gleichartige Sporentypen sind bei *Physcia* unbekannt. Die Annahme, daß hier eine natürliche Verwandtschaft vorliegt, dürfte kaum falsch sein. Daß homologe Laubflechten fehlen, ist für die meisten calciphilen Krustenflechtengruppen bezeichnend.

Es wurde bereits kurz darauf hingewiesen, daß der *Physcia*-Typ bei den boreal-temperaten Gruppen der Laubflechtengattung *Physcia* sowie bei *Dirinaria* und *Pyxine* (wenigstens teilweise) vertreten ist. Innerhalb *Rinodina* kommt er vor allem bei borealen Rinden- und arktischalpinen Erdflechten vor. Auch hier stellt sich die Frage, ob nicht direkte phyletische Beziehungen zwischen den entsprechenden Krusten- und Laubflechten bestehen; die Frage ist allerdings derzeit nicht zu beantworten.

Bei allen Typen scheint es Rückbildungsformen zu geben, worunter Typen mit dünnen Wänden im Stadium V zu verstehen sind. Der *Milvina*-Typ mag so als Rückbildung des *Physcia*-Typs betrachtet werden. Ob dies auch für den *Diploecum*-Typ gelten kann, sei dahingestellt. Manche *Pachysporaria*-Formen mögen als Rückbildungen des *Mischoblastia*-Typs aufzufassen sein. Die Annahme gründet sich auf die Beobachtung, daß die meisten Arten wenigstens kurzzeitig ein Stadium mit uhrglasförmigem Doppellumen bilden; Ontogenie als kurze Wiederholung der Phylogenie?

Innerhalb der Physciaceae ist das Sporentypenspektrum zweifellos in der Gattung *Rinodina* am größten. Es verengt sich bei den laubartigen und strauchförmigen Vertretern sichtlich; umgekehrt muß festgestellt werden, daß jedenfalls bei den bisher genauer untersuchten Arten von *Rinodina* der *Physconia*-Typ (POELT 1965: 23), der die Genera *Physconia* und *Anaptychia* (s. str.) auszeichnet, sowie der

Sporoblastidium-Typ (KUROKAWA 1962: 6, POELT 1965: 23), der bisher bei einem großen Teil der Arten von *Heterodermia* gefunden worden ist (bei KUROKAWA 1962 und 1967 in *Anaptychia* inbegriffen), fehlen. Ob die beiden Typen sich aus anderen auf dem Niveau der Laubflechten entwickelt haben — beim *Sporoblastidium*-Typ ist es denkbar, daß er aus *Pachysporia*-Formen hervorgegangen ist — sei dahingestellt.

Einer kurzen Diskussion bedürfen die Beziehungen von *Rinodina* zu *Buellia*. Von MALME 1927 p. 5 wird eine Reihe von Sporentypen für die Gattung angegeben, die auch bei *Rinodina* vorkommen, so *Orcularia*, *Mischoblastia*, *Pachysporaria*. Es liegt hier die auch schon von MALME selbst diskutierte Annahme nahe, daß es sich um *Rinodina*-Arten mit lecideinem oder scheinbar lecideinem Gehäuse handelt. Ansonsten ist der Sporentyp bei *Buellia* sehr einheitlich; auch die Arten mit mehrzelligen Sporen lassen sich unschwer vom zweizelligen Typus ableiten.

Liste der untersuchten Belege

Rinodina aggregata BAGL.

Syn.: *R. caesiella* var. *aggregata*

Exs.: Anzi: Lichenes rariores Veneti Nr. 45. Ad rupes serpentinosas in Liguria occidentali, (M. Dente), BAGLIETTO (M).

Rinodina arenaria (HEPP) TH. FR.

Syn.: *Rinodina teichophila* (NYL.) ARNOLD

Deutschland: Quarzblöcke der Höhe zwischen der alten Burg und dem Schweinsgraben bei Eichstätt, 1860, ARNOLD, det. SHEARD 1965 (M).

Rinodina atrocinerea (DICKS.) KOERB.

An Sandsteinblöcken des Felsenmeeres bei Heidelberg, AHLES, (M).

Schweden: Västergötland: Stora Amundön, Gemeinde Askim, bei Göteborg, 4. 9. 1966, J. POELT (3966).

Rinodina biatorina KOERB.

Basalt der kleinen Schneegrube im Riesengebirge, 8. 1872, STEIN (M). — Topotypus!

Rinodina bilocolata (NYL.) SHEARD

Portugal: Östl. Algarve, b. Tavira, 4. 1961, J. POELT (3816).

Rinodina bimarginata ZAHLBR.

Jugoslawien: Dalmatien: Se. Brusnik (Melisello) bei Lissa, 6. 1911, leg. A. GINZBERGER, det. A. ZAHLBRUCKNER (WU). — Typus!

Rinodina bischoffii MASSAL.

als *Rinodina mediterranea* FLAGEY:

Livarki ober Delphi, 4. 1911, SCHIFFNER, det. STEINER (WU). — Mykenae, 4. 1911, SCHIFFNER, det. STEINER (WU).

als *Rinodina bischoffii*, var. *mediterranea* STITZ.

Exs.: C. FLAGEY. Lich. Algerienses Nr. 89 (M). A. C. sur les rochers calcaires humides de Sidi-Mabrauk, en dessous de la caserne des chasseurs.

als *Rinodina bischoffii* MASSAL.:

Deutschland: Fränkische Alb, Bayern: Kalkfelsen in Trockenrasen am Alpinen Steig bei Schönhofen, Kreis Regensburg, 350–400 m, 18. 6. 1976, J. POELT (GZU). —

Frankreich: Dpt. Var; Petites Alpes de Provence, Kalkplateau östlich des Grand Canyon du Verdon, zwischen La Cournelle und Le Petit — St. Maymes, ca. 1000 m. 7. 7. 1975, H. MAYRHOFER (GZU).

Rinodina cacuminum (TH. FR.) MALME

Norwegen: Sør Trøndelag: Dovrefjell, Vinstradal SO Driva Kro, Gem. Oppdal, Hänge und Felsabbrüche des Ryphuskollen über Ryphusseter, um 1200 m. 4. 9. 1976, A. BUSCHARDT u. J. POELT (GZU). — Finnmarken: Zwischen Toanatal und Rastegaissa. J. POELT (2025).

Finnland: Inari-Lappland, Umgebung von Kevo: Keneskoski südlich Kevo. 8. 1965, J. POELT (2026).

Rinodina calcarea (HEPP ex ARNOLD) ARNOLD

Schweden: Torne Lappmark: Umgebung von Abisko, nahe dem Torneträsk bei Abisko. 12. 7. 1967, J. POELT (5431). — Torne Lappmark: Umgebung von Abisko: Kliff Paddos südlich Abisko, 630 m. 18. 7. 1967, J. POELT.

Syn.: *Rinodina caesiella* var. *calcarea* HEPP

Exs.: ARNOLD Nr. 161 (M, GZU).

An einem Kalkfelsen oberhalb Zimmern bei Pappenheim, 9. 1860, ARNOLD (M, GZU). —

Kalktuff, Mittelfranken, ARNOLD (M). —

Jugoslawien: Makedonien: Schlucht der Treska SW Skopje, Kalk- und Serpentinhänge, 30. 5. 1971, J. POELT (13454).

Griechenland: Attika: Rücken des Lykabettos (Likavitu) in Athen, 4. 4. 1971, J. POELT (13455). — Insel Kreta, Provinz Lasithi-Hochebene, Weg zur Dikteischen Grotte oberhalb Psichron, um 900 m, 13. 8. 1976, M. u. H. MAYRHOFER (Herb. MAYRHOFER, GZU).

Rinodina cana ARNOLD

Italien: Vintschgau, Südtirol: Felsige, trockene, SO-exponierte Hänge bei St. Cäsar SW Latsch, ± 1000 m, 13. 9. 1970, J. POELT (13452). — Vintschgau, Südtirol: Südexponierte, steile Felshänge östlich am Eingang in das Schlandraunertal bei Schlanders. 750–800 m. 12. 9. 1970, J. POELT (9126).

Rinodina castanomela ARNOLD

Schweiz: Silvretta-Gruppe, Graubünden: Auf mergeligem Kalk am Weg von der Heidelberger Hütte, Val Fenga, gegen das Riezenjoch (Fuorcla Larain), 2500 m. 6. 8. 1967, J. POELT (4831).

Österreich: Lechtaler Alpen, Nordtirol: am Lahnzugjöchel an der Feuer Spitze bei Stockach. 12. 7. 1966, J. POELT (13449).

Rinodina cinerascens STEINER

Griechenland: Kl. Delos, 4. 1911, SCHIFFNER, det. STEINER (WU). Typus!

Rinodina confragosa (ACH.) KOERB.

Exs.: VEZDA: Lich, sel. exs. Nr. 147 (Poelt). Bohemoslovakia — Carpati, montes Detvanska Polana: in summo cacumine montis „Kalamarka“, alt. 800 m. s. m. in rupibus andesitis. 21. 8. 1959, A. VEZDA.

Exs.: MALME: Lich. suecici exsiccati Nr. 521. (POELT). Södermanland: St. Malm, Brännkärr. In rupe gneissacea praerupta, satis aprica. 21. 7. 1915, MALME.

Österreich: Tuxer Voralpen: Mannshofer Block kurz südlich der Lizumer Hütte im Wattental, 2200 m. 15. 7. 1961, J. POELT (2029).

Rinodina conradii KOERB.

Schweiz: Graubünden: Samnaun-Gruppe: Hänge östlich über der Heidelberger Hütte, Val Fenga, gegen den Kleinen Fimberpaß, um 2400 m, 7. 8. 1967, J. POELT (5485).

Rinodina dubyana HEPP

Deutschland: Hessen, Kreis Eschwege: Freie Abbrüche der Plesse bei Wanfried, nahe unter dem Turm. 22. 6. 1966, J. POELT (3781).

Tunesien: Höhe NW Hammamet, um 100 m, Kalksandstein. 9. 4. 1968, J. POELT (13410).

Rinodina gennarii BAGL.

Italien: Cresse sopra le roccie micacee, alle falde del monte Faiallo dell'apennino sopra Voltri nella Liguria occidentale, BAGLIETTO (WU). — Typus!

Rinodina glebulosa ARNOLD

Deutschland: Franken, Quarzblöcke der Höhe zwischen Aicha und dem Schweinsparke bei Eichstätt, 1860, ARNOLD (WU). — Typus! An einem Quarzfelsen der kahlen Schlucht gegenüber Kunstein bei Eichstätt, 6. 1959, ARNOLD, det. SHEARD 1965, (M).

Rinodina immersa KOERB.

Schweden: Östergötland, Omberg, Borghamn. — In lapidibus calcariis ripae lacus Vättern. 16. 6. 1915, MALME in MALME, Lich. Suec. exs. 523 (POELT).

Österreich: Stubai Alpen, Tirol: Wasenwand über Trins im Gschnitztal, 7. 1965, J. POELT (2031).

Griechenland: Attika: Auf Bodensteinen in lockerer Macchie bzw. lockerem *Pinus halepensis*-Wald am Hymettos (Imittos) oberhalb Voula bei Athen. 5. 4. 1971, J. POELT (10145). — Insel Kerkyra (Korfu): Dolinenartiges Gelände zwischen Strinilas und dem Pantokrator, 700—800 m, 8. 1970, J. POELT (9372).

Tunesien: Niedrige Kalkblöcke etwa 2 km SW Korba, an der Straße Nabeul-Menzel-Temime, nahe der Küste. 10. 4. 1968, J. POELT (6129).

Rinodina intermedia BAGL.

Italien: Südtirol: Schmelch bei Rabland, 600—800 m, 22. 12. 1971, A. BUSCHARDT (POELT 11492).

Rinodina lecanorina MASSAL.

Deutschland: Fränkische Alb, Bayern: Kalkfelsen in Trockenrasen am Alpinen Steig bei Schönhofen, Kreis Regensburg, 350—400 m. 6. 1976, J. POELT (GZU).

Rinodina lecidotropa (NYL.) A. ZAHLBR.

Frankreich: Archettes (Vosges), lit de la Moselle. Ad saxa arenaria inundata, J. HARMAND (VEZDA).

Rinodina melanocarpa MÜLL. ARG.

Italien: Eisenwacke auf dem Schlern in Südtirol 7. 1867, ARNOLD (M). — MÜLL. ARG. (M).

Rinodina milvina (WAHLENB.) TH. FR.

Finnland: Schärenhof von Turku, Korppo, Lohm, Vargskär. 8. 1965, J. POELT u. L. KÄRENLAMP (POELT 2035).

Schweden: Torne Lappmark, Umgebung von Abisko: Nordhänge des Laktatjakko über Kopparåsen, um 900 m. 15. 7. 1967, J. POELT (4694).

Österreich: Niedere Tauern, Steiermark: Wölzer Tauern, Planneralpe über Donnersbach: Plannerknot, ± 1900 m, gegen Hochrettelstein, auf *Lecanora*, 7. 1972, J. POELT (13453).

Rinodina murorum B. de LESD.

Italien: Val Bivagno: San Gottardo, 31. 3. 1951 (VEZDA).

Rinodina nimbose (FR.) TH. FR.

Österreich: Salzburg, Hohe Tauern, Glockner-Gruppe: Röteward westlich der Krefelder-Hütte über Kaprun, 2650—2670, 1. 8. 1973, J. POELT (GZU).

Rinodina obnascens (NYL.) OLIV.

Frankreich: Dept. Gard: Masmolène NW Avignon, Höhe mit Sandsteinblöcken (Unteres Cenoman), ± 150 m, 16. 7. 1970, J. POELT u. G. CLAUZADE (POELT 13446).

Rinodina occulta (KOERB.) SHEARD

Norwegen: Hordaland, Insel Stord: Sandvikvåg, Gem. Vitjar, Wald und Felshänge aus teilweise metamorphen Gestein, 10. 9. 1976, A. BUSCHARDT, P. M. JÖRGENSEN & J. POELT (GZU).

Rinodina oxydata (MASSAL.) MASSAL.

Ungarn: Budapest, Friedhöfe Solymar. Auf den Grabdecken. Alt. s. met. ca.: 2—300. 29. 6. 1974, P. SOLYMOSSI, det. J. POELT et H. MAYRHOFER (GZU).

Italien: Südtirol: Nordrücken des Gandberges über Eppan, ± 600 m, auf Porphy. J. POELT (13432).

Rinodina pallida H. MAGN.

Exs.: MAGNUSSON: Lich. sel. scand. exs. Nr. 325 (Vezda).

Schweden: Västergötland: Broddetorp, Fjällakra, on a bridge of sandstone, at times irrigated, 10. 6. 1938, A. H. MAGNUSSON (VEZDA). — Typus.

Rinodina pictavica WEDDELL

Frankreich: Dept. Vienne: Sur le parapet du mur de la terrasse de Blossac à Portras, 7. 1874, WEDDELL (M).

Rinodina plumbella OLIV.

Exs.: Dr. GONCALO SAMPAIO — Lichenes de Portugal, Fasc. II., Nr. 195 (M). Póvoa de Lanhoso: S. Gens, 9. 1921, G. SANPAIO.

Rinodina roboris (DUF. ex NYL.) ARNOLD

England: S-Devon, Kingsbridge, Slapton, an Bäumen am Nordrand des Slapton Ley, 0—5 m, 12. 9. 1971, J. POELT (10524).

Rinodina santorinensis STEINER

Griechenland: Santorin, Hauptinsel, bei Tyrgos, 4. 1911, SCHIFFNER, det. STEINER (WU). — Typus! — Santorin, Hauptinsel, Phira-Tyrgos, 4. 1911, SCHIFFNER, det. STEINER (WU).

Rinodina straussii STEINER

Österreich: Gailtaler Alpen, Kärnten: Dobratsch, Südseitige Abbrüche am Jägersteig, W der Roßstratte, 1700—1800 m, 22. 8. 1974, J. POELT (13200).

Afghanistan: Band-e-Amir, Kalksinterseen, nördlich der Koh-i-Baba-Kette, 3100 m, Sandsteinwand, N-expon., 7. 1964, leg. H. ROEMER, det. J. POELT (5840).

Rinodina subexigua (NYL.) OLIV.

Deutschland: Hessen, Kreis Eschwege: Blaue Kuppe bei Eschwege, auf Basalt, 23. 6. 1966, J. POELT (2931).

Griechenland: Attika: Anstehende niedrige Felsen und Blöcke in Macchie auf der Nordseite des Penteli (Pentelikon) kurz östlich von Dionissos (Dionysos), 11. 4. 1971, J. POELT (Poelt).

Rinodina subglaucescens (NYL.) SHEARD

Portugal: Estremadura, Cabo da Rocca bei Sintra, 4. 1961, C. et J. POELT 134(43).

Rinodina trachytica (MASSAL.) BAGL. et CAR.

Syn.: *Rinodina lecanorina* var. *trachytica* MASSAL.

Exs.: Anzi: Lich. rariores Veneti Nr. 44 (WU). In collibus Euganeis (S. Daniele), MASSALONGO (WU).

Rinodina violascens H. MAGN.

Italien: Ötztaler Alpen, Südtirol: Vintschgau, S-exponierte Trockenhänge ca. 1 km E von Latsch, 700—850 m, über Glimmerschiefer, 18. 10. 1975, J. POELT.

Literatur

- ARNOLD, F. (1872). Lichenologische Fragmente XIV. — Flora 55: 33—40.
- KOERBER, G. W. 1852 (1855). Systema lichenum Germaniae. — Breslau.
- KUROKAWA, S. (1962). A Monograph of the genus *Anaptychia*. — Beih. Nova Hedwigia 6.
- (1973). Supplementary notes on the genus *Anaptychia*. — J. Hattori bot. Lab. 37: 563—607.
- LAMB, I. M. (1968). Antarctic Lichens II. The genera *Buellia* and *Rinodina* with an ontogenetic section by A. HENSSEN. — Brit. Antarctic Survey sc. rep. No. 61.
- MAGNUSSON, A. H. (1947). Studies in non-saxicolous species of *Rinodina*. — Meddel. Göteb. bot. Trädg. 17: 191—338.
- MALME, G. A. (1902). Die Flechten der ersten Regnell'schen Expedition II. Die Gattung *Rinodina* (ACH.) STIZ. — Bih. till K. svenska Vet. Akad. Handl. 28: (1): 1—50.
- (1927). *Buelliae* itineris Regnelliani primi. — Ark. f. Bot. 21 A (14): 1—42.
- MASSALONGO, A. (1852). Ricerche sull'autonomia dei licheni crostosi. — Verona.
- NORMAN, J. M. (1853). Conatus praemissus redactionis novae generum nonnullorum lichenum. — Mag. Naturvidensk. 7: 213—252.

- POELT, J. (1965). Zur Systematik der Flechtenfamilie Physciaceae. — *Nova Hedwigia* 9: 21—32.
- (1974). Die Gattungen *Physcia*, *Physciopsis* und *Physconia*. Flechten des Himalaya 6. — *Khumbu Himal* 6: 57—99.
- RUDOLPH, E. and GIESY, R. (1966). Electron microscope studies of lichen reproductive structures in *Physcia aipolia*. — *Mycologia* 58: 786—796.
- SHEARD, J. W. (1967). A revision of the lichen genus *Rinodina* (ACH.) GRAY in the British Isles. — *The Lichenologist* 3: 328—367.
- TREVISAN, V. (1853). Saggio di una classazione naturale dei licheni. Mem. Sulla tribu della Patellariee. — *Riv. period. Lavori I. R. Accad. Sci. Lett. ed Arti Padova* 1 (3): 237—271 (non vis.).
- ZAHLEBRUCKNER, A. (1932). *Catalogus lichenum Universalis* 7. — Leipzig.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sydowia Beihefte](#)

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Poelt J., Mayrhofer Helmut

Artikel/Article: [Studien über Ascosporen-Typen der Flechtengattung Rinodina 312-331](#)