

Zeitschrift:	Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse
Herausgeber:	Schweizerische Botanische Gesellschaft
Band:	73 (1963)
Artikel:	Beiträge zu einer Lichenenflora der Schweiz II. III. Die Familie Physciaceae
Autor:	Frey, Eduard
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-51567

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 24.02.2026

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

Beiträge zu einer Lichenenflora der Schweiz II

III. Die Familie Physciaceae

Von *Eduard Frey*, Münchenbuchsee bei Bern

Eingegangen am 11. September 1963

A. Einleitung

Im Gegensatz zu meinem ersten Beitrag (Frey, 1959), in dem ich der Kürzung wegen die weniger kritischen Artgruppen mit einer allgemeinen Verbreitung nur gesamthaft erwähnte, erfordern die Physciaceen eine gründlichere Behandlung aller Artgruppen, da ihre Morphologie und Taxonomie durchweg schwieriger ist und erst in den letzten Jahrzehnten eine kritische Bearbeitung erfahren hat.

Zum *Tribus Physcia* des Acharius in seinem «Prodromus» (1798) gehörten ausser einigen Physcien, wie wir sie heute kennen, auch Parmelien, Cetrarien und sogar Alectorien. In seinen Hauptwerken «Lichenographia Universalis» (1810) und «Synopsis Lichenum» (1814) stellte er die Physcien dagegen noch in seine weit gefasste Gattung *Parmelia*, wie es nach ihm auch Ludwig Em. Schaerer in seinem «Spicilegium» (1823/42) und in seiner «Enumeratio Lichenum Europaeorum» (1850) getan hat. Stizenberger ist in seinen «Lichenes Helveticici» (1881/3) Nylander gefolgt und hat zu seiner *Tribus Physciei* ausser den beiden Genera *Anaptychia* und *Physcia* in unserem heutigen Sinn auch die *Teloschistaceen* mit den Genera *Xanthoria* und *Teloschistes* gezogen, deren bipolare Sporen grundverschieden sind von den Sporen der Physciaceen in unserem heutigen Sinn. Diese umfassen ausser *Anaptychia* und *Physcia* noch die Gattung *Pyxine*, die aber mit ihren lecideinischen Apothecien tropisch-subtropisch verbreitet ist und deshalb für uns nicht in Betracht fällt.

Bei den neuesten Bearbeitungen der Gattung *Physcia* stehen die Arbeiten von Lyngé (1935) in der Rabenhorst-Flora und von Maas Geesterranus (1952) mit ihrer stark zusammenfassenden Tendenz im Gegensatz zu der Arbeit von Nadvorník (1947) und einer kürzeren Arbeit von J. Poelt (1957). Vielleicht liegt die Norm für eine praktische, die genetisch und modifikativ bedingten morphologischen Eigenschaften im richtigen Mass abwägende Taxonomie in der goldenen Mitte. Von dieser «goldenen Mitte» entfernt sich allerdings viel weiter nach der aufsplitternden Seite hin C. Mereschkowsky in seinen «Schedulae ad Lichenes Ticinensis exsiccatos» (1919). Dieser russische Emigrant lebte von 1915 bis 1919 in Genf und Lugano und hat einschliesslich die 1919 publizierten

22 Exsikkate im Herbarium des Conservatoire et Jardin botanique de Genève 78 verschiedene Taxa in 335 Specimina niedergelegt. Diese 78 Taxa, von denen 51 von Mereschkowsky neu beschrieben wurden, verteilen sich auf 14 verschiedene *Physcia*-Arten im Sinne von Lyngé (1935). Dabei wurden diese 78 verschiedenen Taxa nur in der allernächsten Umgebung der beiden Schweizer Städte beobachtet, von *Physcia aipolia* allein 19 Taxa, von *orbicularis* (Neck.) DR 25 und von *pulverulenta* 19 Taxa unterschieden. Glücklicherweise hat Mereschkowsky sich dann doch damit begnügt, aus diesen zwei eng begrenzten Örtlichkeiten 5 species novae, 7 var. nov. und 14 f. nov. zu publizieren; mit den übrigen Taxa, die er nur auf seinen Herbaretiketten beschrieb, hat er die lichenologische Literatur verschont. Immerhin müssen wir ihm zubilligen, dass er unter diesen vielen neuen systematischen Einheiten zwei besonders erwähnenswerte entdeckt hat: *Physcia luganensis* Mer. und *Physcia labrata* Mer., dazu die etwas weniger scharf begrenzten Physcien *hirsuta* und *pusilla* Mer. Leider hat er es unterlassen, die vielen neuen Formen in einem Schlüssel zusammenzustellen und ihre systematische Stellung zu schon bekannten Formen näher zu präzisieren. So ist es nicht leicht, sich in seinem Formenchaos zurechtzufinden, um so mehr, als seine Herbarbelege teilweise ein Durcheinander der vielen Kleinformen enthalten und er selber seine Taxa in vielen Fällen bei seinen Bestimmungen verkannt hat.

Verdankungen

Für Überlassung von Herbarmaterial danke ich den Herren Direktoren und Konservatoren folgender Institute und Museen: Dr. Hans Huber, Botanische Sammlung der Universität Basel; Prof. Dr. M. Welten, Botanisches Institut der Universität Bern; Prof. Dr. Ch. Baehni und Dr. C. Bonner, Conservatoire botanique de l'Université de Genève; Prof. Dr. Kallela und Dr. Roivainen, Botanisches Institut der Universität Helsinki; Frl. Dr. M. Kraft, Musée botanique de l'Université de Lausanne; Dozent Dr. Jos. Poelt, Botanisches Museum der Universität München; Prof. Dr. Kallio und Dr. R. Alava, Botanisches Museum der Universität Turku; Prof. Dr. F. Markgraf, Botanisches Museum der Universität Zürich, und Prof. Dr. E. Gäumann und Dr. E. Müller, Botanisches Museum der ETH, Zürich.

Besondern Dank schulde ich Herrn Dr. Josef Poelt für wertvolle Anregungen; Dr. Jos. Nadvorník, Prag, für die Überlassung einiger seiner Typenexemplare und Photos; Prof. Dr. Welten für Hilfen beim Photographieren und das Interesse an meiner Arbeit. Danken möchte ich auch Frl. Gertrud Erb für die teilweise Reinschrift und Durchsicht meines Manuskriptes und als eifriger Sammlerin von Material (Erb), hierfür auch

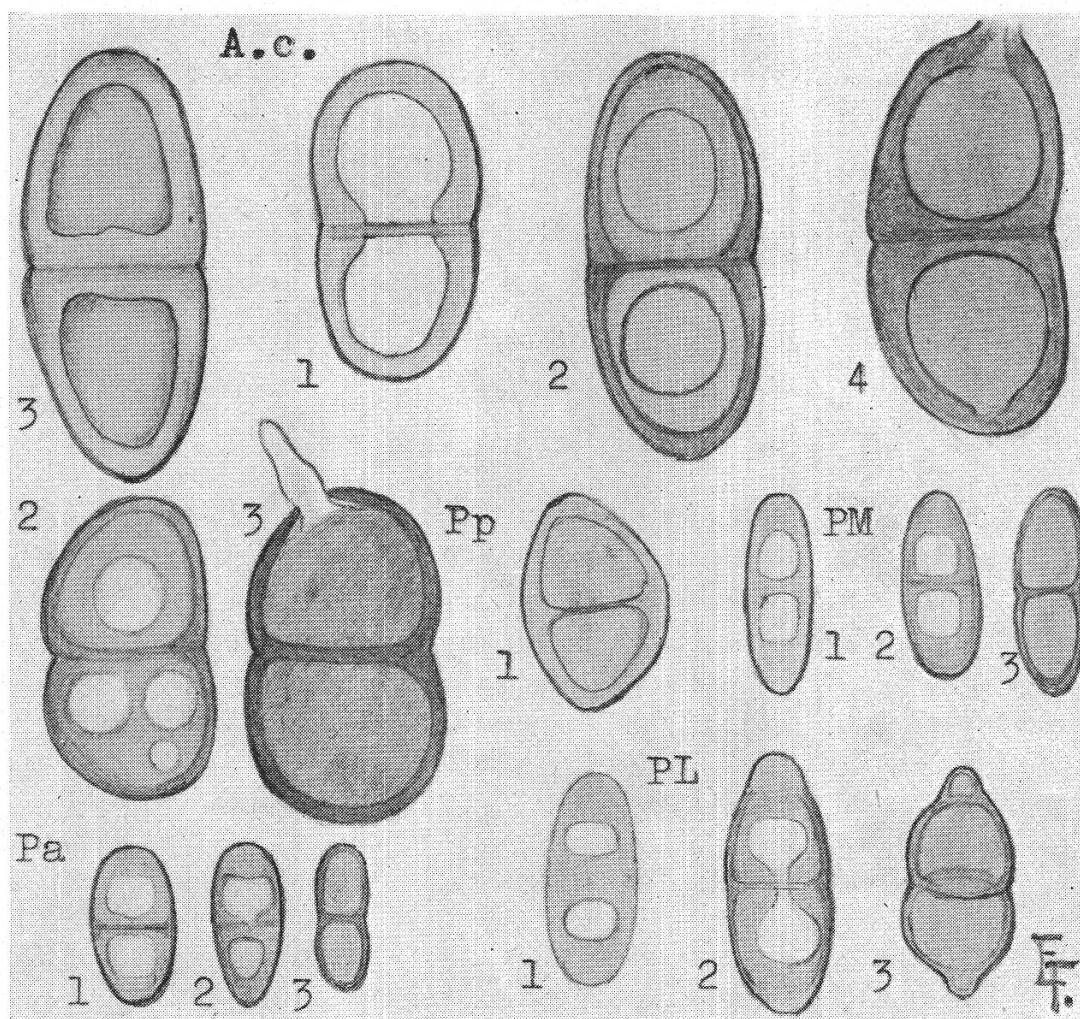
Herrn Lehrer F. Brüngger in Lenzburg (Br.) und Pater Dr. F. Greter in Engelberg (Gr.) sowie meiner lieben Frau als treuer Begleiterin und Helferin auf den Exkursionen.

Weitaus die meisten Funde stammen von mir selber und sind ohne besonderen Vermerk.

B. Bemerkungen zur Morphologie und Ökologie

Der Bau der Apothecien

entspricht dem Grundplan des *lecanoroiden Typus* (Frey, 1936, S. 200, Fig. 1), wie er auch den *Parmeliaceen* und *Usneaceen* eigen ist. Die meist



Figur 1

Sporen von Physciaceen im fortschreitenden Reifungszustand 1–3 (–4), tausendfach vergrössert: A. c.: *Anaptychia ciliaris*, 4 mit Keimpore. Pp: *Physcia pulverulenta*, 3 mit jungem Keimschlauch. PM: *Physcia Magnussonii*. Pa: *Physcia ascendens*. PL: *Physcia luganensis*

zu acht in den Ascii liegenden zwei-, selten vierzelligen oder mauerförmigen Sporen (Fig. 1) werden sehr bald bläulich-, dann bräunlichgrau. Die äussere, ziemlich dicke Sporenwand grenzt sich bald ab und ist an den beiden Polen oft noch etwas dicker. Eine innere, glasige Wandschicht ist einwärts durch eine zarte Haut von den zwei oft sanduhrförmigen, helleren, innersten Räumen abgegrenzt. Bei der letzten Reifung, kenntlich an der starken Bräunung, bildet sich die innere Wandschicht zurück, die beiden Zellräume dehnen sich in einheitlicher Struktur bis an die äussere Wand (Fig. 1), wobei sich diese bei einigen Arten um die Scheidewand herum mehr oder weniger deutlich einschnürt. Diese ausgereiften, braunen Sporen sind durchschnittlich um einen geringen Betrag kleiner als die noch grünlich- oder bläulichgrauen Sporen, worauf beim Messen der Sporen Rücksicht zu nehmen ist. Die Sporen sind durchschnittlich bei der Gattung *Anaptychia* fast doppelt so gross wie bei *Physcia*; bei dieser sind die Sporenmasse von Art zu Art nicht sehr verschieden, einzig bei der Subsektion *Pulverulenta* deutlich grösser, oft aber bei ein und derselben Art und im selben Hymenium recht ungleich gross. Da der Apotheciumbau, speziell das Hymenium und die Sporenformen und -masse oft wenig deutliche Differentialeigenschaften zeigen, ist man beim Bestimmen der Arten hauptsächlich auf die Merkmale der vegetativen Teile angewiesen, um so mehr weil bei einigen stark sorediösen Arten die Apothecien oft fehlen.

Der Bau der oberen Rinde

ist das Differentialmerkmal zwischen *Anaptychia* und *Physcia*. Während die Rindenhyphen der Anaptychien ein mehr oder weniger dichtes Geflecht parallel zur Oberfläche bilden, verschmelzen die zum Teil senkrecht zur Oberfläche sich ordnenden Rindenhyphen der Physcien zu einem zwei- bis mehrschichtigen *Pseudoparenchym*. Die untere Rinde ist bei den Anaptychien auch immer ein bloss etwas dichteres Geflecht (Plektenchym), auch bei vielen Physcien, während andere Arten, so *Physcia tribacia*, *Physcia vitii* und die meisten Arten der *Obscura*-Gruppe auch die untere Rinde pseudoparenchymatisch ausbilden (Fig. 15).

Es ist schade, dass der Begriff *Pseudoparenchym*, wie er schon 1866 von De Bary in seiner «Morphologie der Pilze» eingeführt worden ist, nicht auch von den Lichenologen konsequent weiter benutzt wurde. Linda u (1913) und Zahlbruckner (1926) haben dann den Terminus in *Paraplektenchym* und Degelius in *Plektenparenchym* abgeändert. Obwohl der letzte Begriff sinngemäss der bestdurchdachte ist (= *Parenchym*, entstanden aus *Plektenchym*), sollte man doch mit Rücksicht auf das Prioritätsprinzip den Terminus De Barys beibehalten. Schlimmer noch als die wechselnde Verwendung der drei gleichbedeutenden Termini ist es aber,

wenn man den Begriff *plektenchymatisch* für den deutlich zelligen Aufbau der Flechtenrinde benutzt, wenn diese eben doch deutlich *pseudoparenchymatisch* (= *paraplektenchymatisch* = *plektenparenchymatisch*) ist. Diesen Fehler haben zum Beispiel Harmand in seinen «*Lichens de France*», leider auch Bernt Lyngé in der «*Kryptogamenflora*» von Rabenhorst (1935) begangen und mit ihnen auch Schade (1935) und Erichsen in einigen ihrer Arbeiten. *Plektenchym* kurzweg ist aber doch *nur ein Geflecht von Hyphen, nicht ein zelliges Gewebe* gleich dem echten Parenchym.

Abgesehen vom Bau der oberen und unteren Rinde sind die anatomischen Verhältnisse der Physciaceen ziemlich einheitlich, und so ist man bei der Bestimmung der Arten hauptsächlich auf die Erkennung der äusseren Morphologie angewiesen, wobei eines der wichtigsten Merkmale das Fehlen oder Vorhandensein bestimmter

Formen der Soredienbildung

ist. Der Begriff *Soredium* wurde schon von Acharius in seinem «*Methodus Lichenum*» (1803) gebraucht. Reinke (1895) hat erstmals «für die scharf abgegrenzten Brutstätten von Soredien» den Namen *Sorale* vorgeschlagen. Dieser Terminus wurde von Bitter in seinen beiden Arbeiten (1901, A und B) und von Lindau in seiner «*Kryptogamenflora*» (1913/23) angewendet und ist seither allgemein gebräuchlich. Doch haben einige Autoren auch diesen Terminus übersehen. So spricht Harmand in seinem schon erwähnten Werk «*Lichens de France*» (1905/13) von «*Sorédies farineuses, globuleuses et subglobuleuses*». Dabei meint er die farinösen, das heisst diffus verteilten Sorale zum Beispiel der *Parmelia farinosa*, die kopfigen Sorale der *Physcia caesia* usw. Die mikroskopisch kleinen Soredien sind natürlich gesamthaft farinös, sind im einzelnen globulös: kleine Kugelchen, gebildet aus einigen wenigen Algenzellen, umwickelt von Pilzhyphen; aber nur die Kopfsorale der *Physcia caesia* sind ein typisches Merkmal dieser Art, sind *Sorales globuleuses*. Es ist auch zu bedauern, dass Bertsch in seiner Flechtenflora von Süddeutschland (1956), in der er sämtliche Termini zu verdeutschen suchte, mit seinen «*Staubbildungen*» die beiden Begriffe *Soredien* und *Sorale* nicht auseinandergehalten hat. Es würde schliesslich auch einem «Anfänger» nicht so schwerfallen, diese wenigen «*Fremdwörter*» sich einzuprägen, sind sie doch eben kurze, knapp gefasste Begriffe, die zu einer präzisen Auseinanderhaltung der Formen und ihrer Funktion dienen.

Nadvorník (1947) bezeichnet die Sorale als «*plaques sorédiales*» und unterscheidet acht verschiedene Typen, wozu als neunter Typus seine *Pseudoisidies* kommen. Seine «*plaques sorédiales pointillées*» (1) und «*plaques sorédiales tachetées*» (2) möchte ich als *Soralia punctiformia* (= Punktsorale) und *Soralia maculiformia* (= Flecksorale) bezeichnen

(Fig. 2). Die soredienbildende Algenschicht (*stratum gonidiale*) durchbricht die obere Rinde zuerst punktförmig, später in etwas grösserem Umfang, die «*sorales pointillés*» werden zu «*sorales tachetés*». Es können auch mehrere *Soralia punctiformia* zu *Soralia maculiformia* zusammenfliessen, und während die punktförmigen Sorale (auch etwa Stippchen genannt) anfänglich bestimmte, meist runde Form haben, auch die Flecksorale, können auch diese verschmelzen zu grösseren, unregelmässig geformten Flecken, so dass schliesslich grössere sorediöse Flecken oder Polster entstehen, die dem primitivsten Soraltypus gleichen, der dadurch entsteht, dass die obere Rinde entweder von Anfang an nicht zur Ausbildung kommt, wie bei den sogenannten *Leprarien* (Formen von Primitivflechten), oder dass infolge einer Arteigenschaft oder beeinflusst durch besondere Begünstigung durch feuchten oder schattigen Standort die obere Rinde zerfällt und so die primitivste Form der Soredienbildung zustande kommt, das *Soralium diffusum*. Diese diffuse Soredienbildung kann auch bei einigen *Physcien* vorgetäuscht werden, indem die ursprünglich bestimmt geformten Sorale im Alterszustand oder durch Standorteinfluss verschmelzen, wie bei einigen Arten der *orbicularis*-Gruppe, aber auch bei *Physcia atroidea* oder *Physcia dubia*.

Die «*plaques sorédiales globuleuses*» (3) von Nadvornik möchte ich als *Soralia capitiformia* bezeichnen. Diese Kopfsorale sind bei *Physcia caesia* auf der Oberseite der Thallusloben besonders deutlich entwickelt und lassen diese Art fast immer sehr leicht erkennen; sie kommen aber auch in der *orbicularis*-Gruppe vor, so bei *Physcia pusilla* Mer. und *Physcia insignis* Mer. Obgleich die endständigen Kopfsorale der *Parmelia tubulosa* Bitt. eine streng genommen andere Genesis haben, können sie ihrer äusseren Form nach doch auch als *Soralia capitiformia* gelten.

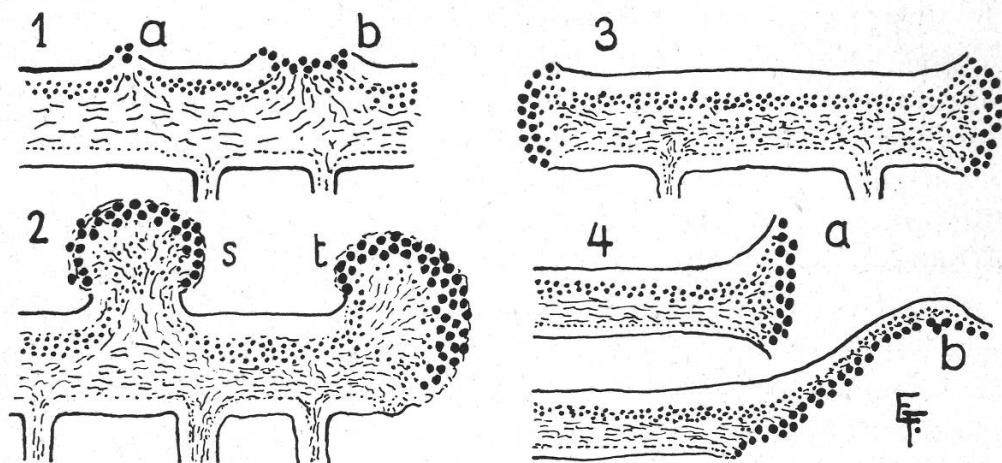
Die «*plaques sorédiales marginales*» (4) nach Nadvornik und die «*plaques sorédiales granuliformes*» (5) kann man gemeinsam als *Soralia marginalia* (= Marginal-, Randsorale) bezeichnen, um so mehr da Nadvornik für die letztere Form kein Beispiel gibt und diese den Rand der Thalluslappen säumenden Sorale bald mehr fein staubig, bald mehr etwas körnig sind, je nach dem Alter des Thallus oder auch je nach den Standortsbedingungen. Diese Marginalsorale entstehen am Grenzsaum zwischen oberer und unterer Rinde, indem dieser nicht total aufreisst wie bei den Lippensoralen, sondern indem die Soredien wie bei den *Soralia maculiformia* eine zusammenhängende, wenn auch lockere Masse bilden (besonders gut bei *Physcia farrea* entwickelt).

Die Lippensorale, *Soralia labriformia* (=«*plaques sorédiales en lèvres*» Nadv.) (6) bilden sich, indem die obere und untere Rinde sich gänzlich voneinander trennen, so dass das Markgeflecht sich zu einem grossen Teil auflöst und die Soralöffnungen an einen mehr oder weniger geöffneten

Mund erinnern. Dabei bilden die beiden Rindenränder die äusseren Lippenränder, und da die obere Rinde meist bedeutend solider gebaut ist, entwickelt sich meist auch die Oberlippe stärker oder in vielen Fällen allein. Falls die untere Rinde besonders schwach entwickelt ist, wie zum Beispiel bei *Anaptychia speciosa*, kann es dazu kommen, dass sie sich mit dem Mark zusammen auflöst und in diesem Fall die Unterseite des Thallus auf eine ziemlich erhebliche Distanz vom Thallusrand einwärts gegen das Thalluszentrum sich sorediös ausbildet. So entstehen die «plques sorédiales linguiformes» im Sinne von Nadvornik (7), die kürzer als «sorales linguiformes» oder *Soralia linguiiformia* (Zungensorale) bezeichnet werden könnten, im Grunde aber nur ein Spezialfall der *Soralia labriformia* sind. Als «plques sorédiales érosives» (8) bezeichnet Nadvornik solche Marginalsorale, die auf der Thallusunterseite, hauptsächlich an den seitlichen Loben der strahligen Hauptloben weiter erosiv zu einer vermehrten Sorediierung führen. Die Genesis dieser «sorales érosives» ist etwas verschieden von derjenigen der «sorales linguiformes», aber das Endprodukt ist morphologisch gleich dem der nach der Thallusunterseite weitausgreifenden *Soralia labriformia* (oder Zungensorale).

Der solidere Bau der oberen Rinde bedingt nicht nur die meist deutlichere Ausbildung der Oberlippe, sie bewirkt zudem, dass die obere Rinde sich zurückbiegt, also mehr oder weniger aufrichtet, wobei die Soredienmasse des geöffneten Lippensorals besser exponiert und so die Ausstreuung der Soredien gefördert wird. Die auffälligsten Lippensorale (*Soralia labriformia*) kennen wir von der gemeinsten und weitest verbreiteten *Parmelia physodes*, sie sind aber ebenso schön ausgebildet bei *Physcia dubia*, wo sie sich mehr nur an den seitlichen Loben der strahligen Hauptloben entwickeln, während sie bei *Physcia teretiuscula* an den Enden der Hauptloben selber entstehen. Die Lippensorale der *Physcia tenella* unterscheiden sich von den letztgenannten Beispielen dadurch, dass die Soredienmasse etwas kompakter bleibt und sich die Lippen weniger weit öffnen. Sie sind gewissermassen terminale Marginalsorale, so auch bei *Physcia labrata*. In schroffem Gegensatz hierzu öffnen sich die Sorale der *Physcia ascendens* extrem weit, wobei die obere Rinde sich nicht zurückrollt, sondern helmförmig aufwölbt und der Rand der Oberlippe, also der Rand der oberen Rinde, sich abwärtswölbt, so dass eine hochgewölbte Kuppel entsteht. Dabei kann es vorkommen, dass diese sich noch durch mehrere Auftreibungen vergrössert, die schliesslich durchbrechen, wobei die Soredien durch mehrere Öffnungen frei werden können (Fig. 3 in Bitter, 1901, S. 434).

Zusammenfassend stellen wir die Soraltypen von Nadvornik den unsrigen gegenüber und nennen ein oder mehrere Beispiele (Fig. 2):



Figur 2

Soraltypen nach Frey. 2 s/t: superficielle und terminale Kopfsorale, schematisch

Nadvornik

1. Plaques sorédiales pointillées : *Physcia orbicularis, grisea*
2. Plaques sorédiales tachetées : *Physcia orbicularis*
3. Plaques sorédiales globuleuses : *Physcia caesia*
4. Plaques sorédiales marginales : *Physcia dimidiata, leucoleiptes*
5. Pl. sorédiales granuliformes : kein Beispiel
6. Plaques sorédiales en lèvres : *Physcia tenella, teretiuscula*
7. Plaques sorédiales linguiformes : *Physcia vitii*
8. Plaques sorédiales érosives : *Physcia dubia* var. Floerkei

Frey

- 1a. *Soralia punctiformia*, Punktsorale
- b. *Soralia maculiformia*, Flecksorale
a und b nur graduell verschieden : *orbicularis*-Gruppe pr. p.
2. *Soralia capitiformia*, Kopfsorale : *Physcia caesia, pusilla* Mer.
3. *Soralia marginalia*, Randsorale : *Physcia dimidiata, detersa*
- 4a. *Soralia labriformia*, Lippensorale : *Physcia tenella, dubia, teretiuscula*
- b. *Soralia linguiiformia*, Zungensorale *Anaptychia speciosa, Physcia labrata, luganensis, vitii*. 4a/b wie 1a/b, nur graduell verschieden

Unser Terminus *Soralia diffusa* kann als fünfter Soraltypus gelten, der bei den Leprarien (= *Lichenes imperfecti*) ein primäres und meist auch endgültiges Stadium ist, bei Physcien und Parmelien sekundär durch Zusammenfließen der einzelnen Sorale nach Typus 1 und 4 sich bilden kann.

Nadvornik fügt seinen acht Typen als neunten noch seine «pseudoisidies» hinzu. Die Pseudoisidien der *Physcia sciastra*, auch bei einigen For-

men der *grisea*-Gruppe und bei *Physcia astroidea* vorhanden, wenn auch nicht so ausgeprägt, unterscheiden sich von den echten Isidien einiger Parmelien dadurch, dass ihre primär sorediösen Auflockerungen erst sekundär sich berinden. Sie können sich leichter vom Thallus lösen und der vegetativ-konsortialen Vermehrung dienen. Die echten Isidien dagegen sind primär berindete Auswüchse der Rinden- und Algenschicht, die wohl vor allem der verstärkten Assimilation dienen sollen und nur sekundär durch äussere Einwirkungen, Windschliff usw., oder durch sorediöse Auflösung der vegetativen Vermehrung dienen, wie zum Beispiel bei *Parmelia fuliginosa*, *isidiotyla* usw.

Die Bereifung der Thallusoberseite

ist bei den Arten der Gattung *Physcia* ein ziemlich schwankendes Merkmal. Ausser bei der Subsektion *Pulverulenta* kommt sie in schwächerem Grade vor bei *Physcia Magnussonii*, *dimidiata*, *dubia*, *teretiuscula*. Sie kann durch Exkretion organischer oder anorganischer Stoffe entstehen, in andern Fällen durch Abschilferung der absterbenden Rindenzellen. Im letzteren Fall ist sie eine ähnliche Erscheinung, wie ich sie als Nekralschicht für mehrere Arten der *Umbilicariaceen* (1929/30 und 1933) beschrieben habe. Während es bei *Physcia pulvurulenta* oft schwer zu entscheiden ist, ob die schwächere oder stärkere Bereifung geno- oder phänotypisch ist, scheint für gewisse Arten und Formen der *grisea*-Gruppe ein gewisser Bereifungsgrad und der Ort der Bereifung ein spezifisches Merkmal zu sein.

Die Farbe des Thallus

ist bei *Anaptychia leucomelaena* und *Anaptychia speciosa* sowie bei den *Physcien* der *Albida*-Gruppe ein fast weisses Grau, oft ein fast reines Weiss, das einzig bei besonderen Standortbedingungen: extreme Beson- nung oder Schattenwirkung und Feuchtigkeit, dunkler werden kann. Bei den Subsektionen *Obscurae* und *Pulverulenta* herrschen dunkelgraue bis deutlich graubraune, oft fast schwärzliche Farbtöne vor, die aber durch die Bereifung verdeckt sein können. Die Farbe der Unterseite ist bei den zwei letztgenannten Subsektionen bald heller, bald dunkler, ist aber oft je nach Standort etwas wechselnd und meist am Rande heller als gegen die Thallusmitte. Die hellere untere Rinde ist oft auch durch einen dunklen Rhizinenfilz verdeckt. Die beiden obengenannten *Anaptychien* und die *Albidae* sind unterseits meist hell weisslich oder auch leicht gelblich bis bräunlich.

Ausser den auf die Unterseite des Thallus beschränkten *Rhizinen*, die einfach oder auch verzweigt und behaart sein können, treten am Thallus-

rand und an den Lappenenden auch abstehende *Fibrillen*, *Zilien* (Wimpern) auf, besonders charakteristisch für *Anaptychia ciliaris* und *leucomelaena*, aber auch für die *Tenellae*. Einige Physcien der *Obscurae*-Gruppe tragen auf der Oberseite des Thallus, besonders an den jungen Lappen, aufrechte, hyaline (glaubliche) Härchen, so *Physcia hirsuta*, die in einzelnen Fällen auch schwärzlich werden können, wie bei *Physcia Nadvornikii*.

Der Chemismus der Physciaceen

speziell der Gehalt an spezifischen Flechtenäuren und Farbstoffen, galt nach den bisherigen Kenntnissen als relativ einfach im Vergleich zu dem der *Cladoniaceen* und *Parmeliaceen*. Bis jetzt begnügte man sich bei der Bestimmung der Arten in bezug auf das chemische Verhalten mit der Anwendung von KOH, um das Vorhandensein oder Fehlen von *Atranorin* ($C_{19}H_{18}O_8$) festzustellen. Die bei andern Sippen häufig angewendete Chlorkalklösung (C) gab nach den bisherigen Untersuchungen immer ein negatives Resultat, auch bei vorausgehender KOH-Behandlung (KC), was offenbar auf das Fehlen von *Erythrin* und verwandter Stoffe bei den Physciaceen schliessen lässt. Über die Farbreaktion bei Anwendung von *Paraphenylendiamin* (D) liegen in der Literatur über Physciaceen einzig die Ergebnisse von Kurokawa in seiner «Monographie der Gattung *Anaptychia*» vor. Nach meiner Erfahrung ergeben einige der *Albidae* bei Anwendung von D positive Farbreaktionen (gelb, orange, rot), was gemäss den Feststellungen von Kurokawa (1962) bei *Anaptychia* das Vorhandensein von Salazin- und Norstictinsäure erwarten lässt, mindestens bei einigen Arten der *Albidae*. Kurokawa folgt seinem für die Flechten systematik und speziell für die Erforschung der Flechtenstoffe berühmten Lehrer Yasuhiko Asahina, wenn er schreibt (1962, S. 6): “It is quite impossible to make an intelligent study of *Anaptychia* without using chemistry as a taxonomic character of the same level of importance as morphological characters.” Es fragt sich nur, ob man wirklich in der Aufspaltung der Arten in allen Fällen so weit gehen will, wie Kurokawa es bei *Anaptychia* getan hat, wie weit das führt in der Anwendung dieser Prinzipien in der Floristik, bei soziologischen Arbeiten im Freien.

Stellt man die Ergebnisse nach Kurokawa für *Anaptychia* zusammen, so ergibt sich, dass die ganze Sippe der *Anaptychia ciliaris* einheitlich weder auf K noch C noch D reagiert, dass die Reaktion auf C in der ganzen Gattung negativ ist und dass die Reaktion auf D in vielen Fällen schwankend ist. Es scheint also doch, dass die *Physciaceen* insgesamt in bezug auf spezifische Flechtenstoffe bedeutend einfacher konstituiert sind als die *Cladoniaceen* und *Parmeliaceen*, und es ist zu erwarten, dass, wie bei *Anaptychia ciliaris*, auch bei den *Obscurae* und *Pulverulentae*, nur sehr

wenige differenzierte Flechtenstoffe gefunden werden können. Während alle Arten der *Albidae* mindestens in der Rinde K+ reagieren, also Atranorin enthalten, einige Arten auch im Mark, also K⁺ wie *Anaptychia leucomelaena* und *speciosa*, reagieren die *Obscurae* und *Pulverulentae* (diese mit wenigen Ausnahmen) auf K und C, meist auch auf D negativ. Dagegen kommt bei einigen Arten dieser beiden Subsektionen im Mark ein orangegelber bis -roter Farbstoff vor, dessen Chemismus meines Wissens noch nicht aufgeklärt worden ist. Bei *Physcia endococcina* ist er ein Artmerkmal, das allerdings bei dieser nach ihm benannten Art in einem Thallus teilweise fehlen kann und bei anderen Arten in wechselnder Frequenz vorhanden ist, wie bei *Physcia detersa*, aber auch bei einigen Arten der *Obscurae*. So ist zum Beispiel bei *Physcia orbicularis* f. *Hueana* das Mark immer nur fleckenweise gelborange, oft durchweg weiß, und nur die Sorale sind gelborange.

Ökologie und Verbreitung der Physciaceen

Wenn ich in meinem Beitrag I (1959) als erste Familien die *Cladoniae* und *Parmeliaceen* behandelt habe mit der Begründung: «weil sie am besten geeignet sind, um sich in die Lichenologie einzuarbeiten, und weil ihre Arten durch das Überhandnehmen des menschlichen Einflusses besonders gefährdet sind», so ist betreffs der *Physciaceen* in beiden Hinsichten fast das Gegenteil der Fall. Über die Schwierigkeit in der Erkennung einiger *Physcien* habe ich mich schon geäussert und werde es noch tun müssen. Der anthropogene Einfluss auf das Vorkommen und vielleicht auch auf die Formentwicklung der *Physcien* ist auffällig. Wir dürfen sie nicht in erster Linie im Wald und auf der Heide suchen, sondern in der Nähe der menschlichen und tierischen Wohnungen, an den Bäumen längs der Strassen in der Nähe der Ortschaften, an Mauern und Holzzäunen längs der Feldwege, ja sogar an eisernen Geländern alter Brücken oder Ruinen oder an Leder oder Tonscherben auf Abfallhaufen usw., was zwar bei uns nicht häufig vorkommt.

Wo es nicht der direkte Einfluss des Menschen ist, der die Ansiedlung der *Physcien* begünstigt, da sind es vor allem die Vögel, die auf Felsen ihre Ruheplätze haben oder auf Stellen, wo sie ihre Beute zu verzehren pflegen. Es sind die mehr oder weniger rasch frei werdenden Stickstoff- und Phosphorverbindungen und die herbeigewehrten Staubteilchen, welche ein üppiges Gedeihen der *Physcien* fördern. Dazu kommt, dass einige Arten stärkere Dosen von Abfallstoffen der menschlichen Kultur, auch der Industrie ertragen, schweflige Säure und andere Abgase, die das Vorkommen weitaus der meisten andern Flechten verhindern, mit Ausnahme der *Xanthorien*, einiger *Caloplacen* und einiger *Lecanoren*, wie *Lecanora dispersa* oder *Lecanora albescens*, *Lecanora Hageni* usw.

So ist das *Physcietum ascendentis* mit seinem Gefolge von *Physcia tenella*, *aipolia*, *stellaris*, von Arten der *Obscura*-Gruppe und der *Pulverulenta* die allgegenwärtige Flechtengesellschaft der Alleeäume und hölzernen Abschrankungen längs der Strassen und Wege. Und die konstantesten Genossenschafter des extrem nitro-koprophen *Ramalinetum capitatae* der Vogelsitzplätze auf Silikatgestein und des *Caloplacetum elegantis* auf mehr kalkhaltigem Gestein und auf Hausdächern sind wieder einige *Physcia*-Arten, so *Physcia caesia*, *dimidiata*, *dubia*, *sciastra*, *teretiuscula* u.a. Die üppigsten und artenreichsten Physciengesellschaften gedeihen zum Beispiel auf den mit Gneisplatten gedeckten Häusern und Ställen der gedrängt gebauten Dörfer im Tessin und Wallis, auch in den Bündner Tälern. Besonders im Engadin und Wallis, wo infolge des relativ trockenen Klimas die N- und P-haltigen Verbindungen nicht so rasch ausgewaschen werden wie in den humideren Tälern der Voralpen und des Tessins, ist diese mit den gelben Xanthorien und Calopaceten vermischt, bunte nitrophile Physciengesellschaft besonders reich entwickelt. Einzig die beiden schmallappigen Varianten der *Anaptychia ciliaris*: *crinalis* und *solenaria*, sowie *Anaptychia speciosa* und *leucomelaena* meiden die Nähe der menschlichen Einflüsse. Dagegen ist die Normalform der *Anaptychia ciliaris* in ähnlichem Masse nitro-koprophil wie die obengenannten Physcien. Diese bekleideten früher auch reichlich die Stämme und Äste der Obstbäume; seitdem man aber die Bespritzung mit allerlei Insektiziden gründlich durchführt, sind sie in den Obstgärten fast ganz verschwunden.

Die Verbreitung

der in dieser Arbeit unterschiedenen Arten kann nur soweit diskutiert werden, als diese schon seit Jahrzehnten in ihrer morphologisch-systematischen Bewertung einwandfrei abgegrenzt gewesen sind. Mit Nadvornik kann man *Physcia aipolia*, *stellaris*, *ascendens* und *pulverulenta* als europäisches Element bezeichnen, obschon sie teilweise weit über Europa hinaus verbreitet sind und auch nicht in das allernördlichste Europa hinauf reichen. *Physcia leptalea*, *hispidula* und *tribacia* haben eine subatlantisch-submediterrane Verbreitung, *Anaptychia speciosa* kann man als subozeanisch-submediterran bezeichnen, obschon *speciosa* in Norwegen auf die südöstlichen Täler mit kontinentalem Klimacharakter beschränkt ist. *Physcia melops* scheint einem nordisch-alpinen Element anzugehören, vielleicht kann man auch *Physcia Vainioi* hierzu rechnen. *Physcia albinea* gehört vielleicht zu einem südalpinen Element.

Ein eigenständiges Verhalten zeigt die *Anaptychia stippaea*, die bis jetzt als Varietät zu der marin *Anaptychia fusca* gestellt wurde, die aber ein so verschiedenes Areal einnimmt, dass Nadvornik die Abtrennung als Art für berechtigt hält. Wenn Lyngé (1935, S. 60, Mitte) mich als Zeugen

für die «spezifische Übereinstimmung» von *fusca* und *stippaea* nennt, so wohl nur deshalb, weil ich in Anlehnung an andere Autoren damals *stippaea* nur als Varietät bezeichnet habe. Im übrigen sei auf die Verbreitungsangaben bei den einzelnen Arten verwiesen.

C. Systematischer Teil

A. Zahlbruckner hat in Engler und Prantl, «Die natürlichen Pflanzenfamilien», und im «Catalogus» die Gattung *Anaptychia* an den Schluss der Reihe *Buelliaeae–Physciaceae* gestellt. Lyngé, Nadvorník und Maas Geesteranus nehmen *Anaptychia* voran und lassen *Physcia* folgen. Will man, wie es meist üblich ist, durch die Reihenfolge der Anordnung den vermuteten Verlauf der phylogenetischen Entwicklung andeuten, so ist es angezeigt, *Anaptychia* voranzustellen, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Der anatomische Bau von *Anaptychia* ist durch das Fehlen eines Pseudoparenchyms in den beiden Rinden des Thallus gekennzeichnet. Bei *Anaptychia hypoleuca* und andern verwandten Arten fehlt sogar die untere Thallusrinde ganz, das locker geflochtene Mark bildet unmittelbar die filzige Thallusunterseite, ähnlich dem Bau der meisten Krustenflechten. Die bei einigen Arten angebahnte Entwicklung zur strauchigen Thallusform und die Ausbildung endständiger und randständiger Wimpern kann als morphologische Differenzierung nicht so hoch gewertet werden wie die beidseitig pseudoparenchymatische Berindung vieler Physcien; dies in analoger Weise, wie man auch *Leptogium* mit seinem dorsiventral beidseitig pseudoparenchymatisch berindeten Thallus gegenüber *Collema* als von höherer Entwicklung betrachtet.

2. Von den nach Zahlbruckners «Catalogus» beschriebenen 32 *Anaptychien* sind 20 Arten tropisch-subtropisch verbreitet (62 %) und die meisten übrigen in den wärmeren Teilen der gemässigten Zonen; die meisten dieser 12 Arten haben eine fast weltweite Verbreitung. Dagegen sind von den 165 Physcien nur 35 Arten (21 %) ausgesprochen tropisch-subtropisch, nicht wenige Arten sind bis in die kalten Zonen verbreitet, und einige dieser Sippen zeichnen sich aus durch eine grosse Variabilität, so die *Obscurae* und *Pulverulentae*, und zugleich durch relativ enger begrenzte Areale, was auf eine starke rezente Entwicklungsfähigkeit hindeutet. Dagegen ist die Variabilität der meisten Anaptychien viel geringer, und einige von ihnen haben relikartige Areale, was auf ein höheres phylogenetisches Alter hinweist.

In seiner «Monographie der Gattung *Anaptychia*» fügt Kurokawa (Lit. 1962) zu den 32 bis jetzt beschriebenen Arten nicht weniger als 50 neue Taxa hinzu, davon 15 Neukombinationen und 35 nova species. Diese beruhen auf sehr minuziösen morphologischen Merkmalen und zum Teil nur auf chemischen Eigenschaften. Ob dadurch unsere Ansicht über

die Phylogenie der Sippe widerlegt wird oder nicht, wird davon abhangen, ob nicht bei einem grösseren Vergleichsmaterial sich einige dieser neuen Arten als blosse Varietäten oder gar als durch ökologische Faktoren induzierte Modifikationen erweisen werden.

Die Einteilung der Familie in Gattungen

- 1a. Obere Rinde nur plektenchymatisch, Hyphen meist \pm deutlich parallel zur Oberfläche geflochten: *Anaptychia*
- 1b. Obere Rinde pseudoparenchymatisch, oft auch die untere Rinde (vgl. Lyngé, 1935, Taf. 2, Fig. 1–3!): 2
- 2a. Apothecien lecideinisch, höchstens im Anfang der Entwicklung im Rand Algen einschliessend. Hypothecium dunkel, Epithecium durch KOH purpur oder violettfarbig: *Pyxine*
- 2b. Apothecien deutlich lecanorinisch, also mit Algen einschliessendem Thallusrand, Epithecium durch KOH *nicht* purpur oder violett: *Physcia*

*Die Einteilung der Gattung *Physcia* in Untergattungen*

- 1a. Hypothecium dunkel bis kohlig schwarz: ... Subgenus *Hypomelaena*
- 1b. Hypothecium hell, farblos: 2
- 2a. Sporen zweizellig: Subgenus *Eophyscia*
- 2b. Sporen vierzellig: Subgenus *Tetramelaena*
- 2c. Sporen zuletzt mehrzellig, mauerförmig: ... Subgenus *Hyperphyscia*

Gemäss den internationalen Nomenklaturregeln muss ich in der Benennung der Untergruppen der Gattung *Physcia* von Lyngé und Nadvorník abweichen, wie es schon Maas Geesteranus (Lit. 1952) getan hat. Die Subgenera der beiden erstgenannten Autoren werden zu Sektionen, die Sektionen zu Subsektionen oder Serien. Einleitend wurde schon erwähnt, dass die Gattung *Pyxine* Fries als tropisch-subtropisch für uns ausser Betracht fällt. Das gleiche gilt für die Subgenera *Hypomelaena* (Trev.) und *Tetramelaena* (Trev.), das Subgenus *Hyperphyscia* hat nur zwei Arten in Neuseeland. So kommen für uns nur die Gattung *Anaptychia* und die Untergattung *Eophyscia* in Frage.

Zur Mikrotechnik

Da der Apotheciumbau weitgehend einheitlich ist, genügt es meist, aus den Fruchtscheiben mit einem Skalpell kleinste Bruchstücke des Hymeniums herauszustechen und dieses Pröbchen unter dem Deckglas mit leicht reibendem Druck mit Hilfe eines Radiergummis zu zerquetschen, um Ascii, Sporen und Paraphysen zu isolieren und zu messen. Thallusquerschnitte lassen sich bei grösseren Arten zwischen Holundermark gut schneiden,

wobei man die Klinge mit einer dünnen Gummilösung leicht benetzt, damit die spröden Schnitte nicht davonspringen. Wer kein Gefriermikrotom benützen kann, klebe kleinste Objekte in einem Gemisch von Gummi-arabicum-Lösung mit wenig Glyzerin, gut sichtbar orientiert, auf dünne Korkscheibchen, die man sich von Korkpfropfen guter Qualität herstellt. Auf bequemer Unterlage, zum Beispiel einem grösseren Korkklotz als Stütze für die selbstdklemmende Pinzette, hat man unter dem Binokular grosse Sicherheit, um mit scharfer Klinge allerfeinste Schnitte zu erhalten. Das erhärtete Gummi-Glyzerin-Präparat lässt sich besonders leicht schneiden, wenn man je vor dem Schneiden einiger Schnitte die Schnittfläche anhaucht oder sonst schwach befeuchtet. Solche Korkpräparate versehe ich mit der Herbarnummer und lege sie in die Herbarkapsel, um jederzeit Nachprüfungen morphologischer oder mikrochemischer Art nachholen zu können. Unter dem Binokular werden die besten Schnitte vom Objektträger ausgewählt und in Wasser, Glyzerin, KOH oder anderen Chemikalien untersucht. Zur besseren Aufhellung der Schnitte ist Chloralhydrat besonders geeignet. Granulationen in der Rinde oder im subgonidialen Mark, welche die Schnitte trüben, lösen sich in verdünnter KOH-Lösung meist bald auf.

a) Die Gattung *Anaptychia* Koerb.

A.Z. Cat.¹ 7: 704, 1931

*Schlüssel zur Bestimmung der Arten,
soweit sie für die Schweiz in Betracht kommen*

- 1a. Thallus mit Lippen- oder Randsoralen (*Soralia labriflormia* oder *Soralia marginalia*) an kurzen Seitenlappen, K^+ kräftig gelb. Auf Rinden von Laub-, seltener Nadelbäumen von den Niederungen bis in die subalpine Stufe, seltener auf bemooosten Felsen:

(2) *Anaptychia speciosa*

- 1b. Thallus ohne Sorale 2
- 2a. Thallus grau, K^- , fast strauchig aufstrebend, ansehnlich gross, meist etwa 10 cm breit, aber auch breiter. Thalluslappen beim Typus 0,5–2 (–3) mm breit, oberseits meist deutlich filzig, unterseits heller, feinfaserig, Apothecien fast gestielt, anfangs becherförmig, mit eingebogenen Thallusrändern, dann ausgebreitet, meist 2–4, aber auch bis 8 mm breit, die Ränder oft mit am

¹ Siehe Literaturverzeichnis! Ich habe 1927 begonnen, den Namen von Prof. Dr. Alexander Zahlbrückner mit «A.Z.» abzukürzen. Damit wollte ich andeuten, dass das lichenologische Lebenswerk, das Zahlbrückner gekrönt hat in seinem System, dargelegt in Engler: «Naturliche Pflanzenfamilien» (1926), für die lichenologische Morphologie und Systematik eine ähnliche grundlegende Bedeutung habe wie die Einführung der binären Nomenklatur durch Linné für die gesamte Systematik und dass deshalb die Abbreviatur «A.Z.» ein Analogon sein könnte zu «L» für Linné. Prof. Zahlbrückner hat mir seinerzeit persönlich bestätigt, dass er gegen diese Abbreviatur nichts einzuwenden hätte. Da aber V. Grummann (1963, S. 79, 3. Au.) diese Abbreviatur als «rätselhaft» bezeichnet, möchte ich in Zukunft die vom Altmeister der modernen Flechtensystematik selber gewählte Abbreviatur «A. Zahlbr.» anwenden, wie sie bis jetzt von den meisten Autoren benutzt wurde. Dagegen erlaube ich mir auch weiterhin, den «Catalogus Lichenum Universalis» mit «A.Z. Cat.» anzuführen.

Grunde rundlichen Wimpern oder mit verbreiterten, flachen, oft geteilten Loben. Häufig an Strassen- und Alleeäumen, auf bemoosten Gestein auch in der subalpinen Stufe bis zur Baumgrenze. Schmallappige Formen auch in Bergwäldern (beachte den Schlüssel für die Varianten!): (1) *Anaptychia ciliaris*

- 2b. Thallus kastanienbraun, flach niederliegend oder rasig aufstrebend, fiederig-fingerig fein zerteilt, K \equiv , auf bemooster Erde oder bemoosten Fels, von der montanen bis zur untern alpinen Stufe, das heisst bis über die Waldgrenze: (4) *Anaptychia stippaea*
- 2c. Thallusoberseite weisslich-gelblich, elfenbeinfarbig, unterseits weiss, im Alter auch rostfarbig, feinfilzig, K $+$, Thalluslappen riemenförmig gestreckt, fast lineal, am Rand mit bis 1 cm langen, schwärzlichen Wimpern. Seltene Art: (3) *Anaptychia leucomelaena*

1. *Anaptychia ciliaris* (L.) Koerb.

A.Z. Cat. 7: 707, 1931, und 10: 656, 1940. – Frey, 1952, 491. – Unsere Figur 1, S. 391

Schlüssel für die Varianten der Anaptychia ciliaris

- 1a. Robuste, meist dunkelgraue, bis über 10 cm breite, strauchige Thalli mit 0,5–2 (–3) mm breiten, oberseits meist dicht filzigen, an den Rändern leicht nach unten gebogenen oder fast flachen Loben, meist reichlich fruchtend. Apothecien bis 8 mm breit, kräftig aufstehend, mit meist kräftigen, oft gelappten Rändern, Scheibe oft leicht bereift: var. *ciliaris*
- 1b. Thallus meist kleiner und zarter, schmalblättriger oder mehr gestutzt und in diesem Fall weniger verzweigt: 2
- 2a. Thalluslappen zierlich, meist nur 0,2–0,4 mm breit, selten bis 0,6 oder an den Tragästen der Apothecien bis 0,8 mm breit, relativ lang bewimpert, die Wimpern (Zilien) oft bis über 6 mm lang. Apothecien 1–2 (–3) mm breit, fast immer mit zartem Zilienkranz: var. *crinalis**

* f. *solenaria* (Duby) mit elfenbeinfarbigen, oberseits glatten, nicht oder kaum behaarten und fast röhrenförmig nach unten umgebogenen Loben oder Ästchen kann als forma zu var. *crinalis* gestellt werden.

- 2b. Thalluslappen weniger zierlich, meist breiter, flacher und an den Enden abgestutzt, weniger häufig fruchtend: 3
- 3a. Thalluslappen dunkelgrau bis graubraun, oft fast schwärzlich, starr, mit wenigen kurzen, oft verstümmelten Wimpern. An sonnigen, windexponierten Standorten bis in die alpine Stufe: var. *melanosticta*

3b. Thallus nicht starr, mehr oder weniger hellgrau, Lappen flach und kurz abgestutzt, weniger häufig fruchtend: f. *agriopa*

Die Gesamtart ist in der nördlich gemässigten Zone weit verbreitet und stellenweise häufig.

var. *ciliaris*, also der Typus der Art, bekleidet im Jura und Mittelland, etwas weniger häufig in den Alpentälern, die Stämme und unteren Äste der Strassenbäume, der Bäume in der Nähe von Häusern und Scheunen. Besonders üppig wächst sie mit den nitro-koprophenen *Physcien* und *Ramalinen* zusammen an den mit Kalkgrus belegten Jurastrassen und -wegen. Sie scheint den Kalkstaub gut zu ertragen, vielleicht sogar zu lieben. Wie Maas Geesteranus (1952) von Holland berichtet, so wird var. *ciliaris* auch bei uns in den dichter bewohnten Gebieten, entlang den viel befahrenen Strassen immer seltener und schlechter entwickelt, was einsteils mit dem Mangel an mineralischem Staub zusammenhängen kann, andernteils wohl bedingt ist durch die vielen schädigenden Abgase und sonstigen Stoffe der zunehmenden Industrialisierung und Motorisierung, sowie die geringere lokale Humidität, weil auf den Strassen mit Hartbelag das Regenwasser rasch abläuft.

In den Alpen und im Jura steigt die var. *ciliaris* bis zur Waldgrenze, ja bis zur Baumgrenze, wo sie dann vereinzelt auch auf bemoosten Fels übergeht, was in tieferen Lagen selten vorkommt, weil zusagende, genügend Licht spendende Standorte fehlen. So sammelte ich sie im Val d'Anniviers oberhalb Zinal bei den obersten Alphütten von La Bourica bei 2140 m ü. M. auf bemoostem Gneis zwischen licht stehenden Arven und Lärchen (= Exsikkat Lichenes Alpium Nr. 117, herausgegeben von Jos. Poelt, Bot. Staatssammlung, München). Während diese saxicol-muscicole Form nur steril ist und sich der f. *agriopa* nähert, beobachtete ich in den Alpen mehrfach bis gegen die Waldgrenze reichlich fruchtende, üppige, typische *ciliaris*-Thalli, so zum Beispiel im Val de Bagnes unterhalb Mauvoisin an Lärchen bei einer zerfallenen Alphütte bei 1700 m ü. M., in Kissen von mehreren Dezimetern Länge die Äste bedeckend. Ähnlich auch im Puschlav bei La Rösa, 1880 m ü. M.

var. *crinalis* (Schleich.) Rabh. (= *Anaptychia kaspica* Gyel., 1931)

Im Herbarium C. Schleicher im Musée botanique der Universität Lausanne entdeckte ich das Urstück der *Borrera crinalis* Schl.: «In pinetis juxta torrentem Glac. Corbassier in Valle Bagne 1818.» Es entspricht dieser Fund wohl der Publikation in Schleichers «Catalogus Plantarum Helvet. . . .», 1815/21. Merkwürdigerweise hat keiner der vielen Autoren (s. A. Zahlbruckner, Cat. 7: 715/16), die den Schleicherschen Namen übernommen haben, sich die Mühe genommen, diese Variante genauer zu beschreiben. Es ist fast immer nur die Rede von den schmäleren Loben

und längeren Zilien. Keiner hat den Zilienkranz an den Apothecienrändern erwähnt. Vielleicht haben sie meistens nur sterile, schlecht entwickelte Pflanzen vor sich gehabt. Auch Lynge hat dem Wimperkranz der *crinalis*-Früchte offenbar keine Beachtung geschenkt, sonst hätte er die Variante in der *Rabenhorst*-Flora nicht zur blossen *forma* degradiert. V. Gyelnik (Lit. 1931) hat dann auf Grund eines Beleges dieser Variante, aufbewahrt im Botanischen Museum Budapest, leg. Bornmüller, gesammelt bei Enseli am Südufer des Kaspischen Meeres, seine *Anaptychia kaspica* beschrieben. Er hat in seinem Eifer, neue Taxa aufzustellen, es wie immer unterlassen, seine neue Art mit schon beschriebenen Formen zu vergleichen. Kurokawa hat in seiner «Monographie» (1962, S. 15) Gyelniks Namen übernommen und nennt als einziges Differentialmerkmal gegenüber *ciliaris* den Wimperkranz der Apothecien. Wie steht es nun mit dieser Eigenschaft? Bei der typischen *Anaptychia ciliaris* var. *ciliaris* kommen bald nur glatte Apothecienränder, bald gelappte und ungelappte am gleichen Thallus vor. Diese amphithecialen, meist nach aussen, oft aber auch nach innen gegen den Diskus hin gerichteten Lappen können oft auch Zilien tragen, ab und zu stehen die Zilien auch zwischen den Läppchen unmittelbar am Amphitheciun (Lagerrand). Freilich sind dagegen die zarten Wimperkränze der meist bedeutend kleineren Apothecien der var. *crinalis* fast immer deutlich entwickelt, sie können aber auch am gleichen Thallus an gleich grossen, also wohl gleich alten Apothecien fast ganz fehlen; und hie und da wachsen statt ihrer auch kleine Randläppchen wie beim *ciliaris*-Typ. Auch in den übrigen Merkmalen zeigen die beiden «Arten» keine ganz scharfen Zäsuren. Die Sporenformen und -masse stimmen nach meinen Messungen an einem reichen Material von *ciliaris*- und *crinalis*-Formen aus der Schweiz und verschiedenen europäischen Gebieten mit den Angaben von Gyelnik und Kurokawa überein. Die *crinalis*-Sporen sind durchschnittlich ein wenig schmäler, entsprechend dem grazileren Bau der Thalli, aber insgesamt sind die Variationsbreiten und ihre Extremwerte nahezu dieselben, was die Sporenängen anbetrifft, genau gleich. Im übrigen entsprechen die morphologisch-anatomischen Beschreibungen der *Anaptychia kaspica* ganz den Befunden an meinen schweizerischen *crinalis*-Exemplaren, abgesehen von der Schmalheit der Loben und vom Wimperkranz der Apothecien, auch den *ciliaris*-Formen.

Meine Funde entsprechen genau dem Exsikkat Lichenes Alpium Nr. 20 aus den Südtiroler Dolomiten, in dem auch Apothecien mit Zilienkranz und solche mit bewimperten Randläppchen am gleichen Thallus vorkommen. Wallis: Val Ferret, Alluvion der Reuse d'Amona bei La Fouly, 1600 m ü. M., auf bemoostem Gneis, entspricht mehr der f. *solenaria* (Duby bei Schaerer, «Enumeratio», S. 10). Der vorher erwähnte Fund von Schleicher stammt wahrscheinlich aus dem Wald im Val de Bagnes

zwischen Lourtier und Fionney, wohl in der Nähe des Gletscherbaches des Glacier de Corbassière, der vom Grand-Combin herabfliesst, also an einem entsprechenden Standort wie alle meine Funde aus der Schweiz: an Fichten, Erlen und Eschen in der Nähe eines Baches oder Flusses. Oberwallis, Binntal, im Längstal am Talbach bei 1420 m ü. M. an Fichten und Erlen. – *Vorderrheintal* zwischen Valendas und Versam im Carreratobel bei 815 m ü. M., hier auch an Erlen, Sorbus und Ahorn. – Im *Unterengadin* am Inn bei Resgia unterhalb Remüs (Ramosch), bei 1150 m ü. M., und bei Martina an Erlen, bei 1040 m ü. M. Siehe ferner meine Funde aus dem Nationalparkgebiet (Frey, 1952, S. 491), wo auch f. *solenaria* vorkommt, und die Angabe von Baglietto (1864, S. 297): «*Hagenia ciliaris* β *crinalis* supra i larici al Sempione.»

Besonders beeindruckt war ich vom Vorkommen am Hinterrhein zwischen der Rofflaschlucht und Sufers, wo die Varietät bei etwa 1350 m ü. M. auf eine Strecke von 2 km beidseits des Flusses an Erlen und Fichten so häufig und üppig und stets fruchtend in einer so auffälligen Einheitlichkeit gedeiht, dass man wirklich eine selbständige Art vor sich zu haben glaubt. Aber auch an diesen Individuen sind die Wimperkränze der Apothecienränder nicht durchgehend vorhanden, oft auch ersetzt durch kleine Thallusläppchen, oder die Amphithecen sind ganz kahl. So möchte ich im Gegensatz zu Kurokawa der Synthese zuliebe diese Varianten mit Wimperkranz und schmalen Loben als zur *Anaptychia ciliaris* gehörig bestehen lassen.

Sollte man durch weitere Feststellungen aber doch zur Ansicht kommen, diese Formen müssten in ihrer Gesamtheit einschliesslich die *solenaria*-Formen eine besondere Art bilden, so müsste diese aber wohl den Namen *Anaptychia crinalis* (Schleich.) tragen, weil dieses Taxon von vielen Autoren weiter angewendet worden ist. Um den Namen *crinalis* nicht als Synonym zu *kaspica* setzen zu müssen, ersetzt Kurokawa *crinalis* durch *nigrescens*. Aber die Kombination *Anaptychia ciliaris* f. *nigrescens* (Bory) ist im «Catalogus A. Z.» den Namen f. *solenaria* (Duby) Arn. und var. *crinalis* (Schleich.) Rabh. mit Recht nebengeordnet, nicht synonym gesetzt. Kurokawa selber bestätigt, dass er das Original von *Borrera ciliaris* f. *nigrescens* Bory nicht gesehen hat. Überdies ist der Name *nigrescens* sehr unpassend, weil die *crinalis*- und *solenaria*-Varianten meist von hellerer Farbe sind als der *ciliaris*-Typ. Um so mehr ist diese Neukombination verwirrlich und deshalb zu verwerfen.

Während die var. *ciliaris* sich fast überall deutlich nitrophil verhält, kommt insgesamt die var. *crinalis* an Orten vor, wo Stickstoffdüngung ausgeschlossen scheint oder doch nur sehr minim sein kann, besonders dort, wo an den Zuflüssen der Rhone, am Vorder- und Hinterrhein wie am Inn die Fichten und Erlen ihre Äste über den Fluss hinausragen lassen. Man könnte sich natürlich fragen, ob die einheitlich schmallappigen Formen durch einheitliches Fehlen eines gewissen Grades von Stickstoffdüngung bedingt sein könnten und somit die var. *crinalis* nur als eine an Stickstoffmangel leidende Modifikation zu werten wäre. Die Gesamtverbreitung der beiden Varianten lässt aber doch eher an genetisch bedingte Formen mit ungleichen Ernährungsansprüchen denken.

var. *melanosticta* (Ach.) Boist., Frey, l. c. Schon 1952 habe ich die Ansicht Lynges, wonach diese Variante Artrecht verdienen würde, als fraglich erwähnt. Die marinenskandinavischen Formen haben einen wesentlich anderen Habitus als diejenigen in den Alpengebieten. Erstere sind unter sich einheitlicher als die alpinen Varianten unter sich, was sich aus der einheitlicheren Bedingtheit der marinens Flechtenzonation ergibt, wogegen die Standortseinflüsse an den verschiedenen alpinen Standorten ungleicher sind. Eine von Lynge in meinem Herbar als *melanosticta* bestimmte Form, die ich an den Follatères gegenüber Martigny in 750 m ü. M. auf Gneis sammelte, mit dunkelbraunen, steifen, kompakt verzweigten Loben mit wenigen stummelhaften Rhizinen, lässt sich an diesem Standort erklären durch die Wirkung des an dieser schroffen Windecke täglich vorbebrausenden Walliser Talwindes, verstärkt durch die intensive Besonnung. Wesentlich anders, auch stark dunkelbraun, wenigstens die äusseren Loben des Polsters, aber weniger kompakt gewachsen und mit besser entwickelten Zilien, sind die Thalli einer Form, gesammelt auf der Moosfluh über dem Aletschreservat bei 2300 m ü. M. auf einer bemoosten Gratrikke, die als Vogelsitzplatz ein mit Stickstoff- und Phosphorverbindungen gedünnter Standort ist. Es ist vielleicht vorsichtiger, diese alpinen Formen nicht der var. *melanosticta* der skandinavischen Lichenologen gleichzusetzen.

f. *agriopa* (Ach.) Boist., welche Acharius schon in seinem «Methodus Lichenum», 1803, vom Typus *ciliaris* unterschieden hat: «thalli laciiniis subimbricatis brevibus latioribus subpalmato-cristatis», habe ich in den französischen Ostpyrenäen und in der Normandie mit den typischen breiten, flachen, am Ende handförmig geteilten, aber gestutzten Loben gesammelt. Weniger extrem ausgebildet, aber doch dieser Form einigermassen entsprechend, ist ein Fund, den mir Dr. Hartmann, Basel, zur Bestimmung eingesandt hat, gesammelt an Obstbäumen bei Maienfeld im Churer Rheintal.

2. *Anaptychia speciosa* (Wulf.) Mass.

A. Z. Cat. 7: 737, 1931, und 10: 658, 1940. – Lynge, 1935, S. 51, Tafel 3, Figuren 2 und 4. – Frey, 1952, S. 492. – Lettau, 1958, S. 106. – Unsere Figur 3

Wenn ich von dieser schönen, auffälligen und gegenüber andern Physciaceen gut unterscheidbaren Flechte 1952 geschrieben habe, dass sie mit *Anaptychia leucomelaena* zusammen «den Eindruck einer aussterbenden Art» mache, so gilt dies für *Anaptychia speciosa* wohl ohne Einschränkung für das Schweizer Mittelland. Betreffend die Alpentäler habe ich seit 1952 diese Ansicht zum Teil revidieren müssen. Dass sie mir bei meiner Erforschung des Nationalparkgebietes im relativ trockenen Unterengadin nur an einer einzigen, feucht-schattigen Stelle bei Zernez begegnet ist, ver-

steht sich aus der Gegenüberstellung einiger neuer Standorte und deren Standortsbedingungen.

Südlich von Lauenen im westlichen Berner Oberland liegt im flachen Talabschluss, genannt «im Rohr», ein etwa 2 km langer, 300–500 m breiter Talboden, im vorderen Teil ein dichtes *Phragmitetum* mit vereinzelten Erlen-Weiden-Gebüschen, im hintern Teil ein zum Teil sehr dichter Auenwald von *Alnus incana*, *Salix caprea*, *daphnoides*, *incana*, *Betula*, *Fraxinus*, *Acer pseudoplatanus*, *Picea* und *Abies*. Der Lauenenbach, der erste grössere Zufluss der Saane, empfängt seitlich zahlreiche Hang- und Quellbäche, welche besonders aus den steilen Felswänden, die das «Rohr» im Südwesten einkesseln, hervorquellen. Im hintersten, schattigsten Teil dieses Auenwalddickichts gedeiht *Anaptychia speciosa* üppig und reichlich fruchtend, bekleidet in Menge die Stämme und Äste der Erlen, Weiden, seltener die Fichten und die wenigen Weisstannen, begleitet von *Parmelia cetrariooides*, *sulcata*, *obscurata*, *vittata*, *fuliginosa*, *sinuosa*, *Ramalina farinacea*, *obtusata*, *Roesleri*, *pollinaria*, *Alectoria bicolor* und vielen anderen Gross- und Kleinflechten, die in dieser Wildnis wuchern.

Im Engelberger Tal hat Pater Dr. Fintan Greter bei Grafenort, 560 m ü.M., an einem Nussbaum (*Juglans regia*) unsere Art vereinzelt gefunden. An einem steilen Wiesenhang stehen hier in Westexposition fünf Nussbäume, nur einer trägt wenige, eher kümmerliche Thalli der Art. Dagegen fanden wir sie anlässlich der Exkursion der Schweizerischen Vereinigung für Bryologie und Lichenologie 1959 am Gerschniberg (Engelberg) über dem Hungerboden auf einem alten Bergahorn bei 1350 m Höhe an Nordhang inmitten einer üppigen Hochstaudenflur in reicher Ausbildung zusammen mit *Lobaria pulmonaria*, *Sticta sylvatica*, *Nephroma laevigatum*, *parile*, *resupinatum*, *Peltigera scutata*, *Pannaria triptophylla*, *Alectoria bicolor* in dichten Moosteppichen. Diese Vorkommen betonen allein schon deutlich die Standortsbedürfnisse der Art.

Im Puschlav, auf dem Bergsturzhügel von La Motta oberhalb Brusio, am Weg nach dem Weiler Viano, wächst *Anaptychia speciosa* ebenfalls reichlich an schattigen Frontalflächen dicht bemooster Gneisblöcke in 1120 m ü.M. unter dichtem Mischwald in Gesellschaft von *Parmelia cetrariooides*, *crinita*, *revoluta*, *saxatilis* und *trichotera*, *Sticta fuliginosa* und *sylvatica*. Auf der Terrasse von Campasc über dem Weiler Viano, 1580 m ü.M., bekleidet sie nordexponierte, leicht durch niedriges Gebüsch beschattete Gneisfrontalflächen, dort in Gesellschaft von *Lobaria verrucosa*, *Peltigera scutata*, *Parmelia cetrariooides*, *sulcata*, *omphalodes*, *vittata* var. *alpestris*, *fuliginosa*, *infumata*, *Ochrolechia tartarea*, *Pertusaria corallina* und andern schattenliebenden Arten. Die Formen der *Anaptychia* an den beiden durch 450 m Höhenunterschied charakterisierten Standorten werden uns noch beschäftigen. Obschon das Poschiavo als Ganzes von Brockmann in

seiner «Flora des Puschlav» (1907) klimatologisch-pflanzengeographisch zum kontinentalen Veltlin gerechnet wird mit einer geringen relativen Luftfeuchtigkeit (Mittel 65 %), sind auch diese zwei Standorte als lokal humid zu bewerten, wenn auch in bedeutend weniger extremem Sinn als die beiden von Engelberg und noch mehr von Lauenen.

Weitere Funde aus den Alpen sind im Katalog Stizenberger Nr. 309 zusammengestellt. Die dort erwähnten Vorkommen der Alpensüdseite aus dem Veltlin und untern Tessin sind zu ergänzen durch einen Fund zwischen Cevio und Ospedale im Maggiatal bei 440 m auf bemoostem Gneis (leg. Dr. Greter). Die Gislerschen Funde (Frey, 1961) sind bei Stizenberger erwähnt. Nach meiner Einsicht handelt es sich um nur corticole Standorte auf Buche, Erlen und Pappeln, zum Teil auch reichlich fruchtend, nach den Herbarzetteln meist im schattigen Wald gesammelt.

Im Herbarium Dr. Hegetschweiler ist die Art besonders reichlich und oft c. apoth. vorhanden, meist im Zürcher Oberland gesammelt. Auf Pappeln bei Hausen sind besonders stark sorediöse Exemplare «a forma typica lobis majoris rotundis differt» vorhanden mit besonders breiten und dicken Lippensoralen und etwas gestauchten Lappenenden. Wenn Hegetschweiler weiter auf einem andern Herbarbogen mit reich aufgelegten Dubletten bemerkt: «ad arbores fructiferas Mala, Pyros, Cerasos et ad Salices, Populos etc. non rara» (z. B. bei Kappel und Mettmenstetten), so deutet dies darauf hin, dass seit Hegetschweilers Zeiten die Feuchtigkeitsverhältnisse im Alpenvorland sich wesentlich im Sinne zunehmender Austrocknung verändert haben, was damit übereinstimmt, dass Dr. W. Höhn (nach W. Lüdi im «Schweizer Naturschutz», Juni 1962) den Ausfall an Nassböden auf dem diluvialen Plateaugebiet von Schönenberg-Hütten, westlich vom mittleren Zürichsee, einzig von 1916–1960 auf 85 % schätzt. Was für diese Gebiete gilt, wird für die Zeit von etwa 1860/1870 bis 1960 für die übrigen Moorgebiete des Alpenvorlandes in vermehrtem Masse gelten können, also für die Standorte, an denen damals Hegetschweiler *Anaptychia speciosa* beobachteten und sammeln konnte.

Aber auch mitten im Mittelland gedieh sie früher gut und war vielleicht ziemlich verbreitet. Im gleichen Herbarium Hegetschweiler sind Belege, die dieser von Ludwig Schaeerer aus der Umgebung von Bern erhalten hat, so zum Beispiel fruchtende Dubletten mit der Bezeichnung Schaeerrers: «ad arbores ad ambulacra circa Bernam». Es waren wohl Standorte irgendwo in den Alleen und Parkanlagen der Umgebung von Bern. Im Herbarium des Botanischen Instituts der Universität Bern liegen zudem Funde von Kehrsatz (leg. L. v. Fischer). Im Erlenbacher Tobel, von wo Ph. Hepp unsere Art in seinem Exsikkat «Flechten des Kantons Zürich» Nr. 55 verteilt hat, wird wohl *Anaptychia speciosa* kaum mehr vorkommen. Bis jetzt ist sie mir im ganzen Schweizer Mittelland noch nie begeg-

net. Doch wird man sie in montan-subalpinen Auenwäldern anderswo noch finden.

Anaptychia sorediifera (Müll.-Arg.) DR et Lynge

(= *Anaptychia obscurata* [Nyl.] Vain. sec. Kurokawa, 1962, S. 49). — Lynge, 1924, S. 9

Sie wird von G. Lettau bei V. Grumann, 1958, S. 106, für die Schweiz erwähnt. Nach Lettau soll die von Schaffert im Herbarium des Botanischen Instituts der Universität Basel als «*Physcia pulverulenta* β *pityrea* **alphiphora*» bezeichnete Flechte vom Weissenstein bei Solothurn auf Buchen diese *Anaptychia sorediifera* sein: «Habitus übereinstimmend mit dem Harmand-Exs.; bei älteren Lobi die Rinde fehlend, nur eine dunkelbraune Lage des Markes statt dessen vorhanden, Zilien schwärzlich. Meines Wissens neu für die Schweiz . . .» So Lettau. Das Beleg aus Basel erwies sich rein habituell als ziemlich typische *Anaptychia speciosa*. Aus Genf erhielt ich 15 Belege, von J. Müller-Argoviensis selber bezeichnet entweder als *Physcia speciosa* var. *hypoleuca* f. *sorediifera*, als *Pseudophyscia speciosa* var. *hypoleuca* f. *sored.* . . . oder als *Physcia hypoleuca* f. *sored.* . . . oder schliesslich als *Anaptychia hypoleuca* f. *sorediifera*. Von den 15 Belegen, alle von Müller-Arg. handschriftlich bezeichnet, stammen drei aus Neuseeland, sechs aus Australien und andere sechs aus Mittel- und Südamerika.

Lynge unterscheidet in seinem Schlüssel der südamerikanischen *Anaptychien* (1924) *Anaptychia speciosa* (und *Anaptychia esorediata*) mit «*thallus subtus corticatus*» von *Anaptychia sorediifera* (Müll.-Arg.) und *Anaptychia hypoleuca* (Mühlenb.) «*thallus subtus non vel in margine solum corticatus*». Diese Einschränkung, dass der Thallus unterseits nur am Rande berindet sein kann, schien mir verdächtig; so untersuchte ich die Anatomie sämtlicher Müllerschen Originale in vielen Quer- und Längsschnitten, zugleich alle meine eigenen Funde und andere in- und ausländische Belege. Dabei zeigte sich nirgends eine scharfe Grenze zwischen unterseits berindeten und unberindeten Formen.

Zunächst kann bei ein und demselben Thallus die Differenzierung eines dichteren Geflechtes in den untersten Schichten der meist mehr oder weniger lockeren Marksicht sehr stark wechseln, wie ja überhaupt bei den Anaptychien, wo im Gegensatz zu den Physcien nie an irgendeiner Stelle ein Pseudoparenchym ausgebildet wird, die Verflechtung der Hyphen und die Schichtung des Thallus insgesamt keinen strengen Regeln folgen. In andern Fällen ist überhaupt nur die unmittelbar unter der Algenzone gelegene Marksicht so locker geflochten, dass die Hyphen sich in dünnen Schnitten in ihrem Verlauf erkennen lassen. Solche Lappenteile reissen beim Schneiden in trockenem Zustand unter der Algenzone entzwei; die obere Rinde samt Algensicht trennt sich von einer fast einheitlich verflochtenen Schicht (= Mark + untere Rinde). Diese ist so dicht verflochten wie in anderen Teilen des gleichen Thallus oder in habituell genau gleichen Teilen anderer Thalli die sogenannte untere Rinde, die sich sonst von einer lockeren Marksicht deutlich abgrenzt. Man könnte im ersten Fall dieses dicht geflochtene Mark als dicke untere Rinde auffassen, das Mark selber wäre dann reduziert auf die sehr dünne subgonidiale Schicht. Bei einer Gesamtdicke des Thallus von 200–300 (–400) μ misst die obere Rinde meist zwischen 30–120 μ , die Algenzone 30–50 μ , die untere, gut erkennbare Rinde, sofern sie differenziert ist, 30–50 μ .

Wir kommen zurück auf die beiden Funde von Poschiavo. Die Thalli von La Motta bei 1120 m ü.M., im Waldschatten, sind zarter gebaut, mehr oder weniger 200 μ dick, wobei die obere Rinde teils mächtiger ist als Algenzone und Mark zusammen, was man bei Schattenpflanzen nicht

erwarten würde. Die Verflechtung der Markhyphen wird nach unten allmählich dichter, eine differenzierte untere Rinde ist kaum erkennbar. Die Schichtung entspricht ungefähr der vorher erwähnten Zernezer Flechte an ähnlichem Standort. Dagegen ist die 450 m höher gelegene und freier exponierte *Anaptychia* von Campasc derber gebaut und zeigt eine deutlich dichter geflochtene und dazu noch gebräunte untere Rinde von etwa 30μ Dicke, in allen Massen ungefähr der Flechte vom Weissenstein entsprechend, die Lettau als *Anaptychia sorediifera* klassierte. Die Sporengrößen variieren bei den Schweizer Exemplaren von $24-38 \times 13-18 \mu$ (meist $31-35 \times 14-16 \mu$), die Variationen bei den Müllerschen Originalen aus verschiedenen Erdteilen variieren innerhalb der gleichen Grenzen.



Figur 3

Anaptychia speciosa. Südschweiz, Val Poschiavo: Links Herb. Frey, 24.547: steriler und fertiler Thallussektor von La Motta s. Brusio, 1120 m ü.M., im Waldschatten. Rechts Herb. Frey, 22.046: Campasc s. Brusio, 450 m höher und frei exponiert gewachsen, mit entsprechend kompakterem Habitus. Siehe ferner obenstehenden Text! Leg. et phot.
Ed. Frey

Masszeichen = mm, auch in den übrigen Figuren!

Gesamthaft ergibt sich, dass die Textur der unter der Algenzone liegenden Schichten mit ihrer wechselnden Dichte kein zuverlässiges Merkmal ist zur Trennung verschiedener Arten. Es scheint mir, der ganze Formenkreis der

Anaptychia speciosa-sorediifera, eventuell einschliesslich *hypoleuca*, bedürfe einer weiteren kritischen Untersuchung.

Müller-Argoviensis scheint sich wenig Mühe gegeben zu haben, seine Typen anatomisch zu untersuchen, sonst hätte er zum Beispiel merken müssen, dass seine *Pseudophyscia speciosa* var. *hypoleuca f. sorediifera* aus Victorialand, SE-Australien, leg. Knight, überhaupt keine *Anaptychia* (= *Pseudophyscia*), sondern eine sehr typische *Physcia spec.* ist mit einer 20–50 μ dicken, pseudoparenchymatischen oberen Rinde und einer sehr deutlich vom Mark abgesetzten, allerdings wie bei vielen Physcien der *Albidae* nur plektenchymatischen unteren Rinde. Die Sporen dieser vielleicht schon beschriebenen, eventuell noch unbekannten Art messen halbreif 20–22 \times 7–9 μ , vollreif 18–21 \times 7–9 μ .

Die übrigen 14 Belege aus Genf passen in die Variationsbreite der *Anaptychia speciosa* hinein. In einem 16. Bogen lag eine «*Physcia speciosa* Fr. f. *sorediosa* Müller-Arg.», «Lichenologische Beiträge» 582, Flora 1883 von Toowamba, Queensland, Australien, bestehend aus einem Thallussektor von nur 4 cm radialer und 2,6 cm segmentaler Ausdehnung, dessen Habitus ganz zu *Anaptychia speciosa* passt, etwas stark sorediös ist, mit fast wulstigen Lippensoralen, wie bei dem schon erwähnten Exemplar von Hegetschweiler «*a forma typica lobis majoris rotundis differt*». Von dieser f. *sorediosa* schreibt Müller: «*margo apotheciorum subinteger, laevis*». Das Amphithecum ist aber deutlich einwärtsgebogen, gekerbt, wenn auch nicht so stark gelappt, wie es oft bei *Anaptychia speciosa* vorkommt. Der Originaletikette von Müller ist eine neue beigeheftet: «*Anaptychia pseudospeciosa* Kurokawa var. *inactiva* Kurokawa det. Kurokawa 1959, Chem. Ingr.: Atranorine, Zeorine.» Das wenig repräsentative Thallusfragment ist stark angefressen, man glaubt, die Frassspuren der Radula einer Schnecke zu erkennen. Es scheint mir unvorsichtig zu sein, auf Grund solch kümmerlicher Bruchstücke eines Thallus eine neue systematische Einheit zu beschreiben. In seiner Monographie (Lit. 1962, S. 27) bezeichnet Kurokawa dieses gleiche Exemplar als *Anaptychia pseudospeciosa* var. *tremulans* (Müll.-Arg.) Kurokawa. Die Bezeichnung *inactiva* scheint er fallen gelassen zu haben, sie ist auch nicht sehr passend, weil nach meiner Feststellung der intakte Thallusteil K^+ kräftig hellgelb reagiert wie alle anderen Funde der Art.

Zusammenfassend ergibt sich, dass vorläufig das Vorkommen einer *Anaptychia sorediifera* (Müll.-Arg.) DR et Lyngé (= *Anaptychia obscurata* [Nyl.] Vain.) in der Schweiz nicht bewiesen ist.

Doch sei erwähnt, dass Schauer, ein Schüler von Poelt, die *Anaptychia obscurata* in Oberbayern bei Kochel im Benediktenwandgebiet auf morscher Buche in 1220 m ü.M. gefunden hat, so dass diese Form sich doch auch bei uns in der Schweiz finden liesse. Von *Anaptychia speciosa* unterscheidet sich die oberbayrische Flechte durch einen gedrungenen, rasig-blättrigen Wuchs. An den seitlichen Thalluslappen sind – eher in der Mehrzahl – statt der Lippensorale kleine, isidiöse Läppchen vorhanden. Die Oberseite ist nicht so elfenbeinweiss wie bei *speciosa*, sondern mehr bleigrau. Die Rhizinen sind bis zuäusserst an den Thalluslappen glänzend schwarz, mit faserigen Verzweigungen besetzt. Nach Kurokawa soll sich das braune Pigment der Unterseite mit K^+ purpurrot verfärbten. Am sterilen bayrischen Fund tritt diese Reaktion aber nur dort auf, wo die Loben unterseits, hauptsächlich gegen die Lobenenden hin, eine bräunlich-gelbe Fleckung zeigen, ein paralleles Verhalten wie bei *Anaptychia leucomelaena* (siehe dort!). Die Unterseite der bayrischen Funde ist aber mehrheitlich weiss und die K -Reaktion deshalb negativ. Das wichtigste Differentialmerkmal zwischen *Anaptychia speciosa* und *obscurata* wäre nach Kurokawa das Vorkommen von Blastidien der Sporen: kleine Hohlräume in den verdickten Zellwänden der beiden Pole der sonst zweizelligen Sporen. Kurokawa grenzt auf Grund dieser Eigenschaft die Sektion *Polyblastidium* von (*Eu-*) *Anaptychia* ab.

3. *Anaptychia leucomelaena* (L.) Vainio

A.Z. Cat. 7: 730, 1931. – Lynge, 1935, 48, Tafel IV, Figuren 1 und 3

Diese in der südlich gemässigten bis tropischen Zone weitverbreitete und in Deutschland aus dem badischen Schwarzwald, aus Württemberg und dem Fichtelgebirge sowie in Westfrankreich bekannte Art ist nur einmal in der Schweiz von Dr. K. Hegetschweiler 1872 im Aatal bei Oberuster (Zürich) an alter *Abies* gefunden worden. Die Belege sind verteilt in den Herbarien des Botanischen Gartens der Universität und im Institut für Spezielle Botanik der ETH in Zürich.

Kurokawa unterscheidet eine *Anaptychia neoleucomelaena*, die nur in den Subtropen zu finden sei und auf K und Pd bleibend gelb reagieren soll, während bei unserer typischen *Anaptychia leucomelaena* das Gelb im Mark nach der K-Behandlung wegen des Gehaltes an Salazinsäure in Rot umschlägt. Nach meinen Proben an den Belegen von Hegetschweiler und an Funden aus NW-Frankreich, Portugal und Nordamerika ändert die K-Reaktion im Mark nicht durchwegs und gleichmässig in Rot um, oft nur an den Lobenenden, also in den jüngsten Teilen. Und wenn Kurokawa angibt, dass bei Pd-Behandlung das Mark der *Anaptychia leucomelaena* gelb bleibe, so muss ich festhalten, dass nach meinen Befunden an den obenerwähnten Belegen das Gelb sofort in Rotorange ändert. Nach diesen Ergebnissen passt für diese chemischen Varianten besser die Taxierung *Anaptychia leucomelaena* var. (oder noch besser) f. *neoleucomelaena* (Kurok.).

4. *Anaptychia stippaea* (Ach.) Nadv., 1947, S. 75

= *Anaptychia fusca* var. *stippaea* (Ach.) Lynge, 1935, S. 59, Tafel IV,
Figur 4. – Frey, 1952, S. 492

Diese Art ist früher oft mit *Physcia constipata* (Nyl.) verwechselt worden. Beide Arten haben bräunliche, stark zerschlitzte, mehr oder weniger aufgerichtete Loben, sind fast immer steril und besiedeln sehr ähnliche Standorte. *Anaptychia stippaea* ist meist deutlicher kastanienbraun, ihre Randlappen liegen dem Substrat deutlicher an als bei *Physcia constipata*, sie sind auch regelmässiger fiedrig- oder fingerteilig und unterseits mit besonders gegen die Mitte dicht stehenden und faserig geteilten Rhizinen bekleidet, während die *Physcia* unten fast ohne Rhizinen ist und am Rande kümmelreiche Zilien trägt. Am sichersten entscheiden Querschnitte durch den Thallus, weil die *Physcia constipata* eine pseudoparenchymatische obere und untere Rinde hat. Dieses Merkmal entscheidet auch gegenüber *Physcia muscigena*, deren Kümmernisse mit *Anaptychia stippaea* verwechselt werden können. Ob übrigens *Physcia constipata* in der Schweiz zu erwarten ist, wie man früher fälschlicherweise annahm, ist zweifelhaft, da sie eine nordische und östliche Verbreitung hat (Nadvornik, 1947, S. 108).

Anaptychia stippaea wurde erstmals von Nadvornik (l.c.) als eigene Art behandelt, indem er auf die deutlich getrennten Areale und total ver-

schiedenen Standortsansprüche hingewiesen hat. *Anaptychia fusca* (Huds.) Vainio ist nordatlantisch litoral verbreitet, *Anaptychia stippea* ist montan bis alpin. Bis jetzt konstatierte ich folgende Vorkommen: *Bas-Valais*: Martigny, Mt-d'Ottan, 880 m ü.M., nordexponierte, bemooste Silikatschiefer. Salvan, Rocher-du-Soir, 940 m ü.M., im *Pertusarietum corallinae*. Bourg-St-Pierre, 1640 m ü.M., Blöcke und Mauern in der Nähe des Dorfes (hier auch von Greter gesammelt). Val d'Hérens, Combe de Ferrière, 1650 m ü.M., im *Parmelietum omphalodis*. – *Oberwallis*: Binntal, Maniboden am Geisspfadpass, 2080 m ü.M., auf Serpentin an bemoosten Nordfrontalflächen. Bei Zermatt, 1850 m ü.M. (Meylan). – *Berner Oberland*: Grimsel, Hausegg, 2300 m ü.M., in Dryasspalier. Stockhornkette, Bürglen Nordhang, 2000 m ü.M., Humuspolster auf Kalkfels mit *Frullania tamarisci*. – *Glarner Alpen*: Gneisrundhöcker ob der Fridolinshütte SAC am Fuss des Tödi, 2150 m ü.M., mit *Physcia muscigena*. – *Unterengadin*: Nationalpark (Frey, 1952, S. 492), auf Gneis mit Kalkschuttauflagerung und auf Kalkdolomitschutt mit Humusaufklage bis zu 2700 m ü.M. Nach diesen Funden ist anzunehmen, dass die in Mooskissen leicht zu übersehende Art in den Alpen auf leicht kalkhaltigem, humösem Fels und Schutt weiterum verbreitet, aber vielleicht nicht häufig ist.

b) Die Gattung *Physcia* (Ach.) Vainio

A.Z. Cat. 7: 577, 1931. – Lyngé Rabh., 1935

Subgenus *Euphyscia* (Th. Fr.) Maas Geest., 1952

Schlüssel für die Sektionen, Subsektionen und Serien

¹ Eine *Physcia* bezeichnen wir als *klein*, wenn die Thallusbreite 1–1,5 (–2) cm beträgt, *mittagross* bei 2–3 (–5) cm Breite, *gross* bei 5–10 cm und mehr.

1a. Pyknokonidien 13–18 μ lang, dünn, leicht gebogen:

Sektion 1 *Macrosperma*

Bei uns einzige sehr kleine¹, dicht dem Substrat angeschmiegte, *Placodium*-ähnliche, oft fast krustige und stark sorediöse, grünlichgraue oder leicht glänzend graubraune, thermophile Rindenflechte der Niederungen (selten auf Silikatgestein):

Physcia elaeina

1b. Pyknokonidien etwa 2–5 μ , selten bis 8 μ lang, meist gerade, stäbenförmig oder schmal elliptisch (alle andern Arten):

Sektion 2 *Brachysperma*

2a. Thallusoberseite weiß bis weissgrau, K+ gelb:

(3) Subsektion 1 *Albida*

2b. Thallusoberseite grau, grünlich- bis braun- oder dunkelgrau;

K—: 7

- 3a. Loben mit Randwimpern (Fibrillen, Zilien), ohne oder nur mit wenigen unterseitigen Rhizinen, dem Substrat locker anliegend oder leicht aufsteigend, mit oder ohne Sorale, Einzelthalli klein¹ bis mittelgross¹: 2. Serie *Tenella*
- 3b. Einzelthalli mässig gross¹, Loben ohne randständige Fibrillen, mit unterseitigen, oft spärlichen Rhizinen, dem Substrat meist dicht anliegend: 4
- 4a. Thallus ohne Isidien oder Sorale: 1. Serie *Stellaris*
- 4b. Thallus mit Isidien oder Soralen: 5
- 5a. Thallus mit Isidien, die sich teils sorediös auflösen: 5. Serie *Astroidea*
- 5b. Thallus mit Kopf-, Lippen- oder (und) Randsoralen: 6
- 6a. Thallus K \pm , mit Lippen- oder (und) Randsoralen: 3. Serie *Tribacia*
- 6b. Thallus K $+$, mit seitенständigen Lippensoralen oder oberflächlichen Kopfsoralen, die bei *Physcia subalbinea* oft sehr spät auftreten und mehr flach sind: 4. Serie *Caesia*
- 7a. Kleine¹ bis mittelgrosse¹, höchstens weisslichgraue, meist aber dunkel-, braungraue bis grauschwarze, in feuchtem Zustande teils grünliche Arten. Apothecien meist 1–1,5, selten über 2 mm breit, Sporen selten über 26 μ lang, meist kürzer: ... Subsektion 2 *Obscura*
- 7b. Mittelgrosse¹ bis grosse¹, graue oder hell- bis dunkelbraune, oft wenigstens gegen den Thallusrand hin bereifte Arten. Apothecien meist grösser und Sporen länger als bei 7a:

Subsektion 3 *Pulverulenta*

Sektion 1. *Macrospermae* (Vainio) Maas G.

Maas Geesteranus, 1952, S. 215 und 277. – Lynge, 1935, S. 181, als Subgenus

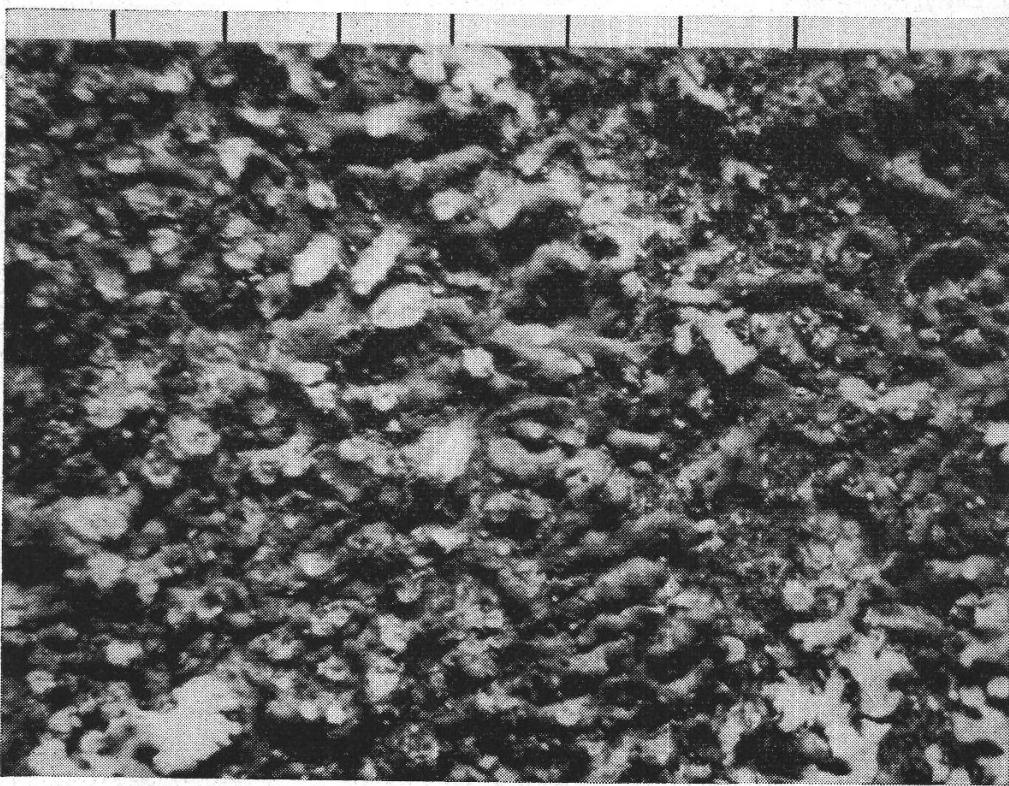
1. *Physcia elaeina* (Sm.) A. L. Smith

= *Physcia adglutinata*, A.Z. Cat. 7: 585, 1931. – Unsere Figur 4

Die einzelnen Thalli sind meist wenig über 1 cm breit, aber häufig fliesen viele zusammen und können grössere Flächen bedecken, besonders auf glatten Rinden. Die Loben sind sehr dünn und der Rinde dicht anliegend, meist 0,2–0,4 (–0,5) mm breit, unregelmässig fieder- oder finger- teilig, feucht grünlich, trocken hell- bis dunkelgraubraun, matt oder leicht glänzend. Die Punkt- oder Fleckensorale sind weisslich- bis grünlichgrau, nehmen oft die ganze Lobenbreite ein, an schattigen Standorten kann sich die ganze Mitte des Thallus sorediös krustig auflösen zu einem *Soralium diffusum*.

Apothecien und Pykniden sind relativ selten, die Ascosporen messen $13-18 \times 7-10 \mu$. Die Pykniden sind unauffällig, ihr Scheitel wenig dunkler und eher in der Thallusrinde eingesenkt, selten leicht erhoben.

Die Variabilität der in den temperierten Zonen weitverbreiteten Art ist nicht sehr gross. Sie besteht darin, dass beim Typus die Loben leicht konvex und gegen das Ende kaum verbreitert sind. Die Oberseite ist graubraun bis deutlich braun, die kräftig braunen Formen sind zugleich etwas glänzend. Die oberflächlichen Flecksorale sind scharf begrenzt und etwas erhaben, aber nicht kopfig. Diese typische Form begegnet man weitherum häufig im Mediterrangebiet, sie gedeiht aber auch bei uns in der Südschweiz, meist reichlich fruchtend, besonders an glattrindigen Bäumen. Aber auch da findet man neben dieser typischen Form die f. oder var. *subvirella* (Nyl.) mit mehr flachen, noch enger anliegenden, am Ende leicht verbreiterten und fast krustig der Rinde anhaftenden, grünlichgrauen Loben. Auf Buchenrinde zum Beispiel können die Loben sich mit der Zeit an ihrem Aussenrand lösen und stehen dann frei vom Substrat ab. Diese Wuchsform kommt ausnahmsweise auch auf Fels vor. Es ist schwer zu entscheiden, ob die *subvirella*-Variante genetisch oder nur modifikativ



Figur 4

Physcia elaeina auf *Juglans*, Grono im Mesocco. Randloben eines älteren Thallus (links) und eines jüngeren (rechts) begegnen sich. Beachte die im Verhältnis zur Lobenbreite grossen Sorale! Phot. Ed. Frey und Prof. Welten

bedingt ist. Oft findet man beide Formen in gleichen Bedingungen dicht beieinander, oft wieder scheint die *subvirella* doch durch schattigere Lage und höhere Luftfeuchtigkeit bedingt zu sein. Beide Verhältnisse habe ich sowohl im Mediterrangebiet wie bei uns im Mittelland beobachten können. Die typische braune Form ist fast immer, die *subvirella*-Form weniger häufig fruchtend.

Stizenberger schrieb seinerzeit in seinem Katalog: «ad cortices arborum in regionibus campestribus et montanis». In seinem Herbar sind aber aus der Schweiz nur die Exsikkate von Hepp, Wartmann und Schenk vorhanden sowie ein eigener Fund bei Konstanz. Die Art und ihre var. *subvirella* sind allerdings bei uns weiter verbreitet, als man bisher annehmen konnte, so wahrscheinlich durch das ganze Mittelland zerstreut an Alleenbäumen, auch am Nordrand des Juras und am Eingang zu den Alpentälern. Am reichlichsten kommt sie in den südlichen Tälern vor: Südtessin, Mesocco, Bergell, aber auch im Genferseegebiet sowie im Seetal, St.-Galler Rheintal, überall da und dort fruchtend, sogar bei Schüpbach im Emmental, bei 675 m ü.M., und am Schwarzwasser nördlich Rüscheegggraben, bei 730 m ü.M. Bevorzugte Baumarten: *Juglans*, Platanen, Eschen, Eichen, Ahorne, Robinien. Vorkommen auf Fels ist selten: Gneismauer bei Intragna im Centovalli, 370 m ü.M.

Hepp, «Flechten Europas», Exs. Nr. 599, als *Lobaria obscura* var. *virella* an Bäumen bei Zürich ist zum Teil auch *Physcia elaeina* var. *subvirella* (Nyl.). Siehe ferner Lettau, 1958, S. 113: Angaben aus dem Basler, Berner und Aargauer Jura. Bei Laufenburg auch auf Fels.

Sektion 2. *Brachysperma* (Vainio) Maas G.

Es ist nicht leicht, sich für eine bestimmte Unterordnung und Anordnung innerhalb dieser Sektion zu entscheiden. Es schiene am natürlichsten, an die *Macrosporae* die *Obscurae* anzuschliessen mit ihrer grauen oder bräunlichen Oberseite und negativen K-Reaktion, und zwar an erster Stelle die *nigricans*-Gruppe mit ihren kleinwüchsigen Arten. Dann müssten die übrigen *Obscurae* folgen, dann die *Pulverulentae* und erst nachher die *Albidae* mit mehrheitlich weisslicher Oberseite und positiver K-Reaktion. Da man sich die Physciaceen, von *Buellia* und *Rinodina* abstammend, in verschiedenen nebeneinander gehenden Entwicklungsreihen zu denken hat und da *Physcia elaeina* eine sehr elementare Entwicklungsstufe darstellt, ähnlich wie die *Astroideae* innerhalb der *Albidae*, so scheint es mir natürlicher, *Physcia elaeina* voranzustellen statt an den Schluss, wie es oft geschieht. Dagegen widerstrebt es mir, die *Pulverulentae* mit ihren ansehnlichen Formen, ihrem Formenreichtum und ihrer Vitalität nicht an den

Schluss der Subsektionen zu stellen. Zwar zeichnen sich die habituell höher entwickelten *Pulverulentae* durch eine nur geflochtene, nicht zellige untere Rinde aus und nähern sich mit dieser Eigenschaft und ihren grösseren Sporen wieder der Gattung *Anaptychia*, die wir an den Anfang der Familie gestellt haben.

So lasse ich wie üblich zuerst die *Albidae* folgen und erst nachher die dunklen Arten. Es sei noch hervorgehoben, dass die *Albidae* mit wenigen Ausnahmen (*Physcia tribacia*, *Physcia vitii*) eine nur geflochtene, nicht pseudoparenchymatische Unterrinde besitzen und chemisch aktiv sind wie die weisslichen Arten der Gattung *Anaptychia*, wogegen die chemisch inaktiven *Obscurae* fast durchwegs eine pseudoparenchymatische Unterrinde ausbilden.

Es ist sinnvoller, die Sektion *Brachysperma* in drei Subsektionen aufzugegliedern. Neben den Subsektionen *Obscura* und *Pulverulenta* kann man im Sinne von Vainio (1890) die Subsektionen 1–5 im Sinne von Maas Geesteranus (Sektionen bei Lynge) als Serien in eine Subsektion *Albida* (Vainio) zusammenfassen, wobei wir die kurze Diagnose von Vainio (1890, S. 139): «*Thallus subalbidus, KOH superne lutescens*», ergänzen durch: «*Stratum corticale superius thalli in parte superior inspersum, minute granulosum.*»

Subsektion 1. *Albida* (Vainio) Frey et Thoms.

Thallusoberseite weisslich, KOH+. Obere Schicht der Oberrinde inspers, das heisst die Zellwände granuliert und deshalb in mikroskopischen Schnitten mehr oder weniger undurchsichtig. Die Granulation löst sich in KOH.

1. Serie *Stellaris* (Lynge) Frey

Thallus mittelgross (bis gross), weiss bis grauweiss, hier und da in der Mitte dunkler. Loben meist deutlich strahlig-rosettig, ohne Randwimpern, unterseits auch hell, ohne Isidien und Sorale. Oberseite stets kräftig K+ gelb, D+ zitronengelb (die Reaktion erfolgt langsam, dann aber deutlich).

Schlüssel für die Arten der Serie Stellaris

- | | |
|---|---|
| 1 a. Thallus K ₊ ⁺ , das heisst auch das Mark K+ gelb, D ₊ ⁺ zitronengelb,
Oberrinde deutlich weiss punktiert: | 2 |
| 1 b. Thallus K _± , das heisst nur Oberrinde K+ gelb, D—+, das heisst
Rinde blassgelb, nach dem Eintrocknen deutlich zitronengelb,
Oberrinde nicht oder nur undeutlich weiss punktiert: | 3 |

- 2a. Mittelgrosse bis grosse, ziemlich häufige Rindenflechte, selten auf Gestein, verbreitet von den Niederungen bis zur untern subalpinen Stufe. Oberseite weiss bis grauweiss, meist reichlich fruchtend, Sporen (15) 20–25 (–29) \times 8,5–13 μ : (2) *Physcia aipolia*
- 2b. Mittelgrosse bis grosse alpine Gesteinsflechte auf Silikat, obere Rinde bläulich- oder aschgrau, Loben stark konvex und in der Thallusmitte bucklig, dicht mit schwarzscheibigen Apothecien besetzt, Sporen (13,5) 17–20 (–22,5) \times 7–9 μ : (3) *Physcia melops*
- 3a. Thallus meist gross, mindestens an den äussersten, jungen Lobenenden deutlich bereift, lockerer als die vier andern Arten der Serie der Unterlage anliegend. Die leicht konvexen Lobenenden gegen das Gestein geneigt. Rhizinen der hellen Unterseite länger als bei den vier andern Arten und deshalb von oben teils sichtbar, aber nicht randständig. Sporen schmäler, (12) 15–25,5 \times 6,5–7,5 μ :
 (6) *Physcia Magnussonii*
- 3b. Thallus unbereift, dicht anliegend, Rhizinen kürzer, Sporen breiter: 4
- 4a. Kleine bis mittelgrosse, häufige und weit verbreitete Rindenflechte, auch auf Holz, selten auf Gestein. Meist regelmässig strahlig rosettig und reichlich fruchtend (ausgenommen var. *rosulata*), Scheiben der Apothecien mindestens anfangs stark bereift, Sporen (12) 15–20 (–23) \times (6,5) 7–10 (–13,5) μ . Ziemlich variabel, äussere Loben bald schmal und konvex oder mehr flach und breiter: (4) *Physcia stellaris*
- 4b. Kleine bis ziemlich grosse Silikatflechte der südlichen Alpen. Loben strahlig rosettig, zuäusserst fingerförmig verzweigt, mindestens zuäusserst reinweiss, nach der Mitte hin je nach Standort oft fast schwärzlichgrau, meist aber der ganze Thallus hell weisslich. Loben meist leicht konvex, an den Enden substratwärts gebogen, die Ränder meist leicht krenuliert. Apothecien bis 2,5 mm breit, der schmale, sehr spät leicht krenulierte weisse Thallusrand hebt sich scharf ab von den schon anfangs tiefschwarzen Scheiben. Sporen 15–22 (–23) \times (7) 8–12 (–13,5) μ : (5) *Physcia albinea*

2. *Physcia aipolia* (Ehrh.) Lyngé

Lyngé, 1916, S. 28, Tafel III, Figuren 1 und 3, 1935, S. 66, Tafel V, Figuren 1, 2 und 3. – Frey, 1952, S. 480. – Maas Geesteranus, 1952, S. 218

Diese ziemlich häufige, meist kräftig ausgebildete Art ist an ihrer weiss-punktierten Rinde und der kräftig gelben K-Reaktion von Rinde und Mark von allen Physcien am sichersten zu erkennen und von andern Arten

abzugrenzen. Ihre durchschnittlich grosse Vitalität äussert sich in der stets reichlichen Ausbildung der bald bereiften, bald unbereiften Apothecien und im Dominieren in den mässig nitrophilen Epiphytengesellschaften der Strassenbäume, der Waldränder und anderer lichtstehender Gehölze. Die Häufigkeit und weite Verbreitung ist um so erstaunlicher, als zur Ausbreitung Soredien und ähnliche vegetativ-konsortiale Vermehrungsorgane fehlen. Sozusagen alle Holzarten, vor allem die glattrindigen, werden besiedelt: *Alnus*, *Sorbus*, *Salix*, *Populus*, *Prunus padus*, *Fagus*, *Fraxinus*, seltener die rissige Rinde alter Eichen und noch seltener Birken, in der subalpinen Stufe auch *Abies* und *Larix*. Auch auf Holzzäunen längs Wegen und Wiesen kann man die Art begegnen, selten auf Silikatgestein unter Gehölz, das die Art reichlich trägt und von wo kleine Bruchstücke der *Physcia* auf das Gestein fallen und sich dort regenerieren können.

Die Variabilität tendiert in zwei Richtungen:

1. Entweder schliessen die Loben dicht zusammen und sind flach, lassen keine Zwischenräume offen, die Rhizinen sind von oben nicht sichtbar. So entsteht die

var. *acrita* (Ach.) Hue, die im Alter im Zentrum häufig höckerig-bucklig wird, mit krenulierten Apothecienrändern, und in diesem Zustand schon von Acharius als f. *cercidia* bezeichnet wurde, allerdings mit der Bemerkung, dass es sich um eine Altersform handeln könnte.

2. Die Loben sind deutlich strahlig, meist ein wenig gewölbt, voneinander getrennt, so dass zwischen ihnen die schwärzlichen Rhizinen deutlich sichtbar sind: var. *anthelina* (Ach.) Vainio.

Die var. *acrita* ist in den Niederungen und bis in die montane Stufe häufiger, die var. *anthelina* gewinnt in der montan-subalpinen Stufe an Dominanz, so wie sie auch in Nordeuropa häufiger ist. Besonders gut ausgebildet und reichlich findet man sie an Erlen und Eschen längs der Gewässer in den Alpentälern in der montan-subalpinen Stufe.

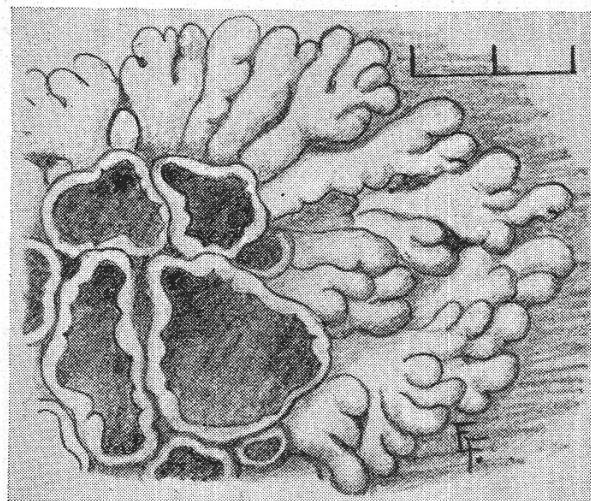
Betreffend die morphologisch-anatomischen Angaben bei Lyngé, 1935, S. 68/69, sind nach meinen an typischen Funden vorgenommenen Untersuchungen einige Ergänzungen nötig. Die Oberrinde ist durchwegs, auch an den Amphithecien, von einer amorphoiden Nekralschicht von 5–10 μ überdeckt. Die unmittelbar darunter liegende Rindenschicht von 10–15 (–25) μ Dicke besteht aus einem Pseudoparenchym mit stark granulierten Zellwänden, weshalb diese Schicht in Querschnitten bei schwacher Vergrösserung sich wie ein trübbräunliches Band zwischen der mehr oder weniger hyalinen Nekralschicht und dem darunter liegenden, nichtgranulierten Pseudoparenchym abzeichnet. Dieses hyaline Rindenzellgewebe ist sehr ungleichmässig dick ausgebildet, weil die Algenschicht sehr ungleichmächtig und haufenweise mit Unterbrechungen verteilt ist. Die für *Physcia*

aipolia charakteristische weisse Punktierung der Oberrinde scheint durch diese ungleichmässige, klumpige Verteilung der Algen bedingt zu sein. Die weissen Tüpfel entsprechen den Lücken zwischen den Algenklümpchen, wo das tiefer reichende, nichtgranulierte Rindenparenchym das auftreffende Licht reflektiert. Es ist fraglich, ob diese hellen Flecken im Sinne von Maas Geesteranus als *Pseudocypollen* bezeichnet werden dürfen, weil die oberste Rindenschicht an diesen Stellen nicht aufgelockert ist, wie es zum Beispiel bei *Parmelia Andreana* und anderen Blattflechten mit *Pseudocypollen* vorkommt. Die Unterrinde ist nur teilweise vom locker geflochtenen Mark abgesetzt, stellenweise wird das Markgeflecht nur allmählich dichter, und die teils prosenchymatische Rinde ist nur ganz dünn, ein- bis dreischichtig, auf keinen Fall so deutlich vom Mark unterschieden wie bei den *Obscurae*. Die amphithecale Rinde der Apothecien ist ebenfalls nicht pseudoparenchymatisch wie bei den meisten *Obscurae*, sondern ein palisadenartig geordnetes Prosenchym, das am Apotheciumfuss bis $200\ \mu$ dick werden kann. Schneidet man die Apothecien genau median, dann zeigt sich, dass die Algenschicht nicht, wie Lyngé schreibt, unter dem Hymenium durchgeht, sondern die Algenschicht verläuft unter der amphithecalen Rinde becherförmig über in die thallodische Algenzone. Diese ist wie im Thallus so auch im amphithecalen Konus nicht kontinuierlich, sondern in strahlig geordneten Algenklümpchen verteilt.

Die f. *dissipata* Mer. (Mereschkowsky, 1919, Exs. Nr. 72) und f. *subdivisa* Mer. (Exs. Nr. 71) sowie die f. *dissoluta* Mer. im Herbarium Genf sind überflüssige Taxa, sie lassen sich ohne weiteres als Regenerationszustände nach irgendwelchen Beschädigungen erkennen. Ähnliches ist von den bei Santha (1928, siehe Maas Geesteranus, 1952, S. 221) erwähnten Taxa zu sagen: Es mögen Altersformen oder sonstige Modifikationen sein. Dagegen verdient die folgende Variante Beachtung:

var. *Gisleri* Frey var. nov. *differt a specie thallo graciliore. Thallus minus distincte albopunctatus; laciniae convexae, subpinnatae et lobulis apicem versus confertis et substratum versus inflexis subdigitatae. Anatomia sicut in typo; sporae minores* (Fig. 5).

Es ist die Form, die ich (1961, S. 164) aus dem Herbar Gisler in Altdorf erwähnte und die Gisler in der Umgebung von Altdorf auf Holzplanken gesammelt hat. Sie fällt durch die dicht gedrängten, im Innern des Thallus fiederig verzweigten und am Ende sehr dicht fingerteiligen, hochkonvexen Loben auf, die nirgends die Rhizinen sichtbar lassen. Der innere Bau entspricht typischen Pflanzen der *acrita-* und *anthelina*-Varianten, ist allerdings in allen Teilen etwas graziler, und vor allem sind die Sporen kleiner. Sie sind in Betracht der etwa 100jährigen Funde in den Ascii reichlich und sehr gut erhalten vorhanden, in keiner Weise kollabiert oder deformiert. Immerhin müssen vielleicht die festgestellten Masse von $15-21 \times 7,5-9,5\ \mu$



Figur 5

Physcia aipolia var. *Gisleri*. Randsektor aus einem Thallus von 3×2 cm, in dessen Mitte die Apothecien dicht gedrängt stehen, mit Disken bis zu 3 mm Breite

um etwa $\frac{1}{20}$ vergrössert werden, weil alle vorhandenen Sporen voll ausgereift sind (s. S. 392). Die Sporen der typischen *acrita*- und *anthelina*-Formen messen nach Lynge und meinen Statistiken $20-26$ (-29) \times $8,5-11$ (-13) μ , sind also bedeutend grösser als bei der var. *Gisleri*. Vielleicht steht diese Varietät zwischen *aipolia* und *stellaris*, weil die Gelbfärbung des Markes durch KOH schwächer ist als bei typischer *aipolia*.

var. *jurassica* B. de Lesd.

Bouly de Lesdain in «Bull. Soc. Bot. France» 77: 612, 1930: «diffère du type par les réactions K^+ Cortex orangé, Médulle jaune». In der Umgebung von Ste-Croix mehrfach an Laubbäumen: *Fraxinus*, *Acer* usw., leg. Ch. Meylan (1930, S. 218). Es scheint mir, wegen der geringen makro-chemischen Abweichung würde die Bezeichnung «f. *jurassica* (B. de Lesd.)» genügen.

Gelegentlich findet man in den Alpentälern in schattiger Exposition Formen der var. *anthelina* mit einem eigenartigen Aussehen: zwischen den schmalen Loben sind die Zwischenräume breiter als die Loben selber und von einem dichten, faserigen, fast schwarzen Rhizinenfilz bedeckt, von dem sich die hellen, fiederig verzweigten, weissen Loben scharf abheben. Besonders ausgeprägt fand ich diese Form im Rohr südlich Lauenen bei Gstaad (Berner Oberland) in dichtem Auenwald an *Alnus incana* und *Picea*, 1260 m ü.M. Es handelt sich vielleicht um eine Standortsmodifikation, die man als *m. umbrosa* bezeichnen könnte.

Wegen der allgemeinen Verbreitung der Art begnügen wir uns mit der Angabe einiger Höchstvorkommen: Val de Bagnes, Mazeria-Mauvoisin,

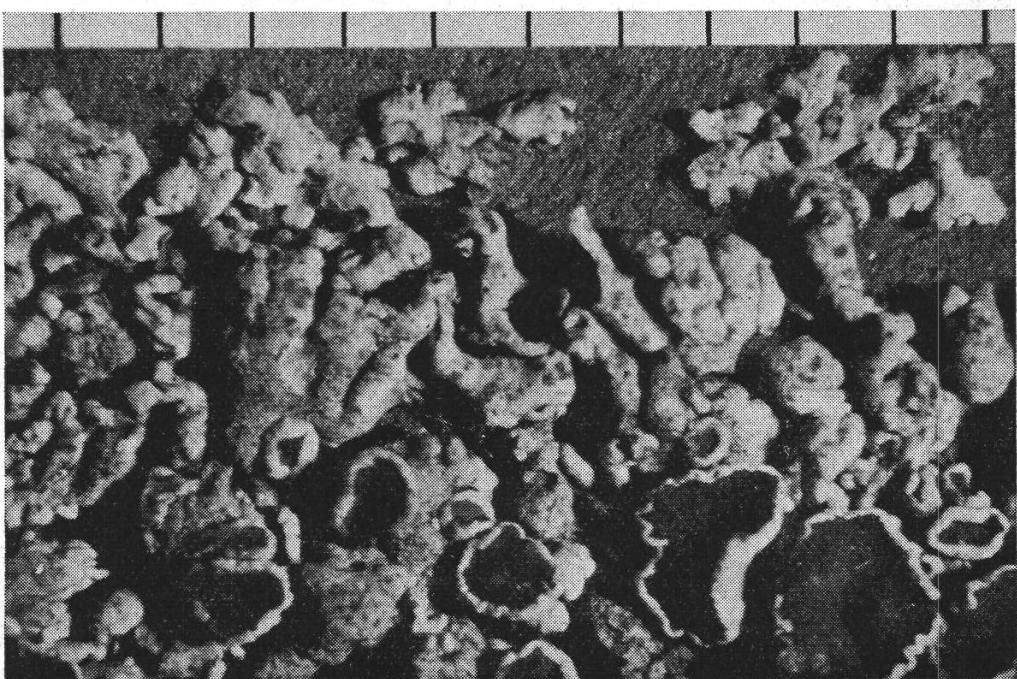
1670 m ü.M., an *Larix*, ebenso Val d'Hérens, Combe de Ferrière, 1550⁷ m ü.M., an *Sorbus*. Monte Spluga, italienische Seite des Passes, 1660 m ü.M., an *Larix*, ebenso im Poschiavo bei Viano ob Brusio, 1580 m ü.M.

Im Herbarium J. C. Schleicher (Université de Lausanne) liegt eine «*Parmelia plicata* Fries nov. sp. e Monte Jura n° 34 mel. opto». Dieses Synonym fehlt im «Catalogus» von A. Zahlbrückner, existiert, soviel ich weiß, auch nicht in einem Werk von Elias Fries. Es ist ohne Zweifel eine *acrita*-Variante von *Physcia albonigra*.

3. *Physcia melops* (Duf.) Nyl.

Lynge, 1935, S. 72. – Frey, 1952, S. 482. – Unsere Figur 6

Physcia albonigra A.Z. Cat. 7: 599, pro parte. – Betreffend das Synonym *Physcia albonigra* (Schleich.) *auct.* siehe bei *Physcia albinea*



Figur 6

Physcia melops. Rndlappen der Flechte vom Bifertengräti (Kt. Glarus) auf Carbon-schiefer. Phot. Ed. Frey und Prof. Welten

Diese düster blaugraue, nur an den äussersten Lappenenden weissliche, mittelgrosse bis grosse Art mit ihrer reichen Apothecienbildung, mit den stark konvexen, bis 1 mm breiten Loben, die aussen ziemlich regelmässig strahlig, fiederig oder fingerig sich aufteilen, in der Mitte durch Sekundärloben fast krustig zusammenschliessen, sollte eigentlich den Augen nicht entgehen. Und doch konnte ich sie bis jetzt nur an wenigen Stellen der Alpen finden: Julierpass Nordseite, bei den obersten Strassenkehren auf

Verrucano bei 2150 m ü. M. (siehe Lyngé, 1935, S. 74), auf dem Bifertengrätli am Nordfuß des Tödi bei 2270 m ü. M. auf Carbonschiefern und im Herbarium Gisler (Frey, 1961, S. 164) an der Randmauer der alten Teufelsbrücke in der Schöllenenschlucht, hier zusammen mit *Physcia albinea*. Die drei Funde stimmen unter sich makro- und mikroskopisch sehr gut überein, auch mit eigenen Funden aus dem Dovrefjeld in Norwegen und vom Pfandelschartenkees am Grossglockner, übrigens auch mit anderen skandinavischen Funden, die ich erhielt. Da auch aus den Ostalpen nach Lyngé einzig zwei weitere Funde bekannt sind, so handelt es sich vielleicht um ein reliktares Vorkommen in den Alpen. Besonders auffällig ist der Fund am Bifertengrätli, wo mitten in einem grossen Kalkgebiet ein Silikatfenster des Aarmassivs aufgeschlossen ist und wo ich eine relativ reiche Silikatflechtenflora notieren konnte, zum Beispiel auch *Alectoria bicolor*, *Alectoria nigricans*, *Cetraria normoerica*, *Umbilicaria laevis* und *Buellia pulchella*, um nur einige seltenere silicicole Arten zu nennen. Vielleicht deutet dieses Vorkommen in einem isolierten und relativ kleinen Silikatgebiet doch darauf hin, dass man *Physcia melops* in den Alpen noch da und dort finden könnte. Die beigegebene Figur 6 möge dazu führen. Die Art scheint weniger extrem nitro-koprophil zu sein als zum Beispiel *Physcia caesia*, *dubia* und *tribacia*.

Die Apothecien sind auffällig dünn gestielt. Die Dicke des Stieles, besser gesagt: des Apotheciumfusses, misst oft nur $\frac{1}{10}$ des Durchmessers des ganzen Amphitheciums, das bis 2,5 mm Breite erreichen kann und mit Algen vollgestopft ist. Solch dünn angewachsene Apothecien können wohl leicht abbrechen und vielleicht der konsortialen Vermehrung dienen.

Die Variation der Art äussert sich zur Hauptssache in der wohl substratbedingten, allgemein standortbedingten helleren oder dunkleren Thallusfarbe. Die Randloben können ganz weiss, aber auch ebenso dunkel bläulichgrau sein wie die Thallusmitte. Ferner können die Randlappen mehr flach und breit auslaufen oder ebenso schmal und hochkonvex wie in der Thallusmitte. Der Lagerrand der dichtstehenden Apothecien kann bald mehr glatt, bald ziemlich stark gekerbt (krenuliert) sein. In diesen Abänderungen stimmen die einzelnen alpinen Funde zum Teil besser mit einzelnen Funden aus Skandinavien überein, als sich die alpinen und die nordischen Funde unter sich gleichen. Von regionalen Unterschieden der Merkmale kann man kaum sprechen.

4. *Physcia stellaris* (L.) Harm.

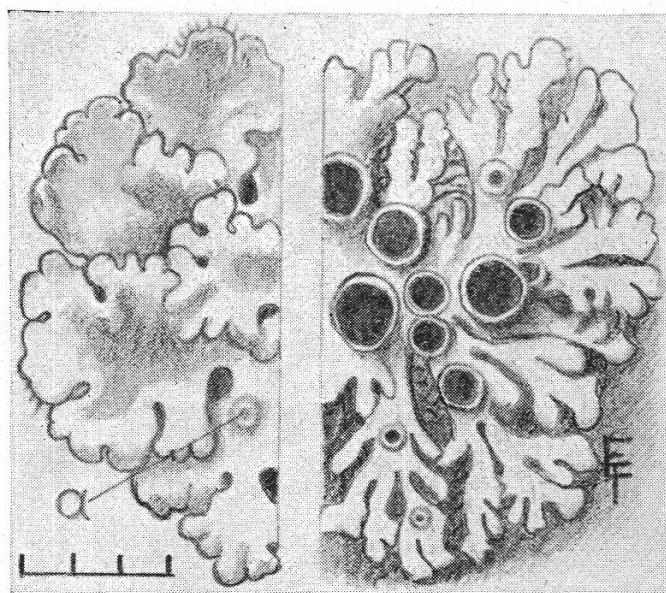
Lyngé, 1916, S. 23, Tafel III, Figuren 2, 3 und 4, 1935, S. 75, Tafel V, Figur 3. – A.Z. Cat. 7: 1931, S. 681. – Frey, 1952, S. 482. – Unsere Figuren 7 und 8

In der Verbreitung, Häufigkeit und den Variabilitätsstendenzen verhält sich *Physcia stellaris* ähnlich wie *Physcia aipolia*. Auch in den anatomi-

schen Verhältnissen besteht grosse Übereinstimmung, wenigstens bei den typischen Formen der beiden Arten, so in den drei Schichten der Oberrinde, nur dass *stellaris* in allen Teilen zierlicher ist; auch die Sporen sind durchschnittlich und in den Extremen bedeutend kleiner. Die beiden Hauptrichtungen der Variabilität entsprechen sich weitgehend:

1. So wie bei *Physcia aipolia* var. *acrita* schliessen auch bei *Physcia stellaris* var. *rosulata* (Ach.) die mehr flachen Loben von der Mitte aus gedrängt aneinander und verbreitern sich gegen den Rand hin, so dass die Lobenränder übereinander greifen.
2. Entsprechend der *Physcia aipolia* var. *anthelina* strahlt *Physcia stellaris* var. *radiata* (Ach.) Nyl. ihre deutlich getrennten und konvexen Loben ziemlich regelmässig aus. Zwischen den Loben sind die Rhizinen deutlich sichtbar.

Da aber *Physcia stellaris* variabler und anpassungsfähiger, vor allem auch höhenstufig weiter verbreitet ist, auch weniger selten auf Fels übergeht, muss den einzelnen Varianten eine grössere Bedeutung zugemessen werden, als sich aus der Auffassung von Maas Geesteranus ergibt (1952, S. 425/426). Während die beiden genannten Varianten der *Physcia aipolia* sich höhenstufig deutlich verschieden verhalten, kann man in den Niederungen wie in höheren Lagen die *radiata*- und *rosulata*-Formen



Figur 7

Physcia stellaris. Zwei extreme Varianten: links var. *rosulata* mit einer einzigen ersten Apotheciumanlage *a*; rechts var. *radiata* mit acht vollentwickelten und drei jungen Apothecien. Beide Thallushälften von gleicher Grösse ausgewählt, auf Erlen am Rom bei Sta. Maria im Münstertal (Graubünden), 1350 m ü.M., leg. et del. Ed. Frey

nebeneinander treffen. Acharius hat angenommen, und Lyng ist ihm in dieser Ansicht gefolgt (1935, S. 80), dass *rosulata* nur eine Altersform wäre. Die Pflanze auf Lynges Tafel III, Figur 3, könnte zwar als eine «Altersform» der nahezu typischen Art aufgefasst werden. Sie entspricht aber nicht dem, was Acharius in seiner «Lichenographia Universalis», S. 477, in seiner Originaldiagnose beschrieben hat: «thalli laciniis centralibus connatis convexis rugoso-plicatis, in ambitu discretis extimis dilatatis multifidis crenatis planiusculis.» Dieser Beschreibung entspricht eine Form viel besser, die in den montan-subalpinen Erlenauen längs der Alpenflüsse und -bäche häufig ist und mir in letzter Zeit im Unterengadin, Münstertal und Vintschgau in einer besonders extremen Form aufgefallen ist (Figur 7) und bei der es ausgeschlossen ist, dass es sich um Altersformen handeln könnte. Im Gegenteil: schon die ganz jungen Thalli entfalten ihre Loben, die anfänglich im Zentrum noch leicht konvex sind, auch etwas radial faltig, auswärts aber breit und flach. Zudem bleibt die Zahl der Hauptloben pro Thallus klein (5–6), und die Apothecien entwickeln sich erst sehr spät. Nahe beieinander wachsen zierliche *radiata*-Thalli von etwa 12 mm Durchmesser mit ungefähr 10 und mehr Hauptloben und mit bis zu 20 vollentwickelten Apothecien, von denen die grössten schon 2 mm Breite haben können, aber auch ganze Kolonien von noch grösseren *rosulata*-Thalli mit nur 5–6 breiten Hauptloben, die kaum die ersten Apothecien zu bilden beginnen.

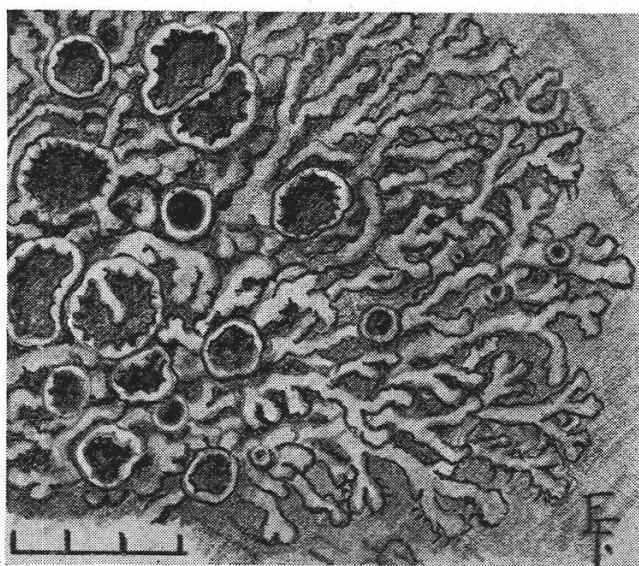
Mehrere Autoren betonen, dass die Apothecienscheiben von *rosulata* schwarz und unbereift seien, im Gegensatz zu den stets bereiften der var. *radiata* und des Typus. Doch scheint nach meinen Beobachtungen die Bereifung kein entscheidendes Differentialmerkmal zwischen den beiden Varianten zu sein. Wichtiger sind dagegen die geringere Zahl der Primärlaben und die verzögerte Fruchtbildung bei *rosulata*. Die Originaldiagnose des Acharius (1810, S. 477) soll somit folgendermassen ergänzt werden:

var. *rosulata* (Ach.) Nyl. em. Frey. *Thallus paucissimis laciniis primordialibus; laciniae marginales usque ad 3 mm latae, irregulariter crenulatae. Apothecia tardius evoluta quam in typo* (Fig. 7).

Die Bildung von Warzen und Höckern in der Mitte älterer Thalli, welche zu den Namen f. *granulosa* B. de Lesd., var. *pergranulata* Mer., var. *papillosa* Hillm. und var. *tuberculata* (Kernst.) DT et Sarnth. Anlass gegeben hat, scheint verschiedenen Alterszuständen zu entsprechen. Oft werden diese Wucherungen hervorgerufen durch abortive Bildung von Apothecien oder Pykniden. Im Falle von Kernstocks f. *tuberculata* mit «tuberculis carneo-albicantibus» handelt es sich vielleicht oder wahrscheinlich um Gallenbildungen. Man kann zum Beispiel an alten Holzzäunen und ähnlichen Standorten Thalli finden, die fast bis zu den äussersten Loben bucklig deformiert sind. Sehr oft enthalten diese Buckel rudimentäre

Pykniden oder Apothecialprimordien. In andern Fällen ist diese Warzenbildung verursacht durch irgendwelche Wachstumsstockungen.

In meiner Nationalparkarbeit I (1952, S. 482) habe ich – allerdings mit einigem Zweifel – verschiedene Funde auf Gestein und Holz mit der var. *tenera* (Hav.) Lynge identifiziert. Genauere Untersuchungen und der Vergleich mit Lynge, 1916, S. 28, Tafel 3, Figur 2, veranlassen mich, diese Formen als eine neue Varietät zu beschreiben (Fig. 8):



Figur 8

Physcia stellaris var. *intestiniformis*. Sektor aus dem Typusexemplar: Schweizerischer Nationalpark, Val Tavrü, 1900 m ü.M., Gneis (siehe Text)

var. *intestiniformis* Frey var. nova. *Thallus mediocris usque ad 5 (-6) cm latus, cinereo- vel atrogriseus, subtus clarior; laciniae leviter latiores quam crassae, saepe filiformes, 0,1-0,3, raro 0,6 mm latae, in media parte thalli irregulariter imbricatae et intertextae, solum ambitum versus plus minusve raditiae vel digitatae. Rhizinae obscurae. Apothecia in media parte copiosa, aggregata, usque ad 1,5 mm lata, disco atro, plano vel leviter concaviusculo, margine tenui, integro vel leviter crenulato, amphithecio pseudoparenchymatice corticato.*

Die oberseits dunkelgrauen, unterseits etwas helleren, oft im Querschnitt fast rundlichen Thallusloben sind durchschnittlich selten mehr als 0,3 mm, meist nur 0,1–0,2 mm breit, einzig an den Verzweigungsstellen bis 0,6 mm. Die Rhizinen sind von oben kaum sichtbar, oft fast schwärzlich. Die Rindenschichten sind gleich wie beim Typus *stellaris*, nur im einzelnen etwas dünner, die Algenzone ist ebenso unregelmässig in Klümpchen verteilt. Die Apothecien sind in der Thallusmitte teils sehr gedrängt und

etwas deformiert, der helle Thallusrand hebt sich bei Apothecien mittleren Alters sehr scharf vom tiefschwarzen Diskus ab, bei alten Früchten wird er durch die starke Kerbung und die nachträgliche Schwärzung teils fast unsichtbar. Der Hymeniumbau entspricht nahezu dem Typus *stellaris*, die Sporen messen im Tavrü-Exemplar $12-18\text{--}21 \times 7-10\text{ }\mu$, im Glockner-Exemplar $13-20\text{--}21 \times 6,5-10,5\text{ }\mu$, sie sind im Glockner-Exemplar durchschnittlich etwas grösser, in beiden Funden im einzelnen sehr verschieden geformt und gross, so wie im Typus *stellaris* auch. Ich bezeichne das Tavrü-Exemplar als *Holotypus*: mein Herbar 6733, Unterengadin, Nationalparkgebiet, Val Tavrü, Gneisblock am Weg bei 1900 m ü.M., SE-Exposition, als Nationalparkdublette Nr. 931 vorläufig im Rätischen Museum in Chur deponiert. Als *Lectotypus* kann der Fund vom Glockner-gebiet gelten: mein Herbarium Nr. 6735: Kärnten, Franz-Josephs-Höhe an der Pasterze, 2350 m ü.M., Frontalfläche auf Gneis, SW-Exposition. Die beiden Funde gleichen sich habituell so sehr, dass man sie als Vertreter einer besonderen Art beurteilen möchte; doch habe ich seinerzeit auch Formen gesammelt, die gegenüber der typischen *Physcia stellaris* als Zwischenformen gelten können. So die lignicole Flechte vom National-park: Plaun da l'Aua zwischen Ofenpass und Val S-charl bei 2200 m ü.M., auf Baumstrunk (Frey, 1952, S. 482, auch unter var. *tenera* [Hav.] Lynge), die sich dieser *tenera* nähert, und eine Form vom Gadmental, Berner Oberland, Haslital, bei 1240 m ü.M., W-Exposition, die aber bedeutend flachere Loben hat, aber auch dunkel aschgrau ist. Diese zwei letzteren Funde ähneln der *Physcia stellaris* f. *tenuisecta* (Th. Fr.) Lynge (1916, S. 27), welche ich dank der Freundlichkeit von Dozent Dr. R. Santesson aus dem Botanischen Museum der Universität Uppsala einsehen konnte. Leider ist diese Herbarprobe nur ein steriler Thallus von 19×17 mm, durchwachsen von einigen Loben der *Physcia endococcina* var. *lithotodes* mit drei Apothecien. Die Lappen sind ausgesprochen plan im Vergleich zu unseren *intestiniformis*-Formen und nicht «filiform», wie Lynge schreibt. Dagegen stimmen sie in der Textur überein und sind auch kaum mehr als 0,1 mm dick wie die der var. *intestiniformis*. Leider war es wegen der Sterilität des *tenuisecta*-Exemplares nicht möglich, die pseudoparenchymatische Textur der amphithecialen Rinde festzustellen, wie sie die var. *intestiniformis* auszeichnet gegenüber den *radiata*- und *rosulata*-Varianten und welche auch den vorhin genannten Zwischenfor-men von Plaun da l'Aua und Gadmen zukommt. Die amphithecale Rinde der *radiata*- und *rosulata*-Formen hat eine prosenchymatische Struktur, das heisst, sie besteht, wie auch Lynge, 1935, S. 78, schreibt, aus palisa-denartig gegen die Oberfläche gerichteten, dickwandigen, septierten Hyphen. Er fügt hinzu: «fast plektenchymatisch», womit er eigentlich eine pseudoparenchymatische Textur meint, was aber nicht stimmt.

Zusammenfassend geben wir einen *Schlüssel* für die Varianten und Formen der *Physcia stellaris*:

- 1 a. Thallus weisslich oder doch mindestens hellgrau, deutlich strahlig; Lappen meist 1 (bis 1,5) mm breit, 0,2–0,3 (–0,4) mm dick, am Rande auch bedeutend breiter; amphithecale Rinde prosenchymatisch, das heisst aus ziemlich dickwandigen, palisadenartig geordneten Hyphen bestehend, Sporen 15–21 (–23) × 7–13 μ : 2
- 1 b. Thallus aschgrau, zum Teil oft schwärzlich, Lappen höchstens am Rand strahlig geordnet, in der Mitte verworren, teils zwei- bis dreischichtig über- und durcheinander wachsend, nur (0,1) 0,2–0,4 (–0,6) mm breit und kaum über 0,1 mm dick, Sporen 12–19 (–21) × 6,5–10,5 μ : 3
- 2 a. Lappen von der Mitte aus reichlich und bis zum Rand des Thallus regelmässig strahlig, deutlich konvex, am Ende fiederig-finger- teilig und eher schmaler, zwischen den Lappen die Rhizinen teils sichtbar: var. *radiata*
- 2 b. Primärlappen höchstens 4–6, in der Thallusmitte unregelmässig radialwulstig dicht aneinanderschliessend, nach aussen sich bis zu 3 mm flach ausbreitend, radial gekerbt. Apothecienbildung verzögert: var. *rosulata* (Ach.) Nyl. em. Frey
- 3 a. Thallus dunkelgrau, Lappen hochkonvex, teils fast fadenförmig, zwei- bis dreischichtig und stark verworren übereinanderwachsend, sehr unregelmässig verzweigt, reichlich fruchtend:
var. *intestiniformis*
- 3 b. Thallus heller, aschgrau, Lappen auch sehr schmal, aber deutlich flach; bei uns nur in Annäherungsformen vorhanden: f. *tenuisecta*

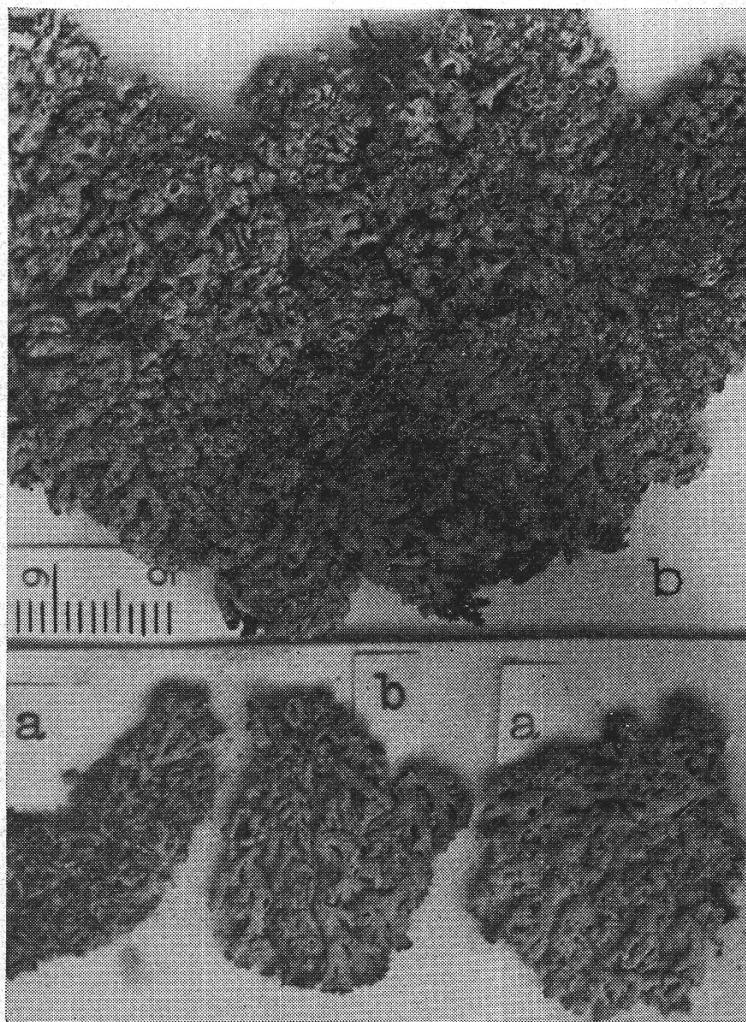
Die *Verbreitung* der Art ist von den Niederungen bis zu der Wald- und Baumgrenze eine so allgemeine, dass wir auf Einzelangaben verzichten und uns auf die Angaben bei den Varianten beschränken.

5. *Physcia albinea* (Ach.) Nyl. em. Frey

= *Parmelia albinea* Ach. Lichenogr. Univ., 1810, 491 = *Lichen alboniger* Schleich. Pl. crypt. Helvetiae, Exs. Nr. 71, 1806 = *Physcia albinea* (Ach.) Nyl. bei Lyngé, 1935, S. 81. – Unsere Figuren 9 und 10

Es ist merkwürdig, wie diese Art immer wieder unter den zwei verschiedenen Namen angeführt wurde, hat doch Acharius in seiner «Lichenographia» schon seine *Parmelia albinea* dem *Lichen alboniger* von Schleicher gleichgesetzt, allerdings unter dem Schleicherschen zweiten Namen *alboater*, aber doch mit dem Hinweis auf das richtige Schleicher- sche Exsikkat. Zudem hat übrigens Ludw. E. Schaeerer in seiner

«*Enumeratio*», 1850, S. 41, die beiden Namen unter seiner *Parmelia pulchella* var. *alboatra* als synonym behandelt. Siehe auch Lettau, 1958, S. 108!



Figur 9
Physcia albinea (Ach.) Nyl. em. Frey. Siehe Text

In unserer Figur 9 habe ich die beiden Originale *a* = *Lichen alboniger* Schleicher, Plantae cryptogamae Helvetiae, Exs. Nr. 71, und *b* = *Parmelia albinea* Ach., Cotypus im Herbarium Schleicher in Lausanne, nebeneinander photographiert. Die folgende wörtliche Übersetzung der lateinischen Originaldiagnose des Acharius entspricht genau diesem Cotypus: «Thallus rundlich, bisweilen weit ausgebreitet, höckerig-fältig oder glättlich; die Eindrücke und Erhebungen warziger Art deuten werdende Apothecien an. Thallus unten weiss, nackt oder wenig rhizinös, Rhizinen weiss oder schwärzlich, Loben in der Mitte gedrängt, gewunden, halb übereinander wachsend, gefiedert, die konvexen Fiederchen des Umfangs häufig

getrennt, kammartig aufsteigend, gekerbt. Apothecien im vorliegenden Specimen selten, jung, gleichsam eingesenkt in einem einwärtsgebogenen Rand, dann auch vorspringend, ältere sitzend mit konkaver, braunschwarzer, schwachbläulich bereifter Scheibe, der Rand später einwärts schwach gekerbt. Ist näher *caesia* und *stellaris* als *aipolia*; grösser, dicker und solider und oberseits weisser als *stellaris*, der sie am nächsten verwandt ist.» Diese Beschreibung passt ausgezeichnet zum obenerwähnten Cotypus im Herbarium Schleicher der Universität Lausanne (Fig. 9 b), welche Proben eine spärliche Apothecienbildung zeigen, wobei die vegetative Ausbildung des Thallus extrem kräftig ist. Es ist der Habitus, wie er im allgemeinen die Funde der Niederungen oder besonders bevorzugter Standorte der subalpinen Stufe kennzeichnet, während sonst die subalpin-alpinen Funde einen in allen Teilen zierlicheren Thallus entwickeln, dagegen reichlicher Apothecien bilden. In schattigen Standorten der subalpinen Stufe kann der Thallus in der Mitte ziemlich dunkel werden, wie zum Beispiel Figur 10 zeigt. Im trockenen Unterengadin dagegen kann der Thallus klein und sehr gedrängt lappig sein, im Verhältnis zu den vielen zierlichen Apothecien.



Figur 10

Physcia albinea. Wallis, Val d'Anniviers, Zinal, am Alpweg zwischen Sorébois und Chiesso, 1850 m ü. M., flache Gneisplatte unter *Lonicera coerulea*

Den bis jetzt immer nur habituellen Beschreibungen füge ich eine anatomisch-morphologische Diagnose bei: *Thallus 0,12–0,25 (–0,3) mm crassus. Cortex superior in medio strato inspersus, 15–25 (–40) µ crassus, zona*

algarum irregulariter interrupta, medulla laxa. Cortex inferior non semper distincte limitatus, plectenchymaticus. Sporae 13–23 × 7–12 (–13,5) µ. Pycnidia ca. 280 × 300 µ alta et lata. Pycnoconidia fusiformia 5–6 × 1,5 µ. Die Thallusdicke kann also zwischen 0,12 und 0,3 mm schwanken, die obere Rinde ist dreischichtig wie bei den andern Arten der Sektion, die Mittelschicht mit granulierten dünnen Zellwänden, die Algenschicht ist auch mehr oder weniger klumpig, das Mark sehr locker, die Markhyphen ziemlich dick (5–7 µ) und dickwandig, die untere Rinde ist nicht immer deutlich abgegrenzt und besteht aus meist nur geflochtenen Hyphen, die aber in Schnitten quer zu den Loben stellenweise ein dickwandiges Pseudoparenchym vortäuschen.

Verbreitung: Die obengenannten Schleicherschen Exemplare stammen wahrscheinlich aus dem *Wallis*, wo die Art vielleicht ziemlich verbreitet sein mag. Ich fand sie im Val d'Anniviers (siehe Fig. 10!), im Binnatal auf Messerenalp, 1750 m ü. M., auf Gneis unter *Picea*. Vielleicht ist auch die *Hagenia caesia* var. *albinea* (Baglietto in Erbario critog. Ital., Nr. 831: «sui muri a secco che circoscrivono i pascoli all'altopiano del Sempione presso l'Ospizio» (Baglietto F., 1864, S. 297), also auf Mauern nahe dem Simplonhospiz, unsere Art. Von der Gemmi liegt sie im Herbarium Bernense, leg. Prof. L. v. Fischer, und vom *Gotthard* ist sie im Herbarium Schaeerer in Genf und Zürich vorhanden. Im *Kanton Uri* sammelte ich sie im Meiental bei 1330 m ü. M. auf Gneisblöcken in Wiesen und stellte sie im Herbar Gisler fest am Geländer der ehemaligen Teufelsbrücke bei etwa 1400 m ü. M.; ferner sammelte ich sie im *Sottoceneri* bei Taverne, 400 m ü. M., auf Gneisrundhöckern mit *Umbilicarietum pustulatae*, und von Bellinzona liegt sie ebenfalls, leg. Schaeerer, in den Herbarien von Genf und Zürich. In meinen Funden aus dem Nationalparkgebiet im *Unterengadin* stellte ich sie nachträglich noch fest vom Val Tavrü bei 1900 m ü. M. auf Gneisblock in SE-Exposition mit der *Physcia stellaris* var. *intestiniformis*, ferner im S-charltal, im Vallicun bei 2400 m ü. M.; bis jetzt der höchstgelegene Standort. Bei Ardez sammelte sie Dozent Dr. Poelt auf dem Steinsberg bei 1480 m ü. M., und im Münstertal bei Sta. Maria sammelte sie Frl. Gertrud Erb mehrfach bei 1400 m ü. M., einmal auch auf Holzpfosten.

6. *Physcia Magnussonii* Frey, 1952, S. 480, Figur 4

Poelt, 1962, S. 472. – Unsere Figur 11, siehe auch Figur 1, S. 391

= *Physcia caesia* (Hoffm.) var. *albinea* Anzi in Lichenes rariores Langobardi, Exs. Nr. 389, ad rupes serpentinas in montibus et alpibus Bormiensibus

Da schon die 1952 erwähnten Funde aus dem Engadin und Poschiavo sich als sehr einheitlich erwiesen, ebenso der seitherige Fund bei Zermatt,

so können alle diese Exemplare als Cotypen dienen. Ich gebe hier die deutsche Übersetzung meiner Originaldiagnose von 1952 mit einigen Ergänzungen:

Thallus sternförmig oder etwas unregelmässig ausgebreitet, von der Mitte aus oft absterbend (Fig. 11), 3–8 cm breit, lose dem Substrat anliegend, reichlich gelappt, Lappen teils nur lückenhaft aneinanderschliessend, teils übereinandergreifend, 0,5–1 (–3) mm breit, mässig bis hochkonvex und unten teils stark konkav mit bis 1 mm langen, hellen, bis am Ende dunklen Rhizinen. Lobenenden teils fingerteilig, teils nur gekerbt, immer dem Substrat zugewendet. Thallus oberseits kreidig weiss oder leicht ockergelblich oder gar im Alter bläulichgrau überhaucht, zum grössten Teil fein weiss bereift, feucht leicht grünlichgrau, unten weiss oder blass tonscherbenfarbig. Oberrinde 25–50 μ dick, pseudoparenchymatisch, dünnwandig zellig, oberste 10–15 μ amorphoid, darunter eine 15–20 μ dicke granulierte Schicht, also inspers wie bei den andern Arten der Subsektion, unterste Rindenschicht hyalin. Algenschicht 20–50 μ dick, Markhyphen 4–5 μ dick, ziemlich locker verflochten und unscharf in die untere, 10–40 μ dicke Rinde übergehend.



Figur 11

Physcia Magnussonii. Zermatt, Aroleit, Furi, Gneisbalm in Wiese nahe der Seilbahnstation, 1880 m ü.M., S-Exposition, leg. et phot. Ed. Frey

Apothecien reichlich, etwas erhaben und am Grunde stark verengt, 1–2 (–3) mm breit, thalodischer Rand weiss, ganz oder zart gekerbt, ein wenig vorspringend und nach innen gebogen; Scheiben zuerst weiss bereift, dann nackt und braunschwarz, zuerst flach, dann konkav. Hymenium etwa 100 μ , J+ blau, Paraphysen zart, einfach, 1,5–2 μ dick, Endzellen keulig, bis 6 μ dick. Sporen in den Ascis teils zweireihig, spindelförmig, Enden schmal oder seltener abgerundet, 12–24 \times 6–9 μ , meist 16–19 \times 6,5 bis 7,5 μ . Pykniden halb eingesenkt, kugelig bis birnförmig, 200 \times 220 μ . Konidien stäbchenförmig 5–6 (–7) μ lang.

Die Pd-Reaktion ist nach dem Eintrocknen sehr deutlich zitronengelb.

Die Art scheint stark nitrophil zu sein, was ihre Vorliebe für Balmen und andere vor allzu viel direkten Niederschlägen geschützte Standorte beweist, wo die Stickstoff- und Phosphorverbindungen nicht allzu rasch weggespült werden.

Meine Funde: Zermatt (Fig. 11); Zernez, 1600–1640 m ü.M.; bei Muranza an der Umbrailstrasse, 1960 m ü.M.; Poschiavo, bei Cavaglia, 1700 m ü.M., immer auf kalkarmem Silikatgestein (Frey, 1952, S. 481).

2. Serie *Tenella* (Lynge) Frey

Thalli klein bis mittelgross, 2–4 (–5) cm breit oder, in Rasen aufgelöst, grössere Flächen deckend, weiss bis grauweiss, unten weisslich, Loben mit Randwimpern oder Fibrillen, die meist länger sind als die Lobenbreite, ohne oder nur mit vereinzelten unterseitigen Rhizinen, dem Substrat locker anliegend oder auch aufsteigend, ohne oder mit Soralen, K±. D+ oberseits nach dem Eintrocknen zitronengelb.

Schlüssel

- 1a. Thalli ohne Sorale, Loben dem Substrat, wenn auch locker, so doch deutlich bis ans Ende anliegend, meist reichlich fruchtend:
(7) *Physcia leptalea*
- 1b. Thalli mit Soralen, die durch die Oberrinde scharf begrenzt sind, während die untere Rinde ohne scharfe Grenze je nach Standort mehr oder weniger weit gegen die Mitte des Thallus sich sorediös auflöst; oft steril: 2
- 2a. Thallusloben von der Mitte aus deutlich strahlig geteilt und so bleibend. Die Einzelthalli bleiben rosettenförmig, die Loben endigen in mehr oder weniger aufgerichtete oder zurückgekrumpte Lippensorale: (8) *Physcia tenella*

2b. Die Thalli lösen sich bald mehr oder weniger gleichmässig in rasig zusammenstehende, ziemlich steil aufgerichtete Loben auf mit kapuzenförmigen Soralen: (9) *Physcia ascendens*

Diese drei Arten sind früher vielfach miteinander verwechselt oder zusammengezogen worden, weshalb frühere Angaben, besonders vor 1901, als Bitter seine Arbeit publizierte, kaum verwertbar sind.

7. *Physcia leptalea* (Ach.) DC

Lynge, 1935, S. 107, Tafel VII, Figuren 3 und 4. – Maas Geesteranus, 1952, S. 232. – Lettau, 1958, S. 116. – Poelt, 1962, S. 472 = *Physcia hispida* var. *leptalea* A.Z. Cat. 7: 633, 1931

Maas Geesteranus (l.c.) findet, dass es oft schwierig sei, *leptalea* von gewissen *stellaris*-Formen zu unterscheiden, und dass es oft schwer sei, zwischen unterseitigen Rhizinen und marginalen Zilien (Fibrillen oder Wimpern) eine scharfe Grenze zu ziehen. Man könnte sich fragen, ob es nicht sinngemässer wäre, *Physcia leptalea* zur Serie *Stellaris* zu ziehen. Es hängt davon ab, ob man die Ausbildung von Soralen oder die von Randwimpern als entscheidenderes Merkmal betrachtet. Es scheint mir deshalb natürlicher, *Physcia leptalea* an erster Stelle in der Serie *Tenella* auf die Serie *Stellaris* folgen zu lassen, statt nach Lynge und Maas Geest. erst zwischen die *Caesiae* und *Astroideae* einzuordnen, bei denen besondere Soralytypen vorkommen.

Es sei auf die gründliche morphologisch-anatomische Beschreibung von Maas Geesteranus verwiesen, damit wir uns auf eine kurze habituelle Charakteristik beschränken können:

Thallus deutlich rosettig-strahlig, 1,5–2 (–3) cm breit, vereinzelt noch breiter. Später können mehrere Thalli so miteinander verwachsen und grössere Flächen bedecken, dass noch grössere Einzelthalli vorgetäuscht werden. Oberseite weisslich- bis aschgrau, matt, nicht glänzend, Loben leicht konvex, 0,4–1 mm breit, am Ende noch breiter, fächerförmig tief spitzwinklig eingeschnitten. Wimpern (Fibrillen, Zilien) meist 2–3, aber auch bis 5 mm lang. Apothecien meist reichlich, 1–4 mm breit, an alten Thalli bis zu 8 mm und mit stark wulstig gewundenem Thallusrand. Sporen $14\text{--}19,5 \times 7\text{--}9,5 \mu$, gerade oder leicht gebogen mit stumpf gerundeten Enden.

Unsere Art ist kaum im gleichen Grad nitrophil wie die meisten andern Arten der Gattung, so auch *Physcia ascendens*. Zudem scheint sie gewisse allzu starke Einflüsse der menschlichen Kultur zu meiden; sie findet sich meist abseits von grösseren Siedlungen im Gegensatz zu *ascendens*. Wohl deshalb hat Mereschkowsky diese Art in der näheren Umgebung von

Lugano nicht begegnet. Er hat sie wohl überhaupt nicht gekannt, sonst hätte er sich kaum überlegen müssen, ob seine *Physcia luganensis* vielleicht *leptalea* sein könnte. Auf ältere Verbreitungsangaben ist kein Verlass, und so ist zum Beispiel Schaeerer Lichenes Helvetici Exs. Nr. 349, soweit ich Belege dieses Exsikkates einsehen konnte, ein Gemisch von *Physcia ascendens* und *stellaris*. Die Angaben von Charles Meylan (1926, S. 175, und 1930, S. 218) über das Vorkommen von *Physcia leptalea* im Jura beruhen auf falscher Bestimmung, was bei der damaligen Verwirrung in der Synonymie und Auffassung des Artbegriffs bei den Physcien verständlich ist. Es handelt sich in beiden Fällen um *Physcia ascendens* und *tenella*, die *Physcia leptalea* var. *subteres* Harm. ist ohne Sorale und zudem steril und spärlich vorhanden, habituell könnte es eher als die Flechte vom Chasseron (siehe bei *albinea*!) eine sterile *Physcia albinea* sein. *Physcia teretiuscula* kommt kaum in Frage, weil diese Art doch schon frühzeitig Sorale bildet. Bis jetzt konnte ich *leptalea* nur in der insubrischen Schweiz feststellen, meist zusammen mit *Teloschistes chrysophtalmus*, so bei Visletto, 410 m ü.M., an Erlen und an Gesträuch im Flussgeschiebe der Maggia, im Sottoceneri mehrfach, so bei Tesserete, 500 m ü.M., und im Mesocco bei Grono, 300 m ü.M., auf *Juglans*, *Alnus*, *Betula*, *Salix*, *Populus*, *Corylus* und *Prunus* sp. div. Im Unterwallis, am Genfersee und westlichen Jurafuss, wo man sie am ehesten noch erwarten würde, konnte ich sie bis jetzt nicht finden. Die Angabe bei Lettau, 1958, wonach die Art auf der Reinacher Heide und bei Pfeffingen bei Basel vorkommen soll, ist unrichtig, es ist *Physcia ascendens* mit abgefressenen oder verkümmerten Soralen. Die Angabe von Lyngé aus meinem Herbarium, wonach die Art im S-charltal bei 1700 m ü.M. vorkommen soll, habe ich schon 1952, S. 484, berichtet.

8. *Physcia tenella* (Scop.) Bitter

Lynge, 1935, S. 101, Tafel VII, Figuren 1 und 2. – Frey, 1952, S. 478. –
Lettau, 1958, S. 121. – Poelt, 1962, S. 478

Thalli klein, 1–2 (–3) cm breit, jung strahlig-rosettig, aussen leicht vom Substrat erhoben. Wenn aber mehrere Thalli zusammen und durcheinander wachsen, dann sind diese Kolonien von Rasen der *Physcia ascendens* nur schwer zu unterscheiden, besonders wenn letztere Art wie oft von Insekten oder Schnecken angefressen ist. Oberseite weisslichgrau, Unterseite weiss, Loben am Grunde deutlich konvex, bis 1 cm lang, 0,2–1 mm breit, mit 1–2 mm langen Wimpern. Die jungen Loben sind zuerst dem Substrat anliegend und ohne Sorale, erst später erheben sie sich und bilden im Verhältnis zu den schmalen Loben recht breite Lippensorale, die sich aber nicht kuppelförmig aufwölben wie bei *ascendens*, sondern ihre flache Soredienmasse auswärtskehren oder gar umgekrempt nach oben richten

und die Soredien so zur Ausbreitung darbieten, ähnlich wie die entsprechend geformten, aber viel grösseren Lippensorale der weit verbreiteten *Parmelia physodes*. In älteren Kolonien können sich mit den rasig gewor denen *tenella*-Loben auch *ascendens*-Loben und sogar Thalli der *Physcia dubia* vermischen, wobei die drei Arten auf den ersten Blick nur schwer zu unterscheiden sind, besonders wenn *dubia* in einer etwas schmallobigen Variante auftritt, was bei dem gedrängten Wuchs leicht modifikativ möglich ist.

Apothecien oft reichlich vorhanden, 1–2 (–3,5) mm breit; der helle, sehr zarte Thallusrand hebt sich scharf ab von der tiefschwarzen Scheibe. Sporen (14) 15–18 (–21) × (7,5) 9–10 (–11) μ .

Wenn Stizenberger 1882/83 unter Nr. 315 von *Physcia tenella* schrieb: «Regiones campestres cultas praeamat, in alpibus quoque viget», so hat er mit *Physcia tenella* auch *Physcia ascendens* mit einbezogen, und wenn Lyngé, 1935, S. 104, von *Physcia tenella* in unserer Begrenzung schrieb, dass sie «im grössten Teil des Gebietes in der Ebene verbreitet ist als eine häufige Art», so kann das für die Schweiz im allgemeinen gar nicht zutreffen, trotzdem Lyngé beifügt: «was auch mit den Angaben der zuverlässigsten Autoren übereinstimmt». Demgegenüber muss ich Poelt recht geben, wenn er schreibt (l. c.): «allgemein verbreitet, aber viel seltener als *ascendens*».

Die Art ist wirklich überall da und dort zerstreut zu finden, aber sehr sporadisch und fast immer in spärlichen Kolonien oder oft ganz vereinzelt, am meisten zusammen mit der Schwesterart *ascendens*, so dass man oft versucht ist, an eine häufige, polytope Mutation zu denken, wenn die zierlichen *tenella*-Rosettchen plötzlich in einem weit ausgedehnten vulgären *ascendens*-Rasen auftauchen.

Im allgemeinen ist *Physcia tenella* in den Niederungen doch noch seltener als in der collin-montanen Höhenstufe zwischen etwa 600 und 1200 m, wo sie am schönsten ausgebildet vorkommt. Als Unterlage kommen sozusagen alle Laubhölzer, seltener *Picea* und *Abies*, in Frage; meist siedelt sich die zierliche Art an dünneren Ästen und Zweigen an, seltener an Stämmen und nur ausnahmsweise an Gestein oder auf Ziegeldächern. Grössere Siedlungen werden durchschnittlich gemieden, aber in Ortschaften an Seeufern kann man sie doch finden, so an den Alleebäumen am Quai bei Rapperswil am Zürichsee, in Zug und Arth am Zugersee, aber auch in der Engeallee bei Bern. Es mögen einige äusserste Vorposten, sowohl niedrigste wie höchste gelegene, erwähnt werden. An freistehenden Strassenbäumen im Jura gedeiht sie ebenso schön wie in Galeriewäldern längs der Gewässer. Die beiden von Lettau (1958, S. 121) nahe bei Basel erwähnten Funde: Reinacher Heide und Rheinfelden, sind nur *ascen-*

dens. Dagegen wächst echte *tenella* bei Aesch-Effingen bei *Basel* auf freiem Feld an *Juglans*. *Lenzburg*, Erlen am Stadtbächli und am Lütisbuechweg (F. Brügger). *Reusstal* bei Merenschwand, im Schachen an Birken. *Neuenburger Jura*, Vallée de la Brévine, Tourbière Grand-Cachot, 1055 m ü.M., an *Populus tremula* und *Sorbus aucuparia*. Zwischen Tramelan und Saignelégier auf Ziegeldach, 1020 m ü.M. Verbreitungsbiologisch sind zwei Funde von Ch. Meylan interessant im NW-Hang des Chasseron bei 1550 und 1600 m ü.M. auf den bemoosten Kalkfelsbänken. Die Thalli sind wahrscheinlich durch den Soredienanflug mit dem Westwind aus dem westlich vorgelagerten Vallon de Noirvaux hier angesiedelt worden. Gurnigel (*Berner Voralpen*), an *Alnus incana* an der Strasse beim Selibühlpass, 1585 m ü.M. Regelstein am Rickenpass (*St.Gallen*), 1205 m ü.M., an *Acer pseudoplatanus* beim Wirtshaus, hier besonders schöne, reichlich fruchtende Rosetten. Nationalpark im *Unterengadin*, Praspöl, an *Picea*, 1700 m ü.M.

9. *Physcia ascendens* Bitter

Lynge, 1935, S. 96. – Frey, 1952, S. 484. – Poelt, 1962, S. 478. – *Physcia hispida* (Schreb.) Mereschkowsky, 1919, S. 188. – *Physcia tenella* Stizenberger, 1882/83, Nr. 315, pro parte. – Unsere Figur 1, S. 391

Thallus anfänglich strahlig-rosettig, weiss bis grauweiss, 1–2 (–3) cm breit; bald verwachsen viele Einzelthalli zu oft grossen Rasen von aufsteigenden, am Grunde leicht konvexen, unterseits hohlen, 0,3–1 mm breiten, 1–1,5 cm langen, wenig geteilten Loben mit 1–3 mm langen Randwimpern. Am Ende verbreitern sich die Loben zu helmformigen Kuppeln von bis etwa 2 mm Breite und mehr, nachdem sich die Oberrinde von der Unterrinde gelöst und das Mark sich mit der Algenschicht in eine Soredienmasse aufgelöst hat, welche die Innenseite der helmformigen Kuppel bekleidet. Schliesslich wird teilweise die Oberrinde der Kuppel durchstossen, so dass die Soredien durch mehrere Öffnungen ausgestreut werden können, oder es kann sogar zum Zerfall der ganzen Kuppel kommen; die Loben werden rückwärts verkürzt. So bilden sich sekundär gestutzte oder sogar rückwärts gekrempelte Lippensorale. Es dürfte oft schwer sein, zu entscheiden, ob die

f. *subbreviata* (Nyl.) B. de Lesd., 1910 = f. *distracta* Lettau, 1912, S. 253 (= f. *compacta* Nadv., 1947, S. 78 ?) auf diese eben beschriebene Weise entstanden ist oder ob, wie Nylander in Flora 65: 456, 1882, sich gedacht hat, seine *Physcia tenella* f. *subbreviata* «thallo brevius laciniato, laciniis vix fornicatis et parum rhizinosis, magis sorediosis» als eine ursprünglich breit- und kurzlappige Form herangewachsen ist, ohne Helmbildung und mit nur wenigen und meist kürzeren Zilien. Tatsächlich findet man oft unter genau gleichen ökologischen Bedingungen typische *ascendens*-Rasen

und in diesen eingestreute Kolonien der *subbreviata*-Form, die ganz den Eindruck machen von gesund primär so aufgewachsenen Thalli und keine Spuren zeigen von Insektenfrass oder irgendwie ökologisch bedingten Rückbildungen. Sie ähneln sehr gedrängt wachsenden Thalli von *Physcia dubia*, doch können sie aufgrund von Vergleichen verschiedener Altersstadien unmöglich zu dieser Art gehören, ebensowenig kommen abnorm breitlobige Formen von *Physcia tenella* in Frage. Solche schwer zu diagnostizierende Formen haben verschiedenen Autoren, auch Lettau, Anlass gegeben, die Berechtigung zur Trennung der Arten *ascendens* und *tenella* zu bezweifeln, was aber auf ungenauer Beobachtung und Untersuchung beruhen kann. Siehe auch bei *Physcia vitii*!

Die extremst nitro-koprophile *Physcia ascendens* ist von den Niederungen bis zur Wald- und Baumgrenze überall eine der verbreitetsten Flechtenarten, auf Rinden sämtlicher Laub- und Nadelhölzer, auf Holz und allerlei verwitterten Abfällen, Ziegeln, Mauern, Kalk- und Silikatgestein, so zum Beispiel häufig auf Grenzsteinen, Straßenrandsteinen usw. mit *Physcia caesia* und *dubia*, selbstverständlich nur auf von Menschen und Tieren stark beeinflussten Standorten.

3. Serie *Tribacia* (Lynge) Frey

Thallus mittelgross bis gross, meist weisslich bis weisslichgrau, selten unter Standortseinfluss in der Mitte dunkler, unterseits hell, mit Lippen-, Rand- oder Zungensoralen oder (und) mindestens granulierten Lapperrändern. Thallus $K\pm$, oberste Schicht der Oberrinde inspers. Apothecien meist selten oder doch selten reichlich.

Schlüssel

- 1 a. Unterrinde nur geflochten, plektenchymatisch, das lockere Mark geht allmählich über in ein dichter geflochtes oder verleimt prosenchymatisches Gewebe der untern Rinde: 2
- 1 b. Unterrinde deutlich zwei- bis viergeschichtet zellig, pseudoparenchymatisch, vom lockeren Mark deutlich abgegrenzt: 3
- 2 a. Thallus mit ziemlich deutlich radialen, getrennten, am Grunde schmalen, hochkonvexen, unten rinnig hohlen Loben und endständigen, oft etwas aufgestülpten, meist aber unterseitigen Lipensoralen und seltener auch oberflächlichen, teils isidiösen Fleckensoralen. So zum Beispiel auf Ziegeldächern und ähnlichen Standorten, wo auch die Thallusfarbe ziemlich dunkel sein kann. Meist auf Silikatgestein, aber auch auf Kalk: (10) *Physcia teretiuscula*

- 2 b. Loben schwach gewölbt und dicht aneinanderschliessend, weniger deutlich strahlig-rosettig. Lippensorale häufiger an den Seitenlappen, aber auch endständig, bei alten Thalli auf- und zurückgebogen und dicht gedrängt, so dass oft schliesslich die aufwärtsgerichteten, breiten und wulstigen Sorale krustig zusammenschliessen. Auf Gestein, Ziegeln, Holz, seltener auf Rinde: (11) *Physcia dubia*
- 2 c. In jüngeren, bis etwa 1 cm breiten Thalli verteilen sich die Loben deutlich radial; später wachsen sie ziemlich wirr durcheinander. Ihre seitlichen Ränder sind mehr oder weniger deutlich gelappt oder ausgebuchtet und mit körnig-isidiösen Marginal soralen bekleidet, wodurch die Lobenränder wellig geformt werden. Die Endlappen breiten sich stumpf fingerförmig aus, dem Substrat dicht anliegend, und sind meist ohne Sorale, aber fein bereift. Apothecien selten: (12) *Physcia dimidiata*
- 3 a. Loben strahlen von der Mitte unregelmässig aus, sind anfangs deutlich konvex, aber nicht hochkonvex, breiten sich fächerartig ziemlich flach aus, mit körnig-sorediösen, oft wie angefressen aussehenden Rändern. Vorzugsweise auf Silikatgestein in warmer Lage in den südlichen Alpentälern, aber auch auf Holz und Rinde und andern Unterlagen nördlich der Alpen: ... (13) *Physcia tribacia*
- 3 b. Loben von Anfang an undeutlich strahlig, dann bald sich aufrichtend, rasenbildend, ähnlich *ascendens*, am Grunde leicht konvex, doch eher noch flach, dann kuppelartig sich aufwölbend, wie bei *ascendens*. So bilden sich bis 4 (–5) mm breite, fast röhrlige Kuppeln, an deren hohl gewölbter Unterseite sich die Lippen- beziehungsweise Zungensorale bis weit randeinwärts entwickeln. Das unterrindige Pseudoparenchym löst sich fast bis gegen die Thallusmitte sorediös auf. Thallus durchschnittlich dünner als bei *Physcia tribacia*. Bis jetzt nur auf Rinde gefunden: (14) *Physcia vitii*

10. *Physcia teretiuscula* (Ach.) Lynge

A.Z. Cat. 7: 692, 1931. – Lynge Rabh., 1935, S. 118, Tafel 9, Figuren 2 und 3. – Frey, 1937, S. 93, und 1952, S. 485. – Poelt, 1962, S. 479. – Unsere Figur 12 rechts

Thallus klein bis mittelgross, bis 6 cm breit, der Unterlage locker anhaftend, Loben schlank langgestreckt, bis zu den Lobenspitzen gleichmässig 0,2–0,4 (–0,5) mm breit, reich gabel- oder fiederteilig, mit gut getrennten Loben; diese hochkonvex, unten tief rinnig hohl; die Lobenenden verbreitern sich bei der Bildung der Lippensorale nur wenig. Je nach Standortsbedingungen bleiben die Loben oberseits hell weisslich, können aber auf Ziegeldächern, auf sonnig exponierten Mauern und Felsen gegen die Mitte zu oder oft auch ganz dunkelgrau werden. Unter solchen

Bedingungen bilden sich da und dort warzige, konkave, rundliche Flecksorale. Apothecien nicht häufig. Die Sporen ergeben im Vergleich zu den nahverwandten Arten *dubia* und *dimidiata* keine deutlichen Differentialmerkmale und sind durchschnittlich nach meinen Messungen kleiner als nach Lyngé und Nadvorník: $14-19 (-21) \times 6-10 \mu$, meist $17-18 \times 8-9 \mu$.

Die Art ist ziemlich verbreitet, meist zusammen mit *Physcia caesia* und *dubia*, aber weniger häufig, von den Niederungen bis in die untere alpine Stufe; im Jura und Mittelland meist auf Ziegeldächern, auf Grenzmauern im Jura, in den Alpentälern häufiger auf Silikatgestein, aber auch auf mäßig kalkhaltigen Gesteinen, auch gelegentlich auf hölzernen Umzäunungen. Entsprechend meinen vielen Funden im Unterengadin (1952, S. 485), verhält sich auch das Vorkommen in den übrigen Alpentälern, weshalb auf Einzelangaben verzichtet wird und wir uns auf einige besondere Angaben beschränken: Wallis, Salanfe am Fuss der Dents-du-Midi, 1900 m ü.M., auf Kulmflächen von Tonschieferblöcken reichlich fruchtend (jetzt unter Staumauer). Val d'Entremont, Petit Col Ferret, 2600 m ü.M., auch auf Tonschiefern. Valsorey Grands Plans, 2560 m ü.M., auf Gneis, NE. – Simmental, am Fluhseeli ob der Lenk, 2060 m ü.M., Ton-



Figur 12

Physcia dubia (d. links) und *Physcia teretiuscula* (t. rechts). d. 23.796: Münchenbuchsee, 550 m ü.M., Deckladen eines Holzzaunes im Dorf. d. 24.775: Zermatt, steilgestellte Wegrandplatten, Gneis, am Weg nach Blatten und Aroleit, 1800 m ü.M., NW-Exposition. – t. 7724: Engelberg, Firstziegel der Klostermauern, 1010 m ü.M., leg. Dr. Pater Fintan Greter. t. 16.321: Ticino, Castello Uri, 250 m ü.M., Gneis, Neigung E

schiefer (Erb). *Berner Voralpen*, Stockhornkette, Alpiglenmähre, 2060 m ü. M., bemooster Kalkfelsgrat, N-Exposition, mit *Physcia dubia* und *caesia*. Schynige Platte, auf Kalksandstein, 2000 m ü. M.; ebenso Olden-alp (Bezirk Saanen), 1835 m ü. M., auf Ruinen von Alphütten. – Reusstal bei Merenschwand (*Aargau*), 385 m ü. M., Ziegeldach auf alter Torfhütte.

11. *Physcia dubia* (Hoffm.) Lynge

Lynge Rabh., 1935, S. 110, Tafel 2, Figur 2, Tafel 4, Figur 2, Tafel 9, Figuren 1 und 4. – Frey, 1937, S. 92, 1952, S. 484, 1961, S. 164. – Poelt, 1962, S. 480. – *Physcia caesia* var. *dubia* Th. Fr., A.Z. Cat. 7: 605, 1931. – Unsere Figur 12 links

Thallus jung (1–2 cm breit) radial-rosettig, bald aber mit andern Thalli wirr verwachsend, wobei grössere Flächen bedeckt werden können. Loben zuerst anliegend, dann aufsteigend und oft zurückgeschlagen, so dass die breiten, aufstehenden, ziemlich dicken, muscheligen Sorale aufrecht aneinanderstossen und oft eine fast krustige Soralfäche bilden. Junge Loben etwa 0,5–0,8 mm breit, nur leicht konvex, wiederholt gabelig geteilt, die Einschnitte zwischen den Loben eher rundlich als spitz. Oberrinde weiss bis weissgrau, älter auch bläulich- oder schmutziggrau. Unterseite hell mit wenig Rhizinen. Apothecien und Pykniden meist selten, je nach Standort dagegen hie und da ziemlich reichlich.

Die Art variiert hauptsächlich in der Farbe der Oberrinde und in der Breite der Loben. Dementsprechend unterscheidet Lynge eine f. *lata* mit breiteren, stärker aufstehenden Enden und stärkerer sorediöser Auflösung und eine f. *angusta* mit nur 0,3–0,5 mm breiten, deutlich strahligen Lappen. Der f. *lata* Lynge entspricht ungefähr die var. *Lyngei* Nadv.; es ist die Form, wie sie bei uns in der alpinen Stufe, vor allem auf den stark gedüngten Kulmflächen der Silikatblöcke im *Ramalinetum capitatae* häufig vorkommt; f. *subcrustosa* Nadv. ist wohl der Alterszustand der f. *lata* Lynge. Im Gegensatz zu dieser beschreibt Nadvornik eine var. *Floerkei*, eine f. *Arnoldi* und eine f. *tenuissima* mit besonders schmalen Loben, bei denen man sich des Eindrucks nicht erwehren kann, dass es sich um Formen von *Physcia teretiuscula* handeln könnte. Zur f. *Arnoldi* sagt Nadvornik selber, dass sie sich durch ihre «laciniures bien étroites, convexes et séparées dont la surface est souvent couverte de pruine blanchâtre ou de cristaux brillants» – offenbar vom Typus *dubia* – unterscheide. Wo bleibt da eine deutliche Grenze zwischen den beiden verwandten Arten? Besonders weil er noch beifügt, dass «dans les endroits humides on voit même naître des plaques sorédiales superficielles». Diese letztere Eigenschaft, das gelegentliche Auftreten oberflächlicher Flecksorale, ist sonst nach Lynge, Poelt und meinen eigenen Beobachtungen ein Merkmal der *Physcia teretiuscula*.

Auf dem Ziegeldach einer alten Torfhütte im entsumpften Münchenbuchseemoos sammelte ich eine reichlich fruchtende *dubia*-Form mit relativ schmalen, sehr gedrängten Loben und körnig-isidiösen Soralen, deren Unterrinde stellenweise bis zu 100μ Dicke pseudoparenchymatisch ausgebildet ist, teils ist es mehr ein mässig dickwandiges Prosenchym. Das geflochtene Mark ist stellenweise sehr dünn unter der klumpig verteilten, aber auch bis zu 100μ dicken Algenschicht. Die übrigen Merkmale weichen von der Norm kaum ab, die Sporen messen (13) 14–18 (–19,5) \times 8–10 μ , welche Masse auch kaum vom Typus abweichen. Es bedarf die Stellung von *Physcia dubia*, *teretiuscula* und wohl auch *dimidiata* noch weiterer Untersuchung.

Verbreitung: Man kann Lyngé beistimmen, wenn er *Physcia dubia* neben *ascendens* als die extremst nitro-koprophile Physcie taxiert. Sie hat eine weite Verbreitung von den Niederungen bis in die oberste alpine Stufe: im *Mittelland* auf Ziegeldächern, Zementmauern, Holzplanken an alten Häusern und Stallungen, vor allem auf Grenzsteinen usw.; im *Jura* desgleichen und auf den vielen Grenzmauern zwischen den Weiden und Gütern; im *Alpengebiet* häufiger auf Silikatgestein, doch auch auf Kalk, zudem überall auch an Baumstämmen, vor allem an deren Basis, ohne Bevorzugung bestimmter Baumarten. Es fällt auf, dass die Art im Mittelland häufiger fruchtet auf Bretterzäunen und Ziegeldächern als die thallodisch luxurierenden Formen der Vogelsitzplätze längs der Passstrassen in den Alpen, die wir eben als wohl identisch mit der var. *Lyngei* Nadv. bezeichnet haben. Einige *Höchstvorkommen*: Gemmi am Lämmerngletscher auf Hauerivien-Kieselkalk, 2500 m ü. M. Wallis: Augstbordhorn über Visp, 2640 m ü. M., auf Gneis; Salanfe mit *Physcia teretiuscula* (siehe dort!). Ofenpassgebiet, Buffalora, Piz Dora, 2860 m ü. M., auf Verrucano, und Piz d'Astras, 2980 m ü. M., auf Wettersteindolomit.

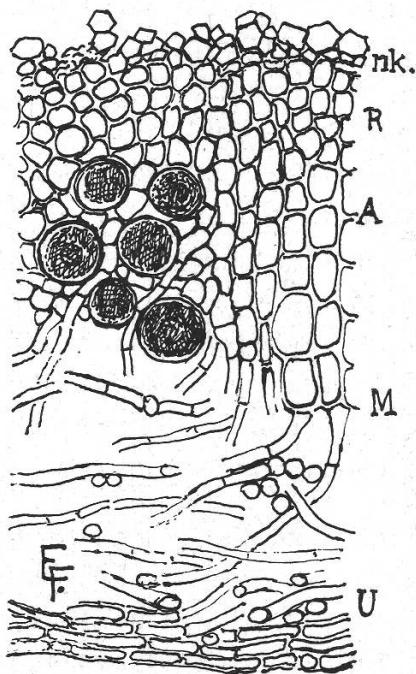
12. *Physcia dimidiata* (Arn.) Nyl.

A.Z. Cat. 7: 612, 1931. – Nadvorník, 1947, S. 87. – Poelt, 1962, S. 480. – Unsere Figur 13

Die Originaldiagnosen von Arnold und Nylander sind sehr knapp. Arnold hat diese kritische Form zuerst (1864) als Varietät von *Physcia pulverulenta* beschrieben, wohl nur aufgrund der Bereifung, welche Eigenschaft aber auch nach den Exsikkaten von Arnold selber, aber auch nach denen von Nadvorník und Poelt sehr variabel ist. Anderseits wird *dimidiata* von Nylander und Nadvorník mit *Physcia albinea* und *tribacia* verglichen und von diesen zwei Arten wegen der flacheren und breit gerundeten Randloben unterschieden. Nadvorník und Poelt erwähnen vor allem die Bereifung und Bedeckung mit kleinsten Kriställchen als Differentialmerkmal gegenüber den andern *Tribaciae*. Mit *Physcia pulverulenta* hat *dimidiata* wirklich nichts Gemeinsames; denn auch die

Bereifung ist bei *dimidiata* anders, viel feiner und gleichmässiger, nicht schollig wie bei *pulverulenta*. Die Sporengroßen wurden von Arnold mit $18-20 \times 9 \mu$ angegeben, die Konidien mit $3 \times 1 \mu$. Diese Masse wurden von Anders (1928) übernommen, der aber unter dem Namen *dimidiata* eine Beschreibung gibt, die ungefähr für *Physcia dubia* besser passen würde, welche Art allerdings *dimidiata* am nächsten steht. Steiner (1898) schreibt von seinen griechischen Funden, dass sie reichlich fruchten, gibt aber leider keine Beschreibung der Apothecien, nicht einmal die Sporengroßen. Er sagt bloss, dass seine Funde an *Physcia aipolia* erinnerten, was aber vermuten lässt, dass sie von unserer *dimidiata* deutlich verschieden sind.

Meine wenigen typischen, mit den verschiedenen Beschreibungen und Exsikkaten von Arnold, Nadvornik und Poelt übereinstimmenden Funde sind unter sich anatomisch einheitlicher gebaut als in ihren äusseren Formen. Ihr verschiedener Habitus entspricht wohl den sehr ungleichen Standortsbedingungen der Fundorte. Die gemeinsame Thallus-anatomie ist in Figur 13 im Sinne der Vereinfachung etwas schematisiert,



Figur 13

Physcia dimidiata. Thallusquerschnitt durch eine besonders dünne Stelle nach Behandlung in verdünnter KOH-Lösung, zirka $400 \times$ vergrössert. Weitere Erklärung im Text

entspricht aber sowohl einigen der Exsikkate von Nadvornik als auch meinen Funden aus der Schweiz. Durch die Behandlung mit KOH-Lösung ist die Granulation der oberen $15-25 \mu$ dicken, inspersen Rindenschicht (*R*) aufgelöst worden, so dass die Zellwände wie in den tieferen, nichtgranulierten Rindenschichten klar sichtbar sind. Vor der KOH-

Behandlung sind die oberen 15–25 μ wie bei den übrigen Arten der Serie *Tribacia* und der Serie *Stellaris* inspers, das heisst: die Zellwände sind fast unkenntlich infolge der gelblich-bräunlichen Trübung, erzeugt durch die Granulation, welche die gelbe Farbreaktion beim Betupfen der oberen Rinde der KOH-positiven Arten bewirkt. Das nicht insperse Rindenparenchym kann 0–80 μ Dicke erreichen, weil es zwischen den Algenklümpchen der nicht zusammenhängenden Algenzone (in unserer Figur 13 rechts neben den Algenzellen) ziemlich grosszellig bis zum lockeren Markgeflecht reicht.

Die über der Rindenschicht liegende 3–5 μ dicke Nekralschicht (*nk*), welche aus den kollabierten Zellwänden abgestorbener Rindenzenlen zu bestehen scheint und in allen von mir untersuchten Fällen aus der Schweiz und Böhmen (leg. Nadvornik) mit den in wechselnder Mächtigkeit vorhandenen, aufgelagerten Kriställchen ziemlich fest verbunden ist, scheint vor allem ein konstantes Merkmal der *dimidiata* zu sein. Obschon sich diese Kristallschicht beim Schneiden der Mikropräparate ziemlich intakt erhält, ist es doch wahrscheinlich, dass sie durch äussere Einflüsse, wie Windschliff, erodiert werden kann, weshalb damit auch der Grad der Bereifung wechselt. In diesem Zusammenhang ist erwähnenswert, dass beim höchstgelegenen meiner Funde (Zapporthütte, 2300 m ü. M.) diese kristalline Auflagerung mit 15 μ Dicke in den Mikroschnitten ein Maximum erreicht und eine besonders auffällige Bereifung erzeugt. Die Kristalle lösen sich in HCl ziemlich rasch auf, in HNO₃ noch rascher. Die Oberrinde samt der Nekralschicht kann 100 μ Dicke erreichen, die Algenzone ebenfalls, die untere Rinde (*U*) ist vom lockeren Mark (*M*) nicht immer deutlich abgegrenzt, stellenweise bloss dichter geflochten, anderwärts, wie in unserer Figur 13 prosenchymatisch, also von wechselnder Textur wie bei *dubia*. Die totale Thallusdicke schwankt von 150–350 μ , entsprechend auch die Dicke der einzelnen Schichten.

Zusammenfassend verbleiben als *Differentialmerkmale* der *dimidiata* gegenüber *dubia* die eben besprochene Nekralschicht mit kristalliner Auflagerung und damit die Bereifung, das Beschränktbleiben der Marginalisorale auf die seitlichen Lappen und Buchten, wogegen die Endlappen lange Zeit davon freibleiben oder nie sorediös werden und im Gegensatz zu *dubia* sich verbreitern und dem Substrat ziemlich dicht anliegen.

Bis jetzt möchte ich nur folgende Funde aus der Schweiz als typisch gelten lassen: *Jura vaudois*, La Grandsonne au Chasseron, 1400 m ü. M., leg. Ch. Meylan (1921, S. 290, als «*Physcia caesia* var. *albinea* Th. Fr., se rencontre ici et là»). Auf Ziegeldächern in der Umgebung von *Münchenthalsee*, etwa 550 m ü. M. – *Wallis*: Salanfe, 1900 m ü. M., mit *Physcia dubia* und *teretiuscula*. Brig-Naters, Silikatfelsen, 750 m ü. M., mit *Physcia Vainioi* und *Lecanora (Placodium) valesiaca*. Binntal, Wegmauern bei

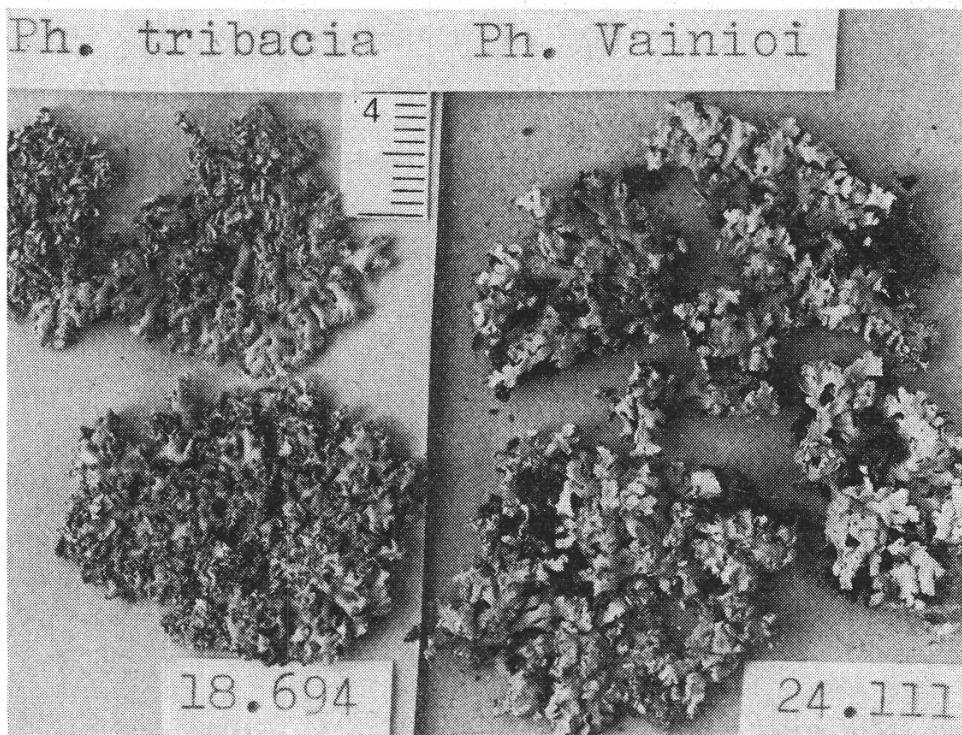
Heiligkreuz, 1460 m ü. M., Gneis, sonnig. – *Berner Oberland*: Stockhornkette, Alpiglenmähre, 2050 m ü. M., bemooste Kalkfelsen. – *Graubünden*: Clüs bei Zernez, 1500 m ü. M., Gneis, hier ungefähr in der f. *ornata* Nadv. mit relativ schmalen, stark wellig ausgebuchteten sorediösen Lappen und geringer Bereifung. Münstertal, südlich von Sta. Maria, 1400 m ü. M., auf Gneis (leg. G. Erb). Der vorausgehenden Beschreibung entspricht weitaus am besten der schon genannte Fund im Adulagebiet, Rheinwald, bei der Zapporthütte des SAC, in einer S-exponierten Balm auf mürbem Glimmerschiefer, 2300 m ü. M. Die Sorale sind streng nur auf die seitlichen, wellig verbogenen Lappen beschränkt, die Endlappen breiten sich eng anliegend breit aus und sind sehr auffällig bereift. Im Herbarium Stizenberger (ETH, Zürich) liegt eine leider schlecht erhaltene Probe, leg. Hegetschweiler, bei Riffersweil und Mettmenstetten ZH gesammelt 1882, bezeichnet als *Physcia dimidiata* (Arn.) Nyl., von Stizenberger umgetauft als *Physcia pulvulenta* var. *pityrea*, wohl nur der Bereifung wegen, ein Zeichen, wie Stizenberger offenbar für die Physcien wenig Verständnis hatte.

13. *Physcia tribacia* (Ach.) Nyl.

A.Z. Cat. 7: 693, 1931, pro parte. – Lyngé, 1935, S. 122, Tafel 2, Figur 1 (diese Figur ist leider falsch reproduziert: oben und unten verkehrt), Tafel 8, Figuren 2–4. – Unsere Figur 14 links

Thallus bis mittelgross, die unregelmässig strahligen Lappen mehrerer Individuen können durcheinanderwachsen und so auf grösseren Flächen scheinbar grössere Einzelhalli vortäuschen. Makroskopische Unterscheidungsmerkmale gegenüber den ähnlichen Nächstverwandten: *Physcia dimidiata*, *dubia* und *teretiuscula* sind erstens die körnigen, wie zerfressen aussehenden Lobenränder (worauf das Synonym *Physcia erosa* Borr. hinweist); zweitens die leicht konvexen, fächer- oder fingerteiligen äussersten Loben mit spitz gekerbten, körnigen Rändern und drittens die erst bei älteren Thalli nur in der Mitte vereinzelt aufstrebenden körnigen Lippen- sorale. Um das entscheidende, sicherste Merkmal: die mehrschichtig pseudoparenchymatische untere Rinde, festzustellen, sind dünne Querschnitte nötig. *Physcia dubia* ist durch die stets vorhandenen, meist wulstigen Lippensorale, *Physcia teretiuscula* durch die deutlich strahligen, hochkonvexen, durch deutliche Zwischenräume getrennten und in trompetenförmig sich öffnenden Lippensorale endigenden Sorale verschieden. Oft dürfte *Physcia dimidiata* rein makroskopisch am schwierigsten von *Physcia tribacia* zu unterscheiden sein. Dies ist wohl der Grund, warum Lyngé, der *dimidiata* mit *dubia* vereinigte (1935, S. 110ff.), schreibt: «Er traut sich nicht, die Arten *Physcia dubia* und *tribacia* nur habituell zu unterscheiden . . .»

Verbreitung: *Physcia tribacia* ist im allgemeinen mehr eine südliche Art und besiedelt dort meist Silikatgestein oder Ziegel, auch Holz und Rinde, und zwar unter Bevorzugung von sonnigen Frontalflächen oder halbschattigen Kulm- und Neigungsflächen. In nordöstlichen und nordwestlichen Expositionen bevorzugt sie Überhangflächen. An Baumstämmen



Figur 14

Links *Physcia tribacia*, Herb. Frey, 18.694: Ticino, Val Onsernone, Berzona-Seghellina, 700 m ü.M., Gneis unter *Castanea* und *Juglans*. Rechts *Physcia Vainioi*, Herb. Frey, 24.111: Guttannen im Haslital, 1150 m ü.M., bemooste Gneismauern,
leg. et phot. Ed. Frey

besiedelt sie Fussflächen oder auch übergeneigte Stellen, wo der Regen nicht direkt hinzukommt. – *Wallis*: Martigny. Bergsturzblöcke (Gneis) am Fuss des Mt-d'Ottan, 460 m ü. M., NE (= Lynge, 1935, Tafel 8, Figur 3). In Schleichers Exs. 156 findet sie sich mit *Physcia caesia* und *stellaris* eingemischt von Les Devens bei Bex (Vaud). – *Ticino*: Kulmflächen auf Rundhöckern (Gneis) bei Taverne, 400 m ü. M., mit *Umbilicarietum pustulatae*. Arogno über dem Lugarnersee bei Maroggia an Mauern in SE-Exposition unter *Castanea*, 650 m ü. M. An ähnlichem Standort bei Intragna, 370 m ü. M., und Costa di Borgnone im Centovalli bei 880 m ü. M., so auch im Val Onsernone bei Berzona-Seghellina bei 700 m ü. M. unter *Castanea* und *Juglans*. – *Bergell*: Kirchhügel von Coltura bei Stampa, 950 m ü. M., auf Ziegeldach eines Stalles. Diese meine Funde aus der Südschweiz liessen

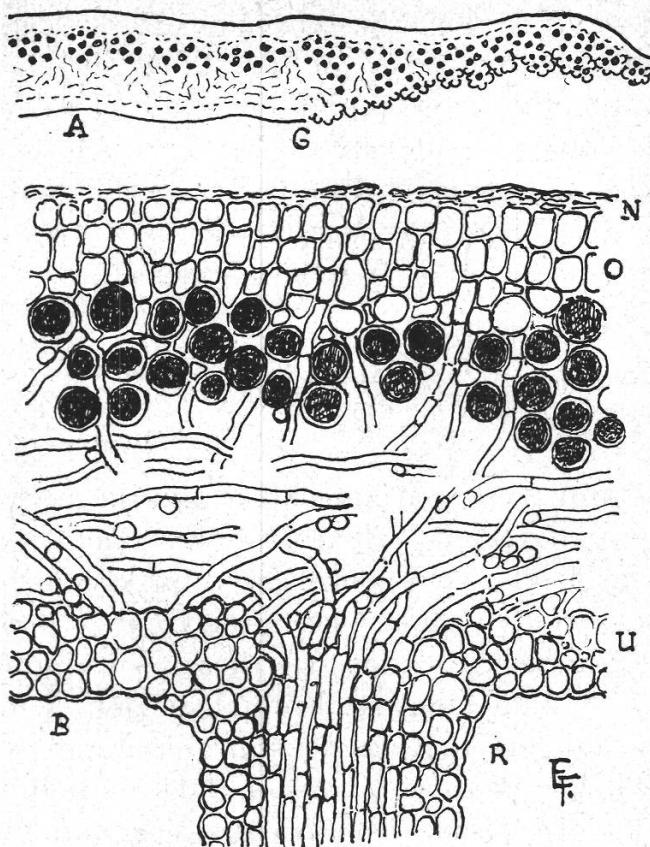
sich reichlich vermehren, doch besteht eine grosse Lücke nördlich der Alpen bis zu den Funden bei Basel: auf der Pfalz mitten in der Stadt, leg. Preiswerk, an *Aesculus*, 1841; und bei Konstanz: Wartmann und Schenk, Schweiz. Kryptogamen, Exs. Nr. 58, an Pappeln als *Parmelia pulvulenta* var. *grisea*; gleicher Fund im Herbarium Stizenberger (siehe Stizenberger, 1881/83, Nrn. 318 und 311, wo er die gleiche Flechte als *Physcia pityrea* [Ach.] Nyl. katalogisiert) als *Physcia erosa* Borr.

14. *Physcia vitii* Nadvornik, 1947, S. 94

Poelt, 1962, S. 479. – Unsere Figur 15

Nadvornik beginnt seine lateinische Diagnose mit: «*Physcia dubiae similis*, sed thallus papyraceus – flexibilis». Es scheint mir, dass *Physcia vitii* zum Teil ebenso leicht verwechselt werden könnte mit etwas üppig entwickelter, aber durch Frass geschädigter *Physcia ascendens*, die auch die Rhizinen verloren hat, und dass sie dieser Verähnlichung wegen bis jetzt bei uns übersehen worden ist. Freilich biegen sich gelegentlich die zum Teil röhlig verlängerten Kapuzen am äussersten Rande auf, wobei die Lippensorale wie bei *Physcia dubia* sich aufkrempele und die Soredien mehr körnig werden. Insgesamt ist aber die Verähnlichung mit *Physcia ascendens* doch grösser als mit *dubia*. Der ganze Habitus von *Physcia vitii* lässt allein schon erkennen, dass der Thallus durchwegs dünner, zarter ist als bei *dubia* und *tribacia*. Die ähnlich wie bei *ascendens* rasig aufsteigenden Lappen können bis 4 (–5) mm breit werden und sind zuletzt immer kapuzenförmig oder röhlig verlängert, die Ränder der Kapuzen sind vor allem dünn, oft wie zerfetzt oder zerschlitzt, weshalb wohl Nadvornik sie mit einem «chiffon de papier» vergleicht. Die Soredien im Innern der Soralhaube sind fein staubig, nicht körnig wie bei *tribacia* und *dubia*. Einzig junge Thalli sind mit *tribacia* verähnlicht, doch bald erkennt man *tribacia* an den körnig gekerbten Rändern, die bei mässig alten Thalli deutlich der Unterlage anliegen, nicht sich aufrichten wie bei *Physcia vitii*. Unsere Abbildung 15 zeigt in Figur A im Längsschnitt, wie verhältnismässig weit gegen die Thallusmitte zu die pseudoparenchymatische Rinde sich soraumatisch auflöst. Diese Auflösung reicht in den einzelnen Thalluslappen oft über die Hälfte der Lappenlänge einwärts. Die Anatomie (Fig. B) zeigt einen sehr zarten Bau der beiden Rinden, die Gonidienzone ist weniger kompakt und gleichmässiger als bei *tribacia*, das Mark sehr locker und zart. Das Pseudoparenchym der untern Rinde setzt sich in den Rhizinen fort.

Verbreitung und Standort: Nadvornik gibt von seiner species nova nur zwei Funde aus Böhmen und Mähren auf *Fraxinus* und *Alnus* in nur 260 und 215 m ü. M. an. Unsere Funde sind erheblich höher gesammelt. Doch verwundert dies nicht, da von sehr vielen Physcien die Angaben von



Figur 15

Physcia vitii. A: Längsschnitt durch Lobenende mit Soral, bei G dessen Innenrand, 80× vergrössert. B: Querschnitt durch mässig dickes Thallusstück mit Rhizine (R), nach Behandlung mit KOH, 400× vergrössert. N: Nekralschicht, O obere und U untere Rinde, dazwischen Algenzone und lockeres Mark

Nadvorník aus der Tschechoslowakei über die Höhenverbreitung von den unsrigen sehr stark differieren. Westliches Berner Oberland: Bezirk Saanen, Im Grund zwischen Gstaad und Gsteig, südlich P. 1079, bei der Brücke beim Klösterli. *Alnus incana* und *Prunus padus* in Mulde in Wiese. Rund 80 m höher liegt der Fund im Lauenental bei 1160 m ü.M. *Alnus* und *Fraxinus* an der Lauenen (Galeriewald), anstossend an Fettwiesen. – Zentralschweiz: Zug, Quai am See bei der Bahnhofsländte, zweite und dritte Baumreihe, *Acer*, *Aesculus*, *Juglans* und *Salix*, mit *Physcia luganensis*, *orbicularis* und *ascendens* vermischt. – Unterengadin: Auen des Inns bei Strada, 1070 m ü.M. *Alnetum incanae* unterhalb der Innbrücke, reichlich mit *Physcia stellaris* var. *rosulata*, *ascendens*. Diese drei Funde deuten an, dass wahrscheinlich zwischen ihnen noch weitere Funde dieser Art zu finden sein werden. – Ein vierter Fund im Tessin, Sottoceneri, Tesserete, Media Capriasca, 415 m ü.M., an *Salix daphnoides*, vermischt mit *Physcia labrata* und *luganensis*, ist weniger typisch. Die Thalli sind noch jung, die Ränder etwas zerfressen, wie bei junger *tribacia*, doch sind

einige deutliche Kapuzen vorhanden; die Anatomie stimmt mit unserer Figur 15 überein, und doch lässt mich dieser Fund vermuten, dass *Physcia vitii* vielleicht doch näher zu *tribacia* steht, als Nadvornik nach seinen offenbar nur zwei Funden vermutet hat. Man könnte vielleicht doch diese Flechte als *Physcia tribacia* var. *vitii* betrachten.

4. Serie *Caesia* (Lynge) Frey

Thallus mittelgross bis ziemlich gross, K₊, Oberseite weisslich bis dunkelgrau, häufig bläulichgrau, immer mehr oder weniger deutlich weiss punktiert, mit grobkörnigen, mehr oder weniger bläulichgrauen Kopfsoralen oder mit im Alter wulstig bis kopfigen Lippensoralen an den Enden der Seitenlappen.

Wenn ich *Physcia Vainioi* zu den *Caesiae* statt zu den *Tribaciae* (Lynge) stelle, so vor allem wegen der kräftiggelben K₊-Reaktion des Markes, der mindestens teilweise blaugrauen Verfärbung der Thallusoberseite und der je nach Standort mehr oder weniger deutlichen weissen Punktierung, Merkmale, die der Serie *Tribacia* fehlen. Die Ausbildung der Kopfsorale ist bei *Physcia caesia* am auffälligsten, bei *subalbinea* ist sie stark eingeschränkt, und die Lippensorale der *Physcia Vainioi* können im Alter so wulstig sich verdicken, dass sie den Kopfsoralen der *caesia* ähnlich sehen, die oft auch an den Enden der Seitenlappen sitzen, weshalb wohl Lynge einen sonst typischen Fund von *Physcia Vainioi* in meiner Sammlung als «eine sichere *caesia*» bezeichnete.

Schlüssel

1 a. Thallus klein bis mittelgross, Sorale von Anfang an kopfig, nicht lippenförmig, oder erst spät und undeutlich entwickelt, auf der Thallusoberseite, auch am Ende von Seitenlappen, meist bläulichgrau und grobkörnig: 2

1 b. Thallus mittelgross, Sorale anfänglich immer deutlich lippenförmig, an den Enden der meist kurzen Seitenlappen, im Alter auch wulstig angeschwollen, endständigen Kopfsoralen ähnlich. Lappen flach riemenförmig; montan-subalpine Silikatflechte:

(17) *Physcia Vainioi*

2 a. Thallus mittelgross bis gross, Sorale selten gut entwickelt, flach oder gar eingesenkt, oft ganz fehlend. Lappen in der Thallusmitte konvex, 1–1,5 mm breit, äusserste Lappen oft verbreitert und verflacht und fingerig geteilt oder gelappt, oberseits weisslich bis gelblich, unterseits gelb bis braun; Kulmflächen auf Silikatgestein in der subalpinen bis alpinen Höhenstufe: ... (16) *Physcia subalbinea*

- 2b. Thallus klein bis mittelgross, Lappen 1–1,5 mm breit, in der Thallusmitte deutlich konvex, oft auch am Thallusrand, meist aber die jungen Randlappen mehr oder weniger verflacht. Kopfsorale 1–2 mm breit, meist reichlich vorhanden, Apothecien eher selten. Häufige, weitverbreitete, stark nitrophile Flechte auf Kalk- und Silikatgestein, Ziegeln und Holz von den Niederungen bis in die Subnivalstufe: (15) *Physcia caesia*
- 2c. Thallus klein, nur jung weisslichgrau, bald düster bläulichgrau bis schwärzlichgrau, Thalluslappen mehr oder weniger konvex, 0,2–0,5 mm breit, Sorale nicht häufig, Apothecien selten; alpin-subnivale Form: *Physcia caesia* var. *ventosa*

15. *Physcia caesia* (Hoffm.) Hampe

Anders, 1928, S. 198, Tafel 30, Figur 4. – A.Z. Cat. 7: 600, 1931. – Lynge, 1935, S. 86, Tafel 6, Figur 4. – Frey, 1952, S. 483. – Poelt, 1962, S. 477

An ihren kugeligen, weisslichen bis blaugrauen Soralen ist sie unter allen Phycien am leichtesten zu erkennen, so dass sich hier eine längere Beschreibung erübrig. Doch sei die grosse Variabilität hervorgehoben. Die Loben können bis zum äussersten Thallusrand konvex sein und an den seitlichen Loben am Ende die Kopfsorale tragen; bei andern Formen sind die Randloben deutlich abgeflacht und zunächst ohne Sorale, ja fast bandförmig wie bei *Physcia Vainioi*. Bald schliessen die Loben dicht aneinander, greifen teils übereinander, so an sonnig exponierten Felsen; bei mehr Feuchtigkeit und Schatten bleiben die Loben getrennt, und zwischen ihnen bildet der Rhizinenfilz einen schwarzen Saum: eine Form, die ungefähr der f. *dendritica* Anders entspricht.

Die var. *ventosa* (Lynge) Frey, 1952, S. 484 (= ssp. *ventosa* Lynge, 1916, S. 94, Tafel 1, Figuren 2 und 3) wird von Lynge, 1935, für Mitteleuropa nicht erwähnt, da ich erst später auf diese hochalpine Form aufmerksam wurde, die sich beinahe wie eine eigene Art zu erkennen gibt. Lynge unterschied 1916 die beiden Formen f. *convexa* und f. *plana*, wobei nach seinen beiden Figuren die f. *plana*, Figur 3, unserer Auffassung der Varietät entsprechen würde. In den Alpen fanden sich bis jetzt keine Apothecien, und die Beschreibung Lynges nennt keine wesentliche Abweichung vom Typus im Apothecienbau. Nach meinen bisherigen Beobachtungen scheint diese Variante in den Alpen mehr auf kalkhaltigem Gestein in der alpinen Stufe bis zur Subnivalstufe verbreitet zu sein. Siehe auch meine Funde aus dem Engadin 1952!

Über die Verbreitung der typischen *Physcia caesia* (= *Physcia caesia* var. *caesia* Poelt, 1962) sind wegen ihrer Häufigkeit keine Einzelangaben nötig. Die Funde auf Holz und Rinde an der Basis von Baumstämmen sind durchschnittlich zarter als auf Gestein.

16. *Physcia subalbinea* Nyl. em. Nadvornik, 1947, S. 85

= *Physcia caesia* var. *rhaetica* Frey, 1952, S. 484, pro parte

Nadvornik hat die von mir ihm eingesandten Dubletten meiner Funde als *subalbinea* bestätigt, doch gleichen seine Funde: *Physciaceae* Exs. Nr. 32, auf Kalk, nicht ganz den meinen, die ich sowohl in der Schweiz wie in den Ost- und Westalpen ziemlich einheitlich auf Silikatgestein in den stark nitrophilen Assoziationen des *Ramalinetum capitatae* der alpinen Stufe beobachtete und sammelte, weshalb ich diese vorläufig als

Physcia subalbinea var. *rhaetica* bezeichnen möchte.

Thallus in der Mitte unregelmässig klumpig areoliert, gelblich bis weissgrau, nach aussen deutlicher strahlig gelappt, die Lappen aussen mehr oder weniger verflacht oder leicht konvex, weisslich, gelblich bis stumpf graulich. Sorale flach, ungleichmässig und unscharf begrenzt, körnig, stellenweise fehlen sie auf grösseren Flächen. Thallus dick, bis 0,4 (0,5) mm, unterseits gelb bis bräunlich, Rhizinen spärlich, dunkel. Nadvornik vergleicht seine *subalbinea* mit *albinea*, doch ist die letztere viel feiner effiguriert und meist reichlich fruchtend, *subalbinea* ist viel gröber gebaut und fast immer steril.

An fruchtenden Funden vom Julierpass stellte ich anatomische Übereinstimmung mit der Beschreibung von Nadvornik fest, einzig sind die Sporen durchschnittlich kleiner, $15-19 \times 8,5-10,5 \mu$, was aber nicht viel bedeutet, da die meisten Physcien von Fund zu Fund und im einzelnen Apothecium in den Sporenmassen ziemlich stark variieren. Die obere Rinde ist wie bei allen *Albidae* in den obersten ein bis zwei Zellschichten granuliert, inspers, undurchsichtig, die Zellen vertikal gestreckt, die Höhe der Algenklumpen schwankt zwischen 20–200 μ .

Verbreitung: Die stark nitrophile, in der subalpinen und unteren alpinen Stufe auf Silikatgestein vorkommende Variante der Art ist auf den Alpenpässen auf vorstehenden Rundhöckern und sonstigen vorspringenden Felsen (Vogelsitzplätze!) am schönsten entwickelt, wo sie am Originalstandort: Julierpasshöhe, 2250 m ü.M., besonders reichlich wächst. In ganz übereinstimmender Ausbildung und Vergesellschaftung fand ich sie auch in den Ostalpen, Glocknergebiet, auf der Franz-Josephs-Höhe an der Pasterze bei 2350 m ü.M. sowie in den Westalpen, Dauphiné und Alpes Maritimes. Ferner stimmen die schweizerischen Funde mit einem Beleg im Herbarium ETH, Zürich, Herbarium Stizenberger aus den Transsylvanischen Alpen sehr gut überein, als «*Physcia subalbinea* Nyl.» bezeichnet: «Comitat Hunyad Valye Variatscka infra alpem Retyezat leg. Lojka 1874.»

Schweizer Funde: Wallis: Mörel, 1000 m ü.M., *Ramalinetum capitatae*. – Berner Oberland: Haslital, Boden bei Guttannen, 900 m ü.M., SW, auf

Gartenmauer. – *Graubünden*: Julierpass mehrfach von 2000 bis 2250 m ü. M. Zernez, Clüs, 1500 m ü. M., auf Hornblendegneis, ebenfalls im *Ramalinetum*. Münstertal, Sta. Maria, an Mauern in der Umgebung, 1400 m ü. M. (Erb).

17. *Physcia Vainioi* Räs.

Räsänen, Meddel. Soc. Fauna et Flora Fennica 47: 166, 1921. – A.Z. Cat. 7: 703, 1931
= *Physcia caesiella* (B. de Lesd.) Suza. – A.Z. Cat. 10: 651, 1940. –
Unsere Figur 14 rechts (Legende dazu) siehe bei *Physcia tribacia*, S. 448

Thallus undeutlich rosettig, besonders über Moosen unregelmässig verteilt. Thalluslappen oft wirr neben- und übereinander wachsend, fast immer flach riemenförmig, selten ältere Lappen leicht gewölbt. Thallus im Innern bläulich- oder bleigrau, gegen den Rand hin zum Teil kreidig weiss, oft stellenweise fein bereift. Sorale meist nur an den Enden der kurzen Seitenlappen, im Alter auch an einzelnen Hauptlappen, anfangs deutlich feinlippig, dann oft rückwärts aufgebogen und wulstig, seltener trichterförmig eingesunken, zuletzt aufgedunsen wie Kopfsorale. Die riemenförmigen Lappen 1–1,5 mm, an den Verzweigungen bis 2 mm breit, schliessen meist dicht zusammen, die dunklen Rhizinen verdeckend. Nach Nadvornik können die Loben auch schmäler werden, die schwärzlichen Rhizinen bilden dann Säume zwischen den Lappen (f. *dendritica* Nadv.). In der Schweiz bis jetzt nur steril gefunden. Nach Nadvornik können die Apothecien bis 2 mm breit werden, mit dünnem, gekerbtem Rand und anfänglich bereiftem, dann braunschwarzem Diskus. Sporen 17–23 × 8–11 μ .

Verbreitung: Meist auf mehr oder weniger bemoosten Silikatfelsen in wärmeren Lagen. *Jura vaudois*: La Crochère près Bullet à l'Est de Ste-Croix, sur erratique, 1100 m s.m., leg. Ch. Meylan. – *Wallis*: Brig, auf sonnigen Bündnerschiefern über Naters, 750 m ü. M., S. Gspon ob Stalden im Visptal, 1950 m ü. M., SW, mit *Physcia dubia*, *Umbilicaria Ruebeliana* (Erb). Findelen ob Zermatt, 1900 m ü. M., nahe einer Kapelle (Erb). – *Berner Oberland*: Haslital, Guttannen (Fig. 14), Gadmen, 1240 m ü. M., auf Gneis. – *Ticino*: Bellinzona bei Castello Uri, 250 m ü. M. Val Onsernone, Berzona-Seghellina, 700 m ü. M., SE, Gneismauern, mit *Physcia dubia*, *subalbinea* und *tribacia*. – *Graubünden*: Zernez, Clüs, 1500 m ü. M., SW, Gneis unter *Larix*, zusammen mit *Physcia Magnussenii*. Sta. Maria im Münstertal, 1400 m ü. M., Gneismauern beim Dorf (Erb). Diese zerstreuten Funde lassen eine weitere Verbreitung erwarten.

5. Serie *Astroidea* (Lynge) Frey

= Sectio *Astroidea* Lynge, 1935 = Subsectio Maas G., 1952

Thallus klein bis mittelgross, dicht an die Unterlage gepresst, weiss bis grauweiss, mit papillösen, warzigen Isidien, die bald sorediös aufbrechen. Bei uns einzige Art:

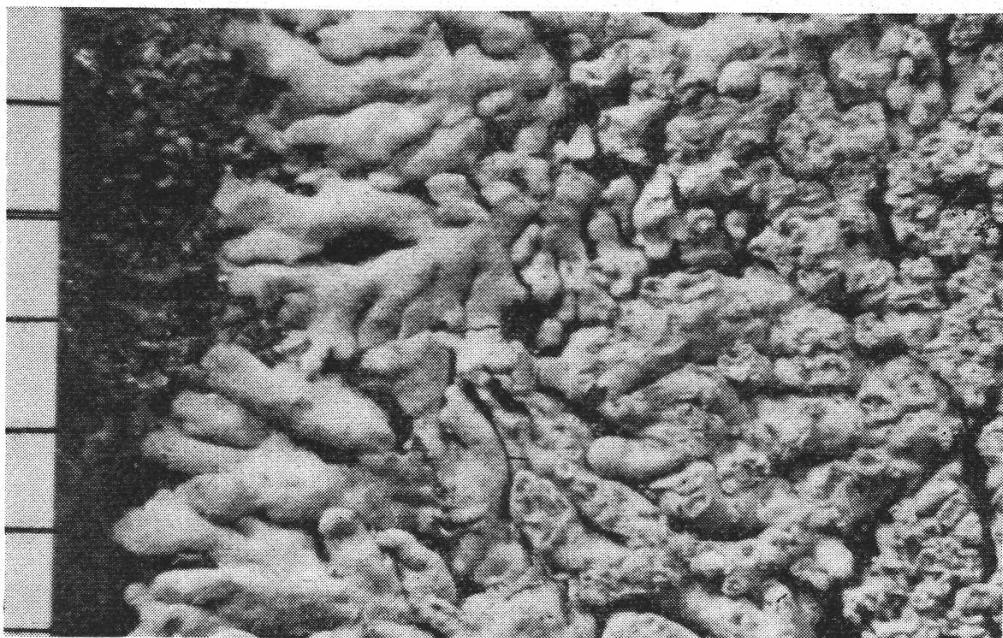
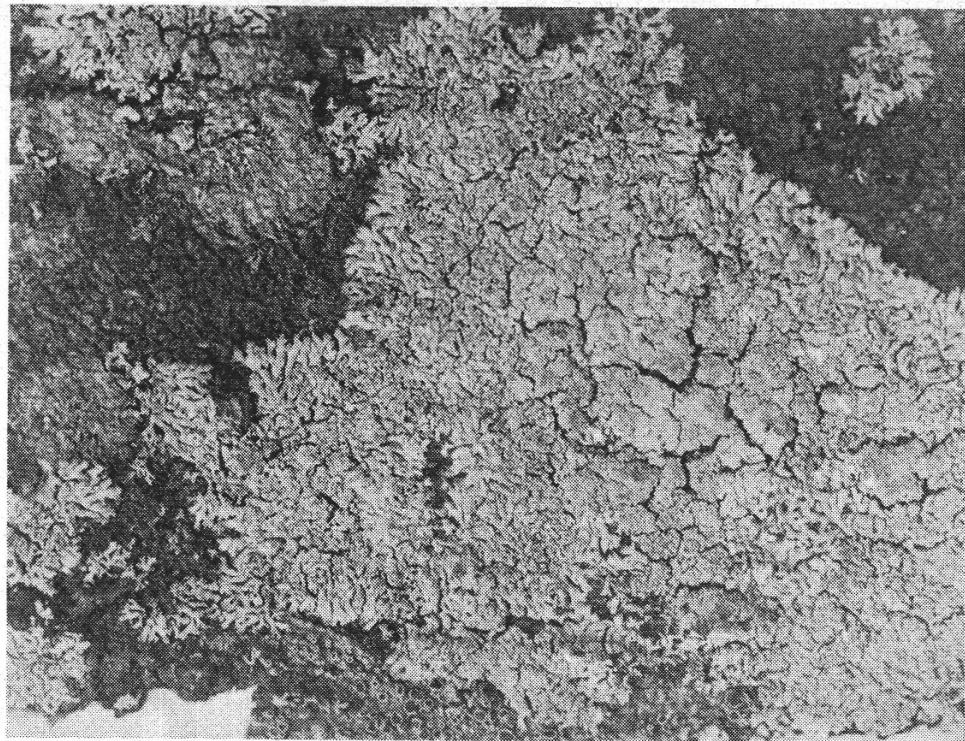
18. *Physcia Clementi* (Sm.) Lynge

Lynge, 1935, S. 92. – Maas Geesteranus, 1952, S. 228 = *Physcia astroidea* (Clem.) Nyl. in Lynge, 1935, S. 92, Tafel 8, Figur 1. – Unsere Figuren 16/17

Thallus K₊, kräftig gelb, jung, deutlich radial-rosettig, weiss bis weissgrau bis bleigrau, 2–3 (–5) mm breit, durch Zusammenfliessen mehrerer Thalli entstehen grössere, einheitlich scheinende Lager. Thalluslappen liegen der Unterlage dicht an, so dass die spärlichen, kurzen, etwas dunkleren Rhizinen von oben kaum sichtbar sind. Die Rndlappen sind meist flach, dünn und weich, fächerförmig verzweigt und tief spitzwinklig eingeschnitten, die äussersten, etwas verbreiterten oft leicht gewölbt und gekerbt, 0,4–0,6 mm breit, unterseits hell bräunlich, mit spärlichen, etwas verkümmerten Rhizinen. Etwa 2–4 mm randeinwärts entstehen je nach Standortsbedingungen, vermehrten Schatten- und Feuchtigkeitseinflüssen, früher oder später, dichter oder weniger dicht papillöse Isidien, die früher oder später sorediös aufbrechen. In extrem feuchtschattiger Exposition kann fast die ganze Thallusoberfläche sich isidiös-sorediös zu einer Kruste auflösen.

Apothecien entwickeln sich eher in freier Exposition, sind bei uns selten, im Mediterrangebiet häufiger; sie werden bis 2 (–2,5) mm breit, haben einen ziemlich dicken, im Alter gekerbten, oft auch sorediösen Rand und einen flachen, oft etwas rauhen, je nach Standort blaugrau bereiften oder braunschwarzlichen Diskus. Sporen dickwandig, 15–22 (–26) × 7,5–10 μ . Pykniden unbekannt.

Verbreitung: Entsprechend der atlantisch-mediterranen Verbreitung in Europa wurde die Art bis jetzt nur bei Genf gefunden: Vernier, *Crataegus aux bords du Rhône*, leg. Rome. Ferner im Südtessin: mehrfach in der Umgebung von Lugano: Viganello, Gandria, Alleen um die Stadt (leg. Mereschkowsky), Figuren 16/17. Tesserete, Media Capriasca, an *Juglans* in Wiesen, 420 m ü. M., nahe der Stammbasis.



Figuren 16/17

Physcia Clementi. Lugano, Cerisier, nouveau cimetière, leg. Mereschk. Figur 17: Randlappen stärker vergrössert. Phot. Prof. Welten und Frey

Subsektion 2 *Obscura* (Lynge) Maas G.

Maas Geesteranus, 1952, S. 249 = *Sectio Obscura* Lynge, 1935, S. 125 (Die Bezeichnung *Sectio Orbicularis* Lynge bei Nadvornik, 1947, S. 95, scheint ein Irrtum zu sein)

Thallus sehr klein bis gross, angepresst oder leicht aufsteigend, meist hell- bis dunkelgrau oder bräunlichgrau, oft fast schwärzlich, feucht

meist grünlichgrau; selten weisslich durch feine Bereifung, oberseits K—!, Mark meist weiss, auch K—, selten (*Physcia endococcina* usw.) gelblich bis orangerot und K+ orange bis purpurrot. Ohne oder mit Isidien und Soralen.

Schlüssel für die Serien

- 1 a. Thallus oberseits blass grünlichgrau, unterseits hell, oft fast weiss, Rhizinen spärlich. Untere Rinde undeutlich vom lockeren Mark abgegrenzt, nur stellenweise und unregelmässig pseudoparenchymatisch: 1. Serie *Subalbida*
- 1 b. Thallusoberseite deutlich grau bis braunschwarzlich, Unterseite meist dunkel, grau bis schwärzlich, mindestens der Rhizinenfilz. Untere Rinde fast immer ein deutlich vom lockeren Mark abgegrenztes, wenigsschichtiges, zelliges Pseudoparenchym mit meist dunkelbraunen Zellwänden: 2
- 2 a. Thallus sehr klein, selten über 1 cm breit, Loben nur wenige Zehntelmillimeter breit, oft kaum 0,1 mm, angepresst oder aufsteigend, Unterseite ziemlich hell, ein deutliches, zartes Pseudoparenchym: 2. Serie *Parvula*
- 2 b. Thallus meist grösser, über 1 cm breit, oder wenn im einzelnen klein, dann in kleinen bis mittelgrossen bis grösseren Rasen; Pseudoparenchym der Unterrinde derb dunkelwandig: 3. Serie *Eu-Obscura*

1. Serie *Subalbida*

Thallus klein bis mässig gross, oberseits hell grünlichgrau, oft fast weisslich, unterseits fast weiss, die spärlichen Rhizinen oft nur am Rand der Lappen.

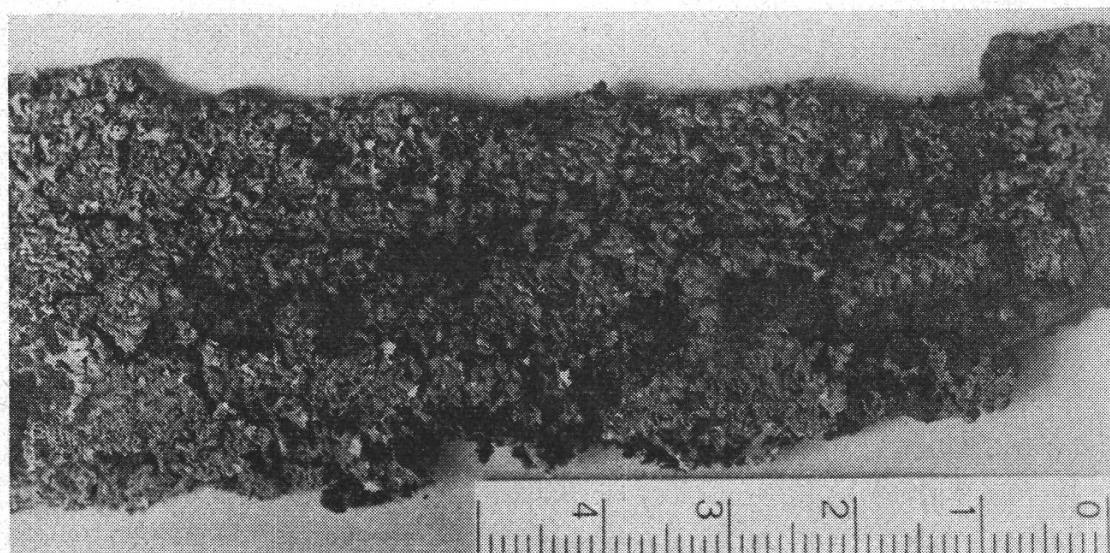
In Mitteleuropa ist vorläufig nur *Physcia luganensis* hier einzuordnen. Doch muss *Physcia obscura* var. *recurva* Vainio in Lit., 1890, S. 145, Originalexemplar im Herbarium Vainio in Turku (Finnland), Lichenes Brasilienses, Exs. Nr. 647, als eigene Art *Physcia recurva* (Vain.) Frey zu dieser Serie gerechnet werden. Die helle Unterseite: «... laciiniis subtus albidis aut passim cinereis obscuratisve ...», der zarte Habitus, die schmalen, am Grunde keilförmigen Thalluslappen mit leicht aufgebogenen und aufgewölbten Lippen- oder Zungensoralen, die unregelmässig und undeutlich vom Mark abgegrenzte und unterbrochen pseudoparenchymatische untere Rinde erinnern sehr stark an unsere bis jetzt einzige Art dieser Serie.

So nimmt die Serie *Subalbida* zwischen den *Albidae* und *Obscurae* eine intermediäre Stellung ein, was sich vor allem äussert in der Farbe der

Thallusunterseite und im Bau der Unterrinde, wogegen das Fehlen der K-Reaktion und der Granulation der obersten Oberrindenschicht trennende Merkmale sind.

19. *Physcia luganensis* Mer. em. Frey

Physcia luganensis Mereschkowsky, 1919, S. 190 = *Physcia labrata* var. *intermedia* Mer., ibid., S. 187 = *Physcia labrata* var. *olivacea* f. *suberecta* Mer., ibid., S. 185 = *Physcia Pragensis* Nadvornik, 1947, S. 105. – *Physcia luganensis* Poelt, 1957, S. 278, und 1962, S. 484. – Unsere Figuren 18 bis 21 und 1, S. 391

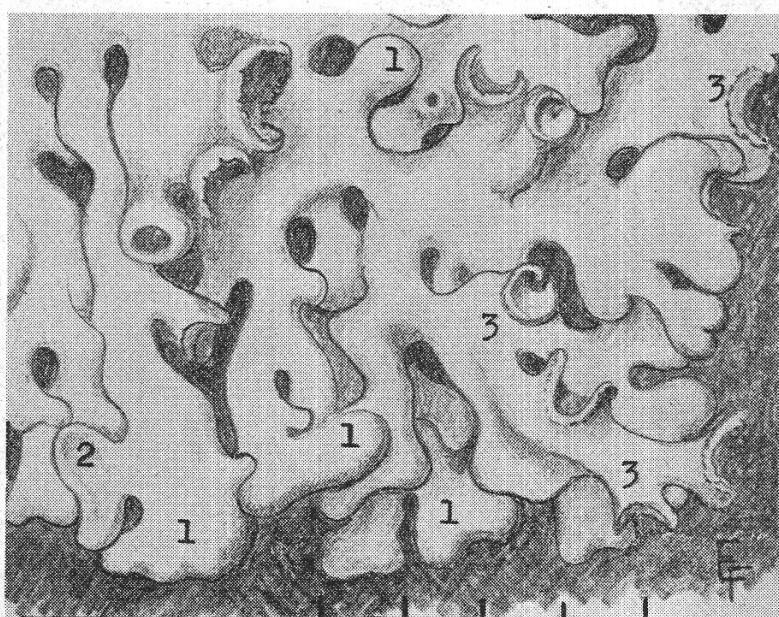


Figur 18

Originaltypus in Herbarium Genf, Lichenes Ticinenses Exs. Nr. 68. Lugano, Robinien am Fuss des San Salvatore, W, leg. Mereschkowsky. Ein schönes Cotypusexemplar des gleichen Exsikkates im Botanischen Museum der Universität Zürich. Phot. Ed. Frey

Die beiden obenerwähnten Synonyme Mereschkowskys deuten an, dass er sich über seine nova species sehr wenig im klaren gewesen ist. Da er sich offenbar während seines Aufenthaltes in der Schweiz 1916/21 nie über die nächste Nachbarschaft der beiden Städte Genf und Lugano hinaus gewagt hat, konnte er natürlich den Formenreichtum der Physcien nicht richtig erfassen. So hat er eines seiner vielen im Herbarium Genf aufbewahrten Belege der richtigen *Physcia luganensis* zuerst als «*tenella*», dann als «*tribacia*» und schliesslich als «*labrata* var. *intermedia*» benannt, ebenso ein anderes *luganensis*-Beleg als «*Physcia labrata* Mer. specimen originale n° 1, mais avec la face inférieure blanche et les rhizines blanches aussi du *Physcia luganensis*». Ähnlich sind andere in Genf vorhandene Belege bezeichnet.

Wir übersetzen zunächst seine lateinische Diagnose: «Thallus ausgedehnt, grünlichgrau, im Herbarium leicht schmutziggelblich, nackt, K—, unten weiss; wenige weisse Rhizinen; Loben ziemlich schmal, zirka 0,5 bis 0,8 (–1,4) mm breit, unregelmässig dichotom geteilt, gegen die Enden häufig wenig verbreitert und fächerig gekerbt, angepresst oder leicht aufsteigend, oft lippenförmig sorediös wie bei *labrata*, oder ± konvex; randliche Rhizinen fehlend und wenig sichtbar. Soredien (besser: Sorale) marginal oder terminal, selten superficiell, grünlichgrau. Apothecien selten, etwa 0,5 mm breit, erhoben, Rand gleichfarbig mit Thallus, mässig stark, ganzrandig, Scheibe rötlichbraun glänzend. Auf der Rinde von Robinie.»

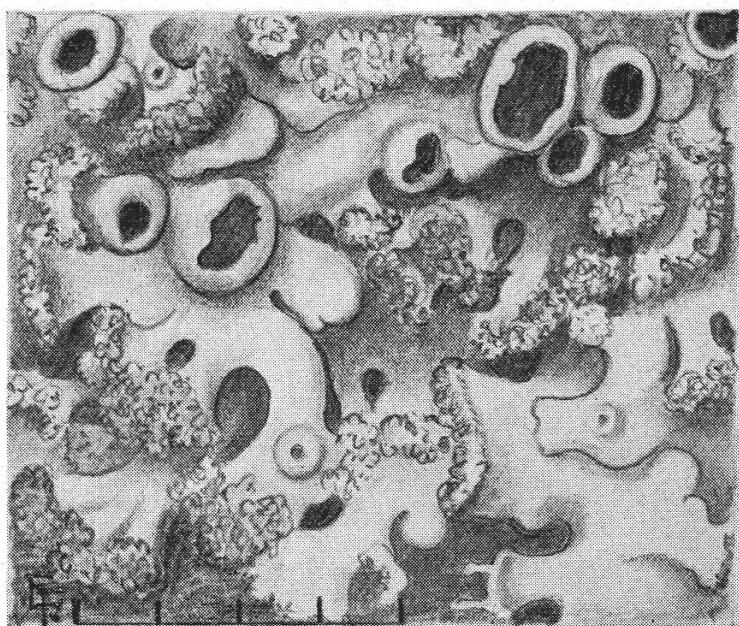


Figur 19

Ausschnitt aus dem Exemplar Figur 18. 1–3: Lappenenden mit fortschreitender Entwicklung der Lippensorale. Oben Mitte ein keimendes und links ein weiter entwickeltes, aber noch sehr junges Apothecium

Wir ergänzen diese Diagnose: Figur 19, meine Zeichnung eines Sektors aus Figur 18 mit 2 juvenilen Apothecien, hebt hervor, dass die Loben nicht wie bei den meisten *Obscurae* durch spitze Einschnitte, sondern durch meist rundliche Buchten getrennt sind, wie ja alle Formen durch eine charakteristische Weichheit der Konturen sich auszeichnen. Ein geübtes Auge wird ohne die K-Probe den Farbunterschied zwischen den mehr bläulichweissen, stärker aufsteigenden Loben von *ascendens* oder *tenella* und den zart hellgelb-bräunlichgrünen, weichgerundeten und der Baumrinde enger angeschmieгten Lappen der *luganensis* erkennen. Besonders die zarten Säume der aufgewölbten Soralkappen zeigen meist auch im frischen

Zustand eine bräunliche Tönung, die im Herbar nach einiger Zeit deutlicher wird.

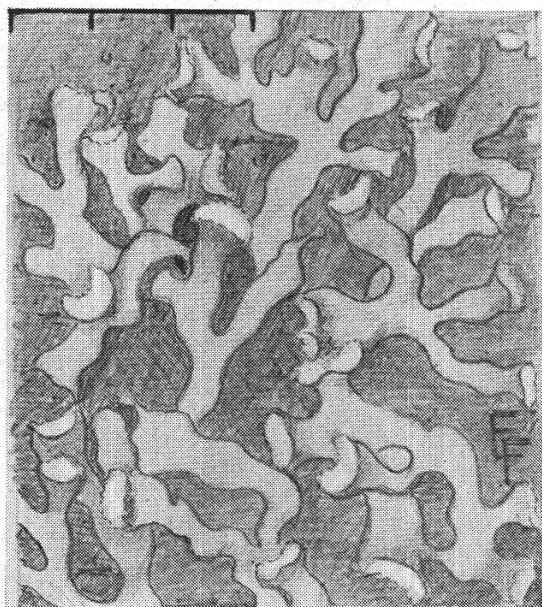


Figur 20

Physcia luganensis f. *convoluta* (Nadv.) Frey mit reicher Soral- und zugleich Apotheciumbildung. Zug, Alleeäume am Quai. Siehe Text

Da Mereschkowsky in seinen wenigen selbst richtig erkannten Belegen keine ausgereiften Apothecien gefunden hat, verzichtete er, wie allerdings auch bei anderen seiner neuen Arten, wo er reife Apothecien zur Verfügung gehabt hätte, auf eine Untersuchung und Beschreibung derselben. Er bezeichnet immerhin die Apothecien als «elevata», was ein deutliches Unterscheidungsmerkmal gegenüber den meisten andern *Obscurae* ist: die Apothecien sind wirklich kurz gestielt, wie es auch Nadvornik von den Apothecien seiner «*Physcia Pragensis* f. *ignota*» beschreibt. Er hat nämlich wie auch ich eine reichliche Fruchtbildung nur bei dieser f. *ignota* gefunden, weshalb vor der Beschreibung der Apothecien zunächst die Variabilität der Art zu besprechen ist. Es besteht auch bei *Physcia luganensis* die Korrelation zwischen generativer und vegetativer Entwicklung, wie ich sie seinerzeit, zum Beispiel 1929/30 in der «*Hedwigia*», für die Umbilicariaceen ausführlicher behandelt habe. Die f. *convoluta* (Nadv.) ist bei uns wie im böhmisch-mährischen Becken mit ihren üppigen, bis über 2 mm breiten und stark helmförmig gewölbten sorediierenden Loben fast stets steril. Figur 20 zeigt zwar eine Ausnahme von dieser Regel. An den Alleeäumen am Zugersee: *Acer pseudoplatanus*, *platanoides*, *Aesculus* und *Juglans*, zwischen dem Stadtzentrum und dem Bahnhof, 415 m ü. M., fand ich zwischen reichlichen und üppigen Rasen

dieser Form vereinzelte Thalli mit gleichzeitig sehr üppiger Soralentwicklung und reichlichen Apothecien, allerdings auf wenige Thalli beschränkt; offenbar eine Auswirkung besonders günstiger ökologischer Bedingungen. Sonst aber fand ich gut und reichlich entwickelte Apothecien je nur auf der f. *ignota*, die sich durch schmälere Loben (Fig. 21), meist bräunlichgraue Färbung der Thallusoberseite und relativ kräftige, im Gegensatz zu den bräunlichen Loben helle Sorale auszeichnet. Die braune Färbung dieser Form scheint nicht etwa auf modifikativer Einwirkung durch sonnigen Standort zu beruhen. Im Gegenteil: die reichlich fruchtende Form fand ich bis jetzt immer an mehr schattigem, lokal feuchtem Standort, wo sonst eher eine bleiche Färbung der Oberrinde induziert wird. Unsere Figur 21 zeigt also von der f. *ignota* ebenfalls eher einen Ausnahmefall mit sterilen Lappen.



Figur 21

Physcia luganensis f. *ignota* (Nadv.) Frey. Ausschnitt aus einem Thallus, bezeichnet von Mereschkowsky als «*Physcia labrata* var. *olivacea* f. *suberecta* Mer.», zuerst bezeichnet als «*Physcia sciastrella* Nyl.». Lugano, Ruvigliano-Bré, leg. Mereschk., 1915. Beleg in Herbarium Genf

Die Thallusdicke kann bei f. *convoluta* bis 0,25 mm betragen, bei f. *ignota* meist wenig über 0,1 mm, maximal 0,15 mm.

Die Apothecien zeichnen sich aus durch einen bis 0,2 mm dicken Thallusrand, die amphithecale Rinde ist im Bereich des Apotheciumfusses bis 0,1 mm dick, aber nicht pseudoparenchymatisch wie die Thallusrinde, sondern nur geflochten. Unter dem 100 μ hohen Hymenium ist das dicht-

geflochtene Subhymenium in der Mitte ebensohoch, das pseudoparenchymatische eigentliche Hypothecium ist nur etwa $20\ \mu$ dick und läuft am Rand in ein ebenso dickes prosenchymatisches Parathecium aus, das bei starker Lupenbetrachtung von oben zwischen dem rotbraunen Diskus und dem hellen Thallusrand als scharfe, dunkle Grenzlinie sichtbar ist. Die dunklen Paraphysenkopfzellen sind stark verdickt, bis $6\ \mu$, und überdeckt von einem glatt abschliessenden, gelatinösen Epitheciun. Paraphysen im übrigen deutlich zellig, $2-2,5\ \mu$ dick. Die etwa $65-70 \times 14-16\ \mu$ grossen Ascii enthalten sehr ungleich grosse Sporen. Nadvornik gibt für die Sporen seiner f. *ignota* $18-21 \times 8-9\ \mu$ an. Damit stimmen meine Messungen an Funden von Mals im Vintschgau und vom Prättigau ungefähr überein. In meinem Fund von Oberbeinwil, Solothurner Jura, messen die Sporen $16,5-28 \times 7,2-12\ \mu$, und zwar können die Extreme je in einem Ascus vorkommen. Die Sporen vom Engelberger Tal und ebenso vom Walenseeufer messen $18,5-27,5 \times 7-10,5\ \mu$, Funde aus Niederösterreich ergaben $18-25 \times 7-12\ \mu$.

Die f. *convoluta* und die f. *ignota* stellen zwei Extreme dar, zwischen denen der Typus *lukanensis* Mer. eine intermediäre Form ist, gekennzeichnet durch mässigbreite Loben von $0,4-1,2$ ($-1,5$) mm, am Grunde am schmälsten und gegen die Enden stark verbreitert mit mässiger Soralentwicklung und seltener Fruktifikation.

f. *convoluta* (Nadv.) Frey hat vom Grund auf relativ breite Loben, etwa 1 mm, die bis ans Ende über 2 mm Breite erreichen und reichlich Sorale bilden mit teils fast grobkörnigen Soredien (Fig. 20). Thallus bis 0,25 mm dick, mit sehr spärlichen, höchstens 0,5 mm langen Rhizinen, meist spärlich fruchtend.

f. *ignota* (Nadv.) Frey hat schmale, $0,3-0,6$ ($-0,8$) mm breite, deutlich konvexe und meist oberseits bräunliche Loben mit scharf abgesetzten, auf-, oft rückwärtsgebogenen Lippensoralen und relativ langen (bis über 1 mm) randlichen Rhizinen; häufig fruchtend, die vollreifen Apothecien meist breiter als die sie tragenden Loben (Fig. 21).

Standort und Verbreitung: Etwas weniger nitrophil als zum Beispiel *Physcia ascendens*, in deren Rasen sich die f. *ignota* relativ selten einfindet, aber wegen der langen randlichen Rhizinen, die sich von den Wimpern einer *ascendens* nur wenig unterscheiden, leicht verwechselt werden könnte. Die folgenden Fundortsangaben können am besten die Standortsansprüche der Art wiedergeben:

Südschweiz: Ausser den erwähnten Funden von Mereschkowsky in der näheren Umgebung von Lugano ist nach meinen Funden die Art im ganzen Sottoceneri verbreitet und stellenweise häufig, so auch an der Südècke des Ticino auf dem Grenzberg San Stefano, Pedrinate bei Mendrisio,

aber auch auf den Bergen nördlich von Lugano in der Umgebung von Tesserete, sozusagen auf allen Laubbaumarten, meist dem Typus von Mereschkowsky (Fig. 18/19) entsprechend, aber auch in der f. *ignota*, so südlich von Tesserete, Media Capriasca, 540 m ü. M., an *Salix daphnooides*, auch an *Juglans*. Maggiatal mehrfach, so bei Visletto, 410 m ü. M., an Pappeln und Weiden in den Geschiebebänken des Flusses. f. *convoluta* am Fuss von Pappeln an der Mündung des Cassarate bei Lugano. Grono im Misox (Mesolcina), 300 m ü. M., Delta der Calancasca an *Juglans*, *Castanea* usw. mit *Physcia elaeina*, *hirsuta*, *labrata*, die hier meist überall *Physcia luganensis* begleiten.

Mittelland und Alpenvorland: Aarberg, Platanen auf dem Friedhof des Städtchens, 450 m ü. M., mit den eben genannten Begleitern. Sense- und Schwarzwassergebiet: Rüscheegggraben und bei Wislisau, 710/740 m ü. M., an Eschen, Grauerlen und Weiden. Eschen und Ahorne an der Strasse zwischen Reutigen und Oberstocken beim Seeliswald, 620 m ü. M. Emmental, Bärau bei Langnau, Eschen an der Ilfis, 705 m ü. M. Entlebuch, ebenfalls an *Fraxinus* und *Viburnum*, an der Kleinen Emme bei Schüpfheim, 710 m ü. M. Lenzburg, Schützenmatte, an Linden und *Aesculus*. Am Zugersee bei Arth und an den Alleebäumen am Quai bei Zug: *Aesculus*, *Acer* und *Salix*, 415 m ü. M., hier besonders reichlich in der f. *convoluta* (Fig. 20). – *Zürcher Oberland*: Hoheberg bei Schönenberg, *Fraxinus* und *Quercus* in Galeriewäldchen, 685 m ü. M. Rapperswil am Zürichsee, ähnlich wie am Zugersee am Quai an verschiedenen Alleebäumen: *Aesculus*, *Tilia*, *Acer*, hier mit reichlicher *Parmelia Andreana*. – Im *Juragebiet* bis jetzt nur bei Unterbeinwil an der Lüssel (Kt. Solothurn), Esche an der Passwangstrasse bei 520 m ü. M., im ziemlich dichten Galeriewald reichlich fruchtend.

Alpentäler: Simmental, *Aesculus* auf dem Friedhof bei der Kirche in Zweisimmen, 960 m ü. M. (Erb). Grafenort im Engelberger Tal, an Weiden an der Aa, 590 m ü. M. (leg. Greter). St.-Galler Oberland: Bergsturzterrasse über Murg am Walensee, 540 m ü. M., Bergahorne und Nussbäume. An Pappeln und Weiden am Walenseeufer bei Unterterzen und Walenstadt, 425 m ü. M. Buchen und Eschen bei Halbmil im Seetal zwischen Walenstadt und Sargans, 460 m ü. M. Prättigau (Graubünden), alte Bergahorne über der Station der Rhätischen Bahn bei Mezzaselva-Serneus, an der Strasse bei 1030 m ü. M. Diese zum Teil hochgelegenen Fundorte sind auffällig gegenüber der Angabe, dass nach Nadvornik in der Tschechoslowakei unsere Art nicht über 400 m Meereshöhe zu finden sei, eine Tatsache, die auch für andere Verbreitungssangaben für Physcien gilt. Bis jetzt konnte ich *Physcia luganensis* nicht westlicher als Aarberg und Zweisimmen feststellen, doch scheint dies von gewissen Zufälligkeiten abzuhängen, gibt doch Nadvornik einen Fund von Genf (leg. Müller-Arg.) an und habe ich die Art in der Umgebung von Montpellier mehrfach ge-

sammelt. Nach Poelt und seinen Schülern ist die Art auch im südbayerischen Alpenvorland zu finden (*Lichenes Alpium*, Exs. Nr. 19), ein Fund vom Stodertal in Oberösterreich, 590 m ü. M., leg. Dr. Schittengruber, wurde schon erwähnt. So ist anzunehmen, dass *Physcia luganensis* eine weitere Verbreitung hat.

2. Serie *Parvula* Räs.

Räsänen, 1931, S. 135/136. – Nadvornik, 1947, S. 107

Einzelthalli sehr klein, Loben sehr schmal, höchstens 0,3–0,4 mm breit, angedrückt oder aufsteigend. Untere Rinde hell, zart pseudoparenchymatisch.

Die zwei europäischen Arten dieser Serie stehen durch ihre Kleinheit und ihre helle Unterseite mit ihrer zarten pseudoparenchymatischen Rinde einander nahe, im Gegensatz zu den *Eu-Obscurae* mit ihrer stets derbwandigen, scharf abgegrenzten unteren Rinde. *Physcia constipata* ist bis jetzt aus Nordfennoskandien und Ost- und SE-Europa bekannt und unterscheidet sich von den meisten *Obscurae* durch ihren rasigen Wuchs, die randlichen Wimpern und das Fehlen von Isidien und Soredien.

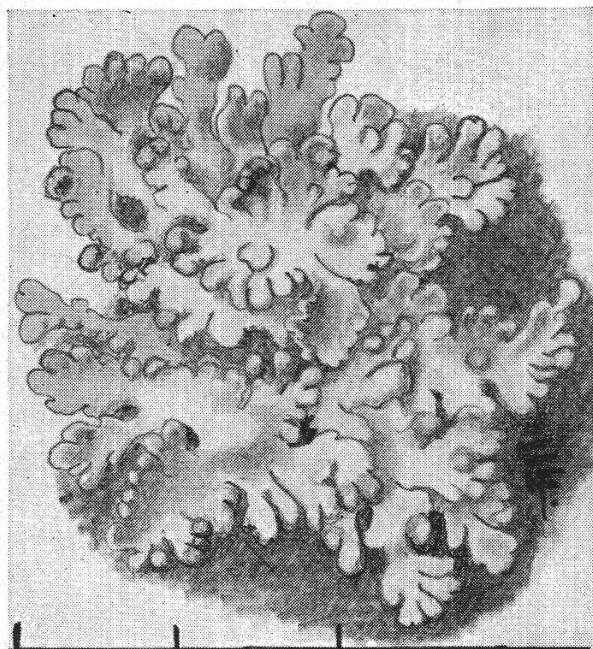
20. *Physcia nigricans* (Flk.) DR.

Du Rietz G. E., 1925, S. 71. – Nadvornik, 1947, S. 107. – Unsere Figuren 22–24

Thallus hell- bis dunkelbraun, in sonniger Lage fast schwärzlich. Einzelthalli sehr klein, höchstens 1 cm Breite erreichend, zwischen andern nitrophilen Physcien leicht zu übersehen. Anfangs sind die Einzelthalli ziemlich kreisrund, häufig wachsen aber viele zusammen in grösseren Rasen. Am Grunde und wenig über demselben können die Lappen bis 0,3 (–0,4) mm breit werden, dann aber teilen sie sich auf in feinste, oft fast drehrunde Läppchen von kaum 0,1 mm Breite, die wegen ihrer Zartheit und Sprödigkeit leicht abbrechen. Die Thallusunterseite ist anfangs ziemlich hellfarbig, im Alter kann sie wie die meist unscheinbaren Rhizinen dunkel werden.

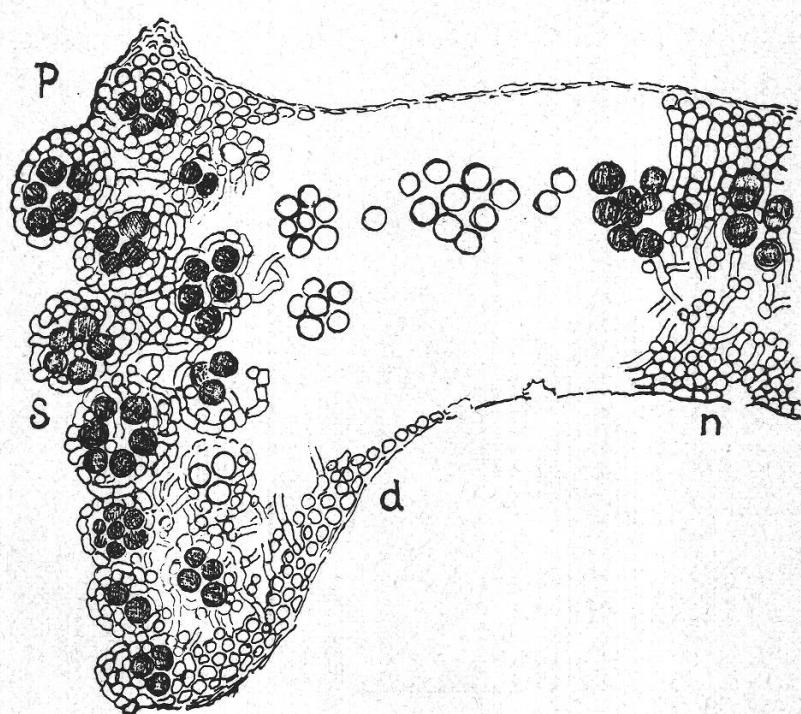
Lynge gibt den Thallus als total «plektenchymatisch» (= pseudoparenchymatisch) an. In Wirklichkeit ist er in der Algenschicht und mindestens einer 20–40 μ dicken darunter liegenden Markschicht nur geflochten. Einzig dort, wo in dünneren Thallusteilchen (0,1 mm oder weniger) die Algenzone deutlich aussetzt, kann das Pseudoparenchym von der oberen bis zur untern Rinde reichen. Zudem ist das Pseudoparenchym in beiden Rinden nirgends so streng isodiametrisch gebaut wie bei den meisten *Eu-Obscurae*, sondern besonders in der Unterrinde durchsetzt von mehr nur geflochtenen Partien; und damit nähert sich *Physcia nigricans*

in bezug auf die Anatomie den beiden *Subalbidae*, übrigens auch in der hellen Farbe der Unterseite und der Zartheit der Zellwände.



Figur 22

Physcia nigricans. Einzelthallus auf Mauer bei Münchenbuchsee



Figur 23

Längsschnitt durch einen Lappen von *Physcia nigricans* f. *parvula*. $200 \times$. Siehe Text

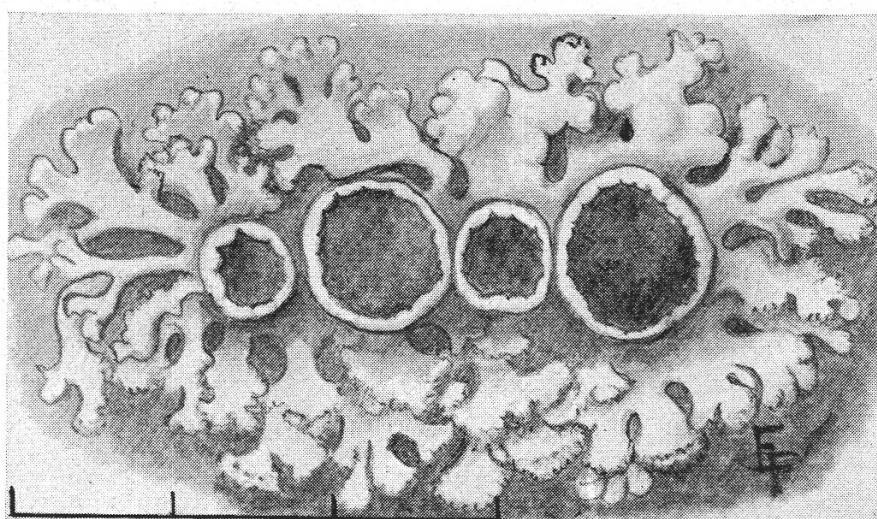
Figur 23 stellt in vereinfachter Weise dar, wie die normale Struktur (*n*, rechts) beschaffen ist; in der Mitte der Zeichnung sind zur Orientierung nur die Algen angedeutet, links die allmähliche Auflösung in die Soredien. Bei *P* sind diese von einer ziemlich derben äusseren Schicht zusammengehalten und könnten im Sinne von Nadvornik (siehe S. 396) als Pseudo-isidien aufgefasst werden. Die Pilzumhüllung der Algen bei *S* ist deutlich zarter; hier sind richtige Soredien ausgebildet, und rechts davon ordnen sich einige Hyphenknäuel mit je 3–6 Algenzellen zu Soredien. Bei *d* ist die untere Rinde deutlich solider ausgebildet als im übrigen Thallus. Wir haben hier eine Zwischenform vor uns zwischen Lippen- und Randsoralen. Diese Soralfbildung setzt sich nämlich auch an den Seitenrändern der Loben fort.

f. parvula (Vainio) Nadvornik, 1947, S. 108 = *Physcia parvula* Vainio, 1878, Meddel. Soc. Fauna et Flora Fennica, S. 52. – *Physcia nigricans* var. *sciastrella* (Nyl.) Lynge, 1935, S. 150. – *Physcia nigricans* var. *nigricans* Poelt, 1962, S. 484. – Thallus mit kurzen, relativ breiten, wenig geteilten Lappen (Fig. 22). Bei uns die häufigste und verbreitete Form.

f. tremulicola (Nyl.) Lynge, ibid., ferner 1916, S. 83, Figur 9. Nadvornik, 1947, S. 107. – Poelt, 1962, S. 484, als varietas.

Lynge glaubt, dass diese Form mit ihren langen, reich verzweigten, sehr schmalen (nur 0,05–0,15 mm breiten), oft fast drehrunden Läppchen mehr nordisch und östlich verbreitet sei. Bis jetzt habe ich in der Schweiz die typische *tremulicola*, wie ich sie von Skandinavien her kenne, noch nie begegnet, einzig intermediäre Formen. Eine solche ist auch die

var. helvetica (Vainio) Frey



Figur 24

Physcia nigricans var. *helvetica*. Siehe Text

= *Physcia helvetica* Vainio bei Räsänen, 1931, S. 136. – Vainio in Herbarium der Universität Turku (Finnland). Meine Figur 24 zeigt einen Thallus aus diesem Originaltypus, gesammelt von E. Vainio auf seiner zweiten Schweizer Reise im Jahr 1884 bei Brig im Wallis. Nähere Fundortsangaben fehlen. Die Flechte scheint auf Pappeln gesammelt worden zu sein. Die Etikette lautet: «Herb. Vainio Nr. 8459. *Physcia tremellicola* (mit Bleistift korrigiert: *tremulicola*) var. *helvetica* Vain. in litt. Voronesh ined. = *Physcia lurida* Vain. n. sp. (1920). *Physcia helvetica* Vainio (1922). – *Physcia parvula* var. *lurida* Vain. / Norrl. . . Nyl. . . . parum differe videtur.» Auf der Herbarkapsel steht nochmals gedruckt: «Herb. Vainio – Voronesh.» Ich konnte in Turku nicht erfahren, was hier der Ortsname Voronesh bedeuten könnte, auch nicht, ob nicht doch Vainio seine nov. sp. irgendwo publiziert hat. Weder im «Catalogus» Zahlbrückner noch andernorts ist irgendein Hinweis zu finden, Räsänen erwähnt auch nur den Namen, und Poelt hat auch nur diese letztere Notiz in seinen Schlüssel aufgenommen. Figur 24 zeigt, dass die Thalluslappen zum Teil stark geteilt und fast drehrund sind, mindestens an ihrer Ansatzstelle, wie bei f. *tremulicola*. Doch zeigt der anatomische Bau keine wesentlichen Unterschiede im Vergleich zu meinen übrigen schweizerischen Funden, und die Sporenformen und -größen weichen auch kaum ab von den nordischen Funden, die ich daraufhin untersuchte. So kann diese Form sicher nicht als eigene Art, vielleicht sogar nur als *forma helvetica* betrachtet werden, wenn nicht gar als Modifikation infolge besonders günstiger ökologischer Bedingungen. Wenn die untere Rinde vom Mark deutlicher abgegrenzt ist und zudem ihr Pseudoparenchym dickwandler als bei den schweizerischen Funden im allgemeinen, so sind diese zwei Eigenschaften bei gewissen Funden aus Schweden noch ausgeprägter, so dass die var. *helvetica* noch gut in die Amplituden der Variabilität der Gesamtart hinein passt. Gleiches ist von den Sporenmassen zu sagen: Lyngé gibt von nordischen Funden an $15-18 \times 7,5-9 \mu$, nach Anders sollen die Sporen $21-25 \times 8-10,5 \mu$ messen, meine eigenen Messungen an schwedischem Material ergaben: $15-22 (-27!) \times 6,7-9 \mu$, also ein Verhältnis von Länge zu Breite $1:b = 1,6-3,6:1$; Schwankungen, wie sie für die meisten Physcien charakteristisch sind. Auffällig sind die dicken *helvetica*-Paraphysen mit ihren bis $8 (-9) \mu$ breiten, flachgedrückten Kopfzellen.

Standort und Verbreitung. In den Herbarien sind wenig Belege zu finden, aber nach meiner Erfahrung ist die Art wahrscheinlich im ganzen Gebiet verbreitet, stellenweise sicher häufig auf Mauern, an Felsen, besonders auch reichlich auf alten Ziegeldächern, vielleicht weniger häufig an Baumstämmen, wie Lyngé es von Skandinavien angibt. Auch an bearbeitetem Holz, an Zäunen und Holzhäusern wird man sie häufig begegnen, an all diesen Standorten von den Niederungen bis in die obere subalpine Stufe, soweit Laubholz vertreten ist.

21. *Physcia constipata* (Nyl.) Norrl. et Nyl.

Lynge, 1935, S. 164. – Nadvornik, 1947, S. 108

Wenn ich Nadvornik folge in der Einreihung dieser Art mit *Physcia nigricans* in einer Serie, so nicht ganz ohne Bedenken. Bis jetzt wurde sie meist zu den *Pulverulentae* gestellt, wohin sie habituell eher passt. Lynge bezeichnet die Art als «mittelgross bis gross», was ein grosser Widerspruch zu der Auffassung von Nadvornik ist. Mir scheint aber, dass die grossen Rasen, wie sie in Skandinavien auftreten, nicht Individuen sind, sondern rasige Kolonien, entstanden durch vegetative Vermehrung: Fragmentation, wobei die Bruchstücke des Mutterthallus in kompakter Durchwachung einen rasig wachsenden Thallus vortäuschen. Doch sind wohl die einzelnen Thalli klein; die geringe Lobenbreite von meist nur 0,2–0,3 mm (selten bis 0,5) und die helle, zarte pseudoparenchymatische untere Rinde treffen wir nicht bei den *Pulverulentae*. Die schmalen Loben teilen sich fiederig oder fächerartig auf, sind immer stark aufsteigend, mit meist nur randständigen Rhizinen oder Zilien. Die Oberseite ist hell gelblich-bräunlich bis dunkel braungrau. Apothecien sind äusserst selten.

Es ist fraglich, ob *Physcia constipata* in der Schweiz vorkommt. Die nächsten Fundorte liegen in der Tschechoslowakei. Meine unrichtige Angabe von 1926, S. 75, veranlasst durch nordische Kollegen, habe ich 1952, S. 492, berichtigt und damit meine ursprünglich richtige Angabe von 1923, S. 65, betreffend die Zugehörigkeit der Funde auf der Grimsel und auf der Bürglen in der Stockhornkette zu *Anaptychia stippaea* wieder bestätigt.

3. Serie *Eu-Obscura*

Kleine bis mittelgrosse, meist ziemlich dunkelgraue bis braunschwarze Arten mit meist dunkelgrauer bis braunschwarzer Unterseite und kräftigem, ebenfalls dunklem Rhizinenfilz.

Schlüssel

- | | |
|--|---|
| 1 a. Thallus mit Isidien, die durch Insekten- oder Schneckenfrass oder durch Windschliff abgerieben werden und dann Sorale vortäuschen können: | 2 |
| 1 b. Thallus mit Soralen: | 4 |
| 1 c. Thallus ohne Isidien und (oder) Sorale, meist deutlich rosettig (vgl. die Bemerkung bei <i>Physcia sciastra</i> var. <i>muscicola</i> !): | 9 |
| 2 a. Thallus deutlich rosettig, isidiöse Bildungen undeutlich oder fehlend: Siehe unter (32) <i>Physcia Poeltii</i> ! | |
| 2 b. Thallus unregelmässig strahlig, Lappen besonders in der Mitte oft verworren: | 3 |

- 3a. Die meist in Knäueln erst allmählich auftretenden Isidien erscheinen zuerst an den Lappenrändern, können aber schliesslich den Thallus mindestens in der Mitte total überdecken. Bei der var. *muscicola* erscheinen die Isidien oft sehr spät und nur an einzelnen Thalluslappen oder können auch ganz fehlen. Thallus ohne oberflächliche hyaline Härchen. Apothecien nicht immer vorhanden, aber an einzelnen Fundorten oft reichlich, bis 2,5 mm breit, Sporen $15,5-24 \times 8-12 \mu$: (22) *Physcia sciastra*
- 3b. Thallus oberseits an den jüngeren Thalluslappen und an den Apothecienrändern besetzt mit steifen, hyalinen Härchen oder Borsten, die an älteren Lappen leicht abbrechen, aber je nach Umständen, vor allem an den Apothecienrändern kräftig erhalten bleiben und sich bräunen. An den Lappenrändern wachsen mit zunehmendem Alter körnige bis lappige Isidien, die sich zuletzt in der Thallusmitte fast krustig zusammendrängen und auch mit den hyalinen oder bräunlichen Borsten besetzt sind. Sporen (20) 25-28 (31,5) \times (8) 9-13 (16) μ : (23) *Physcia Nadvornikii*
- 4a. Thallus relativ gross, bis 1 dm^2 , in Kolonien mehrere dm^2 dekkend; die undeutlich rosettig geordneten Lappen sind 2-3 (-5) mm breit, meist leicht konkav, oberseits hell grünlich- bis bräunlichgrau, unterseits besetzt mit über 1 mm langen, auffälligen, dichten, schwarzglänzenden, struppigen Rhizinen, die an den Thallusrändern stark vortreten wie Wimpern. Die flachen Flecksorale sind auf die Lappenränder beschränkt. Südliche atlantisch-mediterrane Art: (24) *Physcia hispidula*
- 4b. Thallus klein bis mittelgross, oft allerdings in vereinigten Rasen grössere Flächen deckend, Thalluslappen meist weniger als 1 mm breit, oft schmäler, selten etwas breiter: 5
- 5a. Thallus meist deutlich rosettig, sofern es die Unterlage ermöglicht, Flecksorale vorherrschend oberflächlich, über den ganzen Thallus verteilt, seltener mehr randständig oder am Ende einzelner Lappen und Kopf- oder Lippensorale vortäuschend: 6
- 5b. Thallus meist undeutlich rosettig, Sorale meist nur randständig, an den Enden der Seiten-, seltener der Endlappen, meist mindestens anfänglich deutlich Lippen- oder Zungensorale, oder zuletzt als Kopfsorale aufgerichtet (bei *pusilla*): 7
- 6a. Thallus heller oder dunkler grünlich- bis bräunlichgrau, Thalluslappen etwa 0,5-1 mm breit, Sorale beginnen sich bald mehr in der Mitte, seltener an den Rändern zu bilden und können schliesslich in extremen Fällen zu einer sorediösen Kruste zusammenfliessen. In typischen Fällen bleiben sie aber deutlich getrennt

und begrenzt, bald flach, bald fast konkav und wiederum konvex oder sogar kopfig. Verbreitete und häufige Art auf Rinden, bearbeitetem Holz und verschiedenem Gestein, Mauern, Ziegeln usw., sehr veränderlich in Form und Grösse. Apothecien 1–2 mm breit, ohne oder mit Rhizinenkranz. Sporen (14) 17–25 (–27) × (7–) 8–11 (–12) μ : (25) *Physcia orbicularis*

- 6 b. Einzelthalli sehr klein, selten über 1 cm breit, Thalluslappen 0,2–0,4 (–0,8) mm breit, graubraun bis deutlich braun; Sorale scharf begrenzt, sich deutlich abhebend durch Farbe und Form. Apothecien klein, 0,3–0,6 (–0,8) mm breit, mit einem Kranz von meist flachen, gestutzten Rhizinen oder Läppchen. Sporen kleiner und schmäler als bei *Physcia orbicularis*: (26) *Physcia tictinensis*
- 7 a. Thallusoberseite mindestens an jungen Lappenteilen und an den Apothecienrändern mit starren, aber leicht abbrechenden, hyalinen Härchen besetzt. Einzelthalli meist kaum über 1 cm breit. Sporen (15) 18–20 (–25) × 7,5–9,5 μ : (27) *Physcia hirsuta*
- 7 b. Thallus und Apothecienränder ohne solche Härchen: 8
- 8 a. Sorale deutliche Lippen- oder Zungensorale und so bleibend. Thallus meist von kräftigerem Wuchs als bei *hirsuta*, Einzelthalli entweder in rundlichen Rosetten mit etwas über 1 cm Breite oder häufiger in dichten Rasen mit aufsteigenden Lappen und auffälligen, endständigen, deutlich abgegrenzten, oft auf- und zurückgekrampelten Soralen. Sporen 15–21 × 7–10,5 μ ; ziemlich variable Art: (28) *Physcia labrata*
- 8 b. Sorale anfänglich undeutlich lippig, dann aber bald kopfig aufgerichtet, an den Enden der Seitenlappen, seltener auch der Hauptlappen. Meist zierliche, kleine Thalli, aber mit relativ langen, steifen, schwarzglänzenden Rhizinen, die an den Enden der Hauptlappen bis über 1 mm lang vorstehen. Sporen (14) 19–21 × (7,5) 8–9 (–11,5) μ : (29) *Physcia pusilla*
- 9 a. Auf kahlem oder bemoostem Gestein: 10
- 9 b. Auf Rinden und Holz, ausnahmsweise auf Gestein: 11
- 10 a. Mark meist durchwegs oder doch fleckenweise orangerot. Lappen schmal, 0,2–0,3 (–0,4) mm breit, flach, linear, deutlich strahlig, dicht anliegend; auf meist feuchtem oder doch sehr schattig gelegenem Silikatgestein. Sporen (17) 20–22 (–26) × (7,5) 9–11 (–13) μ : (30) *Physcia endococcina*
- 10 b. Mark weiss, nicht oder nur ausnahmsweise fleckenweise gerötet, Lappen leicht konvex, dem Gestein locker anliegend, häufiger

über Moosen auf Silikat- oder Kalkgestein unregelmässig und
wirr über- und durcheinander wachsend:

Physcia endococcina var. *lithotodes*

- 11a. Thallus meist regelmässig strahlig-lappig mit flachen, dunkelgrauen bis -braunen, teils glänzenden Lappen; zwischen diesen bilden die schwarzen Rhizinen meist einen deutlichen Saum; meist reichlich fruchtend, Apothecien mit stark entwickeltem Rhizinenkranz. Oft mit *Physcia orbicularis* zusammen, aber meist seltener als diese, auf mehr glatten Rinden, Holz, selten Gestein. Sporen $18-30 \times 7-12 \mu$: (31) *Physcia ciliata*
- 11b. Thallus an *stellaris* var. *rosulata* erinnernd, aber dunkler, mehr breitlappig rosettig, bis 4 cm breit und darüber, mit radial wulstigen, grünlichgrauen, gegen das Ende sich deutlich verbreiternden, rundlich-fächerig verteilten, feinfilzigen Lappen, die oberflächlich besonders in der Thallusmitte meist von einer dunkleren, isidiösen Granulation überstreut sind. Apothecien wenig reichlich, aussen ohne Wimperkranz, hell, höchstens mit wenigen hellen Fasern. Sporen $16,5-25,5 \times 9-12 \mu$: (32) *Physcia Poeltii*

22. *Physcia sciastra* (Ach.) DR.

Du Rietz, Svensk Bot. Tidskr., 1921, S. 168. – Lynge, 1935, S. 139, Tafel X, Figur 3. – Nadvorník, 1947, S. 101. – Frey, 1952, S. 488. – Lettau bei Grummann, 1958, S. 120. – Poelt, 1962, S. 483 = *Physcia lithotea* auctores

Wenn ich (1952, S. 487) *Physcia lithotea* (Ach.) Frey nov. comb. als eine besondere Art neben *sciastra* gestellt habe, so deshalb, weil Acharius, 1803, S. 199, und 1810, S. 483, seine *Parmelia* β *lithotea* auch von seiner *Parmelia sciastra* deutlich verschieden beschrieben und eingereiht und ihnen auch andere Standorte zugewiesen hat. Bei seiner *Parmelia cycloalis* β *lithotea* schreibt er vom Standort: «... ubi aquae interdum stagnunt», ähnlich wird dieser schon 1803 charakterisiert. Allerdings konnte ich im Herbarium Acharianum in Helsinki kein Beleg finden, das meiner Auffassung von der *Physcia lithotea* (Ach.) Frey entsprochen hätte, so dass diese Kombination fallen muss.

Physcia sciastra ist eine sehr anpassungsfähige und dementsprechend variable Art. Auf flacher Unterlage kann der Thallus mehr oder weniger regelmässig strahlig und rund sein, meist aber auch hier wie auf rauher Unterlage und über Moosen mehr unregelmässig und verworren infolge des ziemlich raschen ineinanderwachsens mehrerer Thalli. Die Loben sind 0,2–0,5 mm breit, flach oder leicht konvex, vielfach verzweigt mit sehr spitzen Winkeln, so dass die Loben das Substrat und meist auch die verschiedenen kräftigen Rhizinen dicht verdecken. Die Oberseite ist hellgrau

bis schwarzgrau, oft heller oder dunkler lederbraun, die Unterseite ganz schwarz. Die Isidien entstehen in Knäueln am Rande der Lappen, so dass diese wie konkav erscheinen; sie sind kurz warzig oder fast wie gestielt und keulig, dunkler als der übrige Thallus, und können zuletzt mindestens die Thallusmitte gedrängt krustig bedecken.

Apothecien meist selten, oft aber reichlich und gut entwickelt, 1–2 (–3,5) mm breit, Scheibe rötlich- bis schwarzbraun; der wulstige Rand innen mehr oder weniger gekerbt und insgesamt im Alter oft verbogen, mit oder ohne Rhizinenkranz. Sporen $15,5\text{--}24 \times 8\text{--}12 \mu$, meist $18\text{--}22,5 \times 9\text{--}11 \mu$.

var. *muscicola* (Schaer.) Frey, 1952, S. 489.

Diese Varietät ist oft sehr ähnlich der *Physcia endococcina* var. *lithotodes* (siehe dort S. 489!). Letztere Flechte ist aber meist unmittelbar auf dem Silikatgestein flach anliegend, mit durchwegs mehr oder weniger deutlich konvexen, durchschnittlich schmäleren Loben mit immer reichlichen Apothecien, meist oberseits deutlich braun. Die var. *muscicola* aber hat mehr flache, graue, oft fein bereifte, aneinanderschliessende Loben mit mindestens da und dort vereinzelten Isidien und ist fast immer steril, wächst ebenso häufig auf Kalk- wie auf Silikatgestein.

Verbreitung: Ausser meinen Angaben (1952, S. 488/489) über die Standortsansprüche für das Unterengadin möchte ich mir Einzelangaben ersparen, weil die Art in der ganzen Schweiz an zusagenden Standorten: Gestein, Mauern, Ziegeldächern, Holzzäunen von den Niederungen bis in die obere alpine Stufe verbreitet sein kann. Die var. *muscicola* ist wohl auf die lichten Waldgebiete in der montan-subalpinen Stufe beschränkt.

23. *Physcia Nadvornikii* Frey et Poelt

= *Physcia Cernohorskyi* Nadv. var. *erosa* Nadvornik, 1947, S. 99 = *Physcia obscura* f. *virella* Ach., Arnold, Verh. Zool.-Bot. Ges., Wien, 46: 113, 1896. – Arnold, Exs. Nr. 1649. –

Unsere Figur 25

Wir übersetzen wörtlich die kurze lateinische Diagnose Nadvorniks: Thallus ohne Sorale, Randloben mit einem feinwarzigen, zerfressenen Rand, die Thallusmitte warzig und nicht selten bleich behaart. (Die Übersetzung der Diagnose der Hauptart *Physcia Cernohorskyi* Nadv. siehe bei *Physcia hirsuta* [27]!) Es scheint uns klar zu sein, dass die var. *erosa* wenig Gemeinsames hat mit der Hauptart; es fehlen die labriflormen Sorale, an ihre Stelle treten die unregelmässig schuppigen Isidien, die zuerst nur an den Lobenrändern auftreten, wie bei *Physcia sciastra*, schliesslich aber die Thallusmitte fast ganz bedecken können. Wenn die Lappenränder wie zerfressen aussehen, so kommt das wohl daher, weil die zart berindeten,

fein weiss behaarten Isidien abfallen oder auch von Insekten oder Schnecken abgefressen werden. Der Thallus ist oberseits grünlich- bis braungrau, unten dunkelgrau bis schwarz, mit ebensolchen Rhizinen dicht bekleidet. Die Randlappen sind unregelmässig geordnet, 0,5–1 (–2) mm breit; stellenweise sind die äussersten Rhizinen bleich, stehen fast randlich wie Ziliën und sind auf der Oberseite ersetzt durch einzelne hyaline Borsten, die aber an den schuppigen Isidien häufiger sind. Habituell und anatomisch gleichen sich das Originalbeleg von Nadvornik aus der Tatra bei 1620 m ü. M. auf Dolomit sowie Arnolds Exs. Nr. 1649 und unser Fund vom Walensee sehr gut, obschon sie von sehr verschiedenen Standorten stam-



Figur 25

Physcia Nadvornikii an *Populus alba* und *nigra* bei Walenstadt am Ufer des Walensees, 425 m ü. M., leg. et phot. Ed. Frey

men. Das Exsikkat Nr. 1649 (Arnold) stammt aus dem Südtirol vom Grödener Tal, auf Dolomit unter *Pinus Cembra*, offenbar von der Baumgrenzenzone am Sellajoch bei Wolkenstein. Der Thallus ist durchschnittlich 100–150 (samt den Isidien bis über 300) μ dick. Die obere Rinde, überlagert von einer etwa 5 μ dicken Nekralschicht, ist 10–50 μ , die Algenschicht 30–50 μ , stellenweise noch mächtiger, besonders in den Isidien, die viel zarter berindet sind als der Normalthallus. Das Mark ist sehr locker, die Hyphen etwa 5 μ dick, zartwandig, die untere Rinde sehr scharf abgesetzt, bis fünfzellenschichtig, bis über 30 μ dick, wobei die innern Rindenzellen mehrfach grösser sind als die äussersten.

Während diese drei weit voneinander entfernten und doch einander gleichen Vorkommen alle steril sind, ist in den Ostalpen eine auffällig reich fruchtende und von der Hauptform habituell stark abweichende Form gefunden worden: von Th. Schauer (Schüler von Poelt) in den Salzburger Tauern auf abgestorbenem Laubholz an einem Wasserfall und von Prof. Max. Steiner (Bonn) in Südbayern (Poelt: Lichenes Alpium, Exs. Nr. 173). In Korrelation mit der reichlichen Bildung von Apothecien tritt die Bildung von Isidien stark zurück. Die Amphithecien sind unten dunkel berindet und dicht mit dunklen Rhizinen bekleidet, die weiter oben bleicher sind und ganz oben auf dem Thallusrand ersetzt sind durch derbe, glänzend braune, etwa 0,2–0,4 mm lange Borsten, deren Zellen gleich geformt sind wie bei den hyalinen Borsten der Hauptform und bei *Physcia hirsuta*, aber mit braunen Zellwänden. Da auch das Material des Poelt-schen Exsikkates auf halb abgestorbenem Holz gesammelt worden ist, kann diese Bräunung nur eine Alterserscheinung sein, was sich erst beurteilen lässt, wenn weitere fruchtende Funde dieser Art zur Verfügung stehen. Vorläufig sei diese Variante oder Standortsform bezeichnet als

f. *echinata*. *Thallus robustior, brunneus, item rhizinae et setae; Isidia minus frequenter evoluta*. Der ganze Thallus ist derber, oberseits deutlich braun; der schwarze, borstige Rhizinenfilz bildet einen auffälligen Saum um die 0,4–1 mm breiten Loben und ist fast ebenso breit wie diese. Apothecien 0,8–1,6 mm breit, Thallusrand ziemlich dick, amphithecale Rinde bis 60 μ dick, aussen braunwandig, derbzellig, innen zart pseudoparenchymatisch, scharf abgesetzt vom zarten lockeren Mark. Hypothecium in der Mitte etwa 50 μ dick, gelblichbraun, Hymenium 100 μ hoch, Epithecium verleimt, Paraphysen-Kopfzellen 4–4,5 (–5) μ dick. Sporen relativ gross: (24) 25–30 (–31,5) \times 8–13 μ , oft leicht gebogen, mit dicken Wänden an den Polen.

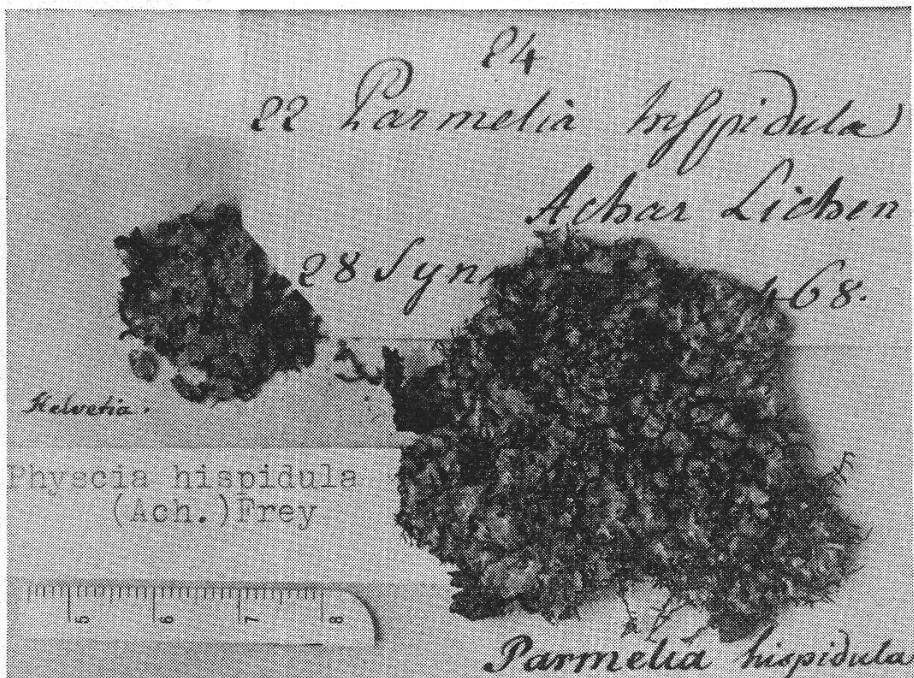
24. *Physcia hispidula* (Ach.) Frey

= *Parmelia hispidula* Acharius, Synopsis Lichenum, 1814, S. 203, non *Parmelia setosa* ibidem. – *Parmelia speciosa* var. *atrociliata* Anzi, Lich. rar. Langob. Exs. Nr. 65. – Unsere Figuren 26 und 27

Dank der Freundlichkeit von Konservator Dr. Roivainen in Helsinki war es mir möglich, die beiden Typen des Acharius neben dem Dublett im Herbarium Schleicher zu photographieren. Man erkennt auf dem Herbariumzettel des Acharius die Herkunftsangabe der *Physcia setosa*: «ex America Septentr.», und den Namen des amerikanischen Botanikers Mühlberg, dessen Namen durch verschiedene Speciesnamen von Flechten und Moosen geehrt worden ist und der die *Physcia setosa* an Acharius gesandt hat.

Die beiden Diagnosen von *hispidula* und *setosa* hat Acharius in seiner gewohnten präzisen Art abgefasst. Sie lautet für *hispidula* in deutscher

Übersetzung wie folgt: Thallus rund, glatt, bleigrau-grünlich, unten mit starren, rauhen, schwarzen Rhizinen; Lappen flach, verbogen, unregelmässig gelappt-gekerbt, übereinandergreifend; die Ränder aufgebogen, leicht kraus und etwas granulös-pulverig (gemeint sind die randlichen Flecksorale). Sehr distinkt, obschon die Apothecien unbekannt sind. In Helvetia auf absterbenden Moosen. Ausführlicher ist die Beschreibung des Acharius in seiner «Lichenographia Universalis», S. 468, worauf Schleicher hinweist (siehe Photo!) und wo dieser als Sammler angegeben



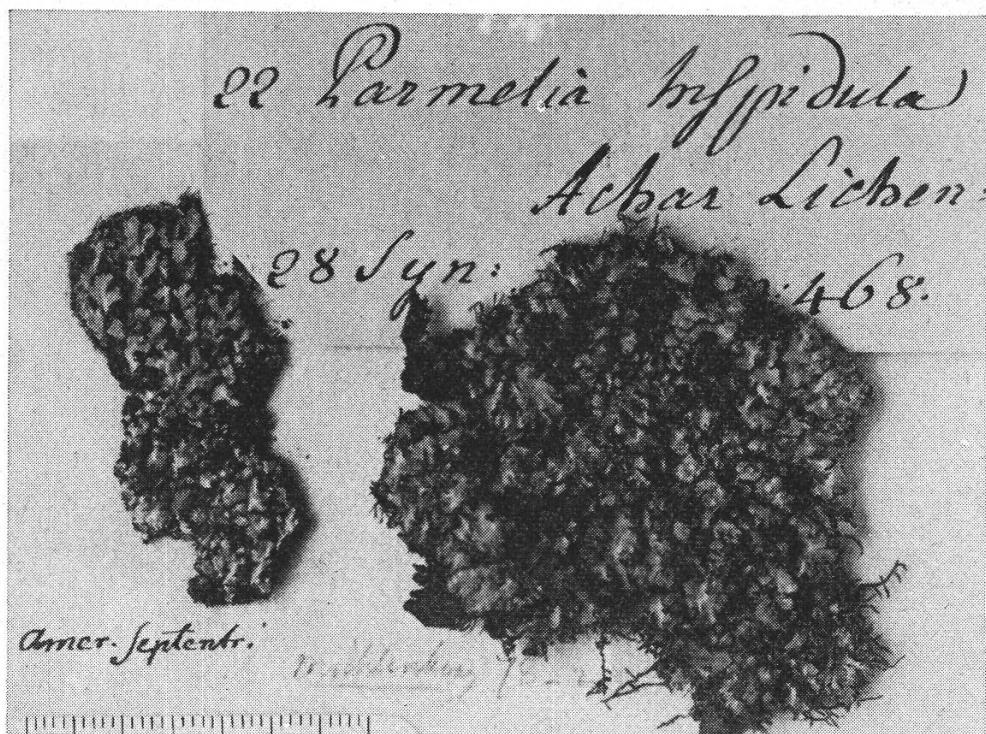
Figur 26

Physcia hispidula. Links das Original im Herbarium Acharianum in Helsinki, dazu die Benennung «*Parmelia hispidula*», geschrieben von Acharius selber. Auf diesem ist hingeleget das Dublett, welches Schleicher für sich behielt, darüber die Schleichersche Etikette im Herbarium Lausanne. Phot. Ed. Frey

wird. Acharius betont, dass die Lappen recht frei und unregelmässig sich verteilen, dass die Rhizinen an der Spitze auch hell sein können, aber am Rand der Lappen starr hervortreten. Die Sorale bezeichnet er als «erruptionibus sorediformibus concoloribus» und vergleicht *hispidula* auch mit *Physcia muscigena*. Von *Physcia setosa* heben wir aus seiner Diagnose in der Synopsis hervor: Thallus sternförmig, Lappen linear, diskret plan, welche zwei Merkmale mit dem photographierten Beleg in Helsinki (Fig. 27) ziemlich übereinstimmen. Ein Exemplar der *Physcia setosa* f. *virella* B. de Lesd., Lichens of Arizona, coll. Imshaug, det. J. W. Thomson, passt ebenfalls zu Figur 27. Dagegen weist die *Physcia setosa* (Ach.) Nyl. aus Arizona, Cochise Co., leg. Weber et Shushan, Nr. S 8810, aus Herb.

Univ. Colorado Boulder, starke Isidiensbildung auf. Da Thomson (1963) eine *Physcia hispidula* (Ach.) nicht erwähnt, muss offenbar das Verhältnis zwischen den beiden Acharianschen Arten noch weiter untersucht werden.

Da das ebenerwähnte Exsikkat Anzi aus der Nähe der Südgrenze der Schweiz stammt, ist es nicht zu verwundern, wenn ich die Art in reichlicher Entwicklung auf einer alten *Castanea* mit 2 m Stammdurchmesser im Val Calanca, über den Häusern von Buseno-Molino (Kt. Graubünden),



Figur 27

Physcia hispidula und *Physcia setosa* (links). Siehe Text. Massstab wie in Figur 26.
Phot. Ed. Frey

740 m ü. M., in SW-Exposition, fand. Bis jetzt konnte ich allerdings keine weiteren Fundorte dieser auffälligen Art feststellen.

25. *Physcia orbicularis* (Neck.) DR.

Du Rietz, 1914, Svensk Bot. Tidskr., S. 389. – Lynge, 1935, S. 144, Tafel X, Figur 1. – Frey, 1952, S. 488. – Maas Geesteranus, 1952, S. 253. – Poelt, 1962, S. 485 = *Parmelia virella* Ach., Meth. Lich., 1803, S. 201 = *Lecanora virella* Ach., Lich. Univ., 1810, S. 414. – A.Z. Cat. 7: 653, 1931, als *Physcia obscura* pro parte und S. 700 als *Physcia virella*

Wie variabel diese Art ist, geht schon aus der verwinkelten Synonymie hervor, die in Zahlbrückners «Catalogus» 18 Seiten Literaturzitate

beansprucht, ferner weil Acharius diese in typischer Ausbildung schön rundlich-strahlige Blattflechte zu der Krustenflechtengattung *Lecanora* gestellt hat.

Thallus klein bis mittelgross, Loben 5–10 (und mehr) mm lang, meist 0,4–1 mm breit, bald mehr linear, aber auch gegen das Ende verbreitert und eingeschnitten oder gekerbt, weiss, auch grünlich oder bräunlichgrau bis fast schwärzlich, angefeuchtet grünlich. Flecksorale bald mehr nur auf der Oberfläche, bald auch marginal oder subterminal an den Seitenloben, flach oder leicht gewölbt, bald feinmehlig, bald feinkörnig, heller oder dunkler als die Rinde; in extremen Fällen die Mitte des Thallus krustig bedeckend. Unterseite schwarz, ausgenommen eine schmale, helle Randzone; hier sind auch die sonst schwarzen Rhizinen weiss bespitzt oder bis auf den Grund hell.

Mit Maas Geesteranus sei aufmerksam gemacht auf die zwei Hauptformen: eine erste, grünlichgraue, mehr breitlappige, und eine zweite, mehr dunklere, bräunliche bis schwärzliche mit schmallappigen, mehr linearen Loben. Auf Rinde ist die erste Form häufiger, auf Gestein, Ziegeln, Mauern, Holz sind beide Formen zu finden. Die zweite Form fruchtet durchschnittlich reichlicher, die Sorale sind schärfer begrenzt und häufiger auf die Lobenränder beschränkt, meist körnig und oft sogar etwas isidiös. Die mehr auf Rinden vorkommende erste Form ist natürlich durchschnittlich eher eine Schattenform und in der Literatur vielfach als f. oder var. *virella* bezeichnet.

Apothecien 1–1,5 (–2) mm breit, Amphithecum meist gleichfarbig, oft aber unten dunkler und mit einem Rhizinenkranz, der aber nie so kräftig ausgebildet ist wie bei *Physcia ciliata*. Sporen (14) 17–26 × (7) 8–12 μ , meist 20–23 × 8–10 μ .

Zu den vielen Varietäten und Formen, von denen viele nur modifikativ zu werten sind, hat Mereschkowsky unter seiner *Physcia virella* (Ach.) Mer. (S. 177–181) noch etliche hinzugefügt, die wir als Standortsmodifikationen übergehen, und hat auch das Synonym *Physcia cycloselis* als Art für sich behandelt, ebenso seine *Physcia insignis* sp. nov.: Lichenes Ticinenses, Exs. Nr. 69, pro parte (allerdings mit ?). Ich möchte dieses Taxon immerhin als

f. *insignis* (Mer.) zu *Physcia orbicularis* stellen, obschon Mereschkowsky selber seine fragliche Art (ebenfalls mit ?) auch *Physcia tribacia* var. nennt. Diese Form zeichnet sich aus durch sehr helle Färbung der Oberseite, zarte, nur 0,3–0,5 mm breite, fein gekerbte, dicht an die Baumrinde (*Prunus* und *Tilia*) anliegende Loben und konvexe, gut begrenzte Sorale. Wenn er aber von ihr hervorhebt: «les lobes sont... généralement un peu convexes, ce qui n'est jamais le cas dans le *Physcia virella*» (= *Physcia orbicularis* in unserem Sinn), so widerspricht er sich

hier wie oft in seinen Bemerkungen, weil er von seiner *Physcia virella* var. *gracilis* f. *ticinensis* als Merkmal angibt: «lobis planis vel leviter convexis». Besonders abwegig ist aber seine Vermutung, dass f. *insignis* (Mer.) zu *Physcia tribacia* als var. gestellt werden könnte, mit welcher Art sie nichts ähnlich hat.

Wie er seine Taxa auffasst, möge noch am Beispiel seiner *Physcia virella* f. *nigricascens* gezeigt werden. Er schreibt von ihr: «praecipue in expositionibus septentrionalibus obscurior, griseo-nigrescens, sorediis furfuraceis nigris», und fährt weiter: «la couleur du thalle est très variable sur le même tronc suivant l'exposition». So degradiert er seine Form selber zur Standortsmodifikation. Und wenn er weiter sagt: «les sorédies sont tout à fait noires, ce que ne se trouve jamais dans le type», so kann man ihm entgegenhalten, dass, wenn an einem Baumstamm an den durchschnittlich trocken bleibenden Sektoren die Thallusoberfläche und die Sorale von heller Farbe sind, an andern Sektoren des gleichen Stammes, wo sich Sickerwasserstreifen befinden, wo also relativ häufig das Regenwasser absickt und die Rinde der Flechten verdunkelnde Stoffe mit sich führen kann, die Thallusrinde und noch mehr die Sorale wegen der Imprägnierung durch diese Stoffe auch im trockenen Zustand dunkel, ja schwärzlich werden können. Und wenn Mereschkowsky von seinen *formae novae tenuisecta* und *sublinearis* betont: «apicem versus haud vel minus dilatatis», so habe ich bei seinen betreffenden Belegstücken in Genf festgestellt, dass auch hier die Loben zum Teil deutlich verbreitert sind.

f. *Hueana* (Harm.) Erichsen, 1930, S. 57, hat gelbe bis orangefarbene Sorale und stellenweise auch ein solches Mark; der Farbstoff reagiert mit KOH + purpur- bis violettrot. Lyngé (1935, S. 147) vermutete, dass dieser Farbstoff von benachbarten Xanthorien hereindiffundieren und absorbiert werden könnte. Doch begegnet man diese f. *Hueana* an Orten, wo in der Nähe keine Xanthorien, auch keine andern parietinhaltigen Arten, wie Caloplacaceen, vorkommen, und es wachsen auch andere Flechten in der Nähe dieser parietinhaltigen Arten, ohne diese Veränderung im Mark und in den Soralen zu zeigen. Dies ist verständlich, weil ja nach Zopf («Flechtenstoffe», 1907, S. 304) das Parietin einer der am schwersten löslichen Flechtenfarbstoffe ist. Es scheint, dass diese chemische Variation in verschiedenen Arten parallel sich entwickeln kann, so auch bei der f. oder var. *endophoenicea* der *Physcia labrata* resp. *obscura* auct.

f. *tristis* Räs., Lich. Fenn., Exs. Nr. 244, eine sehr dunkle, fast schwärzliche Form mit schmalen, flachen, gedrängten Loben, mit gut begrenzten, ebenfalls fast schwärzlichen Soralen, findet man meist an Mauern, auf Dachziegeln, hie und da auch an Rinden, besonders von *Juglans*.

Die Verbreitung der Gesamtart ist entsprechend ihrer Variabilität und Anpassungsfähigkeit, ihrer extremen Nitrophilie eine sehr allgemeine von

den Niederungen bis in die subalpine Stufe, soweit der Einfluss der menschlichen Wirtschaft und Laubbaumbestände längs Strassen und Wegen vorkommen.

26. *Physcia tiginensis* (Mer.) Frey

= *Physcia virella* var. *gracilis* Mereschkowsky, 1919, S. 179, inklusive f. *tiginensis* Mer. et f. *pallidior* Mer., S. 180. – Lichenes Ticinenses, Exs. Nrn. 58 und 59. Unsere Figuren 28 und 29

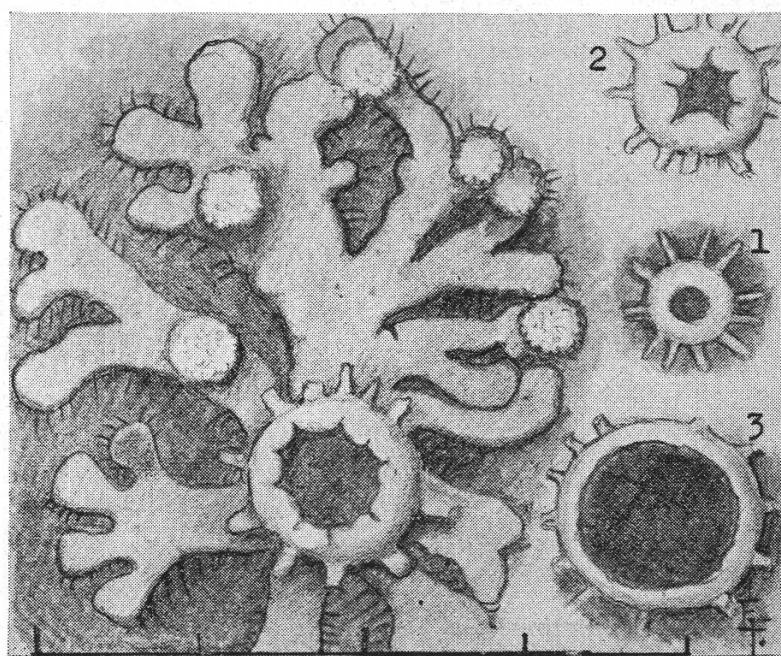
Es ist merkwürdig, dass Mereschkowsky seine var. *gracilis* nicht auch als sp. nov. aufgestellt hat, ist sie doch viel auffälliger unterscheidbar von *Physcia orbicularis* als die f. *insignis*, und die *Physcia hirsuta*. Da es eine *Physcia gracilis* Pers. (= *Ramalina gracilis* Nyl.) schon gibt und da ich den Typus der *Physcia virella* var. *gracilis* einschliesslich die f. *tiginensis* und f. *pallidior* nur als Standortsmodifikationen einer einzigen genotypischen Form betrachten möchte, verwende ich den Namen der einen Form für die ganze Art.

Thallus minutus, 5–10 mm latus, raro 1 cm superans, irregulariter expansus, rosulas plus minusve irregulares formans, lobis adpressis, ca. 0,2–0,4 (–0,5) mm latis, planis vel leviter convexis, sublinearibus et subdichotomice vel pinnatififormiter divisis. Thallus tenuis, ca. 0,1 mm crassus, supra brunneus vel brunneolus, subtus atrobrunneus, rhizinis margine pro parte circumdatibus, ciliorum similibus. Soralia superficialia, ca. 0,2–0,6 (–0,8) mm lata, alba, orbicularia, sorediis granulosis brunneolo-griseis circumdata, leviter elevata et convexa vel interdum concava. Cortex superior strato necrotico 5–8 μ tectus, 15–25 μ crassus, cellulis leptodermaticis. Zona algarum 25–40 μ crassa, medulla hyphis leptodermaticis laxe texta, ca. 30 μ crassa. Cortex inferior 10–20 μ crassus, cellulis leptodermaticis.

Apothecia satis rara, parva, 0,4–0,6 (–0,8) mm lata, margine thallino primo satis crasso, parum inflexo, prominulo et leviter lobato vel crenulato, deinde orbiculari et minus crasso. Discus fusco ruber, madefactus rubrofuscus; amphithecum ciliis satis planis et brevibus circumdata. Hymenium 100 μ altum, paraphysibus conglutinatis, simplicibus, subtus ca. 2 μ crassis, apicem versus clavatis, 4–5 (–6) μ crassis. Ascii ca. 75 \times 16–17 μ , sporae (14–) 18–22 (–24) \times (6,5–) 7–9 (–10,5) μ , relatio longitudinis et latitudinis 1,8 : 1 usque ad 3 : 1.

Wir übersetzen die lateinische *Diagnose* und fügen einige Details hinzu: Einzelthalli klein, selten über 1 cm breit, unregelmässig rosettig ausgebreitet, die Loben angepresst, etwa 0,2–0,4 (–0,5) mm breit, flach oder wenig konvex, linear und unregelmässig gabelig oder fiederig verzweigt, nur 0,1 mm dick, oben bräunlich oder deutlich braun, unten braunschwarz, feucht zimtbraun, Rhizinen mehr randlich, oft Wimpern ähnlich. Sorale oberflächlich, 0,2–0,6 (–0,8) mm breit, leicht erhoben und gewölbt

oder auch wenig konkav, deutlich hell vom dunklen Thallus abstechend und scharf begrenzt, auffällig, seltener sind die randlichen Soredien etwas gelblich-bräunlich und bilden einen Ring um die fast weissen Soredien der Mitte.



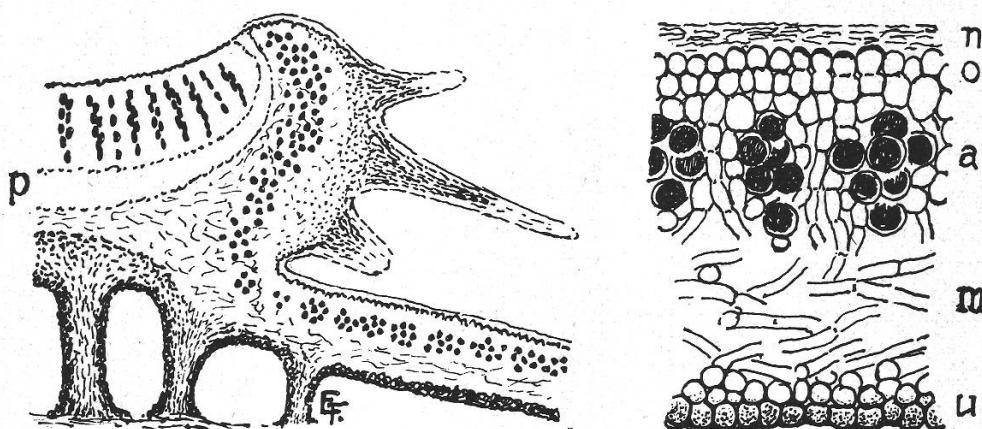
Figur 28

Physcia ticina. Ausschnitt aus fruchtendem Thallus, stark vergrössert, rechts einzelne Apothecien in fortschreitender Entwicklung

Apothecien nicht sehr häufig, selten über 0,8 mm breit, mit dickem, anfänglich stark nach innen gewölbtem, gelapptem oder doch gekerbtem, fast wulstigem Rand, der im Alter etwas schmäler wird, aber nicht dünn («mince», wie Nadvornik ihn für var. *glaucina* beschreibt). Um den Thallusrand stehen ziemlich regelmässig flache, eher als Läppchen zu bezeichnende, gestutzte Rhizinen, die im kleinen an die Lobuli der Apothecien von *Physcia pulverulenta* var. *venusta* erinnern; seltener finden sich mehr rundliche Rhizinen (Fig. 28).

Anatomisch ist die Art sehr zierlich gebaut (Fig. 29). Thallus- und Amphitheciurrinde sind von einer glatten, hyalinen, nekrotischen Schicht (*n*) bedeckt, die Rindenzellen sind zartwandig (*o* = obere Rinde); unmittelbar unter der Nekralschicht sind die Wände bräunlich, sonst hell, die Zellen durchschnittlich $6-8 \times 5-6 \mu$ gross, die Algen (*a*) sind ziemlich klumpig, aber gleichmässig verteilt, das dünne Mark (*m*) ist locker, die untere Rinde (*u*) auch zartwandig, auch die äussersten Zellen, deren Wände immerhin gebräunt sind. Auch die amphitheciiale Rinde ist von einer hya-

linen Nekralschicht überzogen. Die Rinde selber ist im Amphithecum sehr zartzellig, aber stellenweise sehr mächtig entwickelt im Verhältnis zu den insgesamt kleinen Apothecien, bis $80\ \mu$ dick. Das Hymenium etwa $100\ \mu$ hoch, das Hypothecium (*p*) ist dicht halb zellig, halb geflochten und hebt sich durch seine gelbe Farbe vom farblosen Hymenium und dem unter ihm liegenden Mark ab. Am Rande biegt es sich, feinstrahlig zellig, als Parathecium zwischen dem Hymenium und Amphithecum in etwa $20-40\ \mu$ Dicke auf. Die Rhizinen unter alten Hypothecien sind sehr derb gebaut, dunkelbraun, die amphithecialen Borsten dagegen sind nur im Innern leicht dunkel, aussen hyalin.



Figur 29

Physcia ticina. Links Querschnitt durch eine Apotheciumhälfte und Thallus ($80\times$); rechts durch ein Stück Thallus ($400\times$). Erklärungen im Text

Es ist möglich, dass *Physcia ticina* der *Physcia obscura* var. *glaucina* A. Zahlbr., «Österr. Bot. Zeitschr.» 60: 81, 1910, nahesteht, doch ist sie von ihr durch die deutlich braune Färbung der Oberseite, die zarte Anatomie, den dicken Thallusrand der Apothecien und die deutlich kleineren Sporen unterschieden.

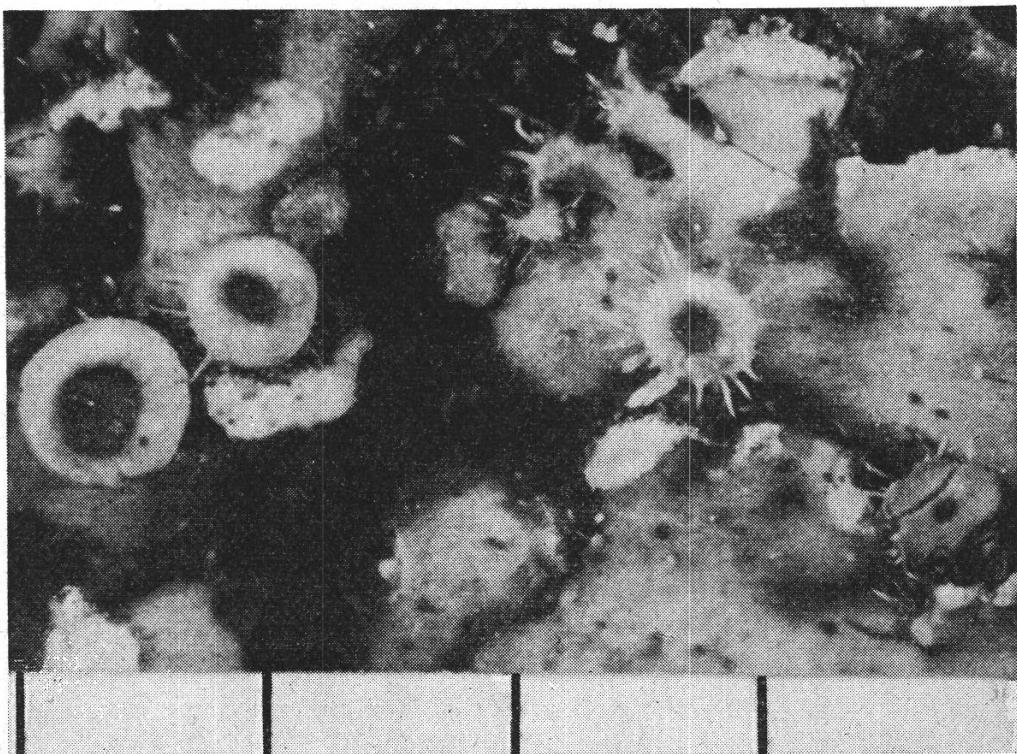
Die Funde von Mereschkowsky stammen aus der nächsten Umgebung von Lugano, auf *Tilia* und *Fraxinus*. Selber sammelte und beobachtete ich sie südlich von Tesserete, auf den Wiesen von Media Capriasca, bei Lugaggia, 550 m ü. M., hauptsächlich an *Juglans* und andern Laubbäumen reichlich und einheitlich ausgebildet, ferner im Südzipfel des Mendrisiotto bei Pedrinate s. Chiasso, 420 m ü. M., ebenfalls an *Juglans*.

27. *Physcia hirsuta* Mer. (evtl. *Physcia labrata* var. [Mer.] Frey)

Mereschkowsky, 1919, S. 181. – Lichenes Ticinenses, Exs. Nr. 61. – Poelt, 1962, S. 483
 (= *Physcia Cernohorskyi* Nadvornik, 1947, S. 98, pro parte ?). – Unsere Figuren 30–32

Thallus undeutlich rosettig, hell-grünlichgrau bis leicht bräunlich, unten schwarz, mit schwarzen, borstigen Rhizinen, die am Rande und einzeln an der Spitze weisslich sein können. Loben kurz, etwa 0,3–0,5 mm breit, verschiedenartig eingeschnitten, gekerbt, mit rundlichen Läppchen, dem Substrat dicht aufsitzend, die inneren Läppchen übereinander greifend, oberseits und am Rande mit hyalinen, steif abstehenden Borsten oder Härchen besetzt, die allerdings leicht abbrechen. Die flachen oder nur wenig gewölbten Loben richten sich einzig bei der Bildung der relativ breiten Lippensorale etwas auf. Die Thallusanatomie weicht von der bei *orbicularis* wenig ab, ist nur etwas zarter, entsprechend der Kleinheit der Formen.

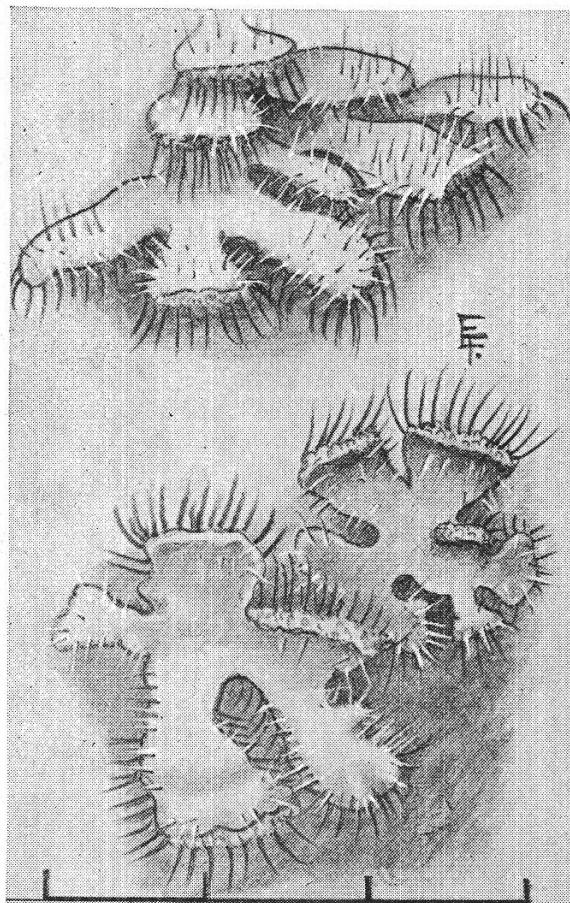
Apothecien. Mereschkowsky hätte sie auch finden können, wenn er über die nächste Umgebung von Lugano hinaus gewandert wäre. Sie sind allerdings nicht häufig, aber wenn vorhanden, meist gut entwickelt. Sie sind sogar in einem Beleg vorhanden, das Mereschkowsky selber 1915 am Cassarate «vis-à-vis du cimetière, sur *Populus*, exposition midi» ge-



Figur 30

Physcia hirsuta. Drei Apothecien und einige Lippensorale an den Lobenenden. Phot.
Prof. Welten und Ed. Frey

sammelt hat und das ich als Beleg 83 im Herbarium Genève einsehen konnte. Die Apothecien sind allgemein bis 1,2 mm breit, von einem relativ dicken Thallusrand umgeben, der häufiger noch als die älteren Thalluslappchen die charakteristischen, hyalinen Härchen trägt. Amphitheciale Rinde wie Thallusrinde 30–50 μ dick, zartwandig pseudoparenchymatisch, Hymenium etwa 90 μ hoch, Hypothecium halb pseudoparenchymatisch, geht am Rand über in ein klein- und zartzelliges, strahliges Parathecium. Sporen (15–) 18–21 (–24) \times 7,5–10,5 μ ; Länge:Breite = 1,7:1 bis 3:1.



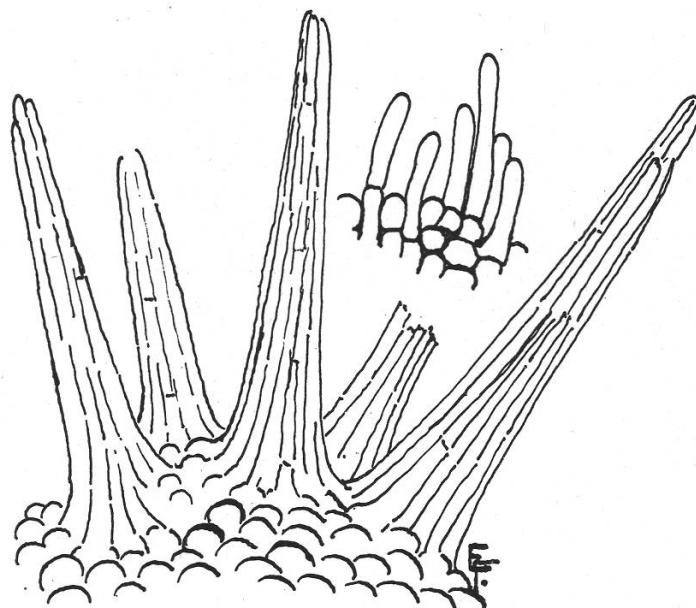
Figur 31

Physcia hirsuta. Sterile Loben, oben im Beginn der Soralbildung. Grano im Misox, an *Juglans*; unten in voller Soralbildung. Lichenes Ticinenses, Exs. Nr. 61

Die hyalinen Borsten entstehen durch Vereinigung von verlängerten Rindenzellen, wobei oft an der Basis diese verlängerten Zellen anfänglich nicht immer dicht aneinanderschliessen (siehe Fig. 31).

f. *obscurascens* Mer., gesammelt auf *Populus* und Kalkfelsen am Weg von Lugano nach Gandria, leicht graubraun und etwas deutlicher rosettig, kann wohl als Modifikation betrachtet werden. Es ist leicht begreiflich, dass an diesem sonnigen Hang die Thallusrinde dunkler ist.

Verbreitung. Abgesehen von den zehn Belegen Mereschkowskys, die zum Teil mit *Physcia labrata*, *orbicularis* und *lughanensis* vermischt sind, konnte ich sie im *Sottoceneri* vielenorts beobachten, besonders reichlich und gut entwickelt, mit Apothecien bei Pedrinate s. Chiasso, vor allem an *Juglans*, aber auch an andern Laubbäumen, *Celtis*, *Fraxinus*, *Acer*; ebenso bei Tesserete, auf den Wiesen der Media Capriasca, bei 550 m ü. M. – Bei Grono im *Misox* (Graubünden), bei 300 m ü. M. – Übrige Schweiz: Aarberg im *Berner Seeland*, 450 m ü. M., an den alten Platanen des Friedhofs. – *Baselland*: Eschen am Binnbach bei Oberwil, 345 m ü. M. – *Berner Oberland*: Eschen und Bergahorn, Ulmen an der Strasse zwischen Reutigen und dem Seeliswald, 620 m ü. M. – *Emmental*: Bärau bei Langnau, Eschen an der Ilfis, mit *Physcia luganensis*, *orbicularis*. Frl. Erb hat sie bei Mals im Vintschgau gesammelt, ich selber weiter unten in den Auen der Etsch bei Goldrain (Goldrano). Nadvornik gibt an, dass seine *Physcia Cernohorskyi* «est répandu dans tout le Midi de l'Europe». Ich habe sie beim Durchstöbern meines Herbarmaterials aus der Umgebung von Montpellier konstatiert; und so scheint sie eine weitere Verbreitung zu haben, Nadvornik meldet sie auch von Mexiko.



Figur 32

Physcia hirsuta. Hyaline Härchen, in der Aufsicht gezeichnet; über dem abgebrochenen Haar rechts einige Rindenzellen in beginnender Haarbildung, in Durchsicht. 400 ×

28. *Physcia labrata* Mer.

Mereschkowsky, 1919, S. 183, und Hedwigia, 1919, S. 224. – Lichenes Ticinenses Nrn. 62–64. – Poelt, 1962, S. 485

Einzelthalli meist in Rasen grössere Flächen bedeckend, seltener deutlich rosettig, hell grünlich grau bis braun, feucht grünlich, unten schwarz,

gegen die Lobenenden auch heller, mit kräftigen, schwarzen, dichten Rhizinen, Loben an den Enden leicht aufgerichtet, 0,5–1 (–1,5) mm breit, kurz oder etwas verlängert, am Grunde meist schmäler und in der Querrichtung leicht gewölbt, gegen das Ende deutlich breiter und eher flacher, mit zuletzt kräftigen, auch unten scharf begrenzten Lippensoralen mit oft körnigen Soredien. Obere Rinde ungleich dick; stellenweise reichen die Algenklumpen bis unter die oberste Zellschicht, diese ist braunwandig, sonst ist die Rinde hyalin. Die untere Rinde ist vom lockeren Mark scharf abgegrenzt, aber dickwandiger als bei *hirsuta*, fast sklerenchymatisch, dunkelbraun.

Apothecien 0,5–1 (–1,2) mm breit, mit ziemlich dickem Thallusrand, an dessen Unterseite nicht selten auch braune Borsten wie bei *Physcia Nadvornikii*, oft mit hyaliner Spitze wie bei *Physcia hirsuta*. Diskus dunkelbraun, Hymenium 100 μ , Hypothecium in der Mitte etwa 70 μ hoch, teils zellig, teils geflochten, ebenso das Parathecium, dieses 20–30 μ dick; die pseudoparenchymatische amphithecale Rinde ist stellenweise sehr dick, bis 80 μ , und grenzt fast an das Hypothecium. Die Sporen sind auch hier sehr ungleich in Form und Größe; im gleichen Ascus mass ich solche von 15×9 und $24 \times 7,5 \mu$, meist messen sie $18–21 \times 7–8 \mu$, der ganze Bereich geht von $15–24 (–27) \times 7–10 \mu$. Die Paraphysen sind stärker verleimt als bei *hirsuta*, die Kopfzellen nur $4–5 \mu$ breit.

Mereschkowsky hat von keiner seiner neuen Arten die Anatomie des Thallus und der Apothecien beschrieben, nicht einmal die Größe der Sporen erwähnt. Er hat eine größere Zahl von Formen beschrieben, auch mit Varietätsrang, doch sind seine Differenzierungen nicht so ernst zu nehmen, wenn man sie mit seinen Belegen vergleicht. Seine f. *minor*, Exs. Nr. 63, entspricht ziemlich dem Typus. Von diesem schreibt er: «lobis erectis», und seine var. *olivacea* ist «lobis subascendentibus». Wo ist da der Unterschied? Zum Überfluss beschreibt er noch eine «f. *suberecta*» mit «laciniis suberectis», deren Beleg in Genf nichts anderes ist als unsere *Physcia luganensis* f. *ignota*. Das gleiche gilt für seine «var. *intermedia*», von der er schreibt: «subtus thallus albus rhizinis concoloribus», wobei diese Charakteristik sehr schön zu unserer Serie *Subalbida* mit der Hauptart *Physcia luganensis* Mer. passt. Wenn dazu noch eine «f. *livida*» und eine «f. *plumbea*» beschrieben werden, so ist es wirklich des Guten zuviel, ist doch *lividus* und *plumbeus* ungefähr die gleiche Farbqualität. Am besten gekennzeichnet ist immerhin seine

var. *olivacea* Mer., S. 184, Exs. Nr. 64.

Thallus nicht Rosetten bildend, an den Baumstämmen meist in Rasen von abwärts gerichteten, oberseits braunen, am Grunde schmalen und gegen das Ende stark verbreiterten, bald ganz kurzen, bald etwas längeren, gestutzten Lappen mit stark entwickelten, oft leicht gelblichen Lip-

pensoralen, deren helle Farbe vom Braun der Thallusoberseite stark absticht. Häufiger fruchtend als der Typus. Die Breite und Länge der aufgerichteten Lappen können stark variieren. Bald sind die Lappen fast breiter als lang, bald mehrfach so lang wie breit. Mereschkowsky sagt selber: «Les caractères de cette variété – couleur du thalle, longueur et largeur des lobes, ... – sont sujets à de très grandes variations selon l'exposition sur le tronc. ...au soleil le thalle devient plus brun et plus foncé, à l'ombre il prend parfois la couleur grise à peine légèrement brunie.» Von seinen über 30 *labrata*-Belegen in Genf sind die meisten steril, aber die *olivacea*-Belege teils mit gut entwickelten Apothecien, die aber wiederum von Mereschkowsky nur äusserlich beschrieben werden. Eine andere seiner Formen ist erwähnenswert:

var. *fraxinea* Mer., bei der die Sorale «subcapitata» sein sollen und die oft Thalli bis zu 5 cm Breite bilden soll. Ein Beleg, das ich von Genf in Bogen 144 erhielt, enthält die Originaldiagnose und dabei drei Stücke, von denen das eine wirklich rosettig ist und 5 cm breit, während die andern beiden wieder mehr aufgelöste Einzellappen enthalten, diese aber mit gut entwickelten Apothecien, welche unserer Beschreibung der Art entsprechen. Aber gerade das 5 cm breite Belegstück trägt nicht die subcapitaten Sorale, wie sie Mereschkowsky nennt und beschreibt, sondern die kleinen Seitenlappen des schön radial-rosettigen Thallus sind gesäumt von Soralen, die man besser als Lippen- oder Marginalsorale bezeichnen könnte. Umgekehrt passt die Beschreibung seiner subcapitaten Sorale besser zu seiner *Physcia pusilla* (siehe dort!). Er verweist zudem auf eine Beschreibung seiner *Physcia labrata* var. *capitulata* in 1919b, S. 224 (nicht 222, wie er angibt). Schliesslich muss auch erwähnt werden seine

var. *endophoenicea* (Harm.) Mer., S. 186. – Poelt, 1962, S. 485. – *Physcia obscura* var. *endophoenicea* Harmand, Lichens de France, S. 645, 1909.

Es ist dies eine Form, deren Sorale mindestens mehrheitlich Orange-farbe haben und auf KOH+ pupurrot reagieren. Doch ist diese Färbung und ihre K-Reaktion nicht auf *Physcia labrata* beschränkt, sondern scheint bei *Physcia orbicularis* in f. *Hueana* einen Parallelfall zu haben und auch bei andern *Eu-Obscurae* vorzukommen (vgl. *Physcia endophoenicea* (Harm.) Santha bei Nadvornik, 1947, S. 100).

Verbreitung: Auf der Suche nach den Fundorten Mereschkowskys habe ich seine Art im ganzen Sottoceneri auf verschiedenen Laubbaumarten zwischen 300 und 600 m ü.M. vorgefunden, meist in der var. *olivacea*, diese zudem im Val Calanca (Graubünden), Buseno-Molino, 740 m ü.M., an Obstbäumen; aber auch Vaud, Corcelles-le-Jorat, an *Alnus glutinosa*, 745 m ü.M.; im Lauenental ob Gstaad, 1160 m ü.M., an *Fraxinus*, sehr typisch wie Mer. Lichenes Ticinenses Nr. 64; Meiringen, Ober-

stein, an Zaunlatten, 600 m ü. M.; Gurten bei *Bern*, 850 m ü. M., an Bergahorn. – Die f. *fraxinea* (Mer.) sammelte ich mit var. *olivacea* zusammen im Lauenental. – Die f. *endophoenicea* (Harm.) fand sich bis jetzt an sehr zerstreut liegenden Orten: *Jura bernois*: Vallon de St-Imier, Les Pontins, 1110 m ü. M., an Bergahorn und Eschen längs der Strasse mit *Physcia orbicularis* und *farrea*. – *Vaud*: Bois du Grand-Jorat, Galeriewald an der Rivière de Pierre-Ozaires an *Alnus glutinosa*, P. 818. – Bezirk Saanen, Gsteig-Grund bei P. 1063, 1080 m ü. M., an Erlen und Eschen in einem Bachgraben. – Aargauer *Tafeljura*: Geissberg bei Villigen, 698 m ü. M., an Buche und Bergahorn. – *Zentralschweiz*: Ibergeregg, W-Seite, 1080 m ü. M., an Eschen in Bachrunse. Die typische *Physcia labrata* mit mehr hellgrauen und relativ breiten (bis über 1,5 mm) Loben scheint weit verbreitet zu sein: Aarberg BE, reichlich an den Platanen des Friedhofs, hier auch mit f. *fraxinea*. – *Baselland*: Pappeln und Weiden am Birsig bei Oberwil, 300 m ü. M., leg. Dr. Hans Huber, sehr schöne, breitlappige, hellgraue Form, ähnlich wie ich sie an den Auen des Etsch im Vintschgau bei Goldrain sammelte, ebenso an Erlen am Rom im Münstertal bei Sta. Maria, 1350 m ü. M., aber auch auf dem Geissberg bei Villigen, zusammen mit der f. *endophoenicea* (siehe dort!). Im Calvenwald zwischen Taufers und Glurns im Vintschgau sammelte sie auch Frl. Erb.

29. *Physcia pusilla* Mer.

Mereschkowsky, 1919, S. 188, Lichenes Ticinenses Nr. 65. – *Physcia Suzai* Nadvornik, 1947, S. 100, sec. Poelt, 1962, S. 485 (?)

Thallus klein, meist wenig über 1 cm breit, hell weisslichgrau bis dunkler grau, oberseits ziemlich glatt, fast glänzend, meist nicht deutlich rosettig, unregelmässig eingeschnitten und gelappt, in der Mitte der Baumrinde angepresst, die Randläppchen aufsteigend, mit kopfigen, kurz, aber deutlich gestielten Soralen; diese in der Mitte weiss, am Rande dunkler. Thallusläppchen 0,3–0,5 mm breit, gegen die Enden wenig verbreitert, unten schwarz, mit steifen, glänzend schwarzen, ungleich langen, zum Teil bis 2 mm langen, über die Lobenränder vorstehenden Rhizinen.

Apothecien nicht häufig, bis gegen 1,2 (–2) mm breit, mit erhabenem, im Alter leicht verbogenem Rand, mit amphithecialem Wimperkranz; Diskus kastanienbraun, nackt, Hymenium 90 μ , Paraphysenkopfzellen bis 6 μ breit, Sporen 14–21 (–22,5) \times (7,5) 8–9 (–11,5) μ , im vollreifen Zustand in der Mitte leicht eingeschnürt.

Es ist merkwürdig, dass Mereschkowsky in der Beschreibung seiner sp. nov. die kopfigen Sorale nicht erwähnt, eine Eigenschaft, die in seinem Exsikkat Nr. 65 sehr deutlich erkennbar ist, auf jeden Fall deutlicher als bei seiner *Physcia labrata* f. *fraxinea*, die nach ihm Kopfsorale haben soll.

Weil ihm dieses Merkmal nicht aufgefallen ist, konnte er offenbar mit der folgenden Bemerkung die Berechtigung seiner sp. nov. in Frage stellen: «Elle est d'apparence si insignifiante que, mélangée à d'autres espèces, comme on la rencontre parfois, il est difficile de la reconnaître; on le prendrait pour des échantillons dégénérés de quelque autre espèce.» Und doch sind die kopfigen, fast gestielten Sorale neben den sehr langen Rhizinen die auffälligsten Merkmale dieser Art. Wenn Poelt *Physcia Suzai* Nadv. als mögliches Synonym anführt, so wohl auch deshalb, weil Nadvornik die besonders langen Rhizinen erwähnt. Es scheint zwar, als ob die Längenangabe Nadvorniks – bis 5 mm – ein Versehen sein könnte, wenn er sagt: «les rhizines marginales se font moins remarquer» . . ., wenn «plus tard les lobes deviennent plus larges». Die Sporen der *Physcia Suzai* sollen zwar $19-25 \times 8-11 \mu$ messen, aber bei den *Obscurae* schwanken ja die Sporengrössen immer sehr stark.

Verbreitung: *Sottoceneri*: Media Capriasca südlich Tesserete, 540 m ü. M. Arogno s. Maroggia, 800 m ü. M., an beiden Orten Sorale und Mark stellenweise orange, K+ purpurrot (also auch eine *endophoenicea*-Form!). Bei San Bernardo – San Clemente südlich Tesserete bis 590 m ü. M., im *Castaneetum* auf *Fagus*, in der thalodischen Gestalt eine Parallelform zu *Physcia labrata* f. *fraxinea*. – Bei Ponte Brolla bei Locarno, 220 m ü. M., an *Juglans*, gut übereinstimmend mit Mer., *Lichenes Ticinenses* Nr. 85. – Grono an der Calancasca, 300 m ü. M., ebenfalls an *Juglans*. – *Vaud*: La Rossinière près Château-d'Ex, 850 m ü. M., Auen der Saane, Erlen und Weiden. – *Berner Voralpengebiet* und *Oberland*: Schwarzwassertal, Galeriewald unterhalb Wislisau, 710 m ü. M., an *Fraxinus*, mit *Physcia labrata*, *lughanensis* und *orbicularis*. Reutigenmoos bei Seeliswald, 620 m ü. M., *Fraxinus*, *Acer* und *Ulmus*. Hasliberg, an der Strasse bei Unterfluh auf Bergahorn, 920 m ü. M. – *Zentralschweiz*: Entlebuch, Schüpfheim, Galeriewald an der Kleinen Emme, *Fraxinus* und *Viburnum Lantana*, 710 m ü. M., hier sehr schön entwickelte Formen mit deutlichen Rosetten und kräftigen, bis 2,5 mm breiten Apothecien. Urswil, am Ron LU, südlich Hochdorf, 480 m ü. M., an *Fraxinus*. – Gottschalkenberg ZG, östlich Höhronen, 1130 m ü. M., an *Aesculus* (leg. Brüngger). – *Jura bernois*: *Fraxinus* an der Strasse von Genevez nach Pâturage-du-Bas, 1100 m ü. M. – *Münstertal* in *Graubünden*, Sta. Maria, am Rom, 1350 m ü. M., an *Alnus*. Die Sorale sind kopfig, gross, teils orange und K+ purpurrot; eine *endophoenicea*-Form nahe *Physcia labrata*, daneben auch typische *pusilla* (leg. Erb).

Es sei hier noch beigefügt, dass wahrscheinlich *Physcia marginata* Vainio bei Ahlquist, «Kolemann. tutkim. Länsa-Siperissa», Vol. IV, S. 28, 1928, aus Sibirien zu *Physcia pusilla* gehört.

30. *Physcia endococcina* (Koerb.) Th. Fr.

Lynge, 1935, S. 135, pro parte. – Nadv., 1947, S. 103. – Frey, 1937, S. 92, und 1952, S. 487, pro parte, inklusive *Physcia lithotodes* (Ach.) ibid. – Lettau bei Grummann, 1958, S. 113. – Poelt, 1962, S. 477

Lettau, 1958, und Nadvornik, 1947, behandeln *Physcia endococcina* kurzweg als synonym mit *Physcia lithotodes* Nyl. – Poelt unterscheidet eine var. *endococcina* mit durchwegs rotem und eine var. *lithotodes* mit weissem Mark. Dieser letzteren Auffassung schliesse ich mich deshalb an, weil die erste Form ausschliesslicher unmittelbar auf dem Gestein wächst, die letztere häufiger über Moosen; var. *endococcina* verlangt mehr Feuchtigkeit und ist durchschnittlich eine robustere Pflanze.

Physcia lithotodes (Ach.), welche ich 1952 als eine besondere Art behandelt habe, entspricht jener Form, die auch Lettau aus dem Badischen Schwarzwald angibt «mit verbreiterten, helleren, flachen Lobi, habituell von der gewöhnlichen Pflanze mit ihren sehr schmalen und sehr dunklen Lobi wesentlich abgehend» und vielleicht ähnlich der var. *hypoleuca* Nadv. Durch die Beschreibungen von Acharius in seinem «Methodus» 1803, S. 199, in «Lichenes Universalis», S. 483, und seiner «Synopsis», S. 217, vor allem aber durch seine Standortsangaben, die auf deutliche Hydrophilie schliessen lassen, wurde ich zu der Unterscheidung von 1952 veranlasst. Da ich im Herbarium Acharianum in Helsinki keine der Beschreibung und Standortsangabe entsprechende *lithotodes* finden konnte, untersuchte ich nochmals zu Hause meine intermediären Funde und kam zu der eben von Lettau geäusserten Ansicht. Durch das ständige Überspülten werden wird der rote Farbstoff des Markes ausgewaschen oder kommt kaum zur Entstehung, die Loben verändern Farbe und Gestalt, und die Fruchtbildung wird gehemmt. Die Loben liegen dem Gestein dichter an: «laciinis angustissimis . . . incumbentibus», wie Acharius schon 1803 schrieb.

var. *lithotodes* (Nyl.) Poelt, 1962, S. 477. – *Physcia lithotodes* Nyl., Lynge, 1935, S. 132. – *Physcia lithotodes* var. *lithotodes* Lynge, 1916, S. 81. – *Physcia ciliata* var. *lithotodes* Du Rietz, 1925, S. 80.

Thallus klein bis mittelgross, auf flachem Felsen regelmässig rosettig wie die var. *endococcina*, aber durchschnittlich zierlicher, häufiger über Moosen und dann unregelmässig, wirr wachsend, Loben selten über 0,3 mm breit, dicht verzweigt, am Rande gekerbt, deutlich braun, angefeuchtet grün, unten schwarz. Apothecien meist reichlich, im Gegensatz zur oft stark verähnlichten *Physcia sciastra* var. *muscicola* (S. 472).

Standort und Verbreitung: Während var. *endococcina* deutlich hydrophil oder mindestens streng hygrophil ist, oft mit *Rhizocarpon lavatum*, und dem Silikatgestein unmittelbar aufsitzt, wächst var. *lithotodes* auch auf oft

ziemlich trockenem Gestein, ausnahmsweise auch auf Holz; am häufigsten findet sie sich auf bemoosten, feuchtem Gestein, eher in Gesellschaft mit *Rhizocarpon radioatum*. Beide Varianten sind am häufigsten in den Silikatgebieten der zentralalpinen Täler von den Niederungen bis in die untere alpine Stufe. Sie wachsen oder wachsen noch auf den erratischen Silikatblöcken im Jura und auf ausgelaugten Kalken und Kieselkalken der voralpinen Täler und Bergketten.

31. *Physcia ciliata* (Hoffm.) DR.

Du Rietz, 1921, S. 168. – Lynge, 1935, S. 126. – Nadvornik, 1947, S. 103. – Lettau bei Grummann, 1958, S. 110/111. – Frey, 1937, S. 92, 1952, S. 486, und 1961, S. 165. – Maas Geesteranus, 1952, S. 250

Thallus 3–4 (–5) cm breit, meist schön strahlig-rosettig, der Unterlage dicht anliegend, Loben meist flach oder wenig gewölbt, oberseits glatt und ein wenig glänzend, heller oder dunkler braun, unten schwarz, nach aussen meist deutlich getrennt, dazwischen der Rhizinenfilz deutlich sichtbar.

Apothecien meist reichlich entwickelt, 1–2 (–3) mm breit, fast immer mit kräftigem Wimperkranz, mindestens vereinzelte Rhizinen unten am Amphithecum vorhanden, selten ganz glatt. Die Variabilität der Art ist geringer als bei *Physcia orbicularis*, sie beschränkt sich auf die schwächere oder stärkere Ausbildung des Wimperkranzes der Apothecien und der Rhizinen. Bei einem Fund im Lauenental bei 1340 m ü. M. unter *Fraxinus* auf bemoosten Kalkquarzitblöcken haben die Rhizinen eine Länge von bis über 1 (–2) mm, der Wimperkranz ist dagegen weniger kräftig.

Standort und Verbreitung: *Physcia ciliata* ist weniger nitrophil als *orbicularis* und wächst oft ziemlich weitab von menschlichen Siedlungen, auch an lichten Waldstellen. In den Niederungen ist sie viel seltener, in der montan-subalpinen Stufe etwas häufiger; sie gedeiht, soweit Laubbäume vorkommen; in der Montanstufe zeigt sie eine Vorliebe für *Juglans*, in der Subalpinstufe für *Fraxinus*, *Acer* und *Sorbus*, auch *Populus tremula*. Auf hölzernen Umzäunungen ist sie weit herum zu finden. Ein Höchstvorkommen: Tiefwald am Aletschgletscher, 1750 m ü. M., auf *Sorbus*; doch wird man sie noch höher begegnen können.

32. *Physcia Poeltii* Frey sp. nov.

Unsere Figur 33

**Thallus orbicularis, stellato-lobatus, ca. 2–5 cm in diametro, plus minus dense ad substratum adpressus, sed in marginibus loborum leviter pro parte ascendens. Laciniae plus minus radiantes, leviter convexae, in centro thalli 1–1,5 mm, ambitum versus usque ad 3 (–5) mm latae et rotundato-incisae,*

supra subalbido- vel cinereo-griseae vel tenebricoso-griseae, madefactae tenebricoso-virides, supra non glabrae sed tenuiter lanuginosae, subtus in medio thallo fusco-nigrae, ambitum versus leviter clariores vel pallescentes.

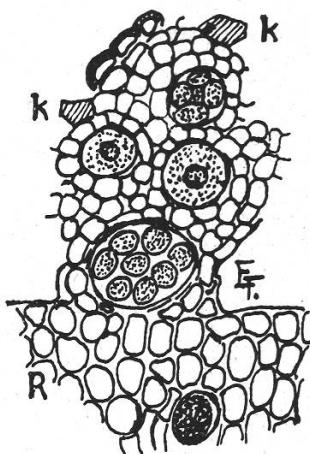
Cortex superior in centro thalli frequenter cum granulis irregulariter obtecutus, irregulariter 10–50 μ crassus, pseudoparenchymaticus, suprema parte corticis 5–10 μ necroticus. Zona algarum irregulariter interrupta et 20–50 μ crassa. Medulla ex hyphis leptodermaticis laxe texta. Cortex inferior 15–25 (–45) μ crassus, a medulla plus minus bene limitatus, pseudoparenchymaticus, vel pro parte prosenchymaticus, cellulis meso- vel pachydermaticis constitutus.

Apothecia non frequenter evoluta, 1–2 mm lata, margine thallino crasso, integro, in statu juvenili evidenter inflexo. Amphithecum satis glabrum, discus rubrofuscus vel nigro-fuscescens. Hymenium ca. 85–95 μ altum, paraphysibus non vel leviter conglutinatis, simplicibus vel apicem versus leviter divaricatis, cellulis apicem versus usque ad 4–5 (–6) μ latis. Asci oblongo-clavati, sporis subbiseriatis, in statu juvenili sordide coeruleo-viridibus, 18–25,5 \times 9–11 μ , in statu maturo sordide brunneis, 18–23 \times 10–13 μ .

Conidangia in margine thalli plus minus frequentia. Conidia ellipsoidea, 3–3,5 (–4) \times 1,5 μ .

Thallus meist regelmässig rund und radial gelappt, erinnert in der Gestalt sehr an *Physcia stellaris* var. *rosulata*, mit der unsere neue Art nicht selten zusammen vorkommt, von der sie sich aber sofort durch die dunklere Farbe und die negative K-Reaktion unterscheidet. Die obere Rinde ist matt, fast wie von einem feinen Filz bedeckt und fast immer, mindestens in der Thallusmitte, von einer dunklen Granulation. Wie bei *Physcia stellaris rosulata* ist die Zahl der Primärloben relativ klein; sie verzweigen sich auch relativ spärlich, nehmen daher nach aussen an Breite beträchtlich zu (–3–5 mm) und sind am Rande bloss gekerbt oder gebuchtet, nicht geteilt. Anatomisch ist die Art dadurch von den übrigen *Eu-Obscurae* verschieden, dass die untere Rinde mehr nur im zentralen Teil des Thallus vom Mark scharf abgegrenzt und pseudoparenchymatisch, braunwandig begrenzt ist, während auswärts, soweit der Thallus unterseits hell ist, die untere Rinde prosenchymatisch, also längszellig ist, bis 45 μ dick, und allmähhlich in das sehr lockere Mark übergeht. Die «isidiösen» Granulationen der Thallusoberseite sind nur zum Teil isidiös und mit dem Pseudoparenchym der Rinde verwachsen, wie Figur 33 zeigt; meist sind sie mit diesem nur in losem Verband. Sie schliessen andere Algen ein, zum Beispiel im Falle unserer Figur 33 zwei Cystococcuszellen, kleinere Chroococcaceen und andere Formen, sind also eher als fakultative Cephalodien zu bewerten. Es waren sowohl bei den Tessiner Funden wie denen aus dem Vintchgau *Physcia ciliata*-Thalli dabei, die zum Teil die gleichen Granulationen

aufwiesen, nur in viel schwächerem Masse, so dass diese Erscheinung nicht als artspezifisch betrachtet werden kann.



Figur 33

Physcia Poeltii, ein «Cephalodium», verwachsen mit der oberen Rinde. $400 \times$. *kk*: zufällig angeklebte (?) Kriställchen, zwischen ihnen links derbwandige Zellen, die vielleicht sogar abgestossene Rindenzenellen des Normalthallus sind, dessen Rinde (*R*) mit dem isidiösen oder, besser gesagt, cephalodiösen Pseudoparenchym verwachsen ist

Die Apothecien sitzen in allen Funden dem Thallus zu drei Viertel der Fruchtbreite dicht auf; der Thallusrand ist dick, fast wulstig und bleibt deutlich erhaben; er ist am Amphitheciumpfuss gleichfarbig mit dem Thallus, selten etwas dunkler, bräunlich, und mit einigen Rhizinenstummeln besetzt. Die Sporengroßen weichen wenig voneinander ab.

Erst im Frühling 1962, als ich im Sottoceneri den neuen, bis dahin übersehenen Arten Mereschkowskys nachging, fand ich diese Art südlich Tesserete auf der Media Capriasca, hauptsächlich an jungen Nussbäumen schön und reichlich entwickelt, bei 540 m ü. M., zwischen Vaglio und Luggaggia, wo die Art teils gut fruchtet. Am Walensee bei Murg und Unterterzen fand ich sie leider nur steril, dagegen konnte ich sie mit schön entwickelten Apothecien noch bei Glurns im Vintschgau sammeln, an *Alnus glutinosa* und *Fraxinus* in den grossen Erlenauen des jungen Etsch, 905 m ü. M. Frl. Erb brachte mir von Unterbäch, von *Fraxinus* am Weg nach Bürchen, 1250 m ü. M., eine Form, die ich zu unserer Art ziehen möchte, die habituell und anatomisch gut übereinstimmt mit den genannten Funden, aber eine von Granulationen vollständig freie obere Rinde hat, die ich ad interim als zu unserer Art gehörende

f. *nuda thallo robustior, supra pallidior, sine granulis, subtus pallido* bezeichnen möchte. *Apothecia copiosa, anatomia sicut in typo*. Entsprechend dem Standort ist sie in allen Teilen etwas robuster, und das Fehlen der Granulation ergibt einen helleren Aspekt. Die Sporengroßen und übrigen

Hymeniummerkmale stimmen überein mit dem Typus. Als solcher soll der Fund von Tesserete gelten, mein Herbarium Nr. 25.028. Die Form mit der beschriebenen Granulation fand sich auch weiter unten im Vintschgau, in den Erlenauen bei Goldrain (Goldrano) und Morter bei etwa 650 m ü.M., gesammelt von Dr. Poelt und mir.

Subsektion 3. *Pulverulenta* (Lynge) Maas G.

Maas Geesteranus, 1952, S. 260. — Sektion *Pulverulenta* Lynge, 1935, S. 152

Thallus mittelgross bis gross, etwa 5–10 (–12 und mehr) cm breit, grau, graubraun bis deutlich braun, feucht grünlich, mehr oder weniger stark bereift; stark bereifte Formen scheinen oft fast weiß. Loben meist der Unterlage locker anliegend, an den Enden und Rändern oft aufsteigend. Apothecien bei einigen Arten selten, wenn vorhanden, oft reichlich und bis 5 mm breit, mit hohem Hymenium und grossen Sporen (Fig. 1).

Schlüssel für die Pulverulentae

4 b. Thalluslappen wie bei 4 a, aber Mark weiss, K—:

Physcia detersa var. *detersella*

4 c. Thalluslappen höchstens bei jungen Einzelthalli rosettig, ± anliegend, dann bald an den Rändern aufgerichtet, wobei die Rosetten sich auflösen und die Loben rasig aufsteigen, oft fast schuppig übereinander stehen, oben deutlich braun und mehr nur an den Rändern und Lappenenden bereift; entweder mit ziemlich breiten, aufgerichteten Lippen- oder Zungensoralen; oder mit etwas verlängerten, schmäleren Loben; diese am Ende fächer- oder fingerförmig geteilt oder gekerbt, mit zarten, mehr nur endständigen Marginalsoralen: (37) *Physcia farrea*

1. Serie *Esorediata*

33. *Physcia pulverulenta* (Schreb.) Sandst.

Lynge, 1935, S. 153–160, Tafel XI, Figuren 3 und 4. – Maas Geesteranus, 1952, S. 260 bis 267. – Frey, 1952, S. 490. – Erichsen/Klement, 1957, S. 385. – Hillmann/Grumann, 1957, S. 814. – Poelt, 1962, S. 475 und 481

Thallus kräftig, dicklappig, meist deutlich rosettig, mit bis zu 4 (–5) mm breiten Apothecien, deren Thallusrand oft kleine Läppchen trägt; sehr variabel, bald braun und nackt berindet, bald mehr oder weniger stark bereift bis fast kreidig weiss, bald breitlappig mit aneinanderschliessenden oder übereinandergreifenden Loben oder schmäleren, linearen Lappen, dazwischen den schwarzen Rhizinenfilz frei lassend. Die Variation geht hauptsächlich in folgenden vier Richtungen: 1. Schwächere oder stärkere Bereifung. 2. Breitere, aneinanderschliessende, dicke Loben, oder schmälere Loben, zwischen denen die Rhizinen sichtbar sind. 3. Apothecienränder glatt oder geschmückt mit kleineren oder grösseren Läppchen (Lobuli). 4. Unterdrückung der Apothecienbildung, dagegen starke vegetative Entwicklung, indem die Loben wulstig übereinandergreifen und in der Thallusmitte warzige Auswüchse oder Sekundärläppchen bilden (f. *turgida* [Schaer.] Oliv.). Alle diese vier Variationstendenzen können übereinandergreifen und so eine Vielzahl von Varianten erzeugen. Wir begnügen uns mit der Erwähnung einiger besonders auffälliger Formen und verzichten auch auf eine ausführliche morphologisch-anatomische Beschreibung, wie sie besonders bei Lynge und Maas Geesteranus gegeben wurde. Die verschiedenen Varianten findet man das eine Mal hart nebeneinander am selben Standort, in andern Fällen scheinen sie, besonders was die Bereifung betrifft, standortsbedingte Modifikationen zu sein.

*var. *angustata* (Hoffm.) Nyl. mit relativ schmalen, gleichmässig 0,5 bis 1 mm breiten Loben, meist wenig oder gar nicht bereift, also kombiniert mit der f. *nuda* Harm., oder dann stark bereift, besonders die Apothecien

und die sie umgebenden Lobuli (f. *superfusa* A. Zahlbr.). Während bei diesen Formen zwischen den Loben die Rhizinen deutlich vortreten, sind bei der

f. *argyphaea* (Ach.) Nyl. die am Ende breitlappigen Loben dicht aneinanderschliessend und stark bereift. Dagegen sind die Thalli der

f. *turgida* (Schaer.) mit im Zentrum stark geschwollenen Sekundärläppchen und die f. *subpapillosa* (Cromb.) Erichs. mit dicht über den Thallus verteilten Warzen fast immer unbereift, grünlichbraun und selten fruchtend und wohl als Hemmungsformen zu beurteilen, da sie meist an etwas ungünstigen Standorten: Holzzäune und dergleichen, zu finden sind.

f. *venusta* (Ach.) Sandst. (vgl. Lynge, 1935, Tafel XI, Figur 1!) mit mehr oder weniger stark gelappten Amphitheciern, oft so stark, dass die Disken in den üppig entwickelten Lobuli der Thallusränder fast versinken, kann ebenfalls als Auswirkung der Überwiehung der vegetativen Entwicklungstendenz gewertet werden.

Standort und Verbreitung: An Laubbäumen längs der Strassen und am Rande von Wiesen und Obstgärten geht die Art allmählich zurück wegen der Asphaltierung und fehlenden Staubbildung sowie wegen der Bespritzung der Obstbäume mit Insekticiden. In Berglagen, besonders längs abgelegener kleiner Strassen und Wege im Jura, gedeiht die Art noch in reicher Entfaltung. An Ahorn, Erlen, Eschen und Weiden längs von Strassen oder Gewässern, wo Fettmatten an die Galerie- oder Auenwälder stossen, in der Montanstufe und untern subalpinen Stufe findet man sie reichlich bis 1500 (-1700) m ü. M. in den Alpen und im Jura.

34. *Physcia muscigena* (Ach.) Nyl.

Lynge, 1935, S. 160, Tafel XI, Figur 2. – Frey, 1952, S. 490. – Poelt, 1962, S. 475

Thallus ähnlich dem der *Physcia pulverulenta* in Farbe und wechselnder Bereifung, aber durchschnittlich dünner, meist deutlich braun, oft aber auch stark weiss bereift (f. *lenta*). Lappen meist 0,5–1, aber auch 2–3 mm breit, meist mehr oder weniger konkav, unterseits an den Enden und Rändern hell bräunlich, gegen die Thallusmitte schwarz, mit dunklen Rhizinen. Mark weiss, dünn.

Apothecien selten, bis jetzt kenne ich aus der Schweiz nur einen Fund: Stalden im Visptal, leg. Braun-Blanquet. Apothecien reichlich, bis 4 mm breit, am Rande mit Läppchen wie bei *Physcia pulverulenta* f. *venusta*. Sporen im gleichen Hymenium, sogar im gleichen Ascus sehr ungleich gross: $18 \times 13 \mu$ bis $32 \times 15 \mu$, allgemein $18-32 \times 10-15 \mu$; l:b = 1,38:1 bis 2,15:1.

Die Variabilität ist geringer als bei *pulverulenta*.

f. *lenta* (Ach.) Nyl., die stark gelappte und bereifte Form, steigt bei uns weniger hoch als die derbere, breiter gelappte, weniger aufgeteilte

f. *squarrosa* (Ach.) Lynge, mit durchschnittlich 1–2 mm breiten Loben und schwächerer Bereifung; Loben stark konkav, wachsen rasig, so dass nur die Lappenenden sichtbar werden. Die Rasen werden bis zu mehreren dm^2 gross. So steigt diese Form, allerdings nicht in grössten Rasen, bis auf die höchsten Gipfel.

Lynge beschrieb 1916, S. 60, eine var. *isidiata*, von der er aber nicht angibt, ob die Isidien auf der Oberfläche der Loben oder an deren Rändern wachsen. Ich erwähnte schon 1952 Formen mit marginalen, flach schuppigen Isidien, die denen von *Peltigera praetextata* und *subcanina* ähnlich sähen. Da mir diese Formen seither noch öfters begegneten, möchte ich sie ad interim bezeichnen als

f. *lobulata thallo ad marginem loborum dense lobulato, isidiis ca. 0,1 × 0,2 ad 0,3 × 0,6 mm latis et longis*. Diese Lobuli oder Isidien stehen genau am Rand der Loben ziemlich waagrecht beidseitig ab und haben die gleiche Farbe wie die Hauptloben, können auch gleich bereift sein.

Standort und Verbreitung: Lynge und Nadvornik betonen die Vorliebe für Kalkböden und -gestein, doch habe ich die Art auch in grösseren Silikatgebieten gefunden. Meist wächst sie nicht unmittelbar auf der Erde oder dem Gestein, sondern über Moosen. Nadvornik betont das bizonale Vorkommen in der Tschechoslowakei; er unterscheidet eine untere Verbreitungszone von 250–800 m ü. M. und eine von 1400–2100 m. Dies konnte ich für die Alpen nicht bestätigen. Von 460 m ü. M. bei Branson-Fully in den sommerlich heissen Felsensteppen und am Mt-d’Ottan bei Martigny im Wallis fand ich die Art ebensogut entwickelt, allerdings mehr in der f. *lenta*; aber im übrigen Wallis, Berner Oberland und Graubünden wächst die Art von den Niederungen bis in bedeutende Höhen, meist in der kräftigen f. *squarrosa*, so am Combin-du-Meitin bei 3550 m; ebenso fand ich sie auf dem Oberaarhorn bei 3400 m und auf dem Piz Corvatsch im Engadin bei 3450 m ü. M., an allen drei Gipfeln auf Silikat, einzig auf dem Oberaarhorn sind karbonische Schiefer eingesprengt.

2. Serie *Sorediatae*

Wenn ich in Anlehnung an Lettau, 1958, Nadvornik, 1947, und Poelt, 1962, die *Physcia grisea* (Lam.) auct. in die folgenden drei Arten aufteile, so stelle ich mich in Gegensatz zu Lynge, 1935, Schade, 1938, Maas Geesteranus, 1952, Erichsen-Klement und Hillmann-Grumann, 1957, und auch zu Thomson in seinem rezenten Werk über die nordamerikanischen Physcien, 1963. Ich glaube aber, dass die letztgenannten Autoren sich im allgemeinen allzusehr an die einzelnen Formen gehalten haben und zu wenig das ganzheitliche Verhalten der drei Sippen in ihren Standortsansprüchen, in ihrem entsprechenden An-

passungsvermögen und der daraus resultierenden Morphogenetik berücksichtigt haben.

35. *Physcia grisea* (Lam.) Lettau

Lettau, 1958, S. 115. – Nadvornik, 1947, S. 116. – Poelt, 1962, S. 481. – Lyngé, 1935,
Tafel XII, Figuren 3 und 4

Thallus hellgrau-grünlich, meist aber vollständig weisslich bereift; die ziemlich breiten Randloben der Unterlage dicht anliegend; im Innern des Thallus können sich einzelne Lappen aus Platzmangel auch aufrichten, aber nie in dem Masse, wie dies bei *Physcia farrea* die Lappen mit ihren starken Lippensoralen tun. *Physcia grisea* bildet nicht Lippensorale, sondern ihre sorediösen Isidien entstehen zuerst nur an den Rändern der mehr oder weniger strahlig verteilten Loben, werden in der Thallusmitte immer zahlreicher und vereinigen sich dort immer mehr zu einer sorediös-isidiösen Kruste, die im Extrem fast den ganzen Thallus bedecken kann (f. *furfuracea*); wohl ein Grund, weshalb Acharius, der «Vater der Lichenologie», seine *Parmelia pityrea* (= *Physcia grisea* in unserem Sinn) mit seiner *Parmelia aleurites* (= *Parmeliopsis aleurites*) verglichen hat. Mark weiss, Unterseite hell gelblich-bräunlich, mit hellen Rhizinen. Apothecien sehr selten, die Amphithecien meist sorediös.

Es sind viele Formen beschrieben worden:

f. *Hillmanni* Lyngé, 1935, S. 177, mit in der Thallusmitte dicht gedrängten, fast korallinischen Isidien, ist wohl ein Extrem der

f. *furfuracea* Nadv. 1947, S. 117: «au centre entièrement recouvert de pseudo-isidies très serrées». Vielleicht kann man auch f. *isidiigera* (A. Zahlbr.) Thoms., 1963, S. 153, hier einordnen. Dagegen scheint f. *sorediosa* (Malbr.) Maas G., 1952, S. 274, eine Standortsform bei ungünstigen Bedingungen oder eine Altersform zu sein, bei der die Thallusmitte sich allmählich sorediös auflöst, wie man es von verschiedenen Blattflechten kennt, allerdings häufiger bei Krustern. Ob die *alphiphora*-Formen doch eher zu *Physcia farrea* gehören, wie es schon Acharius in seiner «Lichenographia Universalis» gehalten hat, geht aus den Ausführungen Lynges, 1935, S. 173, nicht klar hervor.

Standort und Verbreitung: Die Art ist sehr stark nitro-koprophil und erträgt wahrscheinlich auch eine ziemlich ausgesprochene Trockenheit, verursacht durch Kompaktheit grösserer Siedlungen und die Hartbeläge der Strassen. Besonders reichlich ist sie in Alleen bei grösseren Städten und Dörfern zu finden, besonders wenn diese an einem See liegen. So findet man sie reichlich und gut entwickelt an den Quaibäumen der dicht besiedelten Seeufer, also am Genfer-, Neuenburger-, Bieler- und Murtensee, auch bei Luzern, an den übrigen Seen der Zentral- und Ostschweiz. Auch sonst gedeiht sie an Strassenbäumen, in den voralpinen Tälern weniger

reichlich als im Jura, steigt aber im allgemeinen häufig nur bis 800 m, vereinzelt bis 1000 m ü. M., selten höher, so bei 1350 m an *Acer pseudoplatanus* im Eriz (Bez. Thun).

36. *Physcia detersa* (Nyl.) Nyl.

Nylander, Flora, 1869, S. 332. – Poelt, 1957, S. 276. – *Physcia grisea* var. *detersa*, A.Z. Cat. 7: 623. – *Physcia leucoleiptes* Lettau, 1912, S. 254, und 1958, S. 116. – Lynge, 1935, Tafel XII, Figuren 1 und 2 scheinen *detersa* zu sein

Thallus mittelgross (bis gross), oberseits meist deutlich braun, fast glänzend, meist nur an den Lappenenden ein wenig bereift; die Loben verlängert, gestreckt, relativ schmal, fiederig oder eher gabelig verzweigt, an den Rändern mit wellig geschweiften Marginalsoralen, mit feinmehligen Soredien, nicht mit grobkörnigen, isidiösen Soredien wie bei *Physcia grisea*, selten mit oberflächlichen Flecksoralen. Unterseite in der Thallusmitte und in der Mitte der Loben mindestens schwärzlich braun, gegen die Ränder und Lappenenden heller. Mark und Sorale gelblich, K+ kräftig gelb, oder weiss und K—. Apothecien und Pykniden bis jetzt offenbar unbekannt.

Nadvornik unterscheidet eine *Physcia detersella* mit weissem Mark K—, die Poelt wohl mit Recht als *detersa* var. behandelt.

Die Art scheint bei uns vorläufig nur in dieser Varietät vorzukommen. Ich fand sie auf der Südseite des Berninapasses bei La Rösa an Lärchen in 1880 m ü. M. und im Herbarium Hegetschweiler «supra muscos in cortice Pyri, Albis». Beide Funde haben weisses Mark und reagieren negativ auf K, gleichen übrigens total zweien meiner Funde; der eine in der Umgebung von Helsinki, der andere am Mälarsee südlich Uppsala, stimmen zudem überein mit dem Exsikkat Herbarium Lichenes Fennicae Nr. 213, sind also *Physcia detersa* var. *detersella* (Nadv.) Poelt. Die Hauptform *Physcia detersa* liegt vor im Exsikkat von Poelt: Lichenes Alpium Nr. 39, Oberbayern, Kreis Starnberg, an Strassenulme. Die Hauptart und ihre chemisch inaktive Varietät lassen sich vielleicht bei uns beide noch finden. Das Exsikkat Schaeerer, Lich. Helvet., Exs. Nr. 487: *Parmelia pulv-rulenta* γ *grisea*, ist zum Teil *Physcia grisea*, bei Zimmerwald (ob Belp), zum Teil aber deutliche *Physcia detersa*, aber von Süd- und Westfrankreich, Agen und St-Sèvre.

37. *Physcia farrea* (Ach.) Nadv.

Nadvornik, 1947, S. 115. – Poelt, 1957, S. 277, und 1962, S. 482, Lich. Alpium, Exs. Nr. 40. – *Parmelia farrea* Ach., Lich. Univ., S. 475. – Unsere Figur 34 links

Thalluslappen entweder breit, nur am äussersten Thallusrande der Unterlage anliegend, sonst aufgerichtet, beim Typus mit breiten, gerundeten

Marginal- oder Zungensoralen, oben meist deutlich kastanienbraun, oft glänzend, meist aber mindestens an den äussersten Lappenrändern fein weiss bereift, aber nicht kleig wie bei *grisea*, eher feinstaubig. Unterseits scheinen die Lappen wegen der dicht stehenden, fast schwarzbraunen, behaarten Rhizinen dunkel, die Rinde selber ist aber ziemlich hellbraun.

Bei der

f. *delabrata* Mer. em. Frey (Mereschkowsky, 1919 b, Seite 222) sind die Loben deutlich verlängert, schmal geteilt. Wir ergänzen die knappe, französisch geschriebene Diagnose von Mereschkowsky: *Thallus lobis elongatis, angustis, palmato-incisis, pro parte palmato-laciniatis, minus vel non fornicatis, marginem versus tenuiter sorediosus et pulverulentus, rhizinis tomentosis nigris circumdatus*. Mereschkowsky sagt bloss: «*Thalle plus clair*» (offenbar: que chez le type ?), «*lobes plus allongés, par place palmés-laciniés, plus lâchement disposés, moins forniqués.*»



Figur 34

Links: *Physcia farrea*, Herb. Frey 25.599, Reutigenmoos bei Thun, an *Fraxinus*, 620 m ü. M. – Herb. Frey 25.606, f. *delabrata*, Lauenental bei Gstaad, 1160 m, Galeriewald, *Acer*, *Fraxinus* und *Alnus*. – Rechts: *Physcia grisea*, Herb. Frey 22.547, Auvernier am Neuenburgersee an *Populus*. – 25.655 ebenso am Bielersee bei Erlach, leg. et phot. Frey

Es ist die Form, wie ich sie sehr schön und reichlich bei Lauenen im Bezirk Saanen «im Rohr» fand, bei 1250 m ü. M., im dichten, sumpfigen Auenwald von Erlen, Weiden, Ahorn, Eschen, Fichten und Weisstannen, aber auch abwärts an der Lauenen in den Galeriewäldchen. Diese Form ist auf jeden Fall weniger nitro-koprophil als der Typus.

Standort und Verbreitung: Im Jura, Mittelland und Alpengebiet weit verbreitet und stellenweise an Alleebäumen, Baumgruppen bei Häusern und Dörfern häufig, in tieferen Lagen zusammen mit *Physcia grisea* gut unterscheidbar, in höheren Lagen, über etwa 800–1000 m mit den Physcien der *Obscurae* zusammen, mit *Parmelia glabra* und *verruculifera*, *Physcia tenella*, *ascendens* usw. In tieferen Lagen seltener, immerhin bei Lenzburg auf der Schützenmatte (415 m ü. M.) an *Aesculus*, leg. Brüngger; am Südrand des Hambüelwaldes bei Jegenstorf mit der wärmeliebenden *Parmelia trichotera*; am häufigsten in der Montanstufe an den Erlen, Ahorn und Eschen in den Galeriewäldern, die an Fettmatten angrenzen. Im Berner Oberland und der Zentralschweiz wird man sie überall an den alten Bergahornen in den Weiden finden, stellenweise in bedeutenden Höhen, so fand ich sie im Haslital, Gemeinde Schattenhalb, Grindelalp, bei 1640 m ü. M. In der stark bereiften f. *semifarrea* *auct.* wächst sie auch auf Gestein, so auf Molassesandstein in der Umgebung von Bern: Geristein und Bantiger, Bantigentäli, aber auch in den Alpentälern, so ob Brig auf Gneis, bei 700 m ü. M., mit *Physcia Vainioi*, *Physcia dimidiata*; oder bei Bourg-St-Pierre, 1540 m ü. M., ebenfalls auf Gneis, und Ch. Meylan sammelte sie sogar bei 1900 m ü. M. ob Zermatt «sur bloc ombragé», an beiden Orten mit *Physcia lithotodes*.

Gesamthaft gesehen, ist das Verhalten dieser Art von den andern *Sorediae* so sehr abweichend, dass, wenn man sie einmal erkannt hat, man nicht versteht, warum sie neben *Physcia grisea* und *detersa* nicht als Art gelten sollte.

Summary

In the introduction I compare the more synthetic conception of Lyngé, Maas Geesteranus and Thomson with the more disintegrational tendency of Mereschkowsky, Nadvornik and in part of Poelt. In my general remarks over morphology and ecology I recommend the retention of the original term Pseudoparenchym from de Bary for the cellular structure of the thallin—and amphithecial cortex, also a clear distinction between the terms Soredium and Soral.

Against Nadvornik's types of “plaques sorédiales” I use a simplified system of Soralia. Contrary to Kurokawa my own opinion is that from the taxonomical view the chemical qualities are not always of the same importance as the morphological ones, because the former are more dependent on ecological conditions, and react more rapidly to the smallest variations of stational conditions.

Anaptychia caspica Gyelnik is synonymous with *Anaptychia ciliaris* var. *crinalis* (Schleich.) Rabh. I call in question the specific qualification of

Anaptychia sorediifera (Müll.-Arg.) DR. et Lyngé (= *Anaptychia obscurata* [Nyl.] Vainio sec. Kurokawa). This taxon is probably to be classified under the group of *Anaptychia speciosa* (Wulf.) Mass. The structure of the lower cortex is so variable in this group that it cannot alone serve for the disintegration of species.

The *Anaptychia* (= *Pseudophyscia*) *speciosa* var. *hypoleuca* f. *sorediifera* Müll.-Arg. is not an *Anaptychia*, but a genuine species of *Physcia* (sub-sectio *Obscura* series *Eu-Obscura*) with a pseudoparenchymatic epi- and hypocortex.

In the series *Stellaris* the *Physcia stellaris* var. *rosulata* (Ach.) Nyl. is exactly defined and described and the study of synonyms of *Physcia albinea* (Ach.) Nyl. and *Physcia albonigra* (Schleich.) auct. is explained according to discoveries made in the Schleicher Herbarium. From *Physcia aipolia* a var. nova *Gisleri* is described; also from *Physcia stellaris* an alpine var. nova *intestiniformis*. From *Physcia melops*, till now only found on the Julierpass, a wider distribution in the Swiss Alps has been confirmed.

Physcia leptalea (series *Tenella*) has till now only been found in the South Ticino, other parts of Southern Switzerland and near Geneva; all the other indications from the rest of Switzerland, also those from Ch. Meylan in the Jura concern *Physcia ascendens* and *tenella*.

Physcia vitii Nadv. (series *Tribacia*), which Nadvorník has described as a new species from Czechoslovakia, is only found there below 300 m a.s.l. In the Bernese Oberland at Lauenen near Gstaad I have found it at 1160 m a.s.l. on *Acer*, *Fraxinus* and *Salix* and in the Lower Engadine in riverside forests at 1070 m a.s.l. also. Generally most *Physciaceae* are distributed in Switzerland in higher station than in Czechoslovakia.

Physcia Vainioi Räs. is arranged in series *Caesia*, because of the K+ reaction of the medulla and other characteristics. Its wider distribution in the Swiss Alps is confirmed, also on erratic blocks in the Jura. *Physcia caesia* var. *rhaetica* is named *Physcia albinea* var.

The subsection *Obscura* is divided into three series. The series *Subalbida* combines *Physcia luganensis* with forms *convoluta* (Nadv.) Frey and *ignota* with a clear underside, and the Brazilian *Physcia recurva* (Vainio) Frey.

In the second series *Parvula* I classify, in accordance with Nadvorník—with certain reservation—with the small *Physcia nigricans* with its var. *helvetica* (Vainio) Frey, the *Physcia constipata* (Nyl.), which has till now been allocated to the *Pulverulentae*, without consideration of its entirely different anatomical structure. Contrary to earlier indications the *Physcia constipata* has not yet been confirmed in Switzerland.

In the biggest series *Eu-Obscurae* with dark pseudoparenchymatic inferior cortex, in addition to the recognised species: *ciliata*, *endococcina*, *hirsuta*, *labrata*, *orbicularis*, *pusilla* and *sciastra* are newly described: *Physcia Nadvornikii*, *ticinensis* and *Poeltii*. The atlantic-mediterranean *Physcia hispidula* (Ach.) Frey (non *Physcia setosa* [Ach.] Nyl.) has been found in Switzerland for the first time in the Val Calanca at 700 m a.s.l. on *Castanea vesca*.

The subsection *Pulverulenta* is divided in a first series *Esorediata*, including *Physcia pulverulenta* and *muscigena* and the second series *Sorediata* with the three species: *Physcia grisea*, *detersa* and *farrea*.

Literaturverzeichnis

- Anders J. 1928. Strauch- und Laubflechten Mitteleuropas. G. Fischer, Jena.
- Baglietto F. 1864. Escursione Lichenologica dal Lago Maggiore al Sempione. Comm. Soc. Crittog. Italia 1, 279–300.
- Bitter G. 1901. Über die Variabilität einiger Laubflechten. Jahrb. f. wiss. Bot. 36, 3, 419–492.
- Du Rietz G. E. 1925. Lichenologiska Fragment VII. Svensk Bot. Tidskr. 19, 1, 70–82.
- Erichsen C. F. E. 1930. Die Flechten des Moränengebietes von Ostschorfsgau. Verh. Bot. Verein Prov. Brandenburg 72, 53–61.
- Klement O. 1957. Flechtenflora von Nordwestdeutschland. 435 S. G. Fischer, Stuttgart.
- Frey Ed. 1923. Flechten. Bibliographie und Fortschritte der Floristik. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 32, 65.
- 1926. Dito. Ibid. 35, 75.
- 1929. Beiträge zur Biologie, Morphologie und Systematik der Umbilicariaceen. Hedwigia 69, 219–252.
- 1937. Die Flechtenvegetation des Aletschreservates. Bull. Murithienne 54, 55–93.
- 1936. Vorarbeiten zu einer Monographie der Umbilicariaceen. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 45, 198–200.
- 1952. Die Flechtenflora und -vegetation des Nationalparks im Unterengadin. I. Teil. Die diskokarpfen Blatt- und Strauchflechten. Erg. wiss. Unters. Schweiz. Nationalpark 3, NF 27.
- 1961. Die Makrolichenen des Urnerlandes im Herbarium A. Gisler in Altdorf. Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, 32, 146–167.
- Hillmann Joh., Grummann V. 1957. Flechten. Kryptogamenflora der Mark Brandenburg 8, 898 S. Bornträger, Berlin.
- Kurokawa Syo. 1962. A Monograph of the Genus Anaptychia. Beih. Nova Hedwigia 6, 115 S., 56 Fig.
- Lettau G. 1912. Beiträge zur Lichenographie von Thüringen. Hedwigia 52, 252–256.
- 1918. Schweizer Flechten. Hedwigia 60, 84–128 und 267–312.
- Grummann V. 1958. Flechten aus Mitteleuropa. XIV. Physciaceae. Feddes Repertorium 61, 2, 105–122.

- Lynge B. 1916. A Monograph of the Norwegian Physciaceae. *Vidensk. Skr. I. Mat. Nat. Kl.* 1916, 8, 110 S., 3 Pl.
- 1924. On South American Anaptychiae and Physciae. *Ibid.* 1924, Nr. 16, 47 S., 5 Pl.
 - 1935. Physciaceae. *Rabenhorst Kryptogamenflora* 9. Bd., 6. Abt., 37–188, 12 Pl.
- Maas Geesteranus R. A. 1952. Revision of the Lichens of the Nederlands. II. Physciaceae. *Blumea* 7, 1, 205–287.
- Mereschkowsky C. 1919. *Schedulae ad Lichenes Ticinenses exs. Ann. Cons. et Jardin Bot.* Genève 21, 145–216.
- 1919b. Contributions à la flore lichenologique des environs de Kazan. *Hedwigia* 61, 183–241.
- Meylan Ch. 1921. Contribution à la connaissance des lichens du Jura. *Bull. Soc. vaud. sc. nat.* 54, 204, 290.
- 1930. Troisième Contribution... *Ibid.* 57, 225, 218.
 - 1936. Quatrième Contribution... *Ibid.* 59, 239, 20.
- Nadvorník J. 1947. Physciacées tchécoslovaques. *Stud. Bot. Cechoslovaka* 8, 69–124.
- 1948. Contribution aux Physciaceae d'Europe. *Ibid.* 9, 144–154.
- Poelt Jos. 1957. Mitteleuropäische Flechten IV. *Mitt. Bot. Staatssamml.* München, Heft 16, 274–281.
- 1962. Bestimmungsschlüssel für die höheren Flechten von Europa. *Ibid.* IV, 301–571.
 - 1962. Bemerkungen über einige europäische Flechten. *Ibid.* IV, 298/299.
- Räsänen V. 1931. Die Flechten Estlands. *Ann. Acad. Scient. Fennicae, Ser. A*, 34, Nr. 4, 163 S.
- Reinke J. 1895. Abhandlungen über Flechten. *Jahrb. f. wiss. Bot.* 28, Heft 3, S. 182 in Sep.
- Schade A. 1938. Die sächsischen Arten der Flechtenfamilie der Physciaceae. *Beih. Bot. Centralbl.* 58, B, 55–99.
- Steiner J. 1898. Prodromus der Flechtenflora des griechischen Festlandes. *Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Kl.* 107, 1–187.
- Stizenberger E. 1882/83. Lichenes Helveticci. *Jahrb. St.-Gall. Naturw. Ges.* 1880–82, 255–522 und 269–377.
- Thomson J.W. 1961. Evolution in the Lichen Genus *Physcia*. *Recent Advances in Bot.* Univ. Toronto Press, 1961, 267–271.
- 1963. The Lichen Genus *Physcia* in North America. *Beih. Nova Hedwigia* 7, 172 p., 37 maps, 25 pl.
- Vainio Edw. 1890. Etude sur la classification et morphologie des Lichens du Brésil. *Acta soc. Fauna et Flora Fenn.* 7, 145.
- Zahlbrückner A. Catalogus Lich. Univ. VII, 1931, VIII, 1932, und X, 1940.