© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

55. Emanuel Senft: Beitrag zur Anatomie und zum Chemismus der Flechte Chrysothrix Nolitangere Mont.

(Mit Tafel XVII.)

(Eingegangen am 15. Oktober 1916.)

Literatur: A. B. MASSALONGO, *Sulla Chrysothrix nolitangere* Mont. (Atti dell Istit. Veneto Sc., Lett. ed. Arti, ser. III. vol. V., 1859—60, p. 499—504, Tab. III).

A. ZAHLBRUCKNER. Flechten Abt. 2 in Engler-Prantl. Natürliche Pflanzenfamilien p. 117.

Chrysothrix nolitangere Mont. ist der einzige Repräsentant der Flechtenfamilie der Chrysothricaceae.

Eine neue Untersuchung dieser interessanten Flechte erschien mir schon deshalb geboten, da über den gelben Inhaltskörper derselben nichts bekannt war. Zur Untersuchung stand mir ein in dem Herbar. der botanischen Abteilung des k. k. Hofmuseums vorhandenes Exemplar zur Verfügung, welches bei der Novara-Expedition von JELLINEK auf *Cereus*stacheln in Chile gesammelt wurde.

Herr Kustos Dr. A. ZAHLBRUCKNER, Leiter der botanischen Abteilung des Hofmuseums hatte die Güte, mir für meine Untersuchungen ein Pröbchen dieser Pflanze zu überlassen, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen besten Dank erstatte.

A. ZAHLBRUCKNER faßt die Familiencharaktere der Chrysothricaceae folgendermaßen zusammen: Lager schwammartig byssinisch, homöomerisch, gebildet aus verzweigten locker verwebten Hyphen, zwischen welchen *Palmella*-Gonidien lagern. Apothezien scheibenförmig, vom Lager berandet.

Das Lager: (Tafel, Abb. 1 u. 2.) bildet goldgelbe, etwa kugelige oder unregelmäßig gestaltete, mitunter gelappte schwammartig-pulverige, der Unterlage (Stacheln) ziemlich anhaftende Klümpchen. In den etwa kurz kegelförmigen, am Ende abgestutzten Auftreibungen des Lagers (Abb. 2) sitzen der Spitze eingesenkte Apothezien, deren wachsgelber Discus vorerst nur als eine punktförmige Oeffnung sichtbar ist und vom Lager stark überwölbt erscheint. (Abb. 3.) Erst bei späterem Wachstum erweitert sich die Scheibe, indem der Rand der Auftreibung zugleich zurückgedrängt wird. (Abb. 4.) Die Scheibe ist mitunter weißlich gereift.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

I.

Anatomische Untersuchung der Flechte.

A. **Das Lager:** Die Untersuchung der Flechte wurde zuerst im Wasser ohne jedweden Zusatz von Reagentien durchgeführt. Zu diesem Zwecke wurde etwas des pulverig schwammigen Lagers in ein Tröpfchen Wasser gebracht, wobei wahrgenommen werden konnte, daß sich das Hyphengeflecht sehr schwer mit Wasser benetzen läßt. Durch Zerdrücken des Präparates mit dem Deckgläschen erhält man ein dichtes Gewirr von Hyphen, in welchem man sich gar nicht orientieren kann. Da es von vornherein wichtig erschien, zuerst die Einwirkung von Chemikalien zu vermeiden, so versuchte ich es, das Geflecht mechanisch zu lockern.

Das Zerzupfen mit Nadeln lieferte keineswegs ein für die mikroskopische Untersuchung geeignetes Objekt; dagegen konnten vorzügliche Präparate auf die Art gewonnen werden, daß das auf dem Wasserpräparate liegende Deckgläschen zuerst stark angedrückt und daraufhin von der Seite einigemale hin und her verschoben wurde. Auf diese Art wurde das dichte Geflecht vollkommen gelockert.

In einem solchen Präparate (Abb. 7.) sieht man, daß das Lager der *Chrysothrix* aus wiederholt gabelig verzweigten und anastomosierenden, leicht verflochtenen, dickwandigen und ziemlich derben Hyphen besteht. An manchen Stellen kann deutlich wahrgenommen werden, daß die einzelnen Glieder der dichotom verzweigten Hyphen bei jeder folgenden Verzweigung an Dicke abnehmen. (Abb. 6). Dieses Vorkommnis bildet jedoch keine Regel.

Während bei einzelnen Hyphen die Glieder gerade sind, so erscheinen sie wieder bei anderen mehr oder weniger gebogen.

Die dicksten Hyphen sind etwa 4,5 μ, die dünnsten kaum 1 μ breit.

Mit der Dicke der Hyphen wechselt auch die Breite des Lumens (Abb. 6). Dasselbe ist bei den dicksten Hyphen bis 1 μ breit, stellenweise deutlich unterbrochen; in den dünneren Hyphen dagegen ist das Lumen nur mehr als eine zarte zusammenhängende Linie sichtbar. Die dünnsten Hyphen besitzen kein sichtbares Lumen.

Die meisten Hyphen sind mit winzigen, gelb gefärbten Körnchen und Kügelchen dicht bedeckt (Abb. 6). Mitunter findet man auch größere orangegefärbte Schollen vor. Außer diesen sieht man noch im Präparate kleine, stark lichtbrechende, scharfkantige, farblose Körnchen, von welchen sich bei starker Vergrößerung manche als unvollkommen ausgebildete Oktaeder entpuppen (Abb. 15). Es sind Kalkoxalatkristalle.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Algenkomponente dieser Flechte besteht aus ziemlich großen (4—12 μ), kugeligen, dünnwandigen Gonidien mit stark kontrahiertem Inhalt (Abb. 8). Über die Farbe und somit auch über die Zugehörigkeit dieser Zellen zu einem bestimmten Typus kann man sich ohne weiteres kein klares Bild verschaffen. Während die meisten Gonidien eine farblose Membran besitzen, findet man im Präparate auch solche, welche deutlich gelb bis orangegelb gefärbt sind. Dies gilt besonders von den großen Algenzellen. Dieselbe Färbung konnte auch bei einigen dicken Hyphen beobachtet werden. Während die dünnen Hyphen, wie oben gesagt, bloß mit kleinen gelben Körnchen umgeben sind, erscheinen manche der älteren Hyphen diffus orangegelb gefärbt.

Die Farbe des Gonidieninhaltes ist sehr verblaßt und es ist schwer, die richtige zu bezeichnen. Manche Algenzellen besitzen eine schmutziggrüne Farbe, andere sind gelblichgrün, andere wieder gelblich bis gelb, manche sogar fast vollkommen farblos. Man findet sie vereinzelt oder in den Maschen des Hyphengeflechtes zu Gruppen und Nestern zusammengehäuft (Abb. 7).

Durch Zusatz von etwas 1 proz. Kalilauge zu dem Präparate wird das Bild wesentlich aufgehellt, wobei jedoch gleichzeitig auch ganz eingreifende Veränderungen vor sich gehen. Die Hyphen quellen dabei zwar nur undeutlich auf, sie werden aber durchsichtiger, bekommen ein mehr glänzendes Aussehen und zeigen stellenweise eine deutliche Gliederung. Die farblosen Kriställchen und Körnchen bleiben intakt; die gelben Körnchen und Schollen lösen sich schnell auf, verfärben sich aber dabei nicht, wie z. B. die gelbgefärbten Flechtenkörper, welche der Anthrachinongruppe angehören, sondern sie gehen vielmehr in eine farblose Lösung über.

Der Gonidien-Inhalt quillt rasch auf und erfüllt dann die Membran als eine homogene, selten schwach gekörnte Masse (Abb. 9). Die größeren Gonidien nehmen dabei eine grünliche oder mitunter blaugrünliche Färbung an, die kleineren erscheinen fast vollkommen farblos.

Besonders schön kann man nun in einem solchen Präparate die Verbindung der Hyphen mit den Algenzellen verfolgen (Abb. 10—11).

Sie kommt hier in den meisten Fällen derart zustande, daß die dünnsten Hyphenäste (Haustorien) und zwar, soweit ich beobachten konnte, meist nur einer durch die Gonidienmembran tief in das Plasma eindringen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Hie und da schwellen die Haustorien vor der Eintrittsstelle in die Gonidie merklich auf. (Abb. 11.)

Durch die am Ende ziemlich reich verzweigten Hyphen erscheinen die zu Gruppen geordneten Gonidien mitunter verflochten.

Bei der Behandlung mit Chlorzinkjod geben die Hyphen die Reaktion der Pilzzellulose und färben sich dabei lichtgelb, gelb oder intensiv gelb bis orange. Bei dieser Reaktion tritt das Lumen besonders stark hervor.

Der Gonidieninhalt wird dabei schmutzig gelbbraun bis rotbraun, die Zellwände der Gonidien schön violett gefärbt.

Mit verdünnter Schwefelsäure und Jod behandelt, färben sich die Hyphen gelb. (Pilzzellulose.)

Bemerkenswert erscheint jedoch der Umstand, daß schon nach ganz kurzer Einwirkung sehr verdünnter Kalilauge (1 pCt.) und nachherigem Zusatz von Chlorzinkjodlösung die Hyphen deutlich blau gefärbt werden, also die Reaktion auf reine Zellulose geben.

B. **Apothezien**: (Abb. 5) Das eigene Gehäuse ist seitlich sehr schwach entwickelt, zumeist vollkommen fehlend. Das Thezium (Hymenium) ist ungefähr 35 μ hoch, farblos, mit einem gelben körnigen Epithezium. Das Hypothezium ist schmäler als das Thezium und besteht aus außerordentlich dünnen und sehr dicht verflochtenen, ebenfalls farblosen Hyphen. Das Thezium erscheint eingesenkt in das aus derben Hyphen gebildete Lager.

Die Schläuche (Abb. 12) sind sehr zahlreich, keulenförmig, dünnwandig, mit einer an der Spitze ziemlich stark verdickten Membran, 8—10 μ breit, 28—30 μ lang, meist 8- (selten 6-!) sporig. Die Sporen (Abb. 13) sind gut entwickelt, farblos, spindelförmig, parallel 4- (selten 2-) teilig, 2—3 μ breit, 8—10 μ lang, manchmal mit einer größeren oberen Hälfte.

Die Paraphysen (Abb. 14) welche erst nach Zusatz von KOH sichtbar werden, sind sehr dünn, hin und hergeschlängelt und wiederholt verzweigt. Sie lösen sich in den genannten Reagenzien sehr rasch auf.

Mit Jodlösung färben sich nur die Hyphen und Sporen gelb, die Schlauchmembran bleibt dagegen farblos oder verfärbt sich höchstens bei alten Schläuchen an der Spitze leicht weinrot.

II.

Chemische Untersuchung der Inhaltsstoffe.

Es erschien natürlich, daß die kleinen auf den Hyphen der Flechte aufgelagerten Körnchen und Schollen irgendeiner Flechten-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

säure angehören. Nach der intensiv goldgelben Färbung des Thallus habe ich, ohne die Flechte früher untersucht zu haben, sofort auf das Calycin geschlossen. Nun handelte es sich darum, ob es möglich sein wird, in dem mir zur Verfügung stehenden Partikelchen diesen Körper einwandfrei nachzuweisen.

Das von HESSE (Lit. 1.) 1880 entdeckte Calycin ist Säureanhydrid der Zusammensetzung $C_{18}H_{12}O_5$.

Wie die Forschungen von HESSE selbst und von ZOPF gelehrt haben, ist dieser Körper isomer mit der Pulvinsäure und steht auch gewiß mit dieser in Beziehung.

Dasselbe wurde nicht nur von HESSE (Lit. 1, 2, 3, 4.) sondern auch von ZOPF (Lit. 5, 6, 7, 8, 9.) in einer Reihe von Flechten nachgewiesen.

HESSE gewann das Calycin durch Kochen der betreffenden Flechten mit Ligroin, wodurch eine goldgelbe Lösung erhalten wurde, aus der sich beim Erkalten kleine Prismen von Calycin ausgeschieden haben.

Durch Umkristallisieren aus Ligroin scheidet sich das Calycin in Prismen ab, welche in dünnen Schichten goldgelb, in dicken Schichten etwa von der Farbe des Kaliumdichromats sind. Außer in Ligroin ist dieser Körper in Petroläther, Aether, Alkohol, Eisessig und Essigsäureanhydrid etwas löslich, besser löst es sich aber in Chloroform. In allen genannten Lösungsmitteln löst es sich in der Hitze bedeutend leichter auf. Namentlich in heißem Eisessig löst sich die Substanz recht gut und scheidet sich beim Erkalten in prächtigen, sternförmig gruppierten Nadeln ab.

Die letztere Eigenschaft des Calycins wurde von BACHMANN (Lit. 10.) für den mikrochemischen Nachweis vorgeschlagen. Ich habe es daher versucht, aus dem kleinen Pröbchen, welches mir zu Gebote stand, durch Ausziehen mit Eisessig den Farbstoff zu erhalten, um denselben später für weitere Reaktionen benützen zu können.

Zu diesem Zwecke wurde ein winziges Stückchen des Hyphengeflechtes möglichst fein zerkleinert, mit Eisessig betupft, mit einem Deckgläschen bedeckt, zum Kochen erhitzt, die Flüssigkeit zu einem Tropfen zusammenfließen gelassen und nachher verdunstet.

Unter dem Mikroskope konnte man außerordentlich zarte, lange, nadelförmige, stark doppelbrechende Kristalle beobachten, welche bei enger Blende fast farblos, bei offener Blende (bei Benützung des Kondensors) intensiv gelb gefärbt waren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Es ist allgemein bekannt, daß manche gefärbte Kristalle, wenn sie zu klein sind, unter dem Mikroskope fast farblos erscheinen können (salzsaures Haematin u. a.), und es ist in solchen Fällen wünschenswert, größere Kristalle darzustellen, um Zweifel über die Färbung zu beseitigen.

Um dies zu erreichen, bin ich folgendermaßen vorgegangen:

Ein kleines Pröbchen des zerzupften Thallus wurde mit Eisessig betupft, darauf das Präparat mit dem Deckgläschen zugedeckt und an einer Seite mit einem dünnen Papierstreifen unterlegt. Nun wurde von der Seite soviel Eisessig zufließen gelassen, bis der Raum zwischen beiden Gläschen vollkommen ausgefüllt war. Daraufhin wurde das Präparat bis zum Sieden erwärmt und die Essigsäure zum Verdunsten gebracht.

Nachdem der Eisessig verflüchtigt war, bildete sich am Rande des Deckgläschens ein schon dem freien Auge sichtbarer Streifen, welcher unter dem Mikroskope aus ziemlich gut ausgebildeten, nadel- und plättchenförmigen, orangerot gefärbten Kriställchen bestand, welche in ihrer Form lebhaft an Berberinchlorid erinnerten. (Abb. 16.)

Wenn auch die in der angeführten Weise ausgeführte Untersuchung das Vorhandensein von Calycin sehr wahrscheinlich machte, so mußten noch alle anderen Mittel, soweit sie mikrochemisch verwendbar schienen, zur Identifizierung des Körpers herangezogen werden.

Wie im ersten Teile dieser Untersuchung mitgeteilt wurde, werden nach Zugabe von 1 pCt. Kalilauge die gelben Körnchen und Schollen, welche auf den Hyphen der *Chrysotrix* aufgelagert sind, zwar schnell aufgelöst, es wird aber dabei zum Unterschiede von anderen gelben Flechtensäuren keine andere Färbung hervorgerufen.

Diese Reaktion paßte daher auf das Calycin nur insofern, als die Probe durch Kalilauge keine Farbenveränderung erfahren hat. Nach BACHMANN l. c. soll aber das Calycin in Kalilauge unlöslich sein.

Nun hat HESSE gezeigt, daß sich das Calycin beim Erwärmen mit Kalium- oder Natriumcarbonatlösung unter Aufnahme von Wasser in Calycinsäure umwandelt. (Ebenso wenn man die Substanz mit im Wasser verteiltem Baryumcarbonat anhaltend kocht.)

Beim Erhitzen dieser Lösung mit Salzsäure wird indes Calycin regeneriert, das sich dann wieder als ein orangeroter, kristallinischer, in Äther schwer löslicher Niederschlag abscheidet. Da sich die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Calycinsäure leicht in Äther auflöst, so kann man sie wohl mit Aether ausschütteln, aber beim Verdunsten dieser Lösung wird immer mehr oder weniger Calycin regeneriert.

Es wurde versucht, diese Probe mikrochemisch durchzuführen. Ein Stäubchen des Flechtenthallus wurde mit einem Tröpfchen 10 proz. Natriumcarbonatlösung versetzt.

Dabei konnte man wahrnehmen, daß die Probe allmählich verblaßt und beim Erwärmen fast farblos wird. Durch Zusatz einer Spur Salzsäure wird die Farbe wieder regeneriert.

Wenn man nun das Präparat allmählich eintrocknen und darauf Äther zufließen läßt, so färbt sich der Äther intensiv gelb und hinterläßt beim Verdunsten die uns bereits bekannten Kristalle von Calycin.

Dieselbe Reaktion konnte ich erhalten, wenn ich anstatt Natriumcarbonat eine Lösung von Kalilauge benützt habe, so daß angenommen werden muß, daß durch die Kalilauge ebenfalls eine Umwandlung von Calycin in Calycinsäure stattfindet, wobei sich das Calycin, wenn auch langsam, dennoch aber vollkommen auflöst.

Auf Grund dieser Untersuchungen muß daher die Angabe von BACHMANN, daß „Calycin von Kalilauge nicht gelöst und nicht verändert wird", insofern geändert werden, indem man sagt: Das Calycin ist in Kalilauge ohne Farbenveränderung allmählich löslich.

Schließlich war noch von besonderer Wichtigkeit zur Erbringung des Identitätsnachweises die ZOPF'sche Probe auf Calycin. (Lit. 7.)

ZOPF hat nachgewiesen, daß die in Chloroform gelösten Calycinkristalle, mit Kali oder Natronlauge zusammengebracht, einen ziegel- bis purpur-, oder blutrot gefärbten Körper liefern, der von den emulsionartig verteilten Tropfen der Alkalilösung sofort aufgenommen wird, während sich das Chloroform entfärbt.

Das rote Produkt ist durch große Unbeständigkeit ausgezeichnet.

Zu dieser Reaktion wurde das eingangs gewonnene Pröbchen der fraglichen Substanz verwendet. Dieselbe wurde auf dem Objektträger in einem Tröpfchen Chloroform aufgelöst und die gewonnene gelb gefärbte Lösung rasch mit kleinen Tröpfchen Kalilauge versetzt. Mit bloßem Auge konnte keine Veränderung wahrgenommen werden; unter dem Mikroskope jedoch waren

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

einige schön rotgefärbte Tröpfchen sichtbar, welche schon innerhalb einiger Minuten verblaßten.

Durch die ausgeführten Untersuchungen scheint mit großer Sicherheit der Beweis erbracht, daß die Flechte *Chrysothrix nolitangere* Mont. offenbar nur dem Gehalte an Calycin ihre gelbe Farbe verdankt.

Zum Schlusse kann jedoch nicht eines wichtigen Umstandes vergessen werden, welcher in physiologischer Hinsicht gewiß von einer nicht untergeordneten Bedeutung erscheint.

Als nämlich die Flechte in Paraffin eingebettet wurde, um daraus Schnitte anzufertigen, beobachtete ich, daß sich das verflüssigte Paraffin um das Präparat herum stark gelb verfärbt und prüfte sodann die Löslichkeit des Calycin in Fetten.

Durch ein kleines Stückchen der Flechte wird ein Tröpfchen Knochenöl schon in der Kälte, schneller in der Wärme, intensiv gelb gefärbt, und nach dem Erkalten scheiden sich wieder die charakteristischen gelben Nadeln aus.

Später hat sich mir dieses Verfahren (Umkristallisieren der Flechtensäuren aus heißem Paraffinöle) als ein sehr brauchbares Mittel zum Nachweise gewisser Flechtensäuren erwiesen. (Lit. 11.)

Dadurch, daß das Calycin in Fetten löslich ist, ist es auch zu erklären, daß die Zellmembran mancher Algenzellen dieser Flechte intensiv gelb gefärbt erscheint; denn die fetthaltige Membran scheint imstande zu sein das Calycin zu speichern.

Den besten Beweis dafür, daß auch MASSALONGO die meisten Algenzellen dieser Flechte gelb gesehen hat, bietet seine Abbildung in der eingangs erwähnten Arbeit. Allerdings kann dann eine solche Gelbfärbung der Algenzellen bei der Entscheidung ihrer Zugehörigkeit zu großen Irrtümern führen, denn die sicher zum *Palmella*typus gehörenden Gonidien könnten bei flüchtiger Beobachtung leicht für *Chroolepus*gonidien gehalten werden.

In biologischer Hinsicht wäre die überaus reiche Ausscheidung des Calycins auf den lockeren Hyphen dieser Flechte wohl vor allem als ein Schutz gegen eine zu starke Transpiration zu deuten. Nicht zuletzt wird bestimmt dem Calycin auch die Rolle zufallen, um die Wirkung gewisser schädlicher Lichtstrahlen auszuschalten.

Daß den Flechtensäuren, vornehmlich den gefärbten, diese Aufgabe zukommt, darauf haben wir anläßlich unseres letzten Vortrages (Literatur 12) hingewiesen. Zu dieser Zeit waren jedoch die diesbezüglichen Untersuchungen noch nicht abgeschlossen und wir hoffen demnächst in einer größeren Arbeit zu dieser Frage zurückzukehren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Chemische Literatur.

1. O. HESSE: Ueber Calycin. Berichte der deutschen Chem. Gesellschaft, Band 13 (1880) Seite 1816.
2. Derselbe: Beitrag zur Kenntnis der Flechten und ihrer charakteristischen Bestandteile. III. Mitteilung Journal für praktische Chemie, Band 58 (1899) Seite 534—41.
3. Derselbe: In demselben Journal. Vierte Mitteilung, Band 62, (1900) Seite 335, 336, 341.
4. Derselbe: Achte Mitteilung Band 68 (1903) Seite 55—56.
5. ZOPF: Zur Kenntnis der Flechtenstoffe, Ann. der Chemie, Band 284 (1895) Seite 125—29.
6. Derselbe: Zur Kenntnis der Stoffwechselprodukte der Flechten, Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen, Heft 1 (1892) Seite 57—65.
7. Derselbe: Ueber eine neue auch mikroskopisch verwendbare Reaktion des Calycin. Zeitschr. für wissenschaftl. Mikroskopie, Band XI. Seite 495—499.
8. Derselbe: Zur Kenntnis der Flechtenstoffe, Ann. der Chemie. Sechste Mitteilung, Band 306, Seite 286, 290, 292.
9. Derselbe: In derselben Zeitschr. Dreizehnte Mitteilung, Band 338, Seite 42 und 46.
10. BACHMANN: Mikrochemische Reaktionen auf Flechtenstoffe III. Flora (1887) Nr. 19, Seite 291.
11. SENFT: Ein neues Verfahren zum mikrochemischen Nachweis der Flechtensäuren. Pharm. Praxis Heft 12. (1907).
12. Derselbe: Beitrag zur Mikrochemie einiger Anthrachinone, Vortrag gehalten in der Abteilung 8 (Pharm. Chemie, Pharmakognozie und Pharmazie) der 85. Versammlung Deutschen Naturforscher und Aerzte. Zeitschrift des allg. österr. Apothekenvereines 1914.

Erklärung der Tafel XVII
im Text.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

E. Senft gez. E. Laue lith.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: 34

Autor(en)/Author(s): Senft Emanuel

Artikel/Article: Beitrag zur Anatomie und zum Chemismus der Flechte Chrysothrix Nolitangere Mont. 592-600