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

B. commutatus Schrad. Köthen: Bei Osterköthen Kuntze!! Esparsettäcker zwischen dem Mittelholze und Gutenberg Kuntze!!

Ueber die schwierige Flechten-Gattung **Cladonia**

von **A. Dufft** in **Potsdam.**

(September 1864.)

In dem Verzeichniss der um Stettin und in Pommern gesammelten Lichenen, welches ich im 5. Heft dieser Zeitschrift bekannt gemacht habe, suchte ich gleichzeitig die jüngeren Botaniker der Mark zum Studium der Lichenen anzuregen.

Es hat diese Aufforderung einigen Anklang gefunden, und auch in der Mark beginnt ein regeres Leben im Gebiete der Lichenologie.

Für die so schwierige Gattung der Cladonien gab ich in jener Abhandlung einige Hinweisungen; wenn ich diese in mehr eingehender Weise als solches in den Landesfloren und anderen systematisch-lichenologischen Werken geschehen kann, in nachfolgenden Zeilen zu vervollständigen suche, hoffe ich den Anfängern des Lichenen-Studiums die schwierigste aller Flechtengattungen etwas zugänglicher zu machen.

Die Cladonien, durch ihre eigenthümliche Gestaltung von den anderen Lichenen leicht zu unterscheiden, gehören nach Körber[1]) mit der Gattung *Stereocaulon* zu den Cladoniaceen, stehen zwischen den Usneaceen und Ramalineen und werden von Nägeli als die Fürsten der Flechtenwelt an die Spitze gestellt.

Sie sind eben so ausgezeichnete als interessante aber höchst veränderliche Gewächse und wegen der Vielgestaltigkeit ihrer Formen die schwierigste aller Flechtengattungen.

Durch lokale und äussere Einflüsse wird in der Gipfelung der Lagersticle ein nie enden wollendes Gestaltungs-Spiel herbeigeführt, entstehen Ab- und Ausartungen, und durch das geschwisterliche

---

1) *Systema Lichenum Germaniae* von Dr. W. G. Körber, Breslau 1855.

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

Hinüberneigen einer Species in die ihr verwandtschaftlich nahestehende werden Uebergangsformen herangebildet, auch werden nicht selten gleich bei der Lagerentwickelung Missbildungen eingeleitet, die oft in dieser Fehlgeburt als Afterproducte lebenslänglich verharren [1]), eine Erscheinung, der die Flechten mehr oder weniger unterworfen sind und die im ganzen Gewächsreich nur bei den Flechten vorkommt.

Bei den Cladonien, die trotz allen störenden Einflüssen ihre typische Form möglichst treu bewahrt haben, bemerkt man drei Hauptheile, die zunächst in Betracht zu nehmen sind; 1. das Lager, 2. die Lagersäulchen, 3. das Fruchtgehäuse.

I. Das Lager. (*Thallus* Auct. *Blastema* Wallroth, *Protothallus* Körber.)

Die Lagerentwickelung geht der Säulchenbildung stets voran. Der Bildungsact des Lagers kann auf zweierlei Weise eingeleitet werden:

a) durch Sporen, die sich im Fruchtgehäuse unter der Keimplatte im Keimlager zwischen den Paraphysen in kurzen, linealkeilförmigen Schläuchen zu 6 (selten 8) ausbilden,

b) durch die grünen Brutzellen (Gonidien) die unter der Rindenschicht des Lagers um das Säulchen liegen, diese durchbrechen, auf der Oberfläche in ihrer Ansammlung als Staubhäufchen (Soredia) treten, von welchen die lebhaft vegetirenden, vollbrütigen Zellen abgelöst und ausgestreut, zu neuen Pflanzen erwachsen. (Eine andere Entwickelung aus Spermogonien ist unter III. Fruchtgehäuse noch erwähnt.)

Der Boden, dem die Fortpflanzungszellen anfliegen, darf keine glatte Oberfläche haben, sie gedeihen auf jedem mageren Erdreich besser als auf fruchtbarem Boden; siedeln sich auch auf moderndem Holz, auf rauhen Gesteinen, auf denen etwas Erde liegt, an, so dass sie in Gebirgsgegenden grosse Strecken bekleiden. Im Flachlande sind steriler Heideboden und besonders die aufgerissene Erde in den Schonungen der Nadelholzwälder vortreffliche Wucherplätze für Cladonien.

Für den normalen Verlauf ihrer Entwickelung bedürfen die Fortpflanzungszellen Licht, Luft und nöthige Feuchtigkeit. Wo erstere fehlen und Nässe vorwaltet, werden viele Bruten zu den vorhin erwähnten abnormen Fehlgeburten abgelenkt.

Die Spore, als Keim einer künftigen Pflanze ein integrirendes Glied in der Entwickelungsgeschichte der Art, alle Organe aus

---

1) Wallroth, Naturgeschichte der Säulchenflechten. Nürnberg 1829.

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

sich wiederum entfaltend, hat eine viel höhere Bedeutung als die Chlorophyll führenden Gonidien, welche keine Sporen enthalten, und nur in der Mitte der Zellflüssigkeit einen Zellkern (Cytoblast [1]) haben.

Es ist nicht zu bezweifeln, dass die aus Sporen erzeugten Cladonien mit Apothecien abschliessen, sie bilden den kleineren, edleren Haufen. Viel häufiger als aus Sporen, geschieht die Fortpflanzung aus Soredienzellen, durch welche mehr die individuellen Merkmale der Mutterflechte reproducirt und nur selten Fruchtgehäuse erzeugt werden. Das massenhafte Auftreten der steril bleibenden Cladonien ist hierdurch erklärlich.

Eine Entwickelungsgeschichte der Cladonien, die auf mikroskopische Beobachtungen gestützt, mit physiologischer Wissenschaftlichkeit durchgeführt, diesen morphologischen Process zur klaren Anschauung brächte, besitzen wir bis jetzt noch nicht. Es bleibt den Lichenenforschern der Neuzeit, welche auf dem Gebiete der Lichenologie in vielen Ländern ein so reges Leben hervorgerufen, diese schwierige Arbeit vorbehalten. Aussaat-Versuche, welche Körber mit Soredien der verschiedensten Flechtenarten und auf das verschiedenste Substrat anstellte, blieben erfolglos [2]). Versuche mit Soredien verschiedener Cladonien in Vermehrungskästen, in welchen Sporen von Farnkräutern massenhaft keimten und zur Entwickelung kamen, blieben eben so erfolglos, es fand gar kein Keimen statt. Der Versuch wurde freilich nur so lange fortgesetzt, als die Farn zum Keimen brauchten, beim Verpflanzen derselben wurden leider die Aussaatversuche mit den Cladonien beseitigt. Aeltere Flechtenforscher wie Wallroth [3]), Meyer [4]), Elias Fries [5]), haben fleissige, werthvolle Beobachtungen doch ohne Anwendung des Mikroskops gemacht. Die Entwickelungsgeschichte ist dadurch nicht klarer geworden,

Das Lager der Cladonien ist ein heteromerisches (mehrschichtiges) die Zellenformen treten gesondert auf und bilden meist regelmässige Schichten [6]).

---

1) Schleiden, Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik. 2 Thl. Leipzig 1850.

2) Körber, Grundriss der Kryptogamen-Kunde. Breslau 1848. Anmerkung pag. 77.

3) Naturgeschichte der Flechten. Frankfurt a. M. 1825—1827.

4) Entwickelung, Metamorphose und Fortpflanzung der Flechten. Göttingen 1825.

5) Lichenographia europaea reformata. Lundae 1831. I. II.

6) Körber, Grundriss der Kryptogamen-Kunde. Breslau 1848.

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

Einige Gattungen entstehen aus krustenförmigem Lager, alle übrigen entwickeln sich aus schuppig-blattartigem Thallus.

Ueber die Entwickelung der Flechten aus Sporen und die Bildung des krustenförmigen und blattartigen Lagers aus dem schleimigen Inhalt der Sporen (Sporoblast Körber) die auch für die Cladonien Geltung haben, sagt Schleiden (l. c. p. 42) „Die Flechtensporen entwickeln auf noch unbekannte Weise meist rundliche Zellen, die sich auf dem unterliegenden Boden flach ausbreiten (protothallus); allmählich bilden sich auf diesem grössere kugelförmige Zellen, die an der oberen und unteren Fläche enger vereinigt, an der unteren ein wenig vertikal gestreckt eine Pflanze (thallus Auct.) von krustenförmigem Aussehen (thallus crustaceus) bilden, deren Umrisse gewöhnlich sehr unregelmässig sind und von äusserlichen Zufälligkeiten abhängig erscheinen. Bei anderen Formen entwickelt sich zwischen oberer und unterer Schicht das Flechtengewebe, und dann nimmt die Pflanze bestimmtere und selbständigere, lappige Formen an (thallus foliaceus) deren Umrisse im Allgemeinen kreisförmig sind. Oft trennen sich hier von der unteren Fläche unregelmässige Bündel von Filzgewebe und dienen als Haftfasern (rhizinae [1]). Meistentheils ist der thallus foliaceus an die Unterlage mehr oder weniger angedrückt."

Neuere Arbeiten von Dr. Schwendener über Entwickelungsgeschichte des Thallus sind mir noch nicht zugänglich geworden.

Das krustenförmige Lager (Thallus crustaceus Auct. Blastema ex initiis periblasteticis Wallroth. Protothallus crustaceus Körber) haftet dem Boden in horizontaler Richtung an, hat ein krustenförmig-körniges oder warziges Ansehn. Die kleinen Körnchen oder Wärzchen sind bald vereinzelt und weithin zerstreut, bald mehr an einander gedrängt und zusammenfliessend, demnach unregelmässig, öfter zur Rundung hinstrebend. Es erzeugt die *C. rangiferina* und *C. uncialis;* (die lagerlose Form der *C. turgida* die zuweilen vorkommt, dürfte auch hierher gehören), bei beiden ver-

---

1) Sehr häufig kommen die rothfrüchtigen Cladonien, wie *C. cornucopioides*, *Floerkeana*, *bellidiflora*, *deformis*, *macilenta* mit wurzelähnlich-verlängerten, fasrigen Haftorganen vor. An der Stelle, wo die Flechte am Boden haftet, rundet sich der Thallus walzenförmig, zieht sich zusammen, bräunt sich, theilt sich in Wurzeläste die bis ¾ Zoll lang, mitunter braunfilzig überzogen sind. In lockerem Sande kriechen die Würzelchen eine Strecke unter dem Boden fort, hin und wieder erhebt sich ein einzelnes Wurzelfäserchen und entwickelt an der Spitze neue Thallusblättchen. Bei anderen Cladonien fand ich nur einmal einige Exemplare der *C. gracilis* var. *verticillata* mit einiger Bewurzelung.

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

schwindet das Lager im Act des Entstehens und wird sogleich zur Säulchenbildung verwandt; ferner die *C. papillaria* bei welcher das warzenförmige Lager bleibend ist.

Das blattartige Lager (*Thallus foliaceus*, *Th. squamosus*, *Th. microphyllinus* Auct. *Protothallus horizontalis*, *squamoso fuliaceus* Körber).

Bei der Bildung desselben haften die Grundformen dem Boden in horizontaler Richtung weniger fest an, und breiten sich blattartig aus. Um diese ersten Anfänge bilden sich allmählich gleichgeformte, um diese wieder neue Schüppchen oder Blättchen dichter aneinander gestellt, als beim krustenförmigen Lager, von mässiger Grösse. In ihren Umrissen sind die Blättchen gerundet, mässig gekerbt, gelappt, eingeschnitten, auf ihrer Oberfläche glatt, grün, nackt; unterhalb rein weiss, glatt und nackt. Die weisse Unterseite des Lagers ist die Markschicht (Stratum medullare Auct. Str. hypoblasteticum Wallroth. tela contexta, Filzgewebe, Flechtengewebe Schleiden) aus fadenförmigen, dünnen, gabelig-verästelten und gebogenen, locker verwebten Röhrenzellen, deren Membran wasserhell ist, bestehend. Die Enden dieser fadenförmigen Zellen biegen sich in horizontaler Richtung und verfilzen sich zu einer dichten Haut und bilden die Ober- oder Rindenschicht (Stratum corticale Auct.) in welcher rundliche Zellen nicht mehr zu verkennen sind. Zwischen beiden Schichten, aber der Corticalschicht dichter anliegend und von ihr bedeckt, befindet sich die Brutschicht (Stratum gonimicum Wallroth). Die Gonidien[1]) (Brutzellen) dieser Schicht liegen in Gruppen von grösstentheils regelmässig aneinander hängenden runden Zellen und sind für das ganze Leben der Flechte wichtige Elementarorgane.

Sie enthalten Chlorophyll, bedingen die grüne Färbung der Corticalschicht des Lagers, die am lebhaftesten erscheint, wenn das Lager angefeuchtet ist, indem dann die Corticalschicht durchsichtig wird; trocken erscheint die Oberschicht graugrün und je dicker sie ist, desto mehr grau.

Das blattartige Lager, das bei der Entwickelung seine typische Form möglichst bewahrt hat, ist nun für die Säulchenbildung fertig. Fügsam dem Boden, auf welchem es wächst, strebt es in seinen äusseren Umrissen zur Kreisform hin, welcher einige Formen der

[1]) Gonidia Auct. Chromidia Stitzenberger. Nach Bayerhofer, Berkeley und Schwendener bilden sich die Gonidien aus Faserzellen des Thallus durch Aussackung und Abschnürung, welchen Beobachtungen Nylander widerspricht.

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

C. caespiticia und *C. Pocillum* nahe kommen. Von dieser Form bis dahin, wo sich das Lager auf herabhängenden Moosen gänzlich zerstreut (thallus dispersus) giebt es viele Abwandelungen.

Bei jungen Cladonien ist das Lager am vollständigsten, an ihnen lassen sich Studien des Lagers machen. Bei älteren Säulchenflechten verstockt es häufig, sie erscheinen dann auch scheinbar lagerlos, oft bleiben an der Basis nur hin und wieder einige braungefärbte Fragmente des Lagers übrig.

Veränderungen des thallus foliaceus von seiner normalen Gestalt. Die Thallusblättchen haben gewöhnlich die Grösse einer Linse, werden durch lokale und äussere Einflüsse vielfach verändert, erreichen oft nur die Grösse eines durchschnittenen Senfkorns und bilden, wie bei den meisten Formen der *C. carneola* ein mikrophyllinisches Lager, oder sie vergrössern sich an feuchten Orten ansehnlich in der Breite und Länge und bilden ein grossblättriges Lager (th. macrophyllinus), wie solches bei manchen Formen der *C. turgida, endiviaefolia, alcicornis, digitata* etc. vorkommt. Die Blättchen der *C. digitata* vergrössern sich auch oft in der Breite, erreichen zuweilen die Grösse eines Nagels am Finger und darüber hinaus, sind dann weniger eingeschnitten, die Einschnitte bilden grosse gerundete Lappen, es ist dies das breitblättrige Lager (th. platyphyllinus).

Bei *C. turgida* und *C. cervicornis* weicht das Lager von der horizontalen Richtung ab, die Blättchen stehen aufrecht, sind lang und breit vergrössert und tiefer eingeschnitten.

Bei *C. alcicornis* sind die Lagerblättchen gleichzeitig auch noch der Länge nach vergrössert, daher lang ausgezogen und scheinbar gefiedert (th. schizophyllinus).

Die Vergrösserung der Lagerblättchen steht zur Säulchenbildung im umgekehrten Verhältniss. Je grösser und üppiger die Lagerblättchen sich entwickeln, je spärlicher fällt die Säulchenbildung aus; an feuchten Oertern, die der Lagervergrösserung recht zusagen, wuchert das Lager nur in der Blättchenbildung fort, und die Säulchenbildung unterbleibt gänzlich. Auf kalkhaltigem Boden kommt an sonnigen Stellen die *C. Pocillum* Auct. mit dicken, etwas glänzenden Thallusblättchen vor (th. pachyphyllinus). An sehr sonnigen Stellen wird die Oberschicht des Lagers, die gewöhnlich grün oder grau-grün erscheint, glänzend braun; die weisse Unterschicht bei vorwaltender Nässe in gelblich braun oder orangefarben verändert.

Bei den, der Länge nach ausgezogenen Blättchen kommt an schattigen, kiesigen Grabenrändern öfter eine feinblättrige Lager-

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

form (th. leptophyllinus) deren Blättchen aufrecht stehen, fein eingeschnitten, fast gitterartig durchbrochen, an den Spitzen umgebogen sind und häufig in Staub zerfallen.

Durch das Hervortreten der Gonidien wird die mehr oder weniger glatte Corticalschicht des Lagers aufgehoben, und dafür ein warziger oder kleiartiger, oder mehlartiger Zustand herbeigeführt. Diese Veränderungen gehen gewöhnlich von den Randungen der Blättchen aus, die Unterseite wird selten davon betroffen. Durch ein eigenthümliches Benehmen erscheint das Lager mancher Formen der *C. pyxidata* und *degenerans* wie zerfressen (cariosus). Diese durch die Brutausbrüche veranlassten cariösen Zustände des Lagers führen ein gleiches Benehmen für die Corticalschicht der Säulchen herbei.

Die Serie der Cladonien aus blattartigem Thallus ist sehr gross. Nur die *C. amaurocraea* und *C. vermicularis* erscheinen ohne Lager, das wie bei *C. rangeferina* und *uncialis* im Entstehen für die Säulchenbildung verbraucht ist.

II. Die Lagersäulchen (Stiele, Stipes, Podetium, Caulicolus Auct., Stelidium Wallroth, Thallus Körber). Die Säulchen entwickeln sich aus dem Lager. Das fertige blattartige Lager beginnt aus der Oberschicht der Schuppen oder Bläftchen die Säulchen auszuschieben [1]). Die Säulchen sind als hohlröhrige, vielgestaltige, zur Bildung der Fruchtgehäuse bestimmte Nachschüsse des Lagers zu betrachten (vertikaler Thallus), die sich im reiferen Alter ohne Wurzeln vermittelst eines verstockten Endpunktes [2])

---

1) In einer fruchtbaren, also flechtenarmen Gegend, wo im Umkreise einiger □ Fuss an einem sandigen Hügel nur *C. Pocillum* und *C. exilis* dicht gedrängt wucherten, hatte ich Gelegenheit, bei meinen oftmaligen Besuchen dieses Orts, die Entwickelung der Säulchen aus dem Thallus bei *C. exilis* zu beobachten. An vielen Exemplaren war dieser Akt eingeleitet oder seit kurzer Zeit vollbracht. Die kleinen kaum 1½ Linie hohen Säulchen hatten die Stärke einer Borste, waren durchsichtig weiss, entbehrten noch jeglichen grünen Schimmers, die kleinen Becherchen waren ebenfalls durchsichtig und schon im Innern braunröthlich gefärbt. Demnach ist diese den Bechern der *C. exilis* eigene, innere Fürbung, gleich im Entstehen vorhanden. An der Stelle, wo aus der Oberfläche der Thallusblättchen das Säulchen ausgeschoben wird, fand sich um jedes eine zarte, dicht anliegende ½ Linie hohe kapselartige membranöse Umhüllung, indem das Becherchen die zarte Oberhaut, die sich für diesen Akt geöffnet, mit in die Höhe gezogen hatte.

2) Wallroth, Naturgeschichte der Säulchenflechten.

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

in das Substrat einsenken und befestigen, das Mutterlager oft verdrängen und dasselbe dann ersetzen.

Die *C. rubiformis* Achar. und die bei einigen Arten vorkommenden epiphyllinischen Formen, deren Fruchtgehäuse unmittelbar auf dem Thallus sitzen, scheinen darzuthun, dass die Säulchen für die Bildung der Fruchtgehäuse nicht nothwendig wären; es sind dies aber nur abnorme, selten vorkommende Erscheinungen.

Die Säulchen sind hohlröhrig, bisweilen ästig, meist becherförmig erweitert die ihre Gestalt und Haltbarkeit hauptsächlich der Mark- und der inneren Schicht verdanken. Die Markschicht besteht wie beim Lager aus locker verwebten Längszellen, die innere Schicht aus ähnlichen, aber viel inniger verbundenen Zellen, diese kann als das knöcherne Gerüst des Säulchens angesehen werden, sie umgiebt die Höhlung des Säulchens, erscheint beim Durchschnitt der Säulchen blasgelb, hornartig geglättet, ist im trockenen Zustande spröde, angefeuchtet homogen gelatinös.

Die Brutschicht liegt, wie beim Lager zwischen der Mark- und Corticalschicht, unmittelbar unter dieser und mit ihr in der innigsten Vereinigung. Sie ertheilt den Säulchen die grünliche Färbung.

Die Corticalschicht der Säulchen aus fadenförmigen, innig verfilzten Zellen gebildet, umkleidet die Säulchen und ist zunächst dem Einfluss von Licht, Luft, Feuchtigkeit und anderen äusseren Einwirkungen ausgesetzt, durch welche sie theils ähnliche theils anderweitige Veränderungen als das Lager erleidet, sie wird theilweise oder gänzlich verflüchtigt, oder in Warzen und Blättchen umgewandelt, oder zerfällt kleiartig oder mehlig. Die Corticalschicht der Säulchen hat entweder eine knorpelige Beschaffenheit (podetia cartilagineo-corticata) oder die Säulchen sind häutig berindet (podetia membranaceo-corticata), wenige Arten haben eine gemischte Rindenschicht, ihre Säulchen sind oberhalb häutig, unten knorpelig berindet.

Die Säulchen mit knorpeliger Rindenschicht leisten durch die grössere Haltbarkeit derselben den auf sie einwirkenden Einflüssen grösseren Widerstand; sie verfällt daher nicht der Verflüchtigung welcher die häutige Oberschicht unterliegt, und die Gonidien treten weniger zahlreich und in Form kleiner Körnchen oder Bruthäufchen hervor. Andere Verunebenungen sind die durch Wärzchen wie bei *C. Botrytis*. Diese Warzen verwandeln sich wie bei mehreren Formen der *C. gracilis* und *degenerans* in thallusähnliche Schuppen oder Blättchen ohne die Markschicht bloszulegen.

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

Diesem Akt pflegt voranzugehen, dass die Oberfläche durch Berstung vielfach geritzt und in Scheibchen zertheilt wird. Die Scheibchen heben sich dann von der Markschicht etwas ab, ohne dieselbe zu entblössen, richten sich auf, und gestalten sich zu Schuppen oder Blättchen von der Gestalt des Thallus. Bei der *C. bellidiflora* und *Floerkeana* heben sich die Scheibchen tiefer ab, entblössen die Markschicht, wodurch die Säulchen dann stellenweise schuppig und entrindet erscheinen.

An sonnigen Orten geht die die grüne Färbung öfter in ein glänzendes Braun über, wie bei einigen Formen der *C. gracilis*, *degenerans* und *furcata*. An minder sonnigen Stellen erhalten sich mehrere Formen der *C. gracilis* und *degenerans* in ungeänderter Färbung ihre glatte Rindenschicht, wie auch die zwischen Moos wachsenden häufig glatt und warzenlos bleiben.

Viele Formen der *C. pyxidata* und *C. cornucopioides* treten öfter gleichzeitig warzig, kleiartig und schuppig zerfallen auf. Das Zerfallen der Corticalschicht bei knorpelig berindeten Säulchen und die leichte Umwandlung der Warzen in Schuppen und Blättchen beginnt von der Spitze nach oberwärts, dadurch bilden sich zuweilen stattlich beblätterte Becher-Randungen aus, wie bei *C. alcicornis*, *gracilis* und *degenerans*, oder die blattartigen Schuppen umgürten die Apotheeien wie bei einigen Formen der *C. furcata* und bei *C. degenerans* var. *phyllocephala*. Feuchte Orte begünstigen das Hervortreten von Brutzellen, das an trockenen Stellen unterbleibt.

Eine eigenthümliche Erscheinung sind noch die cariösen Formen der *C. cariosa* und *symphycarpea*. Der vom Lager eingeleitete zerfressene Zustand geht auf die Säulchen über, gittert nicht nur deren Corticalschicht ritzig, reisst sie der Länge nach auf, sondern selbst die Säulchen werden oft auseinander gezerrt und hängen dann nur fadenförmig zusammen.

Nur eine kleine Abtheilung der Cladonien geht aus ihrer morphologischen Entwickelung bei innigem Zusammenhange aller Schichten, auch mit unversehrter, glatter Corticalschicht hervor. Es sind dies die glattsäuligen Species mit braunrothen Apotheeien (Glaucescentes Fries). Die *C. endiviaefolia*, *alcicornis* und *turgida*.

Anders, und oft dem Verhalten der Cladonien mit knorpeliger Rindenschicht entgegensetzt, verlaufen die Veränderungen, denen die häutig berindeten Säulchen unterworfen sind. Die Brutschicht derselben hat ein vorwaltendes Bestreben, an die Oberfläche zu gelangen, wobei die Corticalschicht durch die andrängenden Brutzellen zunächst weggedrängt und dann allmählich gänzlich verflüchtigt

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

wird. Die Brutzellen treten dann in Gestalt eines mehligen, gewöhnlich weissen Pulvers an die Oberfläche, wo sie der Markschicht locker anhängen. Diese Umwandlung gelingt am vollständigsten an trockenen Stellen; an feuchten Orten leistet die Corticalschicht mehr Widerstand, bleibt stellenweise unverflüchtigt und das Säulchen behält dort ein grünliches Ansehen. Die Umwandlungen beginnen auch hier von der Spitze, und überdecken von hier aus allmählich das ganze Säulchen (facies gonimico-erosa Wallroth).

Diese Brutausbrüche sind weniger vollständig und die Säulchen erscheinen dann nur wie bereift bei *C. brachiata*, deren untere Hälfte sich auch öfter schuppig-blattartig umwandelt. Vollständiger und als weisses Pulver treten sie bei *C. fimbriata* auf, als grünlich-gelbes bei *C. ochroleuca, digitata, carneola;* als schwefelgelbes feines Mehl bei *C. deformis.*

Eine monströse Erscheinung stellt die *C. decorticata* dar, deren etwas derbhäutige Corticalschicht theils mehlartig zerfällt, theils sich in kleiartige Schuppen von der Markschicht abhebt, diese freilegt, welche stellenweise selbst sich verflüchtigt, wo diese Stellen dann ein holzartiges, mitunter schwärzliches Aussehn erhalten.

Eine ähnlich entrindete Erscheinung gewährt die *C. squamosa*, deren Rindenschicht grobkörnig oder schuppig zerfällt. Die Schuppen werden oft ansehnlich gross und überdecken bei einigen Formen das ganze Säulchen dicht gedrängt bis zur Spitze hin.

Bei den gemischten Formen, bei welchen die obere Hälfte häutig, die untere knorpelig berindet ist, erscheint nur die obere weisslich bestreut, die untere bleibt mehr glatt, unzerfallener und warzenloser, es gehört dahin nur die *C. cornuta* und *C. macilenta.*

Bei den Säulchen die sich aus dem krustenförmig-körnigen oder warzenförmigen Lager entwickeln, bleibt die Corticalschicht der *C. uncialis* unverändert glatt fast glänzend, bei *C. papillaria* glatt und glanzlos und wird erst im Alter hin und wieder körnig-warzig. Die Rindenschicht der *C. rangiferina*, anfänglich mehr glatt, erhält sich in diesem Zustande nicht lange, wird bald mehlig, fühlt sich dann rauh und schärflich an, erscheint fein filzig überzogen, stellenweise wird auch die Markschicht öfter blosgelegt, was bei der *C. arbuscula* besonders hervortritt, die dadurch scheckig erscheint.

Gestalt der Säulchen.

Bei ihrem morphologischen Bildungsgange entwickeln die Cladonien eine so grosse Gestaltungs-Verschiedenheit, wie solche im ganzen Gewächsreich nicht wieder angetroffen wird. Durch das vorwaltende Bestreben zu proliferiren, wird ein nie enden

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

wollendes Formenspiel herbeigeführt und hierdurch vorzugsweise sind die Cladonien so äusserst polymorphische Gewächse, doch lässt sich diese Vielgestaltigkeit auf zwei Formen zurückführen:

a) auf die Becherform,

b) auf das einfache, hornförmig gestaltete Säulchen. Fries sieht nur die Becherform als einzige Grundform an; Wallroth lässt alle Gestaltverschiedenheiten aus dem hornförmigen Säulchen hervorgehen. Werden beide Formen als Grund- oder Mutterformen angenommen, erklären sich die Gestaltverschiedenheiten zwangsloser.

A. Die becherförmige Reihe. (*Podetia scyphifera* Auct. *Calycariae* Wallroth.)

Aus dem Lager dieser Reihe entwickeln sich die Säulchen, entweder aus einer mässig langen Basis, die sich in sanften Uebergängen zum Becher (scyphus) erweitert, oder die verlängerte, schlanke, walzenförmige Basis geht allmählich oder plötzlich zu einem trompeten- oder posaunenförmigen Becher (tubaeformis) über. Ausser diesen beiden Formen kommen die kuppelförmigen oder napfförmigen (cupulaeformis) die kreiselförmigen (turbinatus), trichterförmigen (infundibuliformis), und verkehrt kegelförmigen (obconicus) Becher vor.

Der Becher ist a. geschlossen, wenn die Becherhöhlung durch die Schliesshaut (diaphragma, Mittelschluss, epiphragma Wallr.) welche als dünne Haut vom Rande des Bechers über die Höhlung desselben gleichmässig ausgespannt von der Röhre seines Trägers getrennt wird, oder b. offen (pervius), wenn die Schliesshaut fehlt, wie bei *C. brachiata*, *furcata* und *squamosa*.

Ein sehr wesentlicher Theil der Becher ist der Rand (margo), denn aus ihm entwickeln sich vorzugsweise die Apothecien und die meisten Proliferationen. Der Rand bleibt einfach (simplex) oder ungetheilt (integer), oder es bilden sich Unebenheiten aus, und er wird dadurch gekerbt (crenulatus), wenn diese sich verlängern, gezähnt (dentatus), oder sägenförmig eingeschnitten (serratus).

Die Proliferationen. Die Säulchen sind Nachschüsse des Lagers, die Proliferationen Nachschüsse des Muttersäulchens, welche entweder die Gestalt desselben ziemlich treu wiederholen, gleichartige; oder verschieden sind, wenn sie von der Becherform abspringend, sich in subulater Gestalt ausbilden, dem Becher ein gestrahltes Aussehen geben (radiatus).

Randständige Proliferationen (Proliferatio marginalis). Am häufigsten entwickeln sich die Nachschüsse vom Rande des

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

Bechers, einzeln, oder zu mehreren oder umgeben den Rand des Mutterbechers mit vielen gleichartigen Nachschüssen. Aus diesen entwickeln sich auf dieselbe Weise neue, etwas kleinere, und so kann die Proliferation sich mehrfach, doch selten über fünf mal wiederholen.

Bei den fortgesetzten Proliferationen wechseln die Becher- mit subulaten Formen[1]), oder enden mit letzteren und ertheilen dem Muttersäulchen ein höchst verändertes, stattliches Ansehen.

Durch dies Proliferations-Spiel ist diesen Gewächsen Thor und Thür zur unerschöpflichen Gestalt-Verschiedenheit geöffnet. Wenn man mehr als hundert verschiedene Formen betrachtet hat, und allen Formenwechsel gesehen zu haben glaubt, so finden sich an anderen Orten abermals eine Menge verschiedener Gestaltungen und so fort, bis in das Endlose. Die Uebergangsformen verwandter Arten machen selbst dem geübteren Cladonienkenner mitunter Schwierigkeiten, die oft erst nach fleissigem Beobachtungen an Ort und Stelle zu enträthseln sind.

Proliferationen aus der Mitte des Bechers unmittelbar aus der Schliesshaut (proliferatio centralis) sind seltener, sie wiederholen sich besonders gleichmässig und regelmässig bis sechs Mal bei der zierlichen *C. verticillata.* Seitenständige Proliferationen (proliferatio lateralis) kommen noch seltener vor. Sie entwickeln sich beliebig aus den Seiten der Becher und geben dem Mutterbecher ein etwas ästiges Ansehen wie bei *C. pyxidata* var. *ramosa* Schaer.

B. Die Reihe der Cladonien aus hornförmig gestalteten Säulchen.

Diese Säulchen sind entweder:

a) als Nebenbildung ein Begleiter mehrerer geschlossenen Bechersäulchen,

b) oder erzeugen als Muttersäulchen die gabelästigen Formen,

c. oder die aus krustenförmigen Lager sich entwickelnden strauchartigen Cladonien.

Die hornförmigen, gleichbedeutend mit pfriemförmigen Säulchen (podetia cornuta s. subulata Auct., Ceratostelidium Wallroth), welche als Nebenbildung mehrere Species der geschlossenen Bechersäulchen *(C. pyxidata, degenerans* selten, *gracilis* und *fimbriata* häufig)

---

[1]) Dass die subulaten Nachschüsse sich wieder zur Becherform umwandeln, kommt seltener vor, hin und wieder bei *C. fimbriata* var. *radiata.*

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

begleiten, entwickeln sich mit denselben gleichzeitig aus einem Lager, oder wachsen für sich gesondert. Sie sind walzenförmig, nach oben allmählich zugespitzt, haben die Gestalt eines Pfriems; sie erweitern sich zuweilen in der Mitte bauchig, oder verdicken sich nach der Spitze keulenförmig, oder streben die Becherform an, bilden jedoch nur selten unvollkommene becherförmige Erweiterungen wie bei *C. cornuta* var. *excelsa*. Sie wechseln in der Höhe von ½—3 Zoll in der Ausdehnung von der Stärke eines Fadens (podetium gracile, filiforme) bis zur Dicke eines Gänsekiels. Ihre Rindenschicht unterliegt ähnlichen Veränderungen wie die der Bechersäulchen, denen sie angehören. Gewöhnlich bleiben sie einfach und steril, seltener enden sie nach oben mit einer etwas knolligen Verdickung wie die fibulaten Formen (podetia fibulaeformis) und schliessen dann mit symphykarpischen Apothecien ab, wie *C. Fibula*.

Die subulaten Säulchen proliferiren selten, und dann durch Seitenschüsse, die gewöhnlich erst von der Mitte aus beginnen und dem Säulchen ein scheinbar verzweigtes Ansehn geben, wie *C. taurica* und *C. pyxidata* var. *macra* Schaer., sie bleiben gewöhnlich steril, selten enden sie wie bei *C. fimbriata* var. *cladocarpia* und *nemoxyna* Fl. mit einfachen oder symphykarpischen Apothecien.

Die subulaten Muttersäulchen aus welchen sich die gabelästigen Formen entwickeln, sind schlank, pfriemförmig zugespitzt und leiten ihre Verzweigung dadurch ein, dass aus der Mitte zwei längere, einander gegenüberstehende Seitenäste gabelförmig gestellt auswachsen, sich bald wieder gabelig theilen, in ihrer Verzweigung die subulate, zugespitzte Form festhalten, daher gewöhnlich steril bleiben und nur selten mit endständigen Fruchtgehäusen abschliessen. Im früchtigen Zustande gestalten sich bei den Hauptsäulchen die Endäste zuweilen doldenartig und erscheinen dann mit afterdoldigen Apothecien (*C. furcata* var. *subulata* gehört dieser Abtheilung an); an diese schliessen sich die der *C. furcata* var. *racemosa*, die aus stärkeren Muttersäulchen und mit wenigen, aber weiter abstehenden, oft abgekürzten Seitenästen proliferiren, die in ihren Astwinkeln offen sind. Die Formen beider Varietäten haben eine glatte Rindenschicht, sind aber zu Längsrissen geneigt.

Die Muttersäulchen aus welchen sich die baum- und strauchartigen Cladonien aus krustenförmigem Lager bilden (kladonische Formenreihe Wallroth. Encladonia Eschw. in Koerbers Syst. Lich. germ.) zeigen gleich anfangs eine grössere Verästelung, aus ihnen bilden sich die äusserst verzweigten baum-

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

artig gestalteten Formen der *C. rangiferina* und die weniger verzweigten strauchartigen Formen der *C. uncialis.*

III. Das Fruchtgehäuse (Apothecium, Sporocarpium, Cephalodium, Capitulum, Tuberculum Auct. Cymatium Wallroth, Sporangium Stitzenberger.)

Wie die Lagerbildung den Entwickelungs-Akt der Säulchenflechten einleitet, so beschliesst denselben die Ausbildung der Fruchtgehäuse. Nachdem die Säulchen ihre Wachsthumperiode vollendet haben, beginnen die nicht steril bleibenden Säulchen, die subulaten an ihren Endspitzen, die Bechersäulchen an ihren Randungen ein Ansammeln von Zellen für die Ausbildung der Fruchtgehäuse, die sich an den betreffenden Stellen mit der Färbung der zu entwickelnden Apothecien andeuten; in dieser Andeutung oft längere Zeit verharren, durch mancherlei Einflüsse öfter nicht zur regelrechten Ausbildung gelangen, sondern nur Scheinfrüchte als Missbildungen in warzenförmiger Gestalt oder als Blasenfrüchte in Form kleiner, glänzender Knöpfchen die keine Sporen enthalten, hervorbringen (physocymatium Wallr. Cephalodium minutissimum Flörke, Spermogonium der neueren Lichenologen). Die Spermogonien, punktförmige kleine, ohne Loupe oft kaum wahrnehmbare braun- oder schwarzgefärbte, oben mit einer Pore durchbohrte Wärzchen kommen auch auf dem Thallus (oft bei *C. alcicornis*) vor, grösstentheils aber an den Spitzen strauchartig-verzweigter Formen oder am Rande der Becher und dann in etwas grösserer Gestalt, sind sie vielfach bei mehreren Formen der *C. gracilis hybrida* und besonders bei den var. *floripara*, *dilacerata* und *aspera* Fl. anzutreffen, wo sie im feuchten Zustande mit unbewaffnetem Auge wahrnehmbar sind, den Rand der Becher zierlich umgebend. Die Spermogonien enthalten viele, höchst kleine, meist gekrümmte, länglich stäbchenförmige Spermatien, welchen von manchen Physiologen eine den Sporen gleiche Stellung zugetheilt wird. Wenn sie für die Reproduction eine höhere Bedeutung haben sollten als die Soredienzellen, so wäre eine den Sporen ebenbürtige noch näher darzuthun. Da die vorhin erwähnten Formen der *C. gracilis* so konstant mit Spermogonien auftreten, wäre die Ansicht zulässig, dass die aus Spermatien erzeugten Cladonien vorzugsweise nur wieder Spermogonien hervorzubringen vermögen.

Unter günstigen Verhältnissen für die Bildung der Fruchtgehäuse, entwickeln sich aus diesen angesammelten Zellen normal gebildete Apothecien in der Weise, dass sich zunächst ein kleines schüsselförmiges mit gleichartigem Rande umgebenes

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

Fruchtgehäuschen, oder bezeichnender: ein solches bildet, das ursprünglich wie ein bauchig erweitertes oberwärts verschmälertes Becherchen gestaltet ist, für kurze Zeit dann flach scheibenförmig und gerandet erscheint, [1]) darauf durch fortgesetztes Anschwellen sich knopfförmig oder kugelig wölbt, wobei der Rand zurückschlägt, und das nun fertige Apethecium mit umgeschlagenem Rande umgiebt, wodurch dasselbe nun ungerandet wird.

Die so entwickelten Fruchtgehäuse erscheinen als frei aus den Endspitzen oder aus dem Rande der Becher hervorgewachsene, abgesondert stehende, gewölbte, knopf- oder kopfförmige, ungerandete Apothecien, die innen hohl oder lockermarkig erfüllt, auswendig mit einem Gehäuse (excipulum) bedeckt und umkleidet sind, das je nach dem Farbestoffe der Schlauchschicht, braun, gelblich oder scharlachroth gefärbt erscheint.

Durch äussere Einflüsse, wie durch Licht, Schatten, Nässe und Trockenheit, wird die Farbe der Apothecien mehr oder weniger verändert, Dunkelbraun in helleres Braun, am auffälligsten ist die bei den rothfrüchtigen Cladonien, wo an feuchten Stellen das Roth in ein verwaschenes Gelb umgewandelt wird, wodurch die var. *ochrocarpiae* entstehen.

Das innere Gewebe des eigentlichen Fruchtkörpers, der Keimplatte (lamina proligera, l. sporigera Auct.) erscheint als ziemlich dickes, blassgelbliches, fleischig-gallertartiges aus rundlichen Zellen entstandenes Keimlager (hypothecium), auf welchem die sehr schmale, je nach den Arten. gelb, braun oder scharlachroth gefärbte sehr schmale Schlauchschicht ruht, deren Färbung nach aussen intensiver, nach innen allmählich blässer erscheint. Die Faserzellen, aus welchen die Schlauchschicht entsteht, bilden die innig mit einander verschmolzenen Paraphysen (Saftfäden), die sich schwer trennen lassen. Zwischen den Paraphysen entwickeln sich lineal-keilförmig gestaltete kurze, hell bis hellgelbliche Sporangien (Schläuche, theca — ascus) mit sechs selten acht monoblastischen Sporen, die an den Enden stumpf, länglich eiförmig, in einer Reihe selten zweireihig etwas schräg gestellt und vielfach länger als breit sind.

Nach Koerbers genauen, mikroskopischen Untersuchungen (l. c. p. 16) ist der mikroskopische Charakter des eigentlichen

---

1) Bei *C. caespiticia* behalten die Apothecien öfter diese flach gerandete Form, auch finden sich Randandeutungen zuweilen bei den Apothecien von *C. Botrytis*, *delicata* und *rangiferina* erhalten.

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

Fruchtkörpers bei allen Cladonien ein gleicher, gemeinschaftlicher. Alte, zum Auskeimen sich anschickende Sporen, wie er bei *C. crenulata* beobachtete, fand er vom monoblastischen Typus scheinbar abweichend, sie lassen ihren Inhalt körnig-krumig erscheinen und bilden endlich aus ihrem Sporoblasten 2 bis mehrzellig abgesetzte Theilsporoblasten, wobei die Sporen völlig durchscheinend und deren Zellenwandung endlich absorbirt wird. Er beobachtete ferner, dass manche Arten z. B. *C. papillaria, rangiferina, cornucopioides, carneola, gracilis* nur selten reife Schläuche zeigen, während er bei *C. turgida, pityrea, decorticata, bellidiflora, squamosa* stets sehr kräftig entwickelte Keimplatten antraf. Die Sporen bei *C. pungens, squamosa, furcata* fand Koerber fast immer etwas grösser als bei *C. alcicornis, cervicornis* und *degenerans.*

Alle mit einander verwachsende und zusammenfliesende Apothecien, nennt Fries symphykarpische *(Apothecia symphycarpea)*, die oft bei den fibulaten Formen so mit einander verwachsen, dass sie bei schmalen Bechern diese schildförmig zuschliessen *(Ap. peltata)*, die in der Mitte oft ein Loch *(Ap. pervia)* enthalten.

Eine eigenthümlich symphykarpische Form stellt die *C. cornucopioides* var. *extensa* dar, die auch bei einigen Formen der *C. pyxidata* vorkommt. An einer einzelnen Stelle eines regelmässigen Becherrandes bildet sich ein einziges Fruchtgehäuse aus; diese Stelle wird unverhältnissmässig wie ein Nachschuss in die Höhe gezogen, der nach oben verdickt, gewöhnlich mit grossen Apothecien abschliesst. Zuweilen wird der ganze Rand des Bechers gleichzeitig für die Apothecienbildung fruchtreif, es entwickelt sich dann das Apothecium als ein zusammenhängender flachgewölbter ansehnlich grosser Ring, welche Form nur bei *C. cornucopioides* selten vorzukommen pflegt.

Ortswidrige Fruchtgehäuse aus der Corticalschicht an der Seite der Säulchen, so wie solche, wo die ganze Höhlung des Bechers mit kleinen Apothecien (zuweilen bei *C. pyxidata*) bedeckt ist, kommen selten vor.

Auf abnorme Weise entwickeln sich zuweilen Apothecien, indem die für die Fruchtgehäuse angesammelten Zellen, sich statt nach Aussen zu wölben, in den Rand der Becher einsenken, und vertieft sitzende Knöpfchen oder Wärzchen bilden, die wohl nur grössere Spermogonien sind.

Bei den strauch- und baumartigen Cladonien sind die Fruchtgehäuse kleiner, knopfförmig, sitzen einzeln oder genähert, ohne symphykarpisch zu verwachsen, und nehmen oft in ihren Annäherungen eine doldenartige oder traubenförmige Gestalt an.

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

Wachsthum, Ernährung, Lebensdauer, Verbreitung, Eigenschaften und Gebrauch.

Nachdem wir den Entwickelungsgang der Cladonien vom Anfluge der Bruten bis zur Ausbildung der Fruchtgehäuse verfolgt haben, lässt sich die Zeit, welche zu diesem Entwickelungsprocess nöthig ist, nun annäherungsweise ermitteln.

Auf einer Feldmark von gutem Weizen- und Gerstenboden wurde eine sandhaltige, grosse Fläche mit Kiefersaamen zur Schonung besäet. Nach sechs Jahren fanden sich unter diesen jungen Kieferbäumchen hin und wieder Lager von *C. pyxidata* und *furcata* var. *pungens* mit Anfängen von Säulchenbildung. Der nächste Wald mit Cladonien-Vegetation war ¾ Meilen entfernt, von wo die Brutzellen durch Wind dort hingetragen werden konnten.

Auf einer Waldstelle wo viel Cladonien wuchsen, die ich häufig besuchte, hatte ich Lagerstellen markirt, um die weitere Entwickelung zu beobachten, sie war eine äusserst langsame, nach zwei Jahren fand ich die Säulchen kaum ½ Zoll gewachsen.

In Wäldern, wo Säulchenflechten wachsen, findet man in 10—12jährigen Schonungen die Cladonien-Vegetation vollständig im Gange, fertig gebildete fructificirend, und jungen Lageranwuchs zu den mannichfachsten Arten.

Die Cladonien sind Gebilde aus locker zusammengefügten Zellen, ohne alle Organe; die nur selten vorkommenden Würzelchen (Haftfasern) einiger rothfrüchtigen Arten haben nur die Bestimmung, die Pflanze am Boden zu befestigen. Da die Flechten aus dem Boden keine Nahrung nehmen, so sind auch die Cladonien als vorzugsweise an der Erde wachsend, keine Schmarotzer-Pflanzen, sondern wie Wallroth die Flechten überhaupt bezeichnet, nur miethhäuslerische Gewächse. In ihrer Wachsthumperiode geht es oft regellos durch- und ineinander. Nachbarlich aufwachsende findet man an verschiedenen Stellen mit einander verwachsen; auch verweben sie in ihr lockeres Gefüge die ihnen im Wege liegenden Fichtennadeln, Holzsplitter und kleine Reiser, von denen sie oft ganz voll stecken.

Sie leben alle in der Luft, nehmen mit der ganzen äusseren Oberfläche Nahrung auf, saugen begierig Feuchtigkeit ein, gedeihen am üppigsten in der Regenzeit des Frühlings und Herbstes, sind bei trockener Sommerzeit verdorrt, wie todt; aber die gonimischen Zellen, der Heerd des Flechtenlebens sind die Bewahrer ihrer Nahrung und erhalten sie lebensfähig bis zum nächsten Regen, wo sie wieder lebendig weiter vegetiren. Im Winter erstarren sie scheinbar und sind beim nächsten Thauwetter gleich wieder lebens-

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

frisch da, und erfreuen sich unter begünstigenden Umständen einer ausserordentlichen und ungewöhnlichen Lebensdauer, ja, die von ihrem Substrat losgelösten, und vom Winde umhergeworfenen Cladonien werden in ihrem Weitervegetiren dadurch nicht behindert.

Das gegenseitige Ueberwachsen und Ueberwuchern führt ihr Lebensende herbei, wo die weniger kräftigen von den stärker vegetirenden erstickt werden.

Die Cladonien sind, wie die anderen Lichenen vorzugsweise in den kalten und gemässigten Zonen verbreitet. Auf sterilem Boden leiten sie die Vegetation ein, müssen aber, wenn die Gras-, Moos- und Heidekraut-Vegetation zunimmt, dieser weichen, deshalb findet man die üppigsten Wucherplätze, welche die reichste Cladonien-Ernte boten, oft schon nach einigen Jahren ganz umgestaltet; reich mit Gras, Moos und Heidekraut bewachsen und arm an Cladonien.

Im hohen Norden, wo sie meilenweite Strecken überziehen, sind die strauch- und baumartigen Cladonien besonders *C. rangiferina* (Rennthierflechte) viele Monate hindurch die einzige Nahrung der Rennthiere, auch anderes Wild und Hausthiere verschmähen sie nicht. In Hungerjahren, zu Mehl vermahlen, mit Hafer- und Roggenmehl vermischt zu Brod verbacken, dienen sie auch den Nordländern als Nahrungsmittel. In stroharmen Gegenden werden sie mit Fichtennadeln zusammen gesammelt und als Streu für die Viehställe benutzt; durch dies Einsammeln wird die Cladonien-Vegetation sehr gestört und fast gänzlich unterdrückt.

Chemischen Untersuchungen zufolge, enthalten die Cladonien ausser Farbestoff (besonders die rothfrüchtigen, ein schönes scharlachrothes Pigment) Chlorophyll, Cytoblastem, Lichenin und einige vegetabilische Säuren. Scharfe, oder giftige Stoffe enthält keine Cladonie. Fossile Säulchenflechten sind bis jetzt nicht aufgefunden. Technisch werden sie nicht sonderlich verwandt. Aus dem Arzneischatz sind sie gestrichen, nur als Hausmittel gegen Keuchhusten und bei unterdrückter Menstruation (wohl der rothen Farbe wegen) werden die rothfrüchtigen Cladonien hin und wieder noch von den Landleuten verwandt.

Systematisches und Litteratur.

Die maasslose Polymorphie der Säulchenflechten gab Veranlassung, dass ältere Lichenologen in ihrer Systematik bei vielen Arten eine Menge Varietäten und Formen eingeführt und beschrie-

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

ben haben, die Elias Fries in seinem vortrefflichen, als classischer lichenologischer Codex geltenden, Lichenographia europaea reformata 1831 auf eine möglichst kleinere Zahl zurückzuführen bemüht gewesen ist, indem er die meisten verwandten Arten vereinigt, nicht verwandte getrennt, die einzelnen Species möglichst scharf charakterisirt, zu beachtende Formen hervorgehoben und die Arten mit ihren Unterarten, Varietäten und Formen für den praktischen Gebrauch in übersichtlicher Reihenfolge aufgeführt hat. Er beschreibt 24 Arten mit 37 Unterarten und Varietäten. Die so überaus weitläuftige Synonymik ist dadurch wesentlich vereinfacht worden. Für die Eintheilung seiner Arten nahm Fries neben dem Lager die Gestalt der Säulchen, die Beschaffenheit ihrer Corticalschicht, das Vorhandensein oder Fehlen der Schliesshaut der Becher und die Farbe der Apothecien als Merkmale an und suchte die natürliche Begrenzung der Species festzustellen. Die Ansichten nach dieser Seite hin sind divergirend. Indem Wallroth und Hampe nur eine sehr geringe Anzahl von Arten annehmen, die meisten Autoren eine Mehrzahl von Species aufstellen, hat Acharius in seiner Synopsis methodica Lichenum 1814 noch eine Zerlegung der Cladonien in die Gattungen *Pycnothelia*, *Scyphyfera*, *Schasmaria*, *Helopodia*, *Cladonia* und *Cerania* unternommen, die Decandolle, Hooker und Andere theilweise beibehalten haben.

Mit einigen Aenderungen ist von Flotow in seinen Lich. Fl. Sil. der Fries'schen Eintheilung der Cladonien gefolgt und Koerber in seinem, den Standpunkt der Wissenschaft der Neuzeit repräsentirenden Systema Lichenum germaniae 1855 mit den dazu gehörenden Ergänzungen als Parerga lichenologica hat die v. Flotow'sche Artenunterscheidung seinem Werke zu Grunde gelegt. Er beschreibt in möglichst kurzen und präcisen Sätzen 29 Arten mit etwa 130 Unterarten, Varietäten und Formen, wobei es ihm meisterhaft gelungen ist, in den Diagnosen das Charakteristische hervorzuheben.

Gegen die, von den meisten Lichenologen befolgte Eintheilung der Arten nach der Farbe der Fruchtgehäuse haben andere Autoren ihr Bedenken ausgesprochen, die Sache selbst dadurch wohl etwas anders, aber weder besser noch übersichtlicher gemacht, und da nach den neueren mikroskopischen Untersuchungen von Körber die Cladonien in ihrer Fruchtbildung eine so übereinstimmende Conformität zeigen, so ist eine systematische Eintheilung nach dem Baue der Fruchtschicht, wenn auch gehofft, doch nicht gefunden worden, und so lange keine andere und bessere als die Eintheilung der Arten nach der Farbe der Apothecien gefunden wird, ist diese gar nicht zu entbehren.

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

Die älteren Botaniker beachteten die Säulchenflechten wenig, sie beschrieben einige becherförmige Formen als *Musci terrestres pyxioides*, einige strauchartige, als *Musci terrestres coralloides*. Linné und seine Zeitgenossen gedenken derselben als *Lichenes pyxidati* und *fruticulosi*, Dillenius als *Coralloides species*. Erst Hill würdigte sie näher, und stellte die Säulchenflechten als neue Gattung Cladonia auf, welche Benennung von Hoffmann und den meisten Lichenologen beibehalten wurde, nur Acharius nannte sie *Cenomyce*, Flörke und Martius nannten sie früher *Capitularia*, Wahlenberg und Hepp *Baeomyces*, Wallroth führt die Säulchenflechten als *Patellariae steliphorae* auf.

Erst mit Hagen beginnt eine den Flechten und demnach auch den Cladonien specieller gewidmete Litteratur, von der ich als für die Cladonien der Flora Deutschlands wichtig, folgende Werke anführe.

Hagen, in Tentamen Historiae Lichenum Königsberg 1782 beschreibt als Ord. VIII *Lichenes scyphiferi* und Ord. IX *Lichenes fruticulosi* unter 15 Nummern 42 Cladonien-Formen, und stellt zuerst die *Cladonia Botrytis* als eigene, gute Species auf, (Imposui ipsi nomen triviale Botrytes, quia Brassicam Botrytem perquam aemulatur. p. CXXI.)

Hoffmann, Deutschlands Flora Erlangen 1795 beschreibt 37 Species mit 13 Varietäten.

Acharius, Lichenographia universalis. Göttingen 1810.

Acharius, Synopsis methodica Lichenum. Lund 1814. Die deutsche Flora ist darin mit 31 Arten und 74 Unterarten, Varietäten und Formen vertreten.

Röhling, Deutschlands Flora Frankfurt a. Mayn 1813, beschreibt 24 Arten mit 55 Unterarten und Varietäten.

Flörke, de Cladoniis, difficillimo Lichenum genere, Commentatio nova; Rostock 1828. Eine werthvolle Arbeit für die Cladonien-Litteratur. Er theilt die Arten in 5 Sectionen: 1. Clavatae. 2. Scyphyferae, 3. Subscyphyferae, 4. Infundibuliformes, 5. Fruticulosae. Die deutsche Flora ist mit 34 Arten und 125 Unterarten, Varietäten und Formen vertreten.

Ausserdem in Weber und Mohr's Beiträgen III. und viele Beiträge über Cladonien mit Abbildungen im Berliner Magazin von 1807, 1808 und 1810.

E. Fries, Lichenographia europaea reformata. Lund 1831, als Hauptwerk schon vorhin angeführt; ausserdem

E. Fries, Schedulae criticae de Lichenibus exsiccatis Sueciae I—XIV. und Novae schedulae criticae. Lund 1824—1836.

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

L. E. Schaerer, Lichenum helveticorum Spicilegium, Bern 1823 — 1842 als Text zu seinen Lich. helv. exsiccati, beschreibt 17 Species mit etwa 140 Subspecies und Varietäten.

L. E. Schaerer, Enumeratio critica Lichenum europaeorum. Bernae 1850. Beschreibt 29 Species mit 152 Subspecies und Formen.

Ph. Hepp, Lichenen-Flora von Würzburg, Mainz 1824 beschreibt 19 Species mit 2 Unterarten.

Laurer, in Sturms Deutschlands Flora 1832. Die Flechten, beschreibt verschiedene Cladonien und giebt gute Abbildungen zu denselben.

E. Hampe im 11. Bande 2. Heft der Linnaea von 1837 p. 248 giebt eine Abhandlung über die Cladonien der Harzflora, die wesentlich von allen anderen Ansichten abweicht.

F. G. Wallroth. Naturgeschichte der Säulchenflechten, Nürnberg 1829, führt alle deutschen Arten auf die 3 Species: *1. Patellaria fusca, 2. P. foliacea, 3. P. coccinea* zurück und beschreibt etwa 300 Specimina als Formen jener drei Arten.

F. G. Wallroth, Compendium Florae germanicae T. IV. Nürnberg 1831, beschreibt 37 Species der *Patellaria* mit 74 Varietäten und Formen.

L. Rabenhorst, Deutschlands Kryptogamenflora Leipzig 1845, beschreibt 26 Species mit 100 Unterspecies, Varietäten und Formen.

L. Rabenhorst. Die Cladonien Europas in getrockneten Exemplaren. Dresden 1860.

G. W. Koerber. Systema Lichenum Germaniae, Hauptwerk der Neuzeit, Breslau 1855, ist oben specieller erwähnt.

Schliesslich bemerke noch, dass ich, um mich in diese schwierige Familie einzuarbeiten, die in Deutschland wachsenden Cladonien, so weit mir solche zugänglich wurden, in den Jahren 1845 — 1855 nach und nach auf 97 Tafeln in mehr als 900 naturgetreuen, colorirten Abbildungen dargestellt habe, und gern bereit bin, Denen, die sich für diese Familie interessiren, diese Abbildungen der Cladonien, so wie meine Sammlung zur Einsicht vorzulegen.

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

Verbesserungen von Druckfehlern.

Heft II.

Seite 10. Zeile 6. v. o. lies *Caprifoliaceae* statt *Canrifoliaceae*.
„ 169. „ 1. v. o. „ 169 statt 691 (bei nicht allen Exemplaren).

Heft III. und IV.

Seite III. Zeile 12. v. o. fehlt L. hinter *Lupinaster*.
„ 70. „ 10. v. u. lies *citrullifolium* statt *citrallifolium*.
„ 77. „ 18. v. u. „ 595 statt 295.
„ 193. „ 6. v. u. „ (Pers.) Loud. statt (Loud.) Pers.
„ 195. „ 21. v. o. „ *Elsholtzia* statt *Elsholia*.
„ 198. „ 11. v. u. „ *Aquilegia* statt *Aquileja*.
„ 210. „ 6. v. u. „ *laciniatum* statt *laciniata*.
„ 216. „ 15. v. u. „ S. statt G.
„ 230. „ 2. v. u. „ *Stenactis* statt *Steuactis*.
„ 249. „ 3. v. u. „ *Cerastium* statt *Ceratium*.
„ 393. „ 13. v. u. „ *Artemisia* statt *Artesmisia*.
„ 394. „ 9. v. u. „ Tilsit statt Tllsit.

Heft V.

Seite III. Zeile 4. v. o. lies W. G. statt G. W.
„ III. „ 3. v. u. „ *leucosperma* statt *leacosperma*.
„ IV. „ 4. v. o. fehlt das Bastardkreuz-Zeichen zwischen *daphnoides* und *argenteo-repens*.
„ 115. „ 1. v. o. lies *olivacea* statt *olivacca*.
„ 119. „ 13. v. u. „ *aquilegiaefolium* statt *aquilegifolium*.
„ 126. „ 1. v. o. „ Desp. statt Derp.
„ 131. „ 13. v. o. „ *Lythrum* statt *Lytrum*.
„ 249. „ 13. v. o. „ 394 statt 94.

VI. Jahrgang.

Seite 296. Zeile 3. v. u. lies *R. Spruce* statt *G. Spruce*.
„ 306. „ 1. v. o. „ *Salix* statt *Solix*.

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

VII. Jahrgang.

Seite III. Zeile 4. v. o. lies Juni statt Juli.
„ IV. „ 9. v. u. „ 207 statt 206.
„ XVIII. „ 14. v. u. „ südlicheren statt sädlicheren.
„ 36. „ 1. v. o. „ Crtz. statt Ctrz.
„ 60. „ 18. v. o. „ *tataricum* statt *tatarica*.
„ 75. „ 17. v. u. „ Casp. statt Carp.
„ 145. „ 14. v. o. „ *Pirola* statt *Pirula*.
„ 155. „ 2. v. o. „ *Chamaejasme* statt *Chumaeiasme*.
„ 199. „ 20. v. o. „ *Scaphyfera* statt *Scgphyfera*.

VIII. Jahrgang.

Seite III. Zeile 16. v. o. fehlt Schpr. hinter *icmadophila*.
„ 20. „ 21. v. o. fehlt Scop. hinter (L.)
„ 70. „ 16. v. u. lies *serratum* statt *sevratum*.
„ 78. „ 1. v. o. „ *Cardamine* statt *Cardumine*.
„ 80. „ 21. v. o. „ *Pilosella* statt *Pillosella*.
„ 108. „ 7. v. u. „ *bulbosa* statt *balbosa*.
„ 115. „ 6. v. u. „ *luteus* statt *lutens*.
„ 118. „ 1. v. u. fehlt (Mnch.) hinter L.
„ 119. „ 14. v. o. lies *tenuifolia* statt *tennifolia*.
„ 127. „ 9. v. o. „ *Cicuta* statt *Cicata*.
„ 134. „ 10. v. u. „ Huds. statt Hads.
„ 138. „ 20. v. u. „ L. statt A.
„ 167. „ 14. v. u. „ *Carex* statt *C.*
„ 171. „ 13. v. o. „ fatua statt factua.

IX. Jahrgang.

Seite III. Zeile 3. v. u. setze L. hinter *Calceolus* und Schr. hinter *thapsiforme*.
„ III. „ 6. v. u. setze Rich. hinter *autumnalis*.
„ III. „ 7. v. u. lies 85. statt 84. und setze L. hinter *minor*.
„ 41. „ 8. v. u. „ 11. Mai statt 10. Mai.
„ 104. „ 13. v. u. „ Wild. statt Wlld.
„ 106. „ 10. v. o. „ *Potamogeton* statt *P.*
„ 107. „ 10. v. u. „ *epigeios* statt *epigejos*.
„ 142. „ 2. v. u. „ *riparium* Lasch statt *rip.*
„ 150. füge hinzu das Zahlzeichen 150 auf der Seite hinter 149.
„ 150. Zeile 7. v. o. lies III. statt IV.

X. Jahrgang.

Seite 38. Zeile 4. v. o. lies *pumila* statt *punila*.
„ 51. „ 10. v. o. „ *macalosa* statt *muculosa*.

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

Seite 56. Zeile 18. v. o. lies Neuhaldensleben statt Neuhaldsusleben.
„ 86. „ 18. v. u. „ *Achillea* statt *Achillca.*
„ 93. „ 3. v. o. und Zeile 20. v. o. lies *Coronopus* statt *coronopus.*
„ 99. „ 17. v. o. lies *Alchemilla* statt *Allchemilla.*
„ 103. „ 14. v. o. „ *Berteroana* statt *Berteroiana.*
„ 112. „ 11. v. o. „ *truncata* statt *truncuta.*
„ 125. „ 2. v. u. „ *dasyclados* statt *dasyglados.*
„ 126. „ 1. v. o. „ *dasyclados* statt *dasylados.*
„ 126. „ 14. v. u. „ *gramineus* statt *grumineus.*
„ 141. „ 12. v. u. „ *Rhacomitrium* statt *Rhcomitrium.*
„ 147. „ 17. v. o. „ Schk. statt Schm.
„ 149. „ 11. v. u. „ Nestl. statt Nertl.
„ 153. „ 8. v. u. „ *G. sudeticum* statt *H. sudeticum.*
„ 166. „ 16. v. o. „ Sauter statt Santer.
„ 166. „ 19. v. u. „ (Schult.) statt (Schalt.)

XI. Jahrgang.

Seite V. Zeile 8. v. o. lies erste statt achte. } (Bei nicht allen
„ V. „ 10. v. o. „ tagende statt liegende. } Exemplaren.)
„ XVI. „ 4. v. o. „ X. statt IX.
„ XVI. „ 13. v. u. „ 19. statt 18.

XII. Jahrgang.

Seite 112. Zeile 13. v. o. lies *Tetralix* statt *Tetraxil.*
„ 134. Anm. Zeile 6. v. u. schalte ein hinter „Vogesen“: (statt „Wasgenwald“).
„ 137. Zeile 4. v. o. lies Standort statt Boden.
„ 140. „ 19. v. o. „ *Ceratozamia* statt *Ceratosamia.*
„ 143. „ 10. v. u. „ Juen-nan statt Jiin-nan.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des Botanischen Vereins Berlin Brandenburg

Jahr/Year: 1865-1866

Band/Volume: 7

Autor(en)/Author(s): Dufft Adolf

Artikel/Article: Ueber die schwierige Flechten-Gattung Cladonia 181-201