

Die Cladonien des nordwestdeutschen Tieflandes und der deutschen Nordseeinseln. II.

Von

Heinr. Sandstede.

(Hierzu Taf. I—III.)

Die Ergebnisse der neueren Untersuchungen über die Stoffwechselprodukte der Cladonien sind dazu angetan, die bisherigen Anschauungen über die Begrenzung mancher Arten zu klären und zu ändern. Obenan stehen die bahnbrechenden Studien von Prof. Dr. W. Zopf, der nahezu alle deutschen Cladonienarten und viele Formen auf ihren Gehalt an Flechtensäuren untersuchte.

Nach derselben Richtung hin hat auch Dr. O. Hesse in Feuerbach einige Cladonien bearbeitet. (S. Literaturverzeichnis.)

Mir war es vergönnt, diesen beiden Forschern Material für ihre Zwecke liefern zu dürfen, es mußte unter allen Umständen sicher bestimmt sein und durchaus frei von fremden Beimischungen; am besten von einer Stelle, wenn möglich von einem Rasen! Gerade bei den Cladonien bedarf es der peinlichsten Sorgfalt beim Einsammeln, daß nichts Fremdes dazu komme. So manche Untersuchung über die Flechtenstoffe hat ein unrichtiges Ergebnis gezeitigt, mußte unbedingt zu Trugschlüssen führen, weil das untersuchte Material nicht einwandfrei gesammelt, gesichtet und bestimmt war, was man bei der Beurteilung gewisser Untersuchungen zu berücksichtigen hat.

Die Reagentien, die für den Augenschein den Nachweis liefern, daß diese oder jene Flechtensäure vorhanden ist, beschränken sich leider noch auf eine geringe Anzahl.

Für die Cladonien kommen nur die schon seit längerer Zeit zur Anwendung gelangten Mittel Aetzkalklauge (oder statt derer Natronlauge, Barytwasser oder Kalkwasser) und Chlorkalklösung in Betracht.

Prof. Dr. Zopf teilte mir nach dem Erscheinen seines Hauptwerkes über die Flechtenstoffe und seiner chemischen Monographie der Cladoniaceen (s. Literaturverzeichnis) einige Ergebnisse seiner Forschungen brieflich mit, die ich in folgendem bei den betreffenden Arten anführe.

Für die Exsiccatenwerke wurde nach wie vor gesammelt, zuletzt besonders für die im Auftrage der botanischen Abteilung des

k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien, von Dr. A. Zahlbruckner herausgegebenen „Kryptogamae exsiccatae“. Es war mir vergönnt, die Cladonien aus Lahm's Herbar in Münster durchzusehen; man wird einige Bemerkungen, die darauf Bezug haben, eingestreut finden.

Zwischenahn, 20. Juni 1912.

Abkürzungen.

a) Literatur.

- Aig. Mon. Clad. Belg.: Clem. Aigret, Monographie des Cladonia de Belgique, in Bulletin de la Société royale de botanique de Belgique, XL, 1903.
- Arn. Jura: Ferd. Arnold, Die Lichenen des fränkischen Jura, 1885.
- Arn. Lich. Fragm.: Derselbe, Lichenologische Fragmente, in Oesterreichische botanische Monatsschrift:
 30. 1891, Nr. 6—8 (Erklärung zu Arn. ic. 1292—1356; Wallroth).
 31. 1892, Nr. 4—6 (Erklärung zu Arn. ic. 1263—1291, 1414 bis 1431, 1484—1492; Floerke).
 32. 1893, Nr. 3—4 (Erklärung zu Arn. ic. 1450—1463, v. Floetow, 1284 dextr. 1212—1413; Schaerer).
- Fink Minnes.: Bruce Fink, The Lichens of Minnesota, Contributions from the United States National Herbarium, vol. 14.
- Fink Notes Cl. Bryol.: Derselbe, Notes on Cladonias, in the Bryologist.
- Floerk. Comm.: H. G. Floerke, De Cladoniis, difficillimo Lichenum genere, Commentatio nova, 1828.
- Glück Nachtr. Heidelb.: Hugo Glück, Nachträge zur Flechtenflora Heidelbergs, zusammengestellt aus den hinterlassenen handschriftlichen Notizen von weil. Wilhelm Ritter von Zwackh-Holzhausen.
- Harm. Lich. France: J. Harmand, Lichens de France, III, 1907.
- Harm. Lich. Lorr.: Derselbe, Catalogue descriptif des Lichens observés dans la Lorraine, 1894.
- Hesse Journ. Chem.: O. Hesse, Beitrag zur Kenntnis der Flechten und ihrer charakteristischen Bestandteile, Journal für praktische Chemie.
- Hue Add.: A. Hue, Addenda nova ad Lichenographiam Europaeam, in Revue de Botanique, Bulletin mensuel de la Société française de botanique, 1886.
- Koerb. Syst.: G. W. Koerber, Systema lichenum Germaniae, 1855.
- Lahm Westf.: G. Lahm, Zusammenstellung der in Westfalen beobachteten Flechten, unter Berücksichtigung der Rheinprovinz, 1885.

- Nyl. Par.: W. Nylander, Les Lichens des environs de Paris, 1896.
- Ohlert Zus. Lich. Preuß.: Arn. Ohlert, Zusammenstellung der Lichenen der Provinz Preußen, in Schriften der königl. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, IX, 1870.
- Oliv. Exp.: H. Olivier, Exposé systématique et description des Lichens de l'Ouest et du Nord-Ouest de la France, 1897.
- Paternò Gaz. chim.: E. Paternò, Ueber Atranorsäure und Rangiformsäure, Gazzetta chim. ital. XII.
- Salkowski Ber.: Heinr. Salkowski, Ueber die Usninsäure. Ber. deutsch. chem. Gesellsch., VIII, 1875.
- Salkowski Lieb. Ann.: Derselbe, Zur Kenntnis der Usninsäure, Circularpolarisation anderer Flechtensäuren, Liebigs Annalen der Chemie, CCCXIV, 1901, p. 97.
- Sandst. Beitr.: Heinr. Sandstede, Beiträge zu einer Lichenenflora des nordwestdeutschen Tieflandes, 1889; in Abh. Nat. Ver. Brem., Bd. 10, Heft 2.
- Sandst. Clad.: Derselbe, Die Cladonien des nordwestdeutschen Tieflandes und der deutschen Nordseeinseln. Abh. Nat. Ver. Brem. 1906, Bd. XVIII, Heft 2.
- Schaer. Enum.: L. E. Schaerer, Enumeratio critica Lichenum Europaeorum, 1850.
- Wain. Mon.: Edward Wainio, Monographia Cladoniarum universalis (Acta Societatis pro fauna et flora fennica. I, 1887, II, 1894, III, 1897.
- Widmann, O.: Zur Kenntnis der Usninsäure, Liebigs Ann. Chem. CCCX., 1900, p. 230—301.
- Zopf Ann. Chem.: W. Zopf, Zur Kenntnis der Flechtenstoffe, in Justus Liebigs Annalen der Chemie.
- Zopf Beitr.: Derselbe, Beiträge zu einer chemischen Monographie der Cladoniaceen. Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, 1907, Bd. XXVI.
- Zopf Flechtenstoffe: Derselbe, Die Flechtenstoffe in chemischer, botanischer, pharmakologischer und technischer Beziehung, 1907.
- Zw. Lich. Heidelb.: W. von Zwackh-Holzhausen, Die Lichenen Heidelbergs nach dem System und den Bestimmungen Dr. William Nylanders, 1883.
- Zw. Rev. Clad.: Derselbe, Revisio Cladoniarum, in Zwackh, Lich. exs. hucusque editorum sec. determinationes cel. W. Nylander, 1888.

b) Exsiccate.

- Arn. exs.: Ferd. Arnold, Lichenes exsiccati, 1—1816.
- Arn. ic.: Derselbe, Icones Cladoniarum, Lichtdruckbilder, sie bilden einen Teil der Arn. exs.
- Coem. Clad. Belg.: E. Coemans, Cladoniae Belgicae.
- Harm. Lich. Loth.: J. Harmand, Lichenes in Lotharingia.

Mig. Krypt. exs.: W. Migula, *Kryptogamae Germaniae, Austriae et Helvetiae exsiccatae*.

Rehm Clad.: H. Rehm, *Cladoniae exsiccatae* 1—440.

Dazu Rehm Verz.: Verzeichnis der Rehm Clad., von Arnold 1895 herausgegeben.

Zahlbr. Krypt. exs.: A. Zahlbruckner, *Kryptogamae exsiccatae*, editae a Museo Palatino Vindobonensi.

Zahlbr. Lich. rar.: Derselbe, *Lichenes rariores exsiccati*.

Gattung **Cladonia** Hill.

Untergattung **Cladina** (Nyl.) Wainio I, p. 8; Sandst. Clad. p. 391.

Cl. rangiferina (L.) Web. Wain. I, p. 9; II, p. 438; Sandst. Clad. p. 392.

Außer der *pl. vulgaris* Coem., Aig. Mon. Clad. Belg. p. 67; Fink u. Husband, Notes on Clad., in The Bryologist, vol. VI, 2, Pl. VII, Fig. 1; Mig. Krypt. exs. 38; Zahlbr. Krypt. exs. 1863:

Lagerstiele schlank, strauchig oder baumartig ästig, weißgrau oder bläulichgrau, K +, K (C) +, die Stämmchen 1—1,5 mm dick, Aestchen 0,5—0,8 mm dick, im allgemeinen etwas sparrig gebaut und mäßig verästelt, ist in den Osenbergen häufig, die

f. tenuior Del., Wain. I, p. 16; Harm. Lich. Lorr. p. 155 = *f. tenuis* Coem., Aig. Mon. Clad. Belg. p. 67:

Die ganze Pflanze niedriger, 30—60 mm, etwas reicher verästelt, in allen Teilen zarter, die Spitzen gut einseitwendig nickend. Bildet häufig große, gewölbte Rasen. Verteilt aus den Osenbergen in Zahlbr. Krypt. exs. 1864.

Nach der Beschreibung in Floerk. Comm. p. 162 würde die *f. lappacea* Floerk. der *tenuior* Wain. entsprechen.

Wain. zieht sie freilich Mon. I, p. 26 zu *Cl. sylvatica*.

Die Unterform *crispata* Coem. Aig. I. c. ebenfalls in den Osenbergen:

Pflanze 20—40 mm hoch, stark verästelt, die äußersten Verästelungen zahlreich, zart, sparrig oder hakig zurückgekrümmt, trocken wie gekräuselt aussehend. Die Abbildung in Fink, Minnes. Pl. 12 paßt wegen der zarten Verästelung zu dieser Form.

f. major Floerk., Wain. I, p. 15 = *gigantea* Ach., Oliv. Exp. I, p. 43; Aig. Mon. Clad. Belg. I. c. Harm. Lich. Loth. 206.

Lagerstiele kräftig, 100—150 mm hoch, bis 2,5 mm dick, von unten auf nur spärlich aufstrebend verästelt, die Spitzen nickend, obere Enden leicht gekrümmt. Prächtig entwickelte Rasen an der „hohen Wand“ in den Osenbergen.

An sonnigen Standorten findet man die Lagerstiele der *Cl. rangiferina* an der Oberseite der gekrümmten Enden oder noch weiter hinab gebräunt:

f. fuscescens Floerk. Wain. I, p. 16; *f. erythrocræa* Floerk. Wain. I. c., *adusta* Rabh. Wain. I, p. 17; Harm. Lich. Lorr. p. 155; *f. infuscata* Coem, Aig. Mon. Clad. Belg. p. 68.

Die Gelbfärbung des Lagers nach Betupfen mit Aetzkalilauge ist auf den Gehalt an Atranorsäure zurückzuführen, daneben enthält die Flechte einen Bitterstoff, Fumar-Protocetrarsäure. Vergl. Zopf, Flechtenstoffe, p. 405. — Wie in Sandst. Clad. p. 392 bemerkt, scheint die Art bei uns sehr selten zur Fruchtbildung zu gelangen, ich sah auch bis heute hier noch keine fruchtenden Exemplare. In Lahm's Herbar, das im botanischen Institut zu Münster aufbewahrt wird, ist auch keine fruchtende echte *Cl. rangiferina* aus Westfalen enthalten; was als solche bezeichnet ist, gehört zu *Cl. sylvatica* (K —), oder *Cl. tenuis*.

Cl. sylvatica (L.) Hoffm., Harm. Lich. France, p. 224, 229; *Cl. sylvatica a sylvestris* Oed., Wain. I, p. 20; Sandst. Clad. p. 393 p. pte.

Lagerstiele locker oder gleichmäßig dichtstrig, weißlich, ins strohgelbliche spielend oder graugrünlich, meist glatt, seltener (im Alter) warzig-runzelig und spinnwebig filzig, 50—120 mm hoch, 1—2 mm dick oder noch etwas dicker. Die Achseln der Hauptachsen offen, aber nicht so klaffend, wie z. B. bei der *Cl. spumosa*, ziemlich gleichmäßig verästelt, die Spitzen der oben meist dicht zusammenschließenden Aeste meist einseitwendig nickend, gleichfarbig oder gebräunt. Früchte locker schirmförmig gestellt.

Cl. sylvatica erzeugt rechtsdrehende Usninsäure und außerdem die bittere Fumar-Protocetrarsäure; Zopf Flechtenstoffe, p. 405, 431 (dort weitere Literaturnachweise).

Zopf untersuchte der größeren Sicherheit halber später noch reichliches, reines Material aus den Osenbergen mit demselben Ergebnis, wie er mir am 15. Febr. 1909 brieflich mitteilte. Von „dem andern farblosen Körper“, Ann. Chem. 300, p. 328 erwähnt er nichts wieder.

O. Hesse, Journ. Chem. 1907, Bd. 76, elfte Mitteilung, p. 29, gibt außer Dextro-Usninsäure eine neue Säure an, die er Silvat-säure nennt. Das Material, das vom Cavaljoch, Vorarlberg, 2400 m, stammt, hat keine Fumar-Protocetrarsäure enthalten. Mutmaßlich hat ihm *Cl. condensata* Floerk. vorgelegen (s. diese).

Die typische Form der *Cl. sylvatica*, Zw. Lich. Heidelbg., p. 13, Taf. I, Fig. I, mit weißen oder strohgelblichen Lagerstielen, glattberindet, die Spitzen etwas ausgezogen nickend, liegt sehr schön vor in Zw. L. 690 „Die häufigste Form bei Friedrichsfeld“, Zw. in sched. in Zw. L. 645 sind die Lagerstiele kräftiger und etwas lockerer gestellt. Die fruchtenden Lagerstiele, Taf. I, Fig. 2, zwar trugdoldig, bleiben aber im allgemeinen mehr nickend und sind nicht so ausgeprägt sternig strahlig gestaltet um rund durchlöcherter Achsen, wie z. B. bei *Cl. laxiuscula*. Die echte *Cl. sylvatica* liebt leichten, sterilen Sandboden, sie scheint nicht häufig zu fruchten, im Herbar ist sie besonders schön fruchtend von Lindern im Oldenb. Münsterlande.

Die *f. arbuscula* Wallr., Sandst. Clad. p. 394, Wain. I, p. 28, Arn. ic. 1348 hat Lagerstiele (Taf. I, Fig. 3), die unten weniger, nach oben stärker verästelt sind und locker baumförmige Kronen tragen, die Spitzen nickend, Berindung gelblich, glatt. Sie ist in Zw. L. 691 a, b, verteilt (in Glück, Nachtr. Heidelb. p. 199 fälschlich zu *Cl. alpestris* (L.) gezogen), als kleine Form auch in Zw. L. 692. Bei uns hin und wieder.

Die *f. grandis* Floerk., Wain. I, p. 27, 28, Arn. ic. 1290 und die *f. validissima* Coem., Wain. I, p. 31 wohl kaum verschieden von der *f. arbuscula*.

Eine *f. leptostelis* Wallr., Flot. Spitzen zart und lang ausgezogen, hängend, im Kehnmoor.

Zw. L. 1079, Sandst. Clad. p. 394, aus dem Kehnmoor nicht hierher, sondern zu *Cl. spumosa*.

Die *f. depauperata* Harm. Lich. France p. 231, mit kräftigen Lagerstielen, nicht besonders stark verwebt, mehr vereinzelt stehend, mit wenigen, mehr stumpf gehaltenen Aesten, z. B. bei dem Visbecker Bräutigam. Wohl Verkümmierungsform.

Eine der *f. decumbens* Floerk., wie sie bei *Cl. tenuis* erwähnt ist, entsprechende Form kommt auch bei *Cl. sylvatica* vor: niederliegende, plattgedrückte, nach allen Seiten spreizende Rasen, — nichts typisches.

Eine *f. morbida* Del., Oliv. Exp. I, p. 45 (= *erosa* Floerk., Wain. I, p. 27) hier und da an überschwemmten Stellen. Durch Einwirkung des Wassers und auch wohl des Frostes mit warzig-rauher Berindung,¹⁾ die Lagerstiele zerborsten, mit zerrissenen Aesten und ausgefranzten, gebräunten Spitzen.

Namentlich in den Osenbergen zusammen mit der gewöhnlichen Form eine Zwergform, *f. pygmaea* Sandst., Taf. I, Fig. 4, in allen Teilen zarter, reinweiß oder gelblichweiß, die Spitzen der Lagerstiele und Aeste stark gekrümmt, meist ziemlich einseitwendig. Sie geht konform mit der *f. tenuior* Del. der *Cl. rangiferina* und ist ihr, abgesehen von der Färbung, die bei *rangiferina* hechtgrau bis bläulichgrau ist, zum Verwechseln ähnlich.

**Cl. tenuis* Floerk. Comm. p. 164; Harm. Lich. France p. 224, 228; *Cl. sylvatica* (L.) Hoffm. a *sylvestris* Oed. *f. tenuis* Floerk.; Wain. I, p. 26; Sandst. Clad. p. 393.

Lagerstiele 40—70 mm hoch, zart, 0,8—1,5 mm dick, grau, graugrün, weißlich oder bräunlich, ziemlich glatt, die gonidienführenden Flecke stark entwickelt, die Aeste zart, kurz, häufig schlaff, mehr wagerecht abstehend, obere Aeste wenig zahlreich, die Spitzen eingekrümmt; fruchtet häufiger, die Früchte klein, diese trugdoldig stehend.

¹⁾ Die Ausdrücke Berindung oder Rinde wolle man nicht buchstäblich auffassen, sondern in dem Sinne nehmen, daß damit die Oberfläche der Lagergruppen oder Lagerstiele bezeichnet werden soll.

Harmand nimmt sie als echte Art. Man könnte ihm beipflichten, zuvor müßten aber die Stoffwechselprodukte festgestellt sein. Es dürfe anzunehmen sein, daß sie von denen der *Cl. sylvatica* verschieden sind, denn bei manchen Exemplaren findet man eine leichte Verfärbung nach Anwendung von Aetzkalilauge, schwach gelblich oder grünlich, trocken in verblichenes rostrot übergehend. Vgl. Aig. Clad. Belg. p. 71, Harm. Lich. France p. 228.

Cl. tenuis ist sehr schön enthalten in Zw. L. 1039, Taf. I. Fig. 5, gut fruchtend, aus dem Kehnmoor, sie liegt ebenfalls vor in Zw. L. 890 von Heidelberg. Zw. L. 646 und Rehm Clad. 367 haben gebräunte Spitzen und nähern sich der *f. fuscescens* Floerk., Comm. p. 165, Harm. Lich. France p. 228, die in gut ausgeprägter Weise in unsern Mooren und lichten Föhrenwäldern vorkommt, die Spitzen manchmal weit herablaufend braun. Rehm Cl. 361 ist größer und weniger ausgeprägt, Zw. L. 891 gehört eher zu *Cl. laxiuscula* Del.

Die *f. decumbens* Floerk. Comm. p. 165, Wain. I, p. 28, Sandst. Clad. p. 393 ist die Form mit niederliegenden flachgedrückten Lagerstielen, wie Zweige der Edeltannen flach verästelt, mit schlaffen Spitzen, die häufig gekrümmt sind. In Arn. ic. 1288 schön getroffen.

Cl. laxiuscula Del., Sandst. Zopf Flechtenstoffe p. 405; *Cl. sylvatica a sylvestris f. laxiuscula* Del., Wain. I, p. 291; II, p. 223; Sandst. Clad. p. 393; Harm. Lich. Lorr. p. 156; *Cl. impexa* Harm. *f. subpellucida* Harm. Lich. France p. 223, daselbst Taf. X, Fig. 11 „semipellucida“, unsere Taf. II, Fig. 1.

Grau, weißgraue bis grünlichgraue Lagerstiele, 80—150 mm hoch, in locker verfilzten Rasen, die Lagerstiele inmitten der Polster meist nur zart berindet und leicht durchschimmernd, die freistehenden derber, die Aestchen und Spitzen zart, schlaff, ausgezogen, allseitig sparrig oder zum Teil zurückgekrümmt, die Achsenenden kräftiger, Stämme offen, fruchttragende Lagerstiele trugdoldig, die Wipfel offen.

Hierzu Rehm Cl. 340 mit kräftigen Früchten: comp. *f. myriocarpa* Coem., Clad. Belg. exs. 168 „apotheciis majoribus, Arn. in Rehm Verz. p. 9, Sandst. Clad. p. 393“.:

Lagerstiele kräftig, sparrig verzweigt, stark fruchtend aus dem Kehnmoore; ebenfalls Zw. L. 1038, von gleichem Fundort, = *f. polycarpia* Floerk. Wain. I, p. 26, Arn. ic. 1287 sin.: schlanker, zarter, grauweiß, auch die sterilen Spitzen kaum zurückgekrümmt.

In Zahlbr. Krypt. exs. 1865 b aus dem Kehnmoore, verteilt als „*Cl. sylvatica a sylvestris* (Oed.) Wain.“ liegt die graue Pflanze unserer Moore vor, typische, sterile *laxiuscula*. Die Art ist auf den Inseln vertreten, wenn auch nicht besonders ausgeprägt: Juist, Baltrum, Borkum, Amrum.

Zopf untersuchte reichliches Material aus dem Kehnmoore und stellte fest, daß sie linksdrehende Usninsäure enthält und daß der Bitterstoff Fumar-Protocetrarsäure fehlt. Die Flechte kann also nicht zu *Cl. sylvatica* gehören.

f. pumila Ach., Wain. I, p. 25; III, p. 223; Sandst. Clad. p. 393; Harm. Lich. Lorr. p. 156; Lich. France p. 233.

Zwergige, dicht verästelte Rasen, auf Moor- und Sandboden, an altem Holze, Föhrenrinde, Heidereisern.

Jugendliche oder Standortsform, mehr ein Notbehelf. Dasselbe gilt von der *f. nana* Oliv. Exp. p. 45, Aig. Mon. Clad. Belg. p. 72 und *f. nana* Rabb. Lich. eur. 271.

***Cl. condensata** (Floerk.) Coem. Clad. Belg. exs. 156; Wain. I, p. 26; Sandst. Clad. p. 394: *Cl. sylvatica-sylvestris* f. *condensata* Floerk.; Zopf Flechtenstoffe p. 405 und Ann. Chem. Bd. 352, 16. Mitteil., p. 34; *Cl. impexa* Harm. Lich. France p. 232 p. pt. — unsere Taf. II, Fig. a, b.

Lagerstiele mit schön gewölbter, dichter Krone, unten weniger, oben dicht verästelt. Aestchen kurz, gespreizt, allseitswendig, wenig nickend, höhere und niedrigere Stämmchen nebeneinander, 30—120 mm hoch, in bestens entwickelten Rasen stark an *Cl. alpestris* (L.) Rabenh. erinnernd. Färbung der Lagerstiele weißgrau, graugrün oder leicht ins gelbliche spielend, die Spitzen auch wohl gebräunt. Fruchtet selten.

Hierhin auch *f. thyrsoides* Coem. Clad. Belg. exs. 160; Wain. I, p. 31; Aig. Mon. Clad. Belg. p. 75; Sandst. Clad. p. 394 und *f. alpestris* (L.) Arn., Sandst. Clad. p. 393. *Cl. rangiferina* L. „*alpestris* propinqua, minor“ loc. Neumühle, Mecklenb. leg. Dr. Wüstnei, in Lahm's Herbar, ist unsere *Cl. condensata*.

Cl. condensata liebt Sand- und Heideboden, schön in den Osenbergen, von hier verteilt in Zahlbr. Krypt. exs. 1865 a als „*Cl. sylvatica a sylvestris* (Oed.) Wain.“.

Floerke bezeichnet Comm., p. 169, *Cl. condensata* ausdrücklich als Jugendform von *Cl. sphagnoides* Floerk., demnach wird auch diese letztere aus dem Bereich der *Cl. sylvatica* zu entfernen sein. Arn. ic. 1286 sin. stellt die *sphagnoides* dar, das Bild könnte eher für *Cl. sylvatica-arbuscula* f. *leptostelis* Wallr., Flot. passen.

Zopf stellte aus der *Cl. condensata* (Floerk.) linksdrehende Usninsäure dar und gewann nebenher noch eine farblose Säure, die er wegen ihrer geringen Menge nicht näher zu charakterisieren vermochte: Ann. Chem. Bd. 352, p. 35. Der Bitterstoff Fumar-Protocetrarsäure fehlt. *Cl. condensata* und *laxiuscula* sind nahe verwandt und wohl nur Formen einer Art.

****Cl. spumosa** (Floerk.) Comm. p. 166; Wain. I, p. 27 als *Cl. sylvatica* (L.) Oed. f. *spumosa* Floerk., Sandst. Clad. p. 334; *Cl. impexa* Harm. Lich. France p. 234; f. *spumosa* Floerk., Zopf Flechtenstoffe p. 405, 431: *Cl. alpestris* (L.) Rabenh. var. *spumosa* (Floerk.); *Cl. sylvatica-arbuscula* Wallr. f. *subspumosa* Coem., Aig. Mon. Clad. Belg. p. 73.

Graugrüne, weißgraue oder aschgraue Lagerstiele, kräftig, 1—3 mm dick, locker oder dicht stehend, einzelne Stämmchen ragen hervor, bis 120 mm hoch, und sind mit fast wirtelig gestellten, kurzen

Aestchen versehen, an der Spitze oft von warzenförmigen Aestchen sparrig rauh. Die Aestchen umstehen runde Achsenöffnungen. Andere Rasen haben besser entwickelte, lockere Kronen. Uebergänge zu *Cl. laxiuscula* und *condensata* und andererseits zu *Cl. portentosa* in vielen Abstufungen. Bei älteren Exemplaren die Rinde runzelig, warzigrauh.

Zopf stellte als Produkte des Stoffwechsels linksdrehende Usninsäure dar und nebenbei zwei farblose, nicht bittere Körper, Ann. Chem. Bd. 346, 15. Mittel., p. 109. In Flechtenstoffe p. 405, 431 bringt Zopf sie als Varietät zu *Cl. alpestris* (L.) Wain. I, p. 41, wohl nicht mit Recht, denn *Cl. alpestris*, mit der die Flechte in ihrem Säuregehalt fast übereinstimmt, erzeugt in den Pycniden einen scharlachroten Stoff, der hier fehlt.

In Rehm Clad. 339 aus dem Kehnmoor „comp. Coem. Clad. Belg. 167“ ist die richtige, zu Arn. ic. 1289 genau passende Pflanze verteilt. Aeste wirtelig gestellt. (Taf. II, Fig. 3; — Fig. 4 stellt eine *Cl. spumosa* in jüngerem Zustande dar.)

Zw. L. 1037 vermittelt den Uebergang zu *laxiuscula* und *condensata*, mehr lockerer Bau, die Wirtel nicht so ausgeprägt; Zw. L. 1079 Lagerstiele locker, sparrig, graugelblich, ziemlich glatt berindet, gewisse Aehnlichkeit mit Arn. ic. 1346 „*defl. dilatatus*“ Sandst. Clad. p. 325.

Arn. ic. 1412 infr., *fissa* Fl. in Schaer. Eu. p. 203, Sandst. Clad. p. 394 wegen der offenen Achseln mit den kurzen, strahlig angeordneten Aesten wohl auch zu *spumosa* zu ziehen.

Zw. L. 1073 bis „*accedens ad f. spumosam* Floerk.“, Rehm Clad. 338 (Rehm Cl. 338, 339 „*planta robustior, magis cinerascens*“ Rehm Verz. p. 9) Arn. exs. 1357 vermitteln den Uebergang zu *portentosa* oder besser *erinacea*. Lagerstiele rauh, von aschgrauer oder graugrüner Farbe, mit kurzen, verdickten, bogig eingekrümmten Aesten = Arn. ic. 1286 dextr.: *grandaeva* Floerk. Comm. p. 162, Wain. I, p. 27; Sandst. Clad. p. 394; Aig. Mon. Clad. Belg. p. 72.

Arn. ic. 1291, *Cl. rangiferina erosa* Floerk. Comm. p. 169; Wain. I, p. 27; Sandst. Clad. p. 395: *Cl. sylvatica-sylvestris-erosa*, Floerk.:

Lagerstiele zusammengedrückt, hin und wieder klaffend aufgerissen, die Spitzen ausgefressen gespalten und zerrissen, meist dicht verflochtene Rasen bildend von graugrüner Farbe, nach den Spitzen zu schwärzlich oder bräunlich abgestorben; hin und wieder auf zeitweise überschwemmten Stellen, — mehr eine krankhaft veränderte Pflanze als eine nennenswerte Form.

*** *Cl. portentosa* (Duf.) Del. Wain. I, p. 32; Sandst. Clad. p. 395: *Cl. sylvatica* (L.) Hoffm., — *portentosa* (Duf.) Del. — *Cl. impexa* Harm. f. *portentosa* Duf., Lich. France p. 233. Exs.: Arn. ic. 1345, *lusus mixtus* Wallr. Säulchenfl. p. 160: „*stratum interius corneum denudatum*“.

Lagerstiele verdickt, 60—120 mm hoch, 3—6 mm dick, lockerstehend, häufig mißgestaltet. Die Rinde runzelig grubig, manchmal

warzig rauh, stellenweise knorpelig, durchscheinend, oder spinnwebig filzig, von graugrüner, ins gelbliche spielender Färbung, am Grunde oft schwärzlich, Achsenenden unregelmäßig offen, die Aeste kurz, verbogen, knorrig, mit kurzen Aestchen, die Köpfchen der Stiele und Aeste oft mit kleinen warzenförmigen oder stiftförmigen Verkümmern, die von Pycnidien gekrönt sind. Solche Köpfchen haben das Ansehen „wie Kopfweiden, die vor kurzem geschoren wurden“ (Harm. Lich. France p. 234) Taf. III, Fig. 1.

Cl. portentosa liebt feuchte Standorte, sie ist eher eine Alters- und Standortsform von *Cl. spumosa* Floerk. als eine Subspezies.

In Kehnmoor, den Osenbergen und an einigen anderen Stellen.

f. erinacea Desm. Wain. I, p. 33; III, p. 223; Aig. Mon. Clad. Belg. p. 74.

Die ganze Pflanze aschgrau, von meist körniger Berindung, Lagerstiele mehr niederliegend, wie niedergetreten aussehend, ca. 2—5 mm dick, mit stark geneigten Aesten, nicht sehr reichästig, auch die Kronen stark einwärts gekrümmt.

An schattigen Standorten, an moosreichen Stellen in föhrenbestandenen Lagen der Osenberge bei Oldenburg etc. Verteilt aus den Osenbergen in Zahlbr. Krypt. exs. 1866: „*Cl. sylvatica f. portentosa f. erinacea* (Desm.) Wain. (Taf. III, Fig. 2).

Zopf untersuchte die *f. erinacea* aus den Osenbergen, Zahlbr. Krypt. exs. 1866, von einem einzigen Rasen; er fand darin linksdrehende Usninsäure und einen neuen kristallisierenden Stoff, den er Erinacin nennt; er schrieb dazu, 15. Febr. 1909: „Erinacea stimmt in bezug auf den Gehalt an Laevo-Usninsäure und den Mangel an Bitterstoff mit *Cl. alpestris*, *spumosa*, *laxiuscula* und *condensata* auffällig überein. Aus *erinacea* habe ich einen stark süßen Zucker erhalten, zu etwa 1%, der vielleicht neu ist. Er scheint auch in *sylvestris typica* (aus den Osenbergen) enthalten zu sein, doch in geringerer Menge und ist schwieriger kristallisiert zu erhalten. Vielleicht enthalten auch die anderen strauchigen Cladonien Zucker?“

Von den Benennungen *laxiuscula* (1830), *condensata* (1828), *spumosa* (1828), *portentosa* (1817) hat die letztere die Priorität, unter *portentosa* soll aber sicher nur engerbegrenzt die abnorme Spielart verstanden werden, wie sie der Beschreibung zugrunde liegt. Anzunehmen ist wohl, daß alle vier zusammen gehören, alle bilden als Stoffwechselprodukt linksdrehende Usninsäure und es fehlt ihnen der Bitterstoff, wodurch sie sich von *Cl. sylvatica* ohne weiteres unterscheiden. Die anderen Flechtenstoffe, die darin gefunden worden sind, bedürfen noch genauerer Nachprüfung. Möglicherweise ist es überall dasselbe, was Zopf bei *Cl. portentosa f. erinacea* gefunden und als Erinacin bezeichnet hat. Mit *Cl. alpestris* (L.) Rabenh. stimmen sie in dem Säuregehalt überein, aber es fehlt die scharlachrote Pycnidengallert (Chrysophansäure nach Harmand, Lich. France, p. 224). Ich wählte die Benennung *laxiuscula*, weil diese Form gewissermaßen den Mittelpunkt der Sammelspezies bezeichnet.

Harmand zieht alle zu einer neuen Art *Cl. impexa* zusammen, Lich. France p. 232. Warum nicht? Er ist auch der Meinung, daß die *Cl. pycnoclada* (Gaudich.) Nyl. Wain. I, p. 34, möglicherweise mit hierhin gehört, wenigstens was die in Zahlbr. Krypt. exs. 557 vorliegende Form aus Kroatien betrifft. Ich möchte ihm recht geben, man findet keine nennenswerten Abweichungen. Anders ist es mit einer *Cl. pycnoclada* von Neuseeland, leg. R. Helms, die aber wohl zu var. *flavida* Nyl. Wain. I, p. 38 gehören wird: glatte, knorpelige, gelbliche Lagerstiele, reich ästig, obere Spitzen kurz, stumpf.

Die *Cl. arbuscula* Wallr. Koerb. Syst., p. 36, wird zu dem Kreise der *Cl. laxiuscula* gehören, wie aus der Beschreibung herauszulesen ist. Die *Cl. rangiferina* L. — *arbuscula* Wallr., Lahm. Westf. p. 41, von Emsdetten, Handorf und der Toppheide bei Münster im Herbar Lahm gleicht unseren Formen, die zwischen *Cl. spumosa* und *portentosa* und *Cl. laxiuscula* und *spumosa* stehen.

Untergattung **Pycnothelia** Wain. I, p. 47; Sandst. Clad. p. 395.

Cl. papillaria (Ehrh.) Hoffm., Wain. I, p. 48; Sandst. Clad. p. 396.

Zopf schrieb mir am 23. Oktbr. 1908: „Die *Pycnothelia papillaria* var. *molariformis* (Hoffm.) Ach. habe ich mit Erfolg geprüft und als Ursache der Gelbfärbung mit K. Atranorsäure gefunden. Außerdem ist eine andere Säure vorhanden, die diese Reaktion nicht gibt. Sie ist wahrscheinlich ebenfalls neu, muß aber noch näher geprüft werden“. Das Material stammte aus dem Ostermoor bei Zwischenahn und gehörte einem einzigen Rasen an.

Untergattung **Cenomyce** (Ach.) Th. Fr. Wain. I, p. 50; Sandst. Clad. p. 397.

Erste Reihe: **Cocciferae** Del., Wain. I, p. 59; Sandst. l. c.

a) *Subglaucescentes* Wain. I, p. 59; Sandst. l. c.

Cl. Floerkeana (Fr.) Sommerf. Wain. I, p. 72; Sandst. l. c.

a) *chloroides* (Floerk.) Wain. I, p. 76; Sandst. l. c.

Auch in den Osenbergen gefunden, sehr vereinzelt in jungen Föhrenständen auf Dünen sand. Lagerstiele 10—30 mm hoch, ohne Soredien, die Rinde runzelig glatt, oder etwas warzig rau, oder leicht schuppig beblättert; gewöhnlich von ein Drittel der Stammhöhe an gleichhoch wipfelig verästelt, oder fast von unten auf besenartig geteilt, die kleinen Apothezien von kräftigem, tiefem Rot, oft etwas glänzend erscheinend.

Dabei auch eine Form mit kräftigen, einfachen Lagerstielen, oben mit kurzen Aestchen und angedeuteten Bechern (f. *scyphulifera* Aig. Mon. Clad. Belg. p. 166).

b) *intermedia* Hepp., Wain. I, p. 78; Sandst. Clad. p. 398.

Aus dem Kehnmoor in Zahlbr. Krypt. exs. 1769 verteilt: Lagerstiele 10—15 mm hoch, 0,8 mm dick, stiftartig, einfach, oben

leicht keulig geschwollen, oder oben kurz gabelig oder spärlich trugdoldig geteilt.

Gut fruchtend, die Früchte einzeln, oder traubenartig gehäuft. Die Lagerstiele weiß, staubig-körnig oder kleiig berindet, stellenweise — meist im mittleren Teile — häufig abgeschauert, knorpelig braun aussehend; das Exsiccacat hat eine ziemliche Uebereinstimmung mit Zw. L. 962 aus Rostrup, Sandst. Clad. p. 398.

Die westfälische Cl. Floerkeana, Lahm. Westf. p. 42, gehört überwiegend zur *f. intermedia* Hepp, dabei vieles, das zu eben genannten Exsiccacaten stimmt.

In den Osenbergen ebenfalls eine mit Zw. L. 965 aus Rostrup, Sandst. Clad. p. 398 übereinstimmende Form, die mit der *f. Dilleniana* Del., Wain. I, p. 80, Oliv. Exp. I, p. 61 identisch sein wird:

Lagerstiele höher, 15—30 mm, strauchartig oder straff besenförmig geteilt, sorediös bis körnig, kleiig oder kleinschuppig-blättrig, weiß, oder ins graugrünliche spielend. Manchmal ohne Früchte. Der Berindung nach ein Hinneigen nach der var. *carcata* (Ach.) Nyl., Wain. Hierhin die Abb. 2 auf Taf. IV in Zopf, Beiträge.

f. phyllocephala Aig., Mon. Clad. Belg. p. 208.

Lagerstiele 15—25 mm hoch, 1—2,5 mm dick, körnig rauh oder knorpelig entblößt, weißlich-grau oder bräunlich, oben sich in 5—6 mm lange oder kürzere Aestchen teilend, die sich zu 5—7 mm breiten, stark fruchtenden Köpfen vereinigen, die Früchte klein, fast kugelig, dicht stehend, zwischen den Früchten zahlreiche Blättchen, mit der Frucht gleich hoch oder sie überragend.

Im Kehnmoor, Willbrook, Ostermoor, in den Osenbergen etc.

Aus Cl. Floerkeana, Kehnmoor-Material, erhielt Zopf nach dem Verfahren, das er in Beitr. p. 55 näher beschreibt, aus den Lagerstielen Coccelsäure und Cenomycin und aus den Apothezien die rote Rhodocladonsäure, die nach Zopf, Beitr. p. 102, Flechtenstoffe p. 406 auch in den Früchten aller anderen bis jetzt untersuchten rotfrüchtigen Cladonien vorkommt.

Die von O. Hesse aufgestellte Behauptung, es sei Thamnolsäure in Cl. Floerkeana enthalten, will Zopf Beitr. p. 48 durch den Hinweis entkräften, daß eine falsche Bestimmung des Untersuchungsmaterials vorgelegen habe. Die äußerlich ähnliche Cl. *macilenta* enthält Thamnolsäure, die die Ursache der Gelbfärbung nach Behandlung mit Aetzkalilauge ist. Hesse sagt selbst, Journ. Chem. 1911, Bd. 83, p. 61, daß er eine Beimischung von *macilenta* unter seinem Material nicht für ausgeschlossen halte.

c) *carcata* (Ach.) Nyl. Wain. I, p. 80; Sandst. Clad. p. 398.

Aus dem Kehnmoor in Zahlbr. Krypt. exs. 1770 verteilt:

Lagerstiele 10—20 mm hoch, 2 mm dick, kräftig, grau, etwas rauhwarzig, gut beblättert, häufig der Länge nach aufgerissen, oben dicker, wenig und kurzästig, die Früchte brombeerbörmig gehäuft, zwischendurch kleine Blättchen eingestreut.

Sowohl bei dieser Varietät als bei intermedia und den Zwischenstufen, die bei chloroides erwähnten becherigen Andeutungen hin und wieder, im Kehnmoor häufiger.

Annäherungen an die *f. leucophylla* Floerk., Arn. ic. 1270, Lich. Fragm. 31, p. 4; Wain. I, p. 82; Sandst. Clad. p. 399 haben einige Formen aus dem Kehnmoor, dem Willbrook, den Osenbergen und anderer Standorten:

Lagerstiele reinweiß, kleinschuppig bis kleinblättrig, die kleinen Blättchen zum Teil körnig-sorediös aufgelöst, die Lagerstiele einfach, 10—30 mm hoch, pfriemförmig, von unten bis zur halben Höhe des Stämmchens anschwellend, dann nach oben zu wieder abgeschwächend, die Spitzen umgebogen, wenig fruchtend.

Erinnert habituell an gleiche Formen der *Cl. bacillaris*.

Ferner: Lagerstiele stiftförmig, oben stumpf, einfach oder in kurze, stumpfe Aestchen geteilt, bei gleicher Berindung, wenig fruchtend, 10—20 mm hoch oder noch andere:

Lagerstiele etwa in der Mitte des Stämmchens in ziemlich gleichhohe, wipfelige Äeste geteilt oder mehr strauchartig verästelt; Beschaffenheit der Rinde ebenso.

d) *xanthocarpa* Nyl. Wain. I, p. 81; Sandst. Clad. p. 399.

Im Kehnmoor: Lagerstiele 20 mm hoch, 1,5 mm dick, stiftförmig, oben etwas verdickt und in kurze, stumpfe, gleich hohe Aeste geteilt, die Früchte wachsgelb, im Alter geschwärzt, Berindung etwas zerstreut weißkörnig.

Cl. bacillaris Nyl., Wain. I, p. 88; Sandst. Clad. p. 400,

a) *clavata* (Ach.) Wain. I, p. 92; Sandst. l. e.

Bei Wainio Mon. 103, Harm. Lich. Lorr. p. 108, Lich. France 340, Aig. Mon. Clad. Belg. 36—43 stoßen wir auf Unentschiedenheit, ob *Cl. Floerkeana*, *bacillaris* und *macilenta* streng als eigene Spezies zu trennen seien. Durch Zopf's Untersuchungen sind die Bedenken zerstreut, es gilt nun als unbedingt feststehend, daß sie scharf zu begrenzen sind. Allen ist der Gehalt an Rhodocladonsäure (in den roten Apothezien) gemein, allen der Gehalt an Coccellsäure- und Cenomycin (in den Lagerstielen) aber bei *Cl. bacillaris* haben wir außerdem linksdrehende Usninsäure und bei *Cl. macilenta* die auf Aetzkali gelb reagierende Thamnolsäure. Der Stoff zu den Untersuchungen stammt aus dem Kehnmoor, bei *Cl. Floerkeana* war es die Form *intermedia* Hepp, bei *Cl. bacillaris* die Form *clavata* (Ach.) und bei *macilenta* die Form *styracella* (Ach.) Nyl. (vergl. Zopf Beiträge p. 55—63, 98, 108, Flechtenstoffe p. 406). Beim Bestimmen wird man freilich noch in manchen Fällen, wenn es sich um wenig charakteristische Formen handelt, im Zweifel sein können, ob *Floerkeana* oder *bacillaris* vorliegt, denn man findet hier gleiche äußerliche Reaktionen, K—, und die Beschaffenheit der Rinde ist manchmal derart, daß sie sowohl für kleinkörnig (als *Floerkeana*)

oder feinmehlig (*bacillaris*) durchgehen kann. Bei *Cl. macilenta* entscheidet die gelbe Reaktion.

Im Herbar Lahm unter *Cl. Floerkeana* vereinzelt *Cl. bacillaris* eingestreut.

f. xanthocarpa Nyl., Sandst. Wain. II, p. 441; III, p. 226; Sandst. Clad. p. 399.

Die derzeit im Ostermoor gefundene Flechte gehört zu *Cl. Floerkeana* (vergl. Sandst. Clad. p. 399). Inzwischen habe ich aber im Kehnmoor eine Form aufgefunden, die zu *Cl. bacillaris* zu ziehen ist:

Lagerstiele weißgrau, mit mehlig-staubiger Oberfläche, nach oben etwas beblättert, einfach, pfriemförmig, oder in stumpfe Aeste geteilt, 15—25 mm hoch, Frucht blaß wachsfarben, die Köpfchen vereinigt, einzelne Blättchen eingestreut.

Im Kehnmoor ein großer Rasen von *Cl. bacillaris* mit einem Epiphyten besetzt, den Herr Dr. Tobler-Münster als neu erkannte und als *Verrucaster lichenicola* Tobl. benannte. Beschreibung und Abbildung, vom Autor mir gütigst zur Veröffentlichung überlassen, findet man am Schlusse.

Cl. macilenta Hoffm., Nyl. Wain. I, p. 90; Sandst. Cl. p. 401.

a) *styracella* (Ach.) Wain. I, p. 105; Sandst. l. c.

In Zahlbr. Krypt. exs. 1651 und dem Kehnmoore eine Form verteilt, die mit Zw. L. 1158a aus dem Willbrook ziemlich genau übereinstimmt:

Lagerstiele 20—40 mm hoch, 1—3 mm dick, steril oder spärlich fruchtend, einfach schlank stiftförmig oder wenig ästig, weißgrau oder meistens mehr gelblich, staubig-mehlig, unten meist etwas beblättert. K +.

Die Abbildung in Zopf Beitr., Taf. IV, Fig. 1, hierhin.

Aehnlich sind auch Zw. L. 1158 b (besser fruchtend) Arn. exs. 1569, Rehm Clad. 426, sämtlich aus dem Willbrook, und Zw. L. 1157 aus Rostrup.

Eine zu Zw. L. 1159 *f. corymbiformis* Floerk., Wain. I, p. 108, Sandst. Clad. p. 401 stimmende Pflanze häufig in den Osenbergen:

Lagerstiele oben in kurze, stumpfe Aeste geteilt, die schirmförmig oder trugdoldig gestellt sind, meist mit kleinen Früchten und Pycniden an den Astspitzen.

f. subulata Aig. Mon. Clad. Belg. p. 44: Lagerstiele schlank, 30—40 mm hoch und 1 mm dick, dichte strauchige Rasen, die schlanken, aufrechten Aeste mit scharfen Spitzen, wenig fruchtend, meist nur mit winzigen roten Pünktchen (Fruchtanfängen), die Berindung weißgrau oder meistens mehr gelblich, dünnstaubig. Manchmal große Aehnlichkeit mit gewissen Formen der *Cl. glauca* und *Cl. cornuta-radicata* Coem., an den winzigen Fruchtanfängen zu erkennen. Unter Umständen entscheidet das Mikroskop, das immer noch etwas rote Materie hervortreten läßt.

f. tomentosula Floerk. Comm. p. 113; Wain. I, p. 108.

Lagerschuppen gut entwickelt, Lagerstiele kräftig, 10—30 mm hoch, 1,5—3 mm dick, einfach, aufrecht oder oben umgebogen, gleich dick oder in der Mitte dicker und nach oben dünner auslaufend oder oben mit kurzen, gespreizten, oft kreuzförmig gestellten Aesten, die oft nur wenige Millimeter lang und ebenso dick sind, die Spitzen häufig geschwollen kappenförmig verdickt, steril und dichtstaubig (*f. soredata* Kieffer, Wain. II, p. 444) oder mit kleinen eingesenkten Fruchtanlagen, die gut fruchtenden Exemplare mit kräftigen, einzelnstehenden oder köpfchenförmig angeordneten Früchten, in den Köpfen häufig Blättchen untermischt. Die ganze Pflanze dicht filzig mehligstaubig, grauweiß, K + kräftig gelb.

An Uebergängen zu *squamigera* fehlt es nicht:

Lagerschuppen stark entwickelt, die Stämmchen bis zur Mitte mit kräftigen Blättchen dicht besetzt, nach oben hin filzig staubig, im allgemeinen besser fruchtend (*f. squamulosa* Aig. Mon. Clad. Belg. p. 44; Harm. Lich. Lorr. p. 110; Lich. France p. 339. Exs.: Harm. Lich. Loth. 203).

In den Osenbergen eine Form mit im allgemeinen zarteren Lagerstielen, die oben kurze, stumpfe, spreizend trichterförmig gestellte Aeste tragen, die häufig an ihrem Vorsprunge eine becherartige Höhlung bilden, die Spitzen der Aeste kappenförmig umgebogen und dort dick gelbstaubig, mit kleinen Fruchtanfängen. Die Berindung der Stiele grau bis gelblich, weniger staubig aufgelöst als die Spitzen (*f. palmata* Harm. Lich. Lorr. p. 109, Taf. V, Fig. 13).

Aehnliches im Kehnmoor:

Die Lagerstiele 8—15 mm hoch, 1—1,5 mm dick, schmutzig aschgrau, stellenweise warzig berindet, teils sorediös, oben in kurze, stumpf spreizende Aestchen geteilt, die sich in knollig kappenförmige Köpfchen verdicken. Die Köpfchen sind heller und sorediös, mitunter auch mit Blättchen besetzt, die Früchte flach scheibenförmig zusammenfließend oder kleinknollig, meist von den Köpfchen überwölbt, verfärbt, lederbraun oder kohligschwarz. Manchmal trifft man gut entwickelte Becher, deren Höhlung grau berindet ist. Gesammelt für Zahlbr. Lich. rar.

f. coronata Ach. Wain. I, p. 107.

Lagerstiele 30—40 mm hoch, 1,5—2 mm dick, reinweiß bis grauweiß, staubig bis körnig berindet, aufstrebende, ziemlich gleich hohe, stumpfe Aeste tragend mit reichlichen, kräftigen Früchten, die knopfförmig einzeln stehen oder zu mehreren gedrängt und dann häufig mit kleinen Blättchen durchschossen sind.

Sieht aus wie eine kräftige, gut fruchtende *Cl. bacillaris-clavata* (Ach.) Wain. = *divisa* Schaer., Nyl. Zw. Rev. Clad., wie sie in Zw. L. 964 aus Rostrup vorliegt.

Nicht selten an unseren besseren Cladonienfundorten auf sandigem und anmoorigem Boden.

Eine ähnliche Pflanze, wie sie in Arn. exs. 970 vorliegt, auch bei uns häufiger.

Lagerstiele von kräftigem, gedrungenem Bau, weniger fruchtend, ca. 20 mm hoch, 2 mm dick, abgestumpft und übergebogen oder wenig geteilt, die sterilen Enden spitzer zulaufend. Uebergänge zu squamigera nicht selten. (*f. valida* Harm. Lich. Lorr. p. 109, Taf. 2, Fig. 10. Hierhin Bruce Fink, The Bryologist X, Nr. 5, Taf. X, Fig. 2 a, b).

Zu der Form *granulosa* Aig. Mon. Clad. Belg. p. 43 sind wohl jene Formen zu rechnen, die ähnlich wie Zw. L. 562 b mehr dicht kleiig-körnig als pulverig-staubige Berindung haben, meist hellaschgrau gefärbt, die Lagerschuppen gut ausgebildet, die Stämmchen oft niedergedrückt und umgebogen, einfach oder spärlich verästelt, mit meist stumpfen Aestchen.

Häufig am Grunde der Föhren, an Baumstümpfen, auf beoostem Granit, auf Reitdächern, auf bloßer Erde.

Die hellaschgraue Pflanze zeigt im allgemeinen intensivere Gelbfärbung als die graugelbliche Pflanze, wie sie in Zahlbr. Krypt. exs. 1651 vorliegt.

b) *squamigera* Wain, I, p. 109; Sandst. Clad. p. 402.

Schön in Tannenschonungen der Osenberge:

Lagerschuppen gut entwickelt, die junge Pflanze kräftig, stark schuppig-blättrig, wenig ästig, die Aeste meist stumpf, die Lagerstiele unberindet oder stellenweise sorediös oder körnigrauh, die Färbung graugrün bis bläulichgrün oder hechtgrau.

f. densiflora Del., Wain. I, p. 110.

Lagerstiele mehr einfach, aufrecht, übergebogen, die Früchte zu Köpfchen vereinigt, die reich mit Blättchen durchsetzt sind; in den Osenbergen, im Willbrook.

f. pulchella Müll. Arg., Wain. I, p. 110.

Kräftige, 30–40 mm hohe Lagerstiele, einfach oder oben wenig geteilt, am Fuße und unter den traubenförmig gehäuften Früchten dicht blättrig-schuppig, die Köpfchen stark mit Blättchen durchschossen, der mittlere Teil der Lagerstiele körnigrauh — Osenberge.

f. squamosissima Sandst.

Kräftige 20–30 mm hohe, 2–3 mm dicke Stiele, meist einfach, übergebogen, an der Außenseite der Krümmung großblättrig-schuppig, an der Innenseite der Krümmung kahl. — Im Willbrook.

c) *corticata* Wain. I, p. 112.

Kräftige Lagerstiele mit kräftigen Früchten, wenig ästig, knorpelig berindet, stellenweise leicht staubig-sorediös oder rauwarzig, ohne Schuppen, höchstens an der Basis leichtschuppig, graugrünlich oder bräunlich.

Vom Aussehen der *Cl. Floerkeana* var. *chloroides* Floerk., aber K +. — Selten im Willbrook.

Chemischer Befund bei *Cl. macilenta*: Rhodocladonsäure in den Apothezien, Coccelsäure, Cenomycin und Thamnolsäure in den Lagerstielen, (Zopf Beitr. p. 58, 108; Flechtenstoffe p. 406). — Vgl. oben bei *Cl. bacillaris*.

Cl. flabelliformis (Floerk.) Wain. I, p. 113; Sandst. Clad. p. 402.

a) *tubaeformis* (Mudd.) Wain. I, p. 117; Sandst. Clad. p. 403.

So wie es Formen gibt, die, wenigstens dem Habitus nach, in die *Cl. macilenta* hinüberleiten: Lagerschuppen gut entwickelt, Lagerstiele dürrtig, 5—10 mm lang, 0,3—0,8 mm dick, häufig aus dem Rande der Lagerschuppen hervorstehend, stiftförmig, oben umgebogen, spitz oder rüsselförmig, von kleinen Fruchtanfängen gekrönt, oder steril (f. *bactridioides* Harm. Lich. France p. 342) z. B. Visbecker Bräutigam, Tannenkamp bei Zwischenahn, sind bei uns auch Formen vertreten, die eine starke Verähnlichung mit *Cl. digitata* besitzen: Lagerblättchen gut entwickelt, aufstrebend, meist gelblich, Lagerstiele kräftig, 20 mm hoch, 2 mm dick, unten (besonders im Innern der Rasen) gelb, rauhkörnig sorediös, vom Wuchs einfach, stiftförmig, stumpf oder mit kurzen Aesten oder schmalen, engen Bechern, wie bei *Cl. digitata-brachytes* Wain. Gewissermaßen *Cl. flabellif. tubaeformis digitata brachytes!* Viel in Rottforde bei Linswege, an Grabenwänden und am Dingsfelder Wege, Gemeinde Wiefelstede, dort zusammen mit *Cl. flabellif. polydactyla* und typischer *Cl. digitata*.

Es hält schwer, unter den Verähnlichungen das richtige zu treffen.

b) *polydactyla* Floerk. Wain. I, p. 119; Sandst. Clad. p. 403.

Zopf untersuchte einen einheitlichen, einwandfreien Rasen der var. *polydactyla* aus dem Wildenloh bei Oldenburg und schrieb mir am 23. Oktober 1908 darüber:

„Ich habe die Ursache der Gelbfärbung mit Kalilauge feststellen können. Es ist nämlich die relativ reichlich vorhandene Thamnolsäure (etwa 2⁰/₀), daneben kommt in geringer Menge eine Flechtensäure vor, die ebenfalls K + gelb zeigt. Sie scheint noch nicht bekannt zu sein. In den roten Früchten und Spermogonien ist wieder Rhodocladonsäure vorhanden. Ihre Vermutung, daß *polydactyla* mit *digitata* näher verwandt ist, wird also durch dies chemische Resultat als durchaus richtig bestätigt.“

Eine weniger ausgeprägte Form: Lagerstiele weiß bis weißgrau, körnig-kleilig sorediös, stellenweise schuppig, am Grunde selten einzelne kleine glattrindige Stellen, aber etwas breitere Becher, die sparrige Sprossungen tragen, Becherhohlung ab und zu glattrindig, erscheint fast als eine Bindeform zwischen *Cl. flabellif. polydactyla* und *Cl. digitata-monstrosa-prolifera* Laur.

Im Herbar Lahm sind beide Formen der *Cl. flabelliformis* unter *Cl. macilenta*, *digitata* und *Floerkeana* von mehreren Standorten enthalten.

Cl. digitata Schaer., Wain. I, p. 123; Sandst. Clad. p. 403.

a) *monstrosa* Ach., Wain. I, p. 129; Sandst. Clad. p. 407.

m. prolifera Laur. Sturm Deutsch. Fl., Harm. Lich. France p. 345.

Die Becher wiederholt sprossend, wenig fruchtend, weiße, körnig-kleiege, oben staubige Berindung; im Willbrook.

m. phyllophora Anzi., Sandst. Clad. p. 404.

Lagerstiele von unten bis zur Mitte stark blätterig, ebenso unter den Bechern und am Rande derselben und unter den Sprossungen.

Im Willbrook zusammen und durcheinander mit der *m. prolifera*:

Es hält schwer, wirklich charakteristische Formen innerhalb der *Cl. digitata* festzuhalten, überall Zwischenglieder.

b) *glabrata* Wain. I, p. 132; Sandst. Clad. p. 404.

Lagerstiele fast ganz knorpelig berindet, nur hin und wieder kleine abgegrenzte sorediöse Flecke, die Stiele meist einfach, schmal becherig, etwa in der Art der *m. brachytes* Wain. — Im Willbrook.

m. cerucha Ach., Harm. Lich. Lorr., Taf. V, Fig. 23.

Stark entwickelte Lagerschuppen nach Art der *ceruchoides* Wain. (Harm. Lich. Lorr., Taf. V, Fig. 24 a, b; Mig. Krypt. exs. 81), aber mit größeren, dickeren Lagerstielen, die meist oben undeutlich becherig abgestutzt sind, steril oder mit kleinen Fruchtsätzen; — in Gr. Ahlen bei Wanne und andern Orten.

Zopf hat in *Cl. digitata* als Ursache der Gelbfärbung nach Behandlung mit Kalilauge Thamnolsäure festgestellt, etwas über 2%, Beitr. p. 61, Flechtenstoffe p. 406.

In der Uebersicht auf p. 108 der Beitr. ist ein Fehler enthalten, das Zeichen + ist in eine falsche Spalte geraten, es steht unter Zeorin, müßte unter Thamnolsäure stehen.

b) **Stramineo-flavidae** Wain. I, p. 149; Sandst. Clad. p. 404.

Cl. coccifera (L.) Willd. Wain. I, p. 149; Sandst. Clad. l. c.

a) *stematina* Ach., Wain. I, p. 150; Sandst. Clad. l. c.

Aus dem Richtmoor verteilt durch Zahlbr. Krypt. exs. 627. Besetzt mit *Nesolechia punctum* Mass. = *oxysporella* (Nyl.) Rehm.: Stark entwickelte Lagerschuppen, Lagerstiele beblättert, in der Entwicklung zurückgeblieben, schlecht fruchtend: Einflüsse des Epyphyten. Vergl. Sandst. Clad. p. 405: Arn. exs. 1481, Rehm Clad. 376. — Ueber die Stoffwechselprodukte der *Cl. coccifera* vergl. *Cl. pleurota*.

Cl. pleurota Floerk. Comm. p. 107; Zopf Beitr. p. 63, 109: Cl. coccifera d. pleurota (Floerk.) Schaer. Wain. I, p. 168; Sandst. Clad. p. 406.

Verteilt in Zahlbr. Krypt. exs. 1771 aus dem Ostermoor.

Die Exemplare entsprechen der in Rehm Cl. 382, Harm. Lich. Loth. 198 vorliegenden, einfachen, becherigen Form (*f. infundibulifera* Aigr. Mon. Clad. Belg. p. 96): Lagerstiele 10—20 mm hoch, dick weißlich sorediös, einfach, regelmäßig trompetenförmig-becherig, die Becher am Rande mit kleinen sitzenden oder kurzgestielten Fruchtanfängen oder steril. Manchmal die Becher verbreitert, mißgestaltet, in der Mitte emporgewölbt. Vergl.: Arn. ic. 1637 links. Zopf untersuchte solches Material von einer beschränkten Stelle im Kehnmoor, Abbildungen davon in Beitr. Taf. III, Fig. 3. Cl. pleurota enthält darnach in den Früchten Rhodocladonsäure, in den Lagerstielen linksdrehende Usninsäure und Zeorin; Coccellsäure und Cenomycin fehlt.

Durch diesen Befund würden Cl. coccifera-stemmatina Ach. und Cl. pleurota Floerk., die morphologisch sehr verwandt sind, scharf getrennt, denn Cl. coccifera-stemmatina enthält zwar in den Früchten Rhodocladonsäure und in den Lagerstielen linksdrehende Usninsäure, aber das Zeorin fehlt, dafür sind Coccellsäure und Cenomycin darin enthalten. Zopf Beitr. p. 65—109 (in der Tabelle, Beitr. p. 108 fehlt das + Zeichen für Cenomycin).

Ein zweiter großer einheitlicher Rasen aus dem Kehnmoor mit kräftigen, stark fruchtenden Lagerstielen, deren Rinde nur stellenweise sorediös ist und die ich eher für Cl. coccifera-stemmatina gehalten hätte, gab nach Zopf dasselbe Resultat (Beitr. p. 64), muß demnach pleurota sein. Für mich ergibt sich hieraus, daß Cl. coccifera und pleurota des Flachlandes nach dem Habitus nicht leicht auseinanderzuhalten sind. Die Cl. cocc.-stamm. in Zopf Beitr. p. 65 stammt aus Südtirol, sie wird sicher echt sein, wie die Abbildung auf Taf. III, Fig. 5, zeigt.

Eine blätterige Form der pleurota im Kehnmoor: Lagerschuppen angedrückt, ziemlich dick, die kurzen Lagerstiele, der Becherrand und das Innere der selten fruchttragenden Becher dicht mit kurzen, starren, meist anliegenden Schuppen bedeckt.

(*f. squamulosa* Aig. Mon. Clad. Belg. p. 95, Harm. Lich. France p. 350).

m. decorata Wain. I, p. 172, Sandst. Cl. p. 406. Druckfehler „decorosa“ beachten.

m. damaecornis Sandst.

Lagerstiele 10—20 mm hoch, teils berindet, teils körnig-sorediös, weiß oder weißgelblich, Becher zerrissen, einseitig ausgezogen, die Sprossungen verbreitert, wie die Schaufeln eines Damhirsches, kappenförmig von außen nach innen umgebogen. Es liegt eine Ähnlichkeit in der Zerrissenheit der Becher mit der Cl. gracilis *f. dilacerata* Schaer. En. Taf. VII, Fig. 2 f vor = Zw. L. 1103. Im Kehnmoor.

m. cerina (Naeg.) Th. Fr. Wain. I, p. 172; Sandst. Clad. p. 406.

Herausgegeben in Zahlbr. Lich. var. 157 aus dem Ostermoor: Lagerschuppen zerstreut, klein, oben grünlich, unten weiß, Lagerstiele 6—15 mm hoch, unten 1—1,5 mm dick, graugrün bis weißlich, teils warzig-knorpelig berindet, teils sorediös oder ganz entrindet, einfach becherig, die Becher meist einseitig sprossend, die Sprossungen etwas kappenförmig, mit zusammenfließenden, flachen oder klein-knolligen Früchten, die von wachs- oder hellledergelber Farbe sind, einige mehr orangefarben.

Cl. incrassata Floerk., Wain. I, p. 182; Sandst. Clad. p. 406.

Verteilt aus dem Richtmoor in Zahlbr. Krypt. exs. 1652: Gut entwickelte Lagerschuppen, Lagerstiele kräftig, 4—8 mm hoch, 1—3 mm dick, oben etwas geschwollen, umgebogen, einfach oder oben gabelig oder wenigästig. Früchte kräftig.

m. epiphylla (Fr.) Wain. I, p. 184; Sandst. Clad. p. 407, ebenfalls aus dem Richtmoor verteilt; Zahlbr. Krypt. exs. 1653:

Zwergform, die Lagerschuppen zum Teil staubig-sorediös aufgelöst, die kleinen Früchte auf 0,5—1,5 langen zarten, einfachen Stielen oder sitzend auf den Lagerblättchen, dann manchmal zu mehreren in flache Häufchen zusammenfließend.

m. pallidicarpa Sandst.

Im Richtmoor an senkrechten Wänden eines Torfstichs eine Form mit stark sorediösen Lagerschuppen; die Stiele tragen wachs-gelbe Apothezien.

Schon früher hatte Ohlert in der Provinz Preußen derartiges gefunden: Ohlert Lich. Preuß. p. 4: *Cl. incrassata*: „Apothezien teils rot, teils gelb auf demselben Rasen“.

Solche Formen werden wohl bei allen rotfrüchtigen Cladonien zu vermuten sein. Als Ursache ist anzunehmen, daß der rote Farbstoff, die Rhodocladonsäure, sich nicht entwickelt oder verloren geht. Vergl.: Rudger Sernander, Om några former för art och varietets bildning hos lafvarna, Svensk botanisk Tidskrift, 1907, Bd. I, Kap. II, p. 135, 177: Depigmentationen als retrogressive Varietäten.

Wie Zopf in den Ann. Chem. Co. 340, p. 303—4 darlegt und in Beitr. p. 68 und Flechtenstoffe p. 406 wiederholt, fand er in *Cl. incrassata* Floerk. aus dem Wildenloh Laevo-Usninsäure und eine aus Alkohol in farblosen Prismen kristallisierende, noch nicht näher untersuchte Säure. Später konnte ich ihm eine reichliche Sendung aus dem Richtmoore zugehen lassen und er schrieb mir am 26. Nov. 1908 darüber: „Die Untersuchungsergebnisse bezüglich der *Clad. incrassata* sind sehr günstig ausgefallen, denn außer der schon früher aufgefundenen Laevo-Usninsäure habe ich erhalten reichliche Mengen von Squamatsäure und eine neue Säure, die ich *Incrassatsäure* nenne, die allerdings nur in geringer Menge vorhanden ist.“

Cl. incrassata wird auch in Westfalen nicht selten sein, denn man findet sie im Herbar Lahm unter *Cl. Floerkeana* und *Cl. coccifera* häufiger.

Cl. deformis Hoffm. Wain. I, p. 186; Sandst. Clad. p. 407.

Zu erwähnen ist, daß die Flechte, die bei uns meistens nur in kleinen Räschen zerstreut wächst, in den Föhrenschonungen der Osenberge reichlicher vorkommt.

Zopf stellte für *Cl. deformis*, Ann. Chem. Bd. 313, p. 328, 329 fest, daß darin linksdrehende Usninsäure und Zeorin enthalten ist, außerdem fand er noch zwei andere farblose Körper, die ihrer geringen Menge wegen nicht genauer beschrieben werden konnten.

Cl. bellidiflora (Ach.) Schaer., Wain. I, p. 198; Sandst. Clad. p. 408.

Nach Lahm Westf. p. 41 ist diese subalpine Art einmal in Westfalen gefunden worden und zwar von Dr. Utsch auf einem Strohdache in Freudenberg „genau in derselben kräftigen, fast monströsen Form, welche Rabenh. auf Taf. VI der *Cladoniae europ.* als forma *scyphosa* **phyllocephala* Schaer. ausgegeben hat“, Nachdem ich das Original im Herbar Lahm gesehen habe, muß ich erklären, daß ich mit Lahms Anschauung nicht einverstanden sein kann. Es liegt eine *Cl. coccifera* (L.) m. *innovata* Floerk. = *phyllocoma* Floerk. vor, wie sie in Zw. L. 1121 verteilt ist: Lagerschuppen kräftig, Lagerstiele 10—30 mm hoch, 2—4 mm dick, einfach becherig oder oben mit derben, kurzen, meist einseitigen Sprossungen, die knollige, erdbeerförmig gehäufte Früchte tragen. Berindung runzelig, knorpelig, graugrün, etwas scheckig, mit zerstreuten, angeklebten oder abstehenden Blättchen.

Lahm beruft sich auf die Uebereinstimmung mit Rabh. Clad. eur. Taf. VI. Wainio bemerkt dazu Mon. I, p. 200: „pr. p. *Cl. coccifera*“! — *Cl. bellidiflora* dürfte für Westfalen zu streichen sein. Ueber die Stoffwechselprodukte vergleiche man die Uebersicht am Schlusse.

Zweite Reihe: **Ochrophaeae** Wain. I, p. 223; Sandst. Clad. p. 408.

A. **Unciales** (Del.) Wain. I, p. 235; Sandst. l. c.

Cl. dstricta Nyl., Sandst. Clad. p. 409, Taf. I, Fig. 2. Zopf hat für *Cl. dstricta* schon früher, Ann. Chem. Bd. 327, p. 335—339, vergl. Sandst. Clad. p. 409, aus Kehnmoormaterial hergestellt: linksdrehende Usninsäure und einen indigoblauen Farbstoff, die *Dstrictin*-säure und durch einen zweiten Versuch, Ann. Chem. Bd. 346, p. 103—106 diesen Befund bestätigt. Daneben fand er noch eine andere farblose Flechtensäure, die O. Hesse, Journ. Chem. Bd. 70, p. 450 in einem selbständigen Versuch als *Squamatsäure* bestimmt. Später hat Zopf reichlichere Mengen aus dem Kehnmoore untersucht. Er konnte daraufhin Hesse in bezug auf das Vorhandensein von *Squamatsäure* rechtgeben (Beitr. p. 95). Auch erkannte er das von Hesse in *Cl. dstricta* entdeckte *Cladestin* an (Flechtenstoffe p. 409), wenn auch zögernd, denn in Beitr. p. 99 ist es mit dem Zusatz: „Wachs?“ angeführt.

Hesse hatte das Material für seine Untersuchung von Dr. A. Zahlbruckner erhalten, dem ich es für sein Exsiccatenwerk geschickt

hatte, es stammt aus der Ahlhorner Heide aus der Gegend der „Visbecker Braut“. Die Lagerstiele waren stark mit einem Parasiten besetzt: *Phyllosticta uncialicola* Zopf.

Später sandte ich an Hesse 830 Gramm lufttrockene Substanz aus dem Kehnmoor von derselben Stelle, an der ich derzeit für Zopf gesammelt hatte, ferner noch 2 Kilo Trockensubstanz aus den Osenbergen. Für die richtige Bestimmung und sorgsamste Anslese übernehme ich jede Bürgschaft; in dieser Hinsicht gibt es nichts zu erinuern, wenn man hört, daß Hesse — Journ. chem. Bd. 83, p. 62 — für beide Proben, die er für sich getrennt untersuchte, etwas abweichende chemische Ergebnisse erhielt. In beiden fand er übereinstimmend Laevo-Usninsäure. In der Probe I (Kehnmoor) Squamatsäure, Destructinsäure etwa 1%, Cladestin und eine neue Säure, die er Destructasäure nennt; bei Probe II (Osenberge) konnte er keine Squamatsäure und keine Destructasäure feststellen, wohl aber Destructinsäure und eine andere neue Säure, die Cladestinsäure, ca. 1%; von Cladestin fand er nur Spuren. Er sagt aber p. 66, daß die Cladestinsäure und das Cladestin zu einander in naher Beziehung zu stehen scheinen.

Die Destructinsäure verleiht den Lagerstielen die schwach hechtblaue Färbung; nach längerem Lagern in Papierkapseln teilt sich der Kapsel ein weinroter bis violetter Farbenabdruck mit: Sandst. Clad. p. 409; Zopf Ann. Chem. Bd. 346, p. 105, Flechtenstoffe p. 332.

Die Pycniden der Flechte scheinen wohl viel von dem indigo-blauen Farbstoff zu enthalten, denn dort, wo die mit den Pycniden gekrönten Spitzen der Lagerstiele in den Kapseln gelagert hatten, trat die Farbenabgabe am stärksten hervor.

Zopf spricht Flechtenstoffe p. 332 auch von den Apothezien der Flechte, sie sind meines Wissens bis jetzt noch nicht gefunden worden; Flüchtighkeitsfehler, denn dies war auch Zopf bekannt.

Cl. dstricta ist unter allen Umständen eine selbständige, gute Art, trotz Wainio, der sie in Mon. I, p. 252 als eine unwesentliche Form der *Cl. amaurocraea* (Floerk.) ansieht und sie p. 256 unter dem Exsiccatenverzeichnis zu *Cl. uncialis* (L.) zieht: Zw. L. 697, 996, 968 a, b (dort als Druckfehler 998 a, b, die in Wirklichkeit *Cl. papillaria* (Ehrh.) enthält, auch 997 in derselben Aufzählung verdruckt, es muß da heißen 967: *Cl. uncialis* v. *dicraea* (Ach., Nyl., denn 997 ist *Stereocaulon spissum* Nyl.).

Auch Harmand äußert Zweifel: Lich. France p. 243; er meint aber doch, unsere *dstricta* sei etwas anders als die Form von Lamy, Lich. Mont Dore.

Der heimische Befund stellt untrügliche Gegensätze fest:

Cl. amaurocraea (Floerk.) Schaer.

Laevo-Usninsäure

Coccellsäure

Cenomyein.

Zopf Flechtenstoffe p. 408; Ann. Chem. Bd. 300, p. 329; Beitr. p. 96.

Cl. uncialis (L.) Web. Hoffm.

Laevo-Usninsäure
Thamnolsäure

Zopf Flechtenstoffe p. 408; Ann. Chem. Bd. 324 p. 71; Beitr. p. 97.

Cl. destrieta (Nyl.) Sandst.

Laevo-Usninsäure
Destrietasäure
Destrietasäure
Squamatsäure
Cladestin
Cladestinsäure.

Zopf Ann. Chem. Bd. 327, p. 335—339; Bd. 346, p. 103—106; Flechtenstoffe p. 409; Beitr. p. 99; Hesse Journ. Chem. Bd. 70, p. 450; Bd. 83, p. 62.

Cl. destrieta ist zwar in Lahm Westf. nicht angegeben, daß sie aber in Westfalen vorkommt, wird bewiesen durch die Ausgabe in Zahlbr. Krypt. exs. 755 b von der Körperheide bei Münster, leg. Dr. G. Bitter. In Lahm's Herbar habe ich sie nicht gesehen.

Cl. uncialis (L.) Web. Hoffm., Sandst. Clad. p. 410.

Die *f. integerrima* Wain., Sandst. Clad. p. 441: Lagerstiele mit stehend scharfen Spitzen, Aestchen geschlossen, auch im Kehnmoor, Ostermoor, Richtmoor.

Die niederliegende, zarte, zwerghafte Form mit dünnen, stachelspitzigen Aestchen vom Flugsande der Osenberge, von Sylt und Röm entspricht der *f. humilis* Fr., Wain. I, p. 26 b; Harm. Lich. France p. 248.

Die *f. adusta* Schaer., Wain. I, p. 267 „status morbosus“, Harm. Lich. Lorr. p. 116; Lich. France p. 245:

Die Spitzen geschwärzt; bei uns häufig auf zeitweise überschwemmtem Heidelande, durch nichts anderes als durch Wasser und Frostbeschädigungen hervorgerufen.

Ueber den chemischen Befund vergl. *Cl. destrieta*.

B, Chasmariae (Ach.) Floerk. Wain. I, p. 287; Sandst. Clad. p. 411.

a) *Microphyllae* Wain. I, p. 287; Sandst. l. c.

Cl. furcata (Huds.) Schrad. Wain. I, p. 316; Sandst. l. c.

var. *subulata* Schaer., Sandst. Clad. p. 415.

Zw. 1033 auf Heideflächen bei Ohrwege, in freier Lage, daher vom Sonnenlicht gebräunt „*lusus phaeotropus* Wallr.“

Die aus dem Richtmoor verteilte Form, Zw. L. 1105, ist von schattigem Fundort, blasse, graugrüne, etwas scheckige Berindung „*lusus dispansus* Wallr.“

var. *scabriuscula* (Del.) Coem. *f. surrecta* (Floerk.) Wain. I, p. 338; Sandst. Clad. p. 412, 414.

Nachzutragen ist Arn. exs. 1784. Mit Zw. L. 1208 am gleichen Fundort: Auf humusbedeckten Vordünen am Leuchtturm auf Norderney. „*Cl. furcata* Huds., *adpersa* Floerk.“

Harmand stellt Lich. France p. 252 die *f. robustior* Sandst. Clad. p. 415, Taf. I, 1a als Synonym zu *f. cancellata* Müll. Arg., die, wie er erklärt, einer *Cl. furcata-truncata* (Floerk.) Wain. I, p. 333, Sandst. Clad. p. 412 mit isidiöser Berindung entspräche. *Cl. furcata-truncata* ist anders geartet als unsere *m. robustior*, die sterilen Lagerstiele sind stumpf und stehen meist gleichhoch gipfelig, wie in Arn. ic. 1282 sin. abgebildet.

Cl. furc. cancellata Müll. Arg. Wain. I, p. 340, 346, Neuseeland, kenne ich nicht, die Beschreibung könnte einigermaßen zu *robustior* passen, aber die Berindung zeigt gelbliche Kalireaktion (p. 346).

Cl. furcata scabriuscula f. surrecta (Floerk.) kommt auch in Westfalen vor, sie ist im Herb. Lahm z. B. vorhanden unter *Cl. squamosa*, bei Münster, leg. Lahm und unter *Cl. furcata-racemosa* Hoffm. bei Lippspringe, leg. Beckhaus.

f. adpersa Floerk. Wain. I, p. 340.

An Erdwällen auf Sylt: Lagerstiele 20 mm hoch, gedrungen, dichte Räschen bildend, Lagerstiele wenig entrindet, unten verdickt, oben mäuseschwanzartig verdünnt und eingekrümmt, dicht mit starren, gerundeten, oben graugrünen, unten helleren Blättchen besetzt.

Beim Upstallsboom, Aurich, an dem Erdwall eine Form mit etwas höheren Lagerstielen, unten stark beblättert, oben mehr warzig rauh, stellenweise entrindet.

Beide streifen an Arn. ic. 1430, *Cl. furcata f. polyphylla* Floerk. Comm. p. 155, und Arn. ic. 1343 „*Cl. furcata l. anablastematicus* Wallr.“

f. syratica Ohlert Zus. Lich. Preuß. p. 7; Wain. I, p. 356.

Eine abweichende Form aus dem Kehnmoor, freilich dort selten, könnte der Berindung und Farbe nach wohl dafür gelten. Lagerstiele 70—120 mm hoch, 1—1,5 mm dick, schlank, wiederholt gabelästig. Die Achsenenden meist geschlossen, die Rinde teils knorpelig, teils kleinwarzig-rauh isidiös — zum geringsten Teile leicht sorediös aufgelöst, ohne größere Schuppen und Blättchen.

Zopf stellte für *Cl. furcata-var. racemosa* (Hoffm.) Floerk. *m. furcata-subulata* (Hoffm.) Wain. I, p. 323, Sandst. Clad. p. 413 und *var. pinnata* (Floerk.) Wain. I, p. 332 Fumar-Protocetrarsäure und Atranorsäure fest. Der Atranorsäuregehalt müßte äußerlich nach Einwirkung von Aetzkalilauge durch Gelbfärbung der Rinde zu erkennen sein. Bei einigen Formen von *furcata* ist auch eine leichte Gelbfärbung zu beobachten, vgl. Wain. I, p. 316, Harm. Lich. France p. 249, Aig. Chem. Clad. Belg. p. 63. Die färbende Säure wird nur in sehr geringen Mengen vorhanden sein und Zopf spricht auch nur von kleinen Quantitäten, Beitr. p. 88—89.

Weitere chemische Untersuchungen müssen ergeben, ob nicht in der jetzigen *furcata* noch andere Arten stecken; der Formenkreis der *scabriuscula* ist vielleicht auszuscheiden, *racemosa* mit ihren Formen wahrscheinlich zu sondern, *palamaea* ebenfalls. Nur auf diesem Wege scheint gegenwärtig die Möglichkeit einer sicheren und begründeten Sichtung gegeben zu sein.

Cl. rangiformis Hoffm., Wain. I, p. 357; Sandst. Clad. p. 416.

Für *Cl. rangiformis* hatten Paternò und Hesse Atranorsäure und Rangiformsäure festgestellt, Zopf Beitr. p. 89 Ann. Chem. Bd. 288, p. 63; Hesse Journ. Chem. Bd. 57, p. 275; Pat. Gaz. chim. 12, p. 256—259.

Einen einheitlichen Rasen aus dem Kehnmoor, zum Bereich der var. *pungens* (Ach.) Sandst. l. c. gehörend und ziemlich genau mit der in Arn. ic. 1282 dextr. abgebildeten „*Cl. furcata* Huds. b. tenuissima Floerk. Comm. p. 143“ nach Wainio I, p. 364 *Cl. rangiformis-pungens*, übereinstimmend, sandte ich an Zopf zur Untersuchung.

Die ganze Pflanze recht zart, Lagerstiele 40—50 mm hoch, graugrün, etwas weißscheckig, glatt, ohne Schuppen, die Spitzen dünn, gebräunt. Zopf fand in dem Material Atranorsäure, die die Ursache der Gelbfärbung nach Kalilauge bildet, aber keine Rangiformsäure, dagegen einen anderen kristallisierbaren Stoff, den er der geringen Menge wegen nicht genauer bestimmen konnte. S. Beitr. p. 90. Von demselben Rasen sandte ich hinreichendes Material an Dr. A. Zahlbruckner zur Aufnahme in seine Krypt. exs.

Cl. rangiformis var. *sorediophora* (Nyl.) Wain. I, p. 368 kommt in Westfalen vor, Weinberg bei Höxter, leg. Beckhaus. Siehe Herbar Lahm: *Cl. furcata* „Spitzen soreumatisch aufgelöst, wie bei *Cl. cenotea*“ Lahm, in sched.

Cl. crispata (Ach.) Flot. Wain. I, p. 377; Sandst. Clad. p. 417.

Wie auf Seite 419, Sandst. Clad., hervorgehoben, ist die Stammform *infundibulifera* Schaer. bei uns selten, am häufigsten noch die kleine Pflanze, Rehm Cl. 364 (*planta gracilior*) Smith l. c., die der in Arn. ic. 1284 abgebildeten Flechte „*Cl. furcata-crispata* Ach. b. *blastica* Ach., Floerk. Comm. p. 150“ ähnlich sieht. Zwischen dieser und der *Cl. squamosa-pseudocrispata* Sandst. Clad., Taf. XXIII, herrscht manchmal derartige Ähnlichkeit, daß es oft äußerst schwer ist, in Zweifelsfällen zu entscheiden.

Übergänge zwischen *infundibulifera* und *dilacerata* Schaer. conf. Arn. ic. 1461, Flot. D. L. 32 c, Wain. II, p. 453 und *divulsa* Del., conf. Arn. ic. 1462, Flot. D. L. 32 b, c, Wain. II, p. 453 kommen vereinzelt vor.

Eine höhere, stark fruchtende Pflanze, die ich bislang (p. 419, Zeile 9—11) zu *infundibulifera* gezogen hatte, gehört eher zu *gracilescens* Rabenh. (s. unten).

f. *dilacerata* Schaer., Sandst. Clad. p. 418, 419 in einigen, großen, schönen Rasen im Kehnmoor gefunden:

Lagerstiele 30—40 mm hoch, 1—1,5 mm dick, graugrün oder braun, etwas scheckig berindet, ohne Schuppen oder durch kleine Schüppchen stellenweise rauh, von unten auf büschelig verästelt, die Becher unkenntlich zerrissen, mit vielen pfriemlichen, sich wiederholenden Sprossungen, einzelne Sprossen mit kräftigen, bläulich-braunen Früchten.

var. *gracilescens* (Rabenh.) Wain. I, p. 395; Sandst. Clad. p. 418.

Aus dem Kehnmoor verteilt in Zahlbr. Krypt. exs. 1362 a, sterile Pflanze, die Lagerstiele 50—80 mm hoch, 1—1,5 mm dick, graugrün, durch vortretende Gonidienflecke scheckig, die Achseln offen, becherig angedeutet, wiederholt einseitig lang sprossend und sonst mit kurzen strahligen Sprossungen besetzt, die Spitzen mit braunen oder schwarzen Pycniden, die eiförmig, länglich, oft abgestutzt, am Grunde häufig eingeschnürt sind.

Dies Exsiccat ähnelt sehr Zw. L. 1071, 1072 b.

Zahlbr. Krypt. exs. 1362 b ist die fruchtende Pflanze, Lagerstiele kürzer, 40—50 mm, lockerer gestellt, kräftiger, weniger sprossend, nach oben becherig geschwollen, eingefallen-längsgefurcht, die dicken Sprossungen der Becher eingekrümmt. Mancher stark fruchtende Rasen mit wenig verzweigten Lagerstielen und gut entwickelten Bechern im Kehmoor und anderwärts haben große Ähnlichkeit mit der var. *infundibulifera* Schaer. In den Osenbergen eine schöne, etwa 80 mm hohe Form, von Grund aus häufig und dicht übereinander sprossende schmal becherförmig klaffende Achseln, die Strahlen kurz, ziemlich gleichmäßig, — in *cetrariaeformis* (Del.) übergehend.

Eine braune Schlamm-pflanze kommt häufig auf zeitweise überschwemmtem moorigem Heideboden vor, Lagerstiele tiefbraun, angedrückt oder aufstrebend, sparrig, fast stachelspitzig, die Achseln meist geschlossen; es liegt eine große Ähnlichkeit mit *Cl. Delessertii* Nyl. vor, einzeln helle, scheckige Lagerstiele aus dem Innern der Rasen verraten die Zugehörigkeit zu *gracilescens*.

Ueber manche der braunberindeten Pflanzen ist unmöglich eine genaue Entscheidung zu treffen, ob sie zu *gracilescens-cetrariaeformis* oder zu *Delessertii* gehören, da auch die äußeren und inneren Unterschiede der Pycniden nicht zuverlässig sind: die chemischen Untersuchungen werden wohl Licht schaffen müssen, sie sind über die *Cl. crispata* noch nicht als abgeschlossen zu betrachten. Zopf stellte für *Cl. crispata-virgata* Ach., Beitr. p. 92, Squamatsäure fest, ebenfalls für *Cl. crispata-gracilescens* aus dem Kehnmoor, Beitr. p. 93, Ann. Chem. Bd. 352, p. 39. Das Material stimmt genau zu Zahlbr. Krypt. exs. 1362 a, b und stammt auch von der nämlichen Stelle.

Eine Pflanze mit stark beblätterten Lagerstielen häufig in den Mooren um Zwischenahn, die Rasen gewöhnlich lockerer, die Blättchen gut entwickelt, eingeschnitten gekerbt, oben graugrün, unten reinweiß, am meisten vorhanden am Rande der Achseln und Becher.

Ähnlichkeit mit var. *subracemosa* Wain. I, p. 397 und *Cl. furcata* Huds. und *racemosa* f. *foliolosa* Del.

An einigen Räschen aus dem Ostermoor die Blättchen am Rande gelblichweiß sorediös aufgelöst.

Cl. Delessertii Nyl., Wain. I, p. 397; Sandst. Clad. p. 420.

Herr Lehrer Härtel-Drielake legte mir einen Rasen aus der Gegend der Osenberge vor, den ich als zu *Cl. Delessertii* gehörend betrachten mußte. Vielleicht gelingt es, dort mehr davon aufzufinden. Im Herbar Lahm liegt eine *Cl. ceranoides* Neck., Wellinghage leg. Faesting, die hierhin gehören mag. Das Material ist zu dürrig, um eine sichere Bestimmung zu ermöglichen.

Cl. squamosa (Scop.) Hoffm., Wain. I, p. 411; Sandst. Clad. p. 421.

var. *multibrachiata* Floerk. m. *pseudocrispata* Sandst. Clad. p. 423. Taf. II.

Neu herausgegeben in Zahlbr. Krypt. exs. 1540 aus dem Kehnmoor. Die zur Verteilung gelangte Pflanze stimmt ziemlich zu Zw. L. 958, 1017, 1019, (Taf. II (23) in Sandst. Clad., Fig. 4—6).

Lagerschuppen ziemlich ausdauernd, klein, oben gebräunt, Lagerstiele 15—25 mm hoch, 1—1,5 mm dick, einfach oder gegabelt, auch wohl etwas büschelig, mit gut entwickelten, sprossenden Bechern, der Becherrand umgebogen mit strahligen, offenen, sterilen oder fruchttragenden Sprossungen. Berindung grau oder ins bräunliche oder grünbläuliche spielend, glatt oder leicht körnig rauh oder stellenweise entrindet. — Im Kehnmoor hin und wieder mit Frostbeschädigungen, den mehrmals genannten lederbraunen Gallen.

Zopf hat aus Kehnmoormaterial, das ihm in reichlicher Menge zur Verfügung stand, Squamatsäure isoliert, Ann. Chem. Bd. 352, p. 41; Beitr. p. 92; Flechtenstoffe p. 408.

Die m. *pseudocrispata* ist im Herbar Lahm aus Westfalen enthalten, Emsdetten, leg. Nitschke.

f. turfacea Rehm. Wain. I, p. 438, 440; Sandst. Clad. p. 422, 426, Taf. III (24) Fig. 6.

Verteilt aus dem Kehnmoor in Zahlbr. Krypt. exs. 1539:

Die bekannte Schlamm-pflanze „*degenerans-anomaea* Nyl“, wie sie genau in Zw. L. 1067 aus dem Kehnmoor vorliegt, und ähnlich in Zw. L. 1023, Kehnmoor, 1148a, b, c bei Torsholt, Rehm Cl. 409, Torsholt, ebenfalls Zw. L. 1024, 1024 bis und Rehm Cl. 324 von Zürich, leg. Hegetschweiler.

Lagerstiele niederliegend oder aufstrebend, 30—60 mm zu 1—2,5 mm, unten entblößt schwarz, sonst glatt, stellenweise scheckig berindet, graugrün, stark mit eingeschnittenen, unten weißen Blättchen bedeckt, mit undeutlichen zerrissenen Bechern, die ebenfalls stark beblättert sind und zum Teil fruchten.

Zopf untersuchte Material aus dem Kehnmoor, das mit Zw. L. 1023 identisch war und von demselben Standort stammte. Er wies Squamatsäure nach, Ann. Chem. Bd. 352, p. 41; Beitr. p. 92; Flechtenstoffe p. 408.

Die var. *turfacea* im Herbar Lahm von mehreren westfälischen Fundorten, z. B. Handorf und Lippspringe.

var. *phyllocoma* Rabenh., Sandst. Clad. p. 422, 426. Weitere Formen verteilt in:

Zahlbr. Krypt. exs. 1536: Cl. *squamosa* var. *denticollis* Floerk., „in var. *phyllocomam* Wain. *transiens*“, aus dem Kehnmoor, von einem zusammenhängenden Rasen. Die Pflanze hat viel Aehnlichkeit mit Zw. L. 1020 und Rehm Cl. 348, robuste Form, Lagerschuppen verschwindend, Lagerstiele 50 mm hoch, 1,5 mm dick, glatt oder stellenweise entrindet (und damit an *denticollis* streifend), bis oben hin stark schuppig, einzelne Lagerstiele fruchtend, unter den Früchten sind die Lagerstiele glatt berindet, undeutlich becherig, mit starken, derben Sprossungen, oben pfriemlich.

Zahlbr. Krypt. exs. 1537: Cl. *squamosa* var. *phyllocoma* Wain. Mon. I, p. 441:

Auch aus dem Kehnmoor. Typische *subulata* Schaer., Nyl. mit Zw. L. 1022 und Rehm Cl. 352 „*pl. strictior*“ übereinstimmend:

Lagerstiele schlank, straff, zart, 30—35 × 1 mm, wiederholt schmalbecherig sprossend, obere Sprossen schlank pfriemlich, glattrindig, zum Teil mit kleinen Schuppen besetzt.

Zahlbr. Krypt. exs. 1538 und Cl. *squamosa* var. *phyllocoma* Wainio ad f. *polychoniam* Floerk. *transiens*:

Kehnmoor. Lagerschuppen gut ausgeprägt, aufstrebend, Oberseite gebräunt, niedrige Pflanze, 20—25 hohe, 1 mm dicke Lagerstiele, von Grund auf sind die Lagerstiele gabelig oder büschelig geteilt, oder von etwa halber Höhe an, mit geschlossenen Achseln, oben schmal becherig, wiederholt schmalbecherig sprossend, die obersten Sprossungen schmal offen oder pfriemlich geschlossen, Rinde knorpelig oder stellenweise weiß entrindet, unten grau, oben stark gebräunt, nackt oder mit kleinen Schuppen. Gut becherige Lagerstiele haben eine gewisse Aehnlichkeit mit der var. *polychonia* Floerk., andere — stärker entrindet — mit der var. *asperella* Floerk. Die var. *phyllocoma* in Westfalen häufig, man vergleiche Lahm's Herbar, wo sie unter der Cl. *squamosa* von mehreren Fundorten enthalten ist.

Sowohl Hesse als Zopf fanden auch in anderen Formen der Cl. *squamosa* Squamatsäure, Hesse in der var. „*ventricosa* Schaer.“, Journ. Chem. Bd. 62, p. 450 und *frondosa* Nyl. Bd. 70, p. 449, und Zopf in der var. *ventricosa* Schaer., Ann. Chem. Bd. 336, p. 67, Beitr. p. 81, und var. *denticollis* (Floerk.), der Stammform der Cl. *squamosa*, Ann. Chem. Bd. 352, p. 33, Beitr. p. 92, Flechtenstoffe p. 408. In dem Material von der Achtermanushöhe, Ann. Chem. Bd. 336, p. 67 glaubt Zopf nebenher auch noch Usninsäure gefunden zu haben, es scheinen ihm aber später Zweifel aufgekommen zu sein, denn in Flechtenstoffe p. 408 setzt er ein Fragezeichen neben diese Angabe.

Cl. caespiticia (Pers.) Floerk. Wain. I, p. 458; Sandst. Clad. p. 429.

Die auf *Cl. caespiticia* vorkommende *Diplodina Sandstedii* Zopf, Sandst. Clad, p. 429 ist inzwischen von dem Fundort im „Haschen“ bei Kielburg, Gemeinde Westerstede und Zahlbr. Krypt. exs. 1330 verteilt, sowie ferner unter Nr. 1330 b aus dem Kehnmoor, wo sie auf *Cl. chlorophaea* Floerk. vorkommt. Im Wildenloh findet sie sich auf *Cl. fimbriata* var. *prolifera* (Retz.) und im Willbrook auf *Cl. fimbriata* var. *simplex* f. *major* (Hag), im Ostermoor auf *Cl. fimbriata* var. *simplex* f. *minor* (Hag).

Cl. caespiticia enthält Squamatsäure, zudem Spuren von Atranorsäure in Zopf Beitr. p. 94.

Cl. delicata (Ehrh.) Floerk. Wain. I, p. 465; Sandst. Clad. p. 430.

Der Vollständigkeit halber sei hier erwähnt, daß nach Zopf, Beitr. p. 94, die in der Flechte euthaltene Thamnolsäure die Ursache der Gelbfärbung nach Behandlung mit Aetzkalilauge ist.

Cl. cenotea (Ach.) Schaer., Wain. I, p. 471; Sandst. Clad. p. 430.

Im Willbrook sehr sparsam eine Form, die der f. *exaltata* Nyl. Wain. I, p. 481 nahesteht. Lagerstiele aber nicht so lang und derb, wie bei Zw. L. 629, 862, 948, sondern sie stellen gewissermaßen einen Uebergang zwischen der f. *exaltata* Nyl. und der *Cl. glauca* f. *virgata* Coem. Wain. I, p. 488, Sandst. Clad. p. 430 dar. Die Lagerstiele sind 30—40 mm hoch, 1—1,5 mm dick, starr aufrecht, ganz weißgrau staubig-sorediös, schmal becherig, der Rand einwärts gekrümmt, sprossend und wieder schmal becherig, die obersten mit pfriemlichen Sprossen, die Pycniden tragen.

Nach Zopf Beitr. p. 93, 100, 110 enthält *Cl. cenotea* eine Säure, die Hesse als Uncinatsäure bezeichnet, deren große Uebereinstimmung mit Squamatsäure aber noch Zweifel bestehen läßt, ob nicht tatsächlich diese letztere Säure vorliegt.

Cl. glauca Floerk. Wain. I, p. 484; Sandst. Clad. p. 430.

Ferner verteilt in Zahlbr. Krypt. exs. 1534 a: Aus dem Kehnmoor. Fruchtende Pflanze, 50—70 mm hoch, ästig, die Achseln der Lagerstiele meist geschlossen, Oberfläche der Lagerstiele leicht sorediös, grau, stellenweise entrindet, und dann bräunlich, end- und seitenständige Aeste mit Früchten. Stimmt genau zu Zw. L. 1027 a und ähnelt im übrigen auch den anderen Exsiccaten, die unter f. *viminalis* Floerk., Sandst. Clad. p. 431 aufgeführt sind.

Zahlbr. Krypt. exs. 1534, von demselben Fundorte, ist die sterile Pflanze, 60—80 mm hoch, straff aufrecht, büschelig oder besenartig verzweigt, die Spitzen pfriemlich geschlossen.

Cl. glauca scheint auch in Westfalen nicht selten zu sein, wenn man nach den Belegen urteilen darf, die sich im Herbar Lahm eingestreuert unter verschiedenen Bezeichnungen vorfinden, z. B. als *Cl. cornuta* von den Dörnther Klippen, als *Cl. squamosa* von einem

Strohdach in Freudenberg leg. Utsch, als *Cl. fimbriata* „*ceratostelis fastigiata*“ bei Lippspringe, leg. Beckhaus.

Im Kehnmoor und anderwärts manchmal Pflanzen, deren Lagerstiele infolge äußerer Einwirkungen auffällig verändert sind. Die Lagerstiele sind teilweise nackt entrindet, teils mit dichtstehenden Schuppen bedeckt, die an der Unterseite, am Rande oder durch und durch staubig-sorediös sind, manchmal sind sie ganz klümperig aufgelöst. Man gewinnt den Anschein, daß die Pflanze zuerst fast abgestorben war infolge langanhaltender Ueberschwemmung, dann wieder Sprosse getrieben hatte.

In den Osenbergen ähnliches auf dem Hirschnitt morscher Föhrenstümpfe, die Flechte war kräftig entwickelt gewesen, dann hatten Ameisen den Stumpf stark zerfressen und aufgehöhlt. Die Flechte war dadurch zum Absterben gebracht, hatte aber namentlich am unteren Ende der Lagerstiele starke Soredienbildung bekommen, kleine und große Lagerschuppen waren dichtstaubig, fast klümperig-körnig oder knollig aufgelöst, die oberen Enden der Aeste erschienen sehr verlängert, haardünn, fast nackt.

Wechsel der Belichtung bedingt ebenfalls Veränderungen im Aussehen. An stark schattig gewordenen Stellen — z. B. unter überhängenden Fichtenzweigen — tritt starke Blättchenbildung ein, die ganzen Lagerstiele fast bis oben hin bekleidend, die Blättchen stehen an der Oberseite dicht, an der Unterseite der übergebogenen Stämmchen manchmal entrindete Stellen, die sonst graue oder weißgraue Färbung ist in graugrün übergegangen.

Im Sonnenbrande bleibt die Pflanze gedrungener, die Aestchen bleiben kurz, die Berindung wird graubraun. Plötzlich, z. B. durch Abholzen, dem Sonnenlichte preisgegebene Pflanzen sterben rasch ab, bei wieder eintretendem milderem Lichte sprossen sie wieder und bringen seltsame Formen hervor.

Schlammpflanzen zeichnen sich durch tiefbraune Färbung aus, die Lagerstiele am unteren Ende entrindet, schwarz.

Cl. glauca hat in hohem Grade die Eigenschaft, fremde Formen vorzutäuschen, Formen, die z. B. der *Cl. squamosa-muricella* (Del.) ähnlich sehen: einzelne Lagerstiele lang pfriemlich, die ausgezogenen Spitzen geschlossen, dabei welche mit leicht offenen Spitzen, einzelne mit offenen Achseln, die Berindung stellenweise knorpelig glatt, dabei schuppig.

Dann wieder der *Cl. squamosa-asperella* (Floerk.) ähnlich: Lagerstiele starr aufrecht, die Achseln einzelner trichterig offen, mit pfriemlichen Sprossungen, die Rinde körnig-kleilig.

Ferner der *Cl. squamosa-phylocoma* (Rabenh.) ähnlich: Lagerstiele teilweise glatt berindet, mit kleinen Schuppen bedeckt.

Oder der gut fruchtenden *Cl. squamosa-denticollis* (Hoffm.) Floerk. verähnlicht: Lagerstiele körnig-kleilig, stellenweise nackt, braun, ohne Schuppen oder nur am Grunde schuppig, die Früchte trugdoldig um offene oder geschlossene Enden der Lagerstiele, oder aber die *squam. squamosissima* Floerk. vortäuschend, wie die oben genannte Schattenform in manchen Fällen.

Auch der *Cl. furcata-scabriuscula* f. *surrecta* Floerk. manchmal recht ähnlich; die Lagerstiele dicht mit kleiig rauhen, starren Schüppchen bedeckt, der ganze Bau wie bei *surrecta*.

An Erdwällen häufig eine Form, die der *Cl. fimbriata capreolata* Floerk. ähnlich sieht: Lagerstiele dürrig entwickelt, meist gekrümmt, hin- und hergebogen, sparrig verästelt, von unten auf dicht schuppig, nach oben zu mehr entblößt und sorediös.

Oder: Große Aehnlichkeit mit *Cl. cornuto-radiata* (Coem.) Zopf. Häufig auf abgebautem Buchweizenlande, Moorboden, von gleicher Bauart und Verzweigung, namentlich der Unterform *subulata* (L.) ähnlich. Die Farbe der Rinde gibt aber doch meistens den Ausschlag, sie ist mehr weißgrau, wogegen sie bei *Cl. cornuto-radiata* mehr ins schwefelgelbliche streift. Doch Gelegenheit genug zum Verwecheln.

Der *Cl. cornuta* (L.) Schaer. ähnliche Formen häufig genug in Föhrenschonungen; Lagerstiele einfach, pfriemförmig, unten glatt berindet, oben staubig-sorediös.

Formen, die *Cl. cenotea* f. *exaltata* Nyl. vortäuschen, kommen ebenfalls vor: Lagerstiele starr, graubraun, wenig verzweigt, oben schmalbecherig abgestutzt.

f. *albida* Sandst.

Im Willbrook eine Form mit weißen, leicht ins fleischrötliche spielenden Früchten. Hat als Form freilich nicht mehr Wert als alle anderen hellfrüchtigen Formen anderer Arten.

Der Gehalt an Squamatsäure, Zopf Beitr. p. 95, deutet bei *Cl. glauca* auf Verwandtschaft mit *Cl. squamosa*.

Auf Seite 431, Sandst. Clad. Abs. 3, Zeile 13 muß es heißen: Arn. exs. 1251, nicht Zw. L. 1251.

C. Clausae Wain. II, p. 3; Sandst. Clad. p. 432.

a) *Podostelides* (Wallr.) Wain. II, p. 4; Sandst. Clad. p. 433.

Cl. cariosa (Ach.) Spreng, Sandst. l. c.

Zopf stellte für *Cl. cariosa* var. *squamulosa* (Müll. Arg.) Wain. II, p. 57, Atranorsäure und Bryopogonsäure fest, Beitr. p. 97. Die Rinde wird nach Behandlung mit Aetzkalilauge, dem Atranorsäuregehalt entsprechend, gelblich gefärbt, das Mark färbt sich rostrotlich und verrät dadurch die darin zur Ausscheidung gelangende Bryopogonsäure. Die Rötung tritt nach voraufgegangener Gelbfärbung nach etwas längerer Einwirkung der Kalilauge auch auf der Rinde ein, am besten am Rande jüngerer Vorlagerlappen. Außer bei Arn. exs. 1027 b aus Ungarn, die Zopf für seine Untersuchungen brauchte, ist die Rotfärbung zu beobachten bei Arn. exs. 1027 a, aus der Oberpfalz, Rehm Clad. 373 „thallus sterilis“ aus der Oberpfalz, Rehm Clad. 370 von Obersending bei München, Rehm Clad. 433 aus den Isarauen bei Wolfratshausen, Rehm Clad. 2 „var. pruniformis Norm.“ Wain. II, p. 52 aus Mittelfranken. Im Herbar hatte ich noch Exemplare mit solcher Rotfärbung aus dem Ludwigstal

bei Schrießheim, Zw. Lich. Heidelb. p. 10. Nach Wainio Mon. II, p. 54 u. 57 gehört Arn. exs. 1027 a zu *Cl. cariosa-corticata* Wain. II, p. 53, Rehm Clad. 433 teilweise dahin, Arn. exs. 1027 b zu *Cl. cariosa-squamulosa* (Müll. Arg.) Wain. II, p. 57, Rehm Clad. 433 zum Teil hierzu („in corticatam transiens“). Rehm Clad. 2 stellt die var. *pruniformis* Norm., Wain. II, p. 52 dar.

Außerlich haben alle diese Exsiccate der Form nach Ähnlichkeit mit *Cl. foliacea* (Huds.) Schaer. c. firma (Nyl.) Wain. II, p. 400, und substeriler *Cl. strepsilis* (Ach.): Kräftig entwickelte, derbe, starre, dicht gedrängte, aufstrebende Lagerschuppen, 3—4 mm breit und gleichhoch oder etwas höher, schwach abgerundet gekerbt, von gelblich-grauer Farbe, unten weiß (die Lagerschuppen von *Cl. fol. firma* schimmern ins bläuliche oder violette). Die Podeszien sind bei der var. *corticata*, Arn. exs. 1027 a, besser entwickelt, fast ganz knorpelig berindet, wenig oder gar nicht siebartig durchbrochen, ohne Schuppen, bei der var. *squamulosa*, Arn. exs. 1027 b, schuppig, mit zerstreut scholliger Rinde, bei der var. *pruniformis*, Rehm Clad. 2 sind sie verkümmert.

Bei der eigentlichen Stammform der *Cl. cariosa*, der var. *cribrosa* (Wallr.) Wain. Mon. II, p. 50 bleibt die Rotfärbung aus, die Kalilauge ruft nur eine ziemlich kräftige Gelbfärbung hervor. Die Lagerschuppen der var. *cribrosa* sind viel dürftiger, meist unter 2 mm im Durchmesser, häufig fehlen sie fast ganz, die Lagerstiele sind kräftiger, höher, meist ohne Schuppen, zum größten Teil ent-rindet, nur mit einzelnen zerstreuten Schollen, im ganzen gitterig-siebartig durchbrochen.

Jüngere *Cl. cariosa* liegt vor in den Exsiccaten: Rehm 374 „*planta junior*“ von Obersending bei München und Zw. L. 886 von Zürich, kleine Lagerschuppen mit einzelnen, einfachen, niedrigen, aber gut gitterig durchbrochenen Lagerstielen. Besser entwickelte, typische Exemplare sind durch die Exsiccate Zw. L. 617 von Friedrichsfeld bei Heidelberg und Zw. L. 1100 von Zürich verteilt: Kleine aufrechte Lagerschuppen, kräftige stark durchbrochene, gut fruchtende Lagerstiele (vgl. Fink Notes Cl. Bryol. IX, Nr. 2, p. 23).

Die typische *Cl. cariosa* ist daher noch nicht auf ihre Stoffwechselprodukte untersucht worden, die Gelbfärbung nach Aetzkali-behandlung deutet auf Atranorsäure; weil die Rotfärbung ausbleibt, wird die Bryopogonsäure, die Zopf in Arn. exs. 1027 b ermittelte, nicht zu vermuten sein. Man wird nicht fehlgehen, wenn man annimmt, daß die jetzige *Cl. cariosa* in zwei Arten zu zerlegen sein wird. Dabei ist aber zu berücksichtigen, daß *Cl. subcariosa* Nyl., Wain. II, p. 38 (*Cl. pityrea-polycarpa* Floerk., Zw. Lich. Heidelb. p. 10, *Cl. polycarpoides* Nyl. in lit. ad. v. Zw. 13. 4. 92, Par. p. 30, Glück Nachtr. Heidelb. p. 196) kräftige rote Aetzkali-reaktion aufweist. *Cl. subcariosa* Nyl. ist verteilt durch Zw. L. 626 u. 626 bis, von Friedrichsfeld. Auch diese Art ist noch nicht chemisch geprüft worden. Sollte auch hier Bryopogonsäure die Ursache der Rotfärbung sein, wird man wahrscheinlich die betreffenden *Cariosa*-formen hier unterbringen dürfen.

b) *Thallostelides* Wain. II, p. 80; Sandst. Clad. p. 435.

Cl. gracilis (L.) Willd. Wain. II, p. 81; Sandst. Clad. p. 435 var. *chordalis* (Floerk.) Schaer.; Sandst. Clad. p. 436.

Ein riesiger Rasen aus dem Kehnmoor lag Zopf zur Feststellung der Stoffwechselprodukte vor. $\frac{3}{4}$ 0/0 der bitteren Fumar-Protocetrarsäure sind nach seinen Untersuchungen in der Flechte enthalten. Dieser Befund deckt sich mit einem früheren Ergebnis aus Material von einem süddeutschen Fundort, leg. Dr. Glück, Zopf Ann. Chem. Bd. 352, p. 36, Beitr. p. 77, Flechtenstoffe p. 405.

Auf den Gehalt an Fumar-Protocetrarsäure ist nach Zopf auch die leichte Gelbfärbung nach Behandlung mit Kalilauge zurückzuführen.

In der var. *elongata* (Jacq.) Wain. II. p. 116 hat Zopf neben der Fumar-Protocetrarsäure noch Atranorsäure gefunden, Zopf Beitr. p. 78. Sie wäre als eigene Art anzusehen, wie es seitens der älteren Autoren auch geschah und wie Nylander in Zw. Rev. Clad. für Zw. L. 1012 wiederholt.

In die Verwandtschaft der *Cl. gracilis* gehört morphologisch die **Cl. degenerans** (Floerk.) Sprengel, Sandst. Clad. p. 438.

Leider hat Zopf aus dem quantitativ dürftigen Material, das ihm vorlag, abschließendes nicht ermitteln können, doch nimmt er auf Grund seiner Forschungen an, daß Fumar-Protocetrarsäure, dieses wesentliche Stoffwechselprodukt der *Cl. gracilis* nicht darin enthalten sei, Beitr. p. 86, 110.

Darnach wäre eine scharfe Grenze zwischen den beiden Spezies da, hoffentlich gelingt es der Forschung, den Systematikern Mittel in die Hand zu geben, die eine augenscheinliche Erkennung möglich machen. Unsere bis jetzt bekannten Fundorte im nordwestdeutschen Tieflande sind wenig ergiebig und können kein Material zu weiteren Untersuchungen liefern.

Cl. cornuta (L.) Schaer. Wain. II, p. 127; Sandst. Clad. p. 437.

Aus einem großen einheitlichen Rasen aus dem Kehnmoor gewann Zopf, Beitr. p. 79, Fumar-Protocetrarsäure, und zwar 1 0/0.

Cl. verticillata Hoffm., Wain. II, p. 176; Sandst. Clad. p. 440,

a) *evoluta* (Th. Fr.) Wain. II, p. 177, Sandst. I. c.

Weiter verteilt in Nr. 1654 Zahlbr. Krypt. exs., Fundort: Kehnmoor. Die Pflanze gehört zur m. *phyllocephala* Flot., Sandst. Clad. p. 440, 441: Lagerschuppen polsterartig gedrängt, aufstrebend, Lagerstiele knorpelig glatt, grau, schwarzrissig gefeldert, in 3—4 Staffeln aus der Mitte sprossend, auch aus dem Rande der Becher, Becherrand buckelig welligfaltig, mit starren Blättchen besetzt, auf der Fläche und am Rande warzige Pycniden.

Einen einzelnen, einheitlichen Rasen konnte ich an Zopf schicken, der Bitterstoff Fumar-Protocetrarsäure ist nach seinen Feststellungen in der Menge von 1 0/0 enthalten, Beitr. p. 82. Die Lagerstiele trugen nur vereinzelt Früchte, es war aus diesem Grunde

nicht zu entscheiden, welcher Farbstoff den rotbraunen bis schwärzlichen Früchten ihre Färbung verleiht.

b) *cervicornis* (Ach.) Floerk., Sandst. Clad. p. 440.

In Zahlbr. Krypt. exs. 1772 sind mehrere Formen dieser Gruppe verteilt; alle aus dem Ostermoor bei Zwischenahn.

1772a. Vorlager stärker entwickelt, die Blättchen aufrecht, etwas eingekrümmt, Lagerstiele kurz, 5—12 mm, dicht beblättert, steril oder wenig fruchtend (f. *epiphylla* Koerb. Syst. p. 19; Oliv. Exp. p. 80).

1772b Vorlager aus dicht gedrängten, aufrechten Blättchen bestehend, etwa 8 mm hoch, Lagerstiele kurz, kräftig, die Blättchen kaum überragend, einfach, oder kurz aus der Seite oder der Mitte der Becher sprossend, zum Teil mit Blättchen besetzt (f. *vegetior* Harm. Lich. France p. 300).

1772c. Lagerschuppen kräftig, Becher sprossend, der Rand beblättert, an den Lagerstielen, den Bechern und Blättchen zahlreiche braune, buckelige Frostgallen.

1772d. Lagerschuppen weniger entwickelt, Lagerstiele 10 mm hoch, einfach oder wenig sprossend, der Becherrand in kurze, stiftartige Sprossen ausgezogen, die schwarzbraune, kräftige Früchte tragen. Die Rinde knorpelig glatt, grau bis braun.

1772e. Lagerschuppen wenig entwickelt, Lagerstiele grau, unten absterbend, gebräunt, 3—4 mal sprossend, aus der Mitte der Becher, 1—3 mal nebeneinander (f. *complicata* Malbr. Oliv. Exp. p. 80) oder aus der Seite der Lagerstiele bogig aufsteigend (f. *perithetum* Wallr.).

Gehört in den Kreis von Zw. L. 1104; Sandst. Clad. p. 441.

An sonnigen Erdwällen an dem Kehnmoor kleine, dichte, gewölbte Rasen, bestehend aus den starren, aufrechten, etwas eingekrümmten Lagerschuppen, die gleichhohe, manchmal seitlich sprossende Lagerstiele einschließen. Vom Sonnenbrand geschwärzt. (f. *megaphyllina* Koerb. Syst. p. 19, Oliv. Exp. p. 80.)

In Zw. L. 1011a aus dem Willbrook ist das verteilt, was Oliv. Exp. p. 80 als die eigentliche var. *sobolifera* Nyl. annimmt: Die Pflanze mit großen, breiten, stark entwickelten Lagerblättchen, die manchmal an Größe und Aussehen den Lagerblättchen von *Cl. foliaceo-alcicornis* (Lightf.) Schaer. Sandst. Clad. p. 453 gleichkommen.

f. *phyllophora* (Floerk.) Sandst.

Das Vorlager mittelstark entwickelt, manchmal aber nur aus zerstreuten Blättchen bestehend. Lagerstiele 10—15 mm hoch, die Becher zerrissen, mit kurzen ausgezogenen Randsprossen, die manchmal furchig flachgedrückt erscheinen und an *Cl. degenerans* Floerk. erinnern, andere bleiben rund und tragen keine Früchte, aus den Seiten der Lagerstiele und dem Rande und der Fläche der Becher sprossen starre Blättchen, dazwischen sitzende Früchte eingestreut, die flachen Becher und die Blättchen darin von der Sonne gebräunt.

Die *Cl. verticillata-cervicornis* f. *phyllophora* Floerk., Sandst. entspricht der *phyllocephala* Flot. bei der Stammform *vertic-evoluta*, die Blättchen sind aber nicht auf den Rand der Becher beschränkt, sondern mehr über die ganzen Lagerstiele verteilt.

In Sandst. Clad. p. 441 ist der 4te Absatz f. *phyllophora* etc. mit dem vorigen eng zu verbinden, die Trennung beruht auf einem Satzfehler.

In Zopf Beitr. p. 83 findet man das Ergebnis seiner Untersuchungen an gut fruchtendem Material der *Cl. vertic-cervicornis* aus dem Ostermoor: Fumar-Protocetrarsäure zu $\frac{3}{4}\%$. Aus den Früchten gewann er *Cervicornsäure* — Von gleichem Fundort untersuchte er die f. *phyllophora* (Floerk.) Sandst. mit demselben Ergebnis.

Cl. verticillata var. *subcervicornis* Wain. II, p. 197, Rinde K +, sicher als eigene Spezies auszuschneiden, sie enthält nach Zopf Beitr. p. 85 Atranorsäure, daher K +, und Fumar-Protocetrarsäure, und in den Früchten einen abweichenden Farbstoff, das *Cervicornin*.

Im Herbar Lahm ein Exemplar vom Eulenfels bei Riesenbeck, leg. Nitschke (K +).

Cl. chlorophaea (Floerk.) Zopf Flechtenstoffe p. 407. Beitr. p. 80, 101; Sandst. Clad. p. 442: *Cl. pyxidata* (L.) Fr. var. *chlorophaea* Floerk., Wain. II, p. 232.

Zopf untersuchte reichliches, reines Material aus dem Tannenkamp bei Zwischenahn, abgebildet auf Tafel II, Fig. 2, Zopf Beitr., und kam zu dem Ergebnis, daß die Flechte in dem Gehalt von Fumar-Protocetrarsäure mit *Cl. pyxidata* (L.) Fr. var. *neglecta* Floerk., Zopf Beitr. p. 81 übereinstimmt. Hesse's Beobachtungen, Journ. Chem. Bd. 83, p. 56 über das Vorkommen von Parellsäure in *Cl. pyxidata* sind nach seinen eigenen Angaben nicht einwandfrei. Auf Seite 57 bestätigt er das Vorkommen von Fumar-Protocetrarsäure, die er aus der Handelsware „Lichen *pyxidatus*“ feststellt. Es mag zufällig wirkliche *pyxidata* vorgelegen haben. Zopf fand in *Cl. chlorophaea* noch eine neue Säure, die er *Chlorophaeasäure* nennt.

Die echte *Cl. pyxidata* scheint bei uns zu fehlen, vgl. Sandst. Clad. p. 443; die bisher als Varietät hierhin gezogene *chlorophaea* Floerk. Conn. p. 70, Wain. Mon. II, p. 532, Sandst. l. c. ist als selbständige Art zu nehmen.

In Zahlbr. Krypt. exs. 1330 b ist aus dem Kehnmoor eine *Cl. chlorophaea* verteilt, deren Lagerstiele und Becher mit Gallen bekleidet sind, hervorgerufen durch die Einwirkung eines Conidienpilzes, *Diplodina Sandstedii* Zopf, Sandst. Clad. p. 429.

Im Herbar Lahm auf *Cl. pyxidata* anzutreffen, als „Sperman“ bezeichnet.

m. costata Floerk., Sandst. Clad. p. 442.

Verteilt in Zahlbr. Krypt. exs. 1773 = Zw. L. 950.

Aus dem Kehnmoor. Lagerstiele 10—20 mm hoch, kreiselförmig becherig, der Becherrand gezähnt oder breit einseitig sprossend, meist durch kräftige, geknäuelte Früchte abgeschlossen, die

Lagerstiele und Sprossungen körnig berindet, der Länge nach faltig gefurcht.

Im Herbar Lahm verschiedentlich unter *Cl. pityrea* und *Cl. pyxidata*.

***Cl. fimbriata* (L.) Fr.** Wain. II, p. 246; Sandst. Clad. p. 444.

Es bestehen Möglichkeiten, die Riesenspezies *fimbriata* auf Grund der Zopfschen Untersuchungen in mehrere Arten zu teilen, jedoch dürfen die chemischen Verhältnisse nicht allein und einseitig maßgebend sein, sondern es sind auch die morphologischen Gesichtspunkte zu beachten. Als eigentliche *Cl. fimbriata* müßte die *f. simplex* (Weis.) Flot. *f. minor* Hag. Wain. II, p. 258, Sandst. Clad. p. 445, 446 gelten.

Nach Zopf Beitr. p. 71 enthält sie Fumar-Protocetrarsäure, 1% und daneben 1% Fimbriatsäure. Abgebildet ist die Form in Zopf Beitr. Taf. I, Fig. 1, sie stammt vom Rande eines Fichtenwaldes bei Daun in der Eifel:

Lagerstiele schmal trompetenförmig becherig, 10—12 mm hoch, staubig sorediös, zum Teil entrindet, Lagerschuppen kleinblättrig, mit eingeschnittenen Läppchen.

Die dem Aussehen nach stark verwandte *f. major* Hag. Wain. II, p. 258, Sandst. Clad. p. 444, 446, abgebildet in Zopf Beitr. Taf. I, Fig. 3 (ist wohl nur teilweise zuverlässig) enthält zwar Fumar-Protocetrarsäure, aber keine Fimbriatsäure, wohl aber etwas Atranorsäure, die Flechte stammt vom Dortmund-Ems-Kanal bei Münster.

Später untersuchte Zopf eine kräftige, völlig sichere *major* aus dem Willbrook bei Zwischenahn: Lagerstiele 20—35 mm hoch, Becher oben 8—10 mm breit, mit glattem oder leicht gezähntem Rande oder auf kurzen Sprossungen, Rinde feinemehlig-staubig, weißlich mit einem Stich ins gelbliche.

Er schreibt mir am 1. Okt. 1908 darüber: „Die Untersuchung von *Cl. fimbriata* subp. *major* hat insofern völlige Uebereinstimmung mit meinem früheren Material ergeben, als beide etwa 1% Fumar-Protocetrarsäure und wenig Atranorsäure aufweisen, aber von Fimbriatsäure, die ich früher, allerdings in sehr geringer Menge, vorfand, ist nichts zu finden. Ich erkläre mir die Sache so, daß Ihr Material reiner war, als das meinige. Jedenfalls ist Ihre *simplex major* mit der meinigen, mit der sie auch habituell völlig übereinstimmt, in chemischer Beziehung, d. h. in bezug auf Fumar-Protocetrarsäure und Atranorsäuregehalt identisch und von der *simplex* aus der Eifel, die bestimmt keine Atranorsäure, aber 1/2% Fimbriatsäure enthält, bestimmt verschieden.“

Die var. *prolifera* Retz., Wain. II, p. 270, Sandst. Clad. p. 445, abgebildet in Zopf Beitr. Taf. 3, Fig. 1 hat die nämlichen Stoffwechselprodukte wie *major* Hag.: Fumar-Protocetrarsäure — Atranorsäure, Zopf Beitr. p. 100, demnach würden die beiden als eigene Art auszuschneiden sein:

Cl. major (Hag.) Zopf mit der var. *prolifera* (Retz.) und ihren Unterformen.

Was Hesse, Journ. Chem. 83, p. 57—60 aus der Handelsware Lichen *pyxidatus* herausortiert hat, darf nicht als sicher gelten.

Schon das Auffinden von Rhodocladonsäure in den Apothezien von „*Cl. fimbriata* var. *fibula* Hoffm.“, weist darauf hin, daß rotfrüchtige Cladonien der Ware beigemischt gewesen sind. Es wird sich wohl um *Cl. macilentata* und *Cl. bacillaris* handeln, der Gehalt an Thamnolsäure und Usninsäure (p. 60) deutet darauf hin. Man vergleiche auch p. 58 *Cl. fimbriata* F. var. *tubaeformis* Hoffm.: Thamnolsäure und Usninsäure.

Auch hier jedenfalls eine Mischung verschiedenster Art.

In 250 Gramm Lichen *pyxidatus*, die ich von der Drogefirma Caesar & Loretz in Halle bezog, um mir ein Urteil bilden zu können, fand ich nicht weniger als 12 verschiedene Arten, darunter mehrere rotfrüchtige.

Cl. cornuto-radiata (Coem.), Zopf Ann. Chem. Bd. 352, p. 30, Flechtenstoffe p. 407; *Cl. fimbriata* (L.) var. *cornuto-radiata* Coem., Wain. Mon. II, p. 275; Sandst. Clad. p. 445, 446; Zopf Beitr. p. 74.

Reiches, einwandsfreies Material aus dem Kaihausermoor von abgebautem Buchweizenlande gesammelt, wurde von Zopf untersucht. Die Flechte enthält Fumar-Protocetrarsäure, aber keine Spur von Atranorsäure und Fimbriatsäure. Mit den Formen *radiata* (Schreb.), *subulata* (L.) und deren Unterformen sicher als eigene Art zu nehmen.

Eine Abbildung der untersuchten Pflanze auf Taf. I, Fig. 4 der Zopf'schen Beiträge.

Cl. nemoxyna (Ach.) Nyl., Zopf Beitr. p. 110; *C. fimbriata* (L.) var. *cornuto-radiata* f. *nemoxyna* (Ach.) Wain. II, p. 295; Sandst. Clad. p. 445, 448.

Zopf stellte für diese Flechte eine neue Säure, die Nemoxynsäure, fest, Beitr. p. 75, 76. Weder Fumar-Protocetrarsäure noch Atranorsäure ist darin enthalten, sie unterscheidet sich dadurch erheblich von den andern Verwandten der Fimbriata-Gruppe. Zopf wird Recht haben, wenn er sie als eigene Art aufstellt.

Die graue Sandflechte unserer Inseldünen ist die typische Form = *Cl. cinerascens* Arn. Jura p. 37.

Cl. coniocraea (Floerk.), *Cl. fimbriata* (L.) var. *apolepta* (Ach.) Wain. II, p. 308; Sandst. Clad. p. 446, 448.

Die in Zopf Beitr. Taf. II, Fig. 2 abgebildete *coniocraea* ist die schuppigblättrige Waldform *phyllostrota* Floerk. Comm. p. 79. Nach den Mitteilungen in Beitr. p. 75—100 hat die Flechte etwa $1\frac{3}{4}\%$ Fumar-Protocetrarsäure und etwa $\frac{1}{3}\%$ Atranorsäure.

Cl. ochrochlora Floerk. (s. unten) besitzt nur Fumar-Protocetrarsäure, keine Atranorsäure, sie unterscheiden sich demnach durch den chemischen Befund.

Gestaltlich haben sie, namentlich in den Formen *scyphosa* Rabenh., *actinota* Floerk., *paraphyomena* Floerk. solche Anklänge, daß man sie nicht immer sicher kennen kann.

Im Willbrook an altem Holze eine Form der *coniocraea*, die zu Rehm Cl. 369 stimmt: „Cl. *fimbriata-cornuta* Ach.“ = *coniocraea* Floerk. Wain. II, p. 309:

Lagerstiele fast ganz dichtstaubig bedeckt, gelblichweiß, einfach, stiftförmig, in der Mitte oft etwas geschwollen, oben stumpf oder seicht schmalbecherig, etwas eingekrümmt, 10—20 mm hoch, 1—2 mm dick.

In den Osenbergen neben der Form mit schmalbecherigen Lagerstielen, aus dem Rande einfach sprossend., *f. actinota* Floerk. Comm. p. 78) und der Form mit wiederholt becherig neben- und übereinander sprossenden Lagerstielen (*f. paraphyomena* Floerk. Comm. p. 79) eine Form, bei welcher der Becherrand durch viele langgestreckte Sprossungen ganz zerrissen ist, die Becher sind kaum noch als solche zu erkennen, die Spitzen der Sprossungen abgestumpft oder pfriemlich (*pseudo-nemoxyna* Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 140, Taf. 9, Fig. 26 bis, Lich. France p. 314).

f. odontota Floerk. Comm. p. 78.

Eine *scyphosa* mit breiten Bechern, der Rand mit kurzen Zähnen oder stumpfen Sprossungen, die zum Teil mit flachen, braunen Früchten gekrönt sind. Becherhöhlung knorpelig berindet. Die Stiele gelblich staubig, teilweise fast entrindet. Der ganze Habitus deutet mehr auf *fimbriata-simplex-major* Hag. var. *denticulata* Floerk. Comm. p. 55, wenn steril, oder auf *carpophora* Floerk. Comm. p. 56, wenn fruchtend, aber der berindeten Becherhöhlung nach zu urteilen, ist diese auf vermoderten Föhrenstümpfen im Willbrook bei Zwischenahn vorkommende Form zu *coniocraea-odontota* Floerk. zu nehmen.

Bei Hundsmühlen am Hunte-Ems-Kanal Exemplare, deren Lagerstiele knollige, erdbeerförmige, weißliche bis lederbraune Gallen tragen. m. *phymatophorum* Wallr., Säulchenfl. p. 71 — Cephalodien, = Arn. Lich. Fragm. XXX, Taf. V, Fig. 6. Die darin enthaltenen Gonidien stimmen mit den typischen Gonidien der Flechte überein.

Frostschäden zeigen einige Exemplare aus dem Willbrook; tabaksbraune, buckelige Gallen nahe der Spitze der pfriemlichen Lagerstiele, diese dadurch an der betreffenden Stelle etwas einkrümmend. Alle derartigen Gallenbildungen bedürfen noch eingehendster Untersuchung.

Cl. ochrochlora Floerk. *C. fimbriata* (L.) Fr. var. *apolepta* Ach., var. *ochrochlora* Floerk. Wain. II, p. 319; Sandst. Clad. p. 446, 449.

Die in Zw. L. 1009 verteilte, von Wainio Mon. p. 320 anerkannte Flechte hatte ich im Willbrook in Menge gesammelt und an Zopf geschickt. Nach brieflicher Mitteilung „hat die Untersuchung der *ochrochlora* ergeben, daß sie von *coniocraea* chemisch verschieden ist:

coniocraea	{	Fumar-Protocetrarsäure
		Atranorsäure
ochrochlora	{	Fumar-Protocetrarsäure
		keine Atranorsäure

also darf man beide Formen wohl auch nicht einander im System so nahe bringen, wie es Wainio getan hat“.

Lahm unterscheidet Westf. p. 43 *Cl. ochrochlora*: *Cl. coniocraea* nicht ausdrücklich, beide sind in Westfalen vertreten, wie Belege in seinem Herbar beweisen.

Cl. pycnotheliza Nyl. Flora 1875, p. 441, *Cl. fimbriata* = *pycnotheliza* Nyl., Wain. II, p. 330; Sandst. Clad. p. 449 = *epiphylla* Ach., Wain. II, p. 332; Arn. Jura 1855, p. 36.

Außer der in Sandst. Clad. p. 449 beschriebenen Form (*frondosula* Nyl.), die große Ähnlichkeit mit *Cl. caespiticia* Pers. hat, im Willbrook noch eine andere, die Harm. Loth. exs. 178 entspricht: Lagerstiele stiftförmig, 15 mm hoch, einfach, etwas hin- und hergebogen, stumpf, gelblichweiße staubige Oberfläche, mit schwärzlichen, zitzenartigen Auswüchsen an der Seite der Lagerstiele.

Sowohl das eine als das andere krankhafte Veränderungen durch Gallenbildungen.

Cl. pityrea (Floerk.) Fr. Wain. II, p. 349; Sandst. Clad. p. 449; A. Zwackhii Wain. II, p. 354; a) *esorediata* Wain. III, p. 255; f. *scyphifera* (Del.) Wain. II, p. 354; Sandst. Clad. Taf. IV (25), Fig. 9.

Ferner verteilt in Zw., L. 955 aus dem Willbrook bei Zwischenahn, auf Kiefernstämpfen = Wain. II, p. 351, 354.

Lagerstiele kräftig, etwa 20—25 mm hoch und 1,5—2 mm stark, graugrün, knorpelig berindet, Gonidienflecke stark entwickelt, die Becher meist mit gleichhohen, kräftigen Sprossungen, die größtenteils kräftig fruchten. Die Lagerstiele vereinzelt mit Schuppen und damit nach *crassiuscula* (Coem.) hinüberneigend.

f. *gracilior* (Nyl.) Flora 1889, p. 130; Hue Addenda no. 1918; Sandst. Beitr. p. 444, Clad. p. 44 als Art; Harm. Lich. France p. 318; Wain. Mon. II, p. 354, 366; Bouly de Lesdain und Notes lichenologiques III und Bull. Soc. bot. de France p. 548.

Verteilt ferner in Zahlbr. Lich. rar. 130 aus dem Kehnmoor: Lagerschuppen kaum anzutreffen, Lagerstiele 20 mm hoch, 0,5—0,7 mm dick, in etwa halber Höhe mit zarten Bechern, die lange, sehr zarte, becherige, etwas sparrig gestellte Sprossungen besitzen, diese sprossen wieder und tragen kleine, gezähnte Becher oder haben nur ganz flach gehöhlte stumpfe Spitzen. Früchte vereinzelt, die Rinde knorpelig glatt oder etwas körnig aufgelöst, einzelne Lagerstiele auch mit Blättchen. Die Pflanze gleicht ziemlich genau der in Sandst. Clad. Taf. IV (25). Fig. 1—2 abgebildeten Form = Zw. L. 956, Rehm Cl. 368.

Auch im Willbrook ist die *f. gracilior*, wenn auch selten, zu finden.

f. crassiuscula (Coem.) Wain. II, p. 354; Sandst. Clad. p. 450.

Aus dem Kehnmoor in Zahlbr. Krypt. exs. 1535 verteilt: Kräftige Pflanze, ca. 30 mm hoch, 2—3 mm dicke Lagerstiele, die Rinde knorpelig, etwas längs gefaltet und eingerissen oder ent-rindet-körnig, mit gut ausgeprägten Blättchen besetzt, namentlich zwischen den stark gehäuften Früchten, die Becher meist in halber Stammhöhe zerrissen, mit starken, meist einseitigen Sprossungen, die die Früchte tragen. Ziemlich genau zu Sandst. Clad. Taf. IV (25), Fig. 8 passend. Im Willbrook mit Frostbeschädigungen beobachtet, rundliche, fahlbraune Gallen an den Schuppen und am Becherrande.

b) *sorediosa* Wain. III, p. 355; Sandst. Clad. p. 450.

f. hololepis (Floerk.) Wain. II, p. 355, Sandst. l. c.

Eine Form, die zu *f. squamulifera* Wain. II, p. 355, Sandst. l. c. Taf. IV (25), Fig. 6 hinüberleitet, in den Osenbergen:

Die weißgrauen Lagerstiele kaum als becherig zu erkennen, etwas geteilt, nach oben stark verdünnt, leicht mit kleiigen Schuppen besetzt.

Im Wildenloh bei Oldenburg, am Fuße von Buchen, Moose durchwachsend, eine Pflanze, die man mit *Cl. coniocraea f. phyllophora* Floerk. verwechseln kann:

Lagerschuppen stark entwickelt, eingeschnitten, trocken aufwärts gekrümmt, sodaß die weiße Unterseite sichtbar ist, die Lagerstiele bogig aufsteigend oder angedrückt, einfach, oder aus der Seite kurze Sprosse treibend, undeutlich schmalbecherig, die Oberfläche der Lagerstiele körnig rauh, stellenweise gitterig aufgerissen, schuppig, K verändert langsam und gelbbraun, an den Lagerschuppen, am Becherrande und den Lagerstielen lederbraune Gallen.

c) *Foliosae* (Bagl. et Carest.) Wain. II, p. 384; Sandst. Clad. p. 450.

Cl. foliacea (Huds.) Schaer., Wain. II, p. 384, Sandst. l. c.

a) *alcicornis* (Lightf.) Schaer. Sandst. l. c.

Auf einer Düne der Insel Langeoog sammelte ich seinerzeit die Flechte für Arn. exs. 1211 b. Von derselben Stelle nahm ich für Zopf's Untersuchungen auf. Das Ergebnis s. Beitr. p. 90:

Usninsäure und Fumar-Protocetrarsäure.

Der Vollständigkeit halber sei hier erwähnt, daß die zweite Unterart: *convoluta* (Lam.) Wain. II, p. 394, Sandst. Clad. p. 453 = *Cl. endiviaefolia* Fr. dieselbe Säure enthält, vgl. Zopf Beitr. p. 91.

Cl. strepsilis (Ach.) Wain. II, p. 403; Sandst. Clad. p. 453; *Cl. polybotrya* Nyl., Flora 1887, p. 130; Hue Addenda no. 1917; Sandst. Beitr. p. 445.

f. subsessilis Wain. III, p. 261.

Lagerstiele verkümmert, nur wenige Millimeter hoch, mit kleinen traubigen Früchten. Im Ostermoor bei Zwischenahn.

f. soreciata Sandst.

Im Ostermoor eine Form mit kurzen, fast schuppenlosen Lagerstielen (zu *f. glabrata* Wain. II, p. 409, Sandst. Clad. p. 453) ganz regelwidrig mit Soredien. An den Seiten und den Spitzen der Lagerstiele isidiöse Auswüchse, die bald gelblichweiß sorediös aufbrechen, auch an den Blättchen kappenförmig aufbrechende Stellen.

Im Ostermoor sind auch Frostbeschädigungen zu beobachten, an den Lagerstielen und den Blättchen fahlbraunrötliche Stellen bildend, die etwas eingeschrumpft aussehen.

Es sei hier noch einmal wiederholt (vgl. Sandst. Clad. p. 454), daß Zopf in *Cl. strepsilis* einen neuen Stoff, das Strepsilin, entdeckte, der die Ursache der schönen Blaugrünfärbung der Flechte ist, die sich nach Behandlung mit Kalilauge und Chlorkalk einstellt. Außerdem ist Thamnolsäure darin enthalten, Zopf Ann. Chem. Bd. 327, p. 332, 335, Flechtenstoffe p. 407, Beitr. p. 97.

Cl. strepsilis ist im Herbar Lahm von verschiedenen Fundorten enthalten, zumeist als *Cl. degenerus f. phyllocephala* (Rabenh.) Lahm Westf. p. 43, z. B. in der Senne bei Lippspringe, leg. Beckhaus, bei Hiltrup leg. Wilms, bei Rhede leg. Lahm, bei Handorf leg. Wienkamp.

Durch die von Zopf herrührenden, bis jetzt nicht veröffentlichten neuen Angaben über Flechtenstoffe der Cladonien ist eine erweiterte Aufstellung der in Zopf Beitr. p. 98—102, Flechtenstoffe p. 405—409 enthaltenen Uebersichten wohl gerechtfertigt:

Uebersicht über die bis jetzt für die Cladonien festgestellten Flechtenstoffe.

1. *Cladina* (Nyl.) Wain.

Cl. rangiferina (L.) Web.

Atranorsäure

Fumar-Protocetrarsäure.

Cl. sylvatica (L.) Hoffm., pl. typica — (*a sylvestris* Oed., Wain. p. pte.).

+ Usninsäure

Fumar-Protocetrarsäure.

Cl. laxiuscula (Del.).

— Usninsäure.

* *Cl. condensata* (Floerk.).

— Usninsäure

eine farblose Säure.

** *Cl. spumosa* (Floerk.) Zopf.

— Usninsäure
zwei farblose, nicht bittere Körper.

*** *Cl. portentosa* (Duf.) Del. *f. erinacea* (Desm.) Wain.

— Usninsäure
Erinacin.

Cl. alpestris (L.) Rabenh.

— Usninsäure
ein farbloser Körper } Zopf Flechtenstoffe p. 405.

2. *Pycnothelia* Ach. Wain.

Cl. papillaria (Ehrh.) Hoffm. *m. molariformis* (Hoffm.) Ach.

Atranorsäure
eine andere Flechtensäure, die nicht auf Aetzkallilauge reagiert.

3. *Cenomyce* (Ach.) Th. Fr., Wain.

Cocciferae Del., Wain.

Cl. Floerkeana Fr. Sommf., Wain. *f. intermedia* Hepp.

Rhodocladonsäure (in den Apothezien)
Coccellsäure
Cenomycin.

Cl. bacillaris Nyl. *f. clavata* (Ach.) Wain.

Rhodocladonsäure (in den Apothezien)
Coccellsäure
Cenomycin
— Usninsäure.

Cl. macilenta (Hoffm.) Nyl. *f. styracella* (Ach.) Wain.

Rhodocladonsäure (in den Apothezien)
Coccellsäure
Cenomycin
Thamnolsäure.

Cl. flabelliformis (Floerk.) *f. polydactyla* (Floerk.) Wain.

Rhodocladonsäure (in den Apothezien)
Thamnolsäure
eine andere, noch nicht bestimmte Flechtensäure, die ebenfalls K + gelb zeigt.

Cl. digitata Schaer., Wain.

Rhodocladonsäure (in den Apothezien)
Thamnolsäure.

Cl. coccifera (L.) Willd. — *f. stemmatina* Ach., Wain.

Rhodocladonsäure (in den Apothezien)
— Usninsäure
Coccellsäure
Cenomycin.

Cl. pleurota (Floerk.) Zopf.

Rhodocladonsäure (in den Apothezien)
— Usninsäure
Zeorin.

Cl. incrassata Floerk.

Rhodocladonsäure (in den Apothezien)
— Usninsäure
Squamatsäure
Incrassatsäure.

Cl. deformis Hoffm.

Rhodocladonsäure (in den Apothezien)
— Usninsäure
Zeorin
zwei andere, in Sodalösung lösliche farblose Körper.

Cl. bellidiflora (Ach.) var. *coccocephala* (Ach.) Wain.

Rhodocladonsäure (in den Apothezien)
Squamatsäure
Usninsäure
Zeorin
Bellidiflorin.

Ochrophaeae.

A. Unciales.

Cl. amaurocraea (Floerk.) Schaer.

— Usninsäure
Coccellsäure
Cenomycin.

Cl. dstricta Nyl.

— Usninsäure
Squamatsäure
Dstrictinsäure
Dstrictasäure
Cladestinsäure
Cladestin.

Cl. uncialis (L.) Hoffm.

— Usninsäure
Thamnolsäure.

B. Chasmariae.

Cl. furcata (Huds.) Schaer. var. *racemosa* (Hoffm.) Floerk.,
m. furcato-subulata (Hoffm.) Wain.

Fumar-Protocetrarsäure
Atranorsäure.

Cl. furcata var. *pinnata* (Floerk.) Wain.

Fumar-Protocetrarsäure
Atranorsäure.

- Cl. rangiformis* (Hoffm.) Wain.
Atranorsäure
Rangiformsäure.
- Cl. rangiformis* (Hoffm.) var. *pungens* Ach.
Atranorsäure
ein in Alkohol löslicher, krystallisierbarer Stoff.
- Cl. crispata* (Ach.) Flot., var. *virgata* (Ach.) Wain.
Squamatsäure
- Cl. crispata* (Ach.) Flot. var. *gracilescens* (Rabenh.) Wain.
Squamatsäure.
- Cl. squamosa* (Scop.) Hoffm. var. *denticollis* (Hoffm.) Wain.
Squamatsäure.
- Cl. squamosa* (Scop.) Hoffm. var. *ventricosa* Schaer., vergl.
Zopf Flechtenstoffe p. 408.
Squamatsäure.
- Cl. squamosa* (Scop.) Hoffm. f. *frondosa* Nyl., Zopf l. c.
Squamatsäure.
- Cl. squamosa* (Scop.) Hoffm. var. *multibrachiata* (Floerk.) Wain.
Squamatsäure.
- Cl. squamosa* (Scop.) Hoffm. var. *multibrachiata* (Floerk.) Wain.
f. *turfacea* Rehm, Wain.
Squamatsäure.
- Cl. caespiticia* (Pers.) Floerk.
Squamatsäure
Atranorsäure.
- Cl. delicata* (Ehrh.) Floerk.
Thamnolsäure.
- Cl. cenotea* (Ach.) Schaer.
Uncinatsäure Hesse, nach Zopfs Auffassung, Beitr. p. 93,
100, 111, und Squamatsäure.
- Cl. glauca* Floerk.
Squamatsäure.
- C. Clausae.
- Cl. cariota* (Ach.) Spreng. var. *squamulosa* (Müll. Arg.)
Atranorsäure } Zopf Beitr. p. 97, 101.
Bryopogonsäure }
- Cl. alpicola* (Flot.) var. *foliosa* (Sommf.) f. *macrophylla* (Schaer.).
Psoromsäure, Zopf Beitr. p. 87, 101.

Cl. gracilis (L.) var. *chordalis* (Floerk.).

Fumar-Protocetrarsäure.

Cl. elongata (Jacq.) = *ecmocyna* (Ach.) Nyl.

Fumar-Protocetrarsäure } Zopf Beitr. p. 18.
Atranorsäure }

Cl. cornuta (L.) Schaer.

Fumar-Protocetrarsäure.

Cl. degenerans (Floerk.) Spreng. f. *haplotea* (Ach.) (= *euphorea* Ach.) Floerk. Wain.

Eine noch nicht näher bestimmte, farblose Säure

Keine Fumar-Protocetrarsäure, Zopf Beitr. p. 86, 101.

Cl. verticillata (Hoffm.) var. *evoluta* (Th. Fr.) Wain.

Fumar-Protocetrarsäure.

Cl. verticillata (Hoffm.) var. *cervicornis* (Ach.) Wain.

Fumar-Protocetrarsäure

Cervicornsäure in den Apothezien.

Cl. verticillata (Hoffm.) var. *cervicornis* (Ach.) Wain. f. *phyllophora* (Floerk.) Sandst.

Fumar-Protocetrarsäure.

Cl. subcervicornis (Wain.), Zopf Flechtenstoffe p. 407.

Fumar-Protocetrarsäure

Atranorsäure

Cervicornin in den Apothezien.

Cl. pyxidata (L.) Fr. var. *neglecta* (Floerk.) Mass., Zopf Beitr. p. 81.

Fumar-Protocetrarsäure.

Cl. pyxidata (L.) Fr. var. *cerina* Arn., Zopf Beitr. p. 82.

Fumar-Protocetrarsäure.

Cl. chlorophaea (Floerk.) Zopf Beitr. p. 80.

Fumar-Protocetrarsäure

Chlorophaeasäure.

Cl. fimbriata (L.) var. *simplex* (Weis.) f. *minor* (Hag.).

Fumar-Protocetrarsäure

Fimbriatsäure $\frac{1}{2}$ 0/0.

Cl. fimbriata (L.) var. *simplex* (Weis.) f. *major* (Hag.), *Cl. major* (Hag.) Sandst.

Fumar-Protocetrarsäure

Atranorsäure.

Cl. fimbriata (L.) var. *prolifera* (Retz.) Mass.

Fumar-Protocetrarsäure

Atranorsäure.

- Cl. fimbriata* (L.) var. *apolepta* (Ach.) f. *coniocraea* (Floerk.)
Wain. Fumar-Protocetrarsäure
Atranorsäure.
- Cl. fimbriata* (L.) var. *apolepta* (Ach.) f. *ochrochlora* (Floerk.)
Wain. Fumar-Protocetrarsäure.
- Cl. cornuto-radiata* (Coem.) Zopf.
Fumar-Protocetrarsäure.
- Cl. nemoxynea* (Ach.) Zopf.
Nemoxynsäure.
- Cl. pityrea* (Floerk.) Fr. — *scyphifera* (Del.) f. *crassiuscula*
(Coem.) Wain. Fumar-Protocetrarsäure.
- Cl. pityrea* (Floerk.) Fr. — *cladomorpha* (Floerk.) Wain.
Fumar-Protocetrarsäure.
- Cl. foliacea* (Huds.) Schaer. — *alcicornis* (Lightf.) Schaer.
— Usninsäure
Fumar-Protocetrarsäure.
- Cl. foliacea* (Huds.) Schaer. — *convoluta* Lam.
— Usninsäure
Fumar-Protocetrarsäure } Zopf Beitr. p. 91.
- Cl. strepsilis* (Ach.) Wain.
Thamnolsäure
Strepsilin.
- Cl. cyanipes* (Sommerf.).
— Usninsäure. Ann. Chem. 62, p. 330.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. I.

1. *Cl. sylvatica* (L.) Hoffm. — typische Form.
2. » » » fruchtend.
3. » » f. *arbuscula* Wallr.
4. » » f. *pygmaea* Sandst.
5. *Cl. tenuis* Floerk.

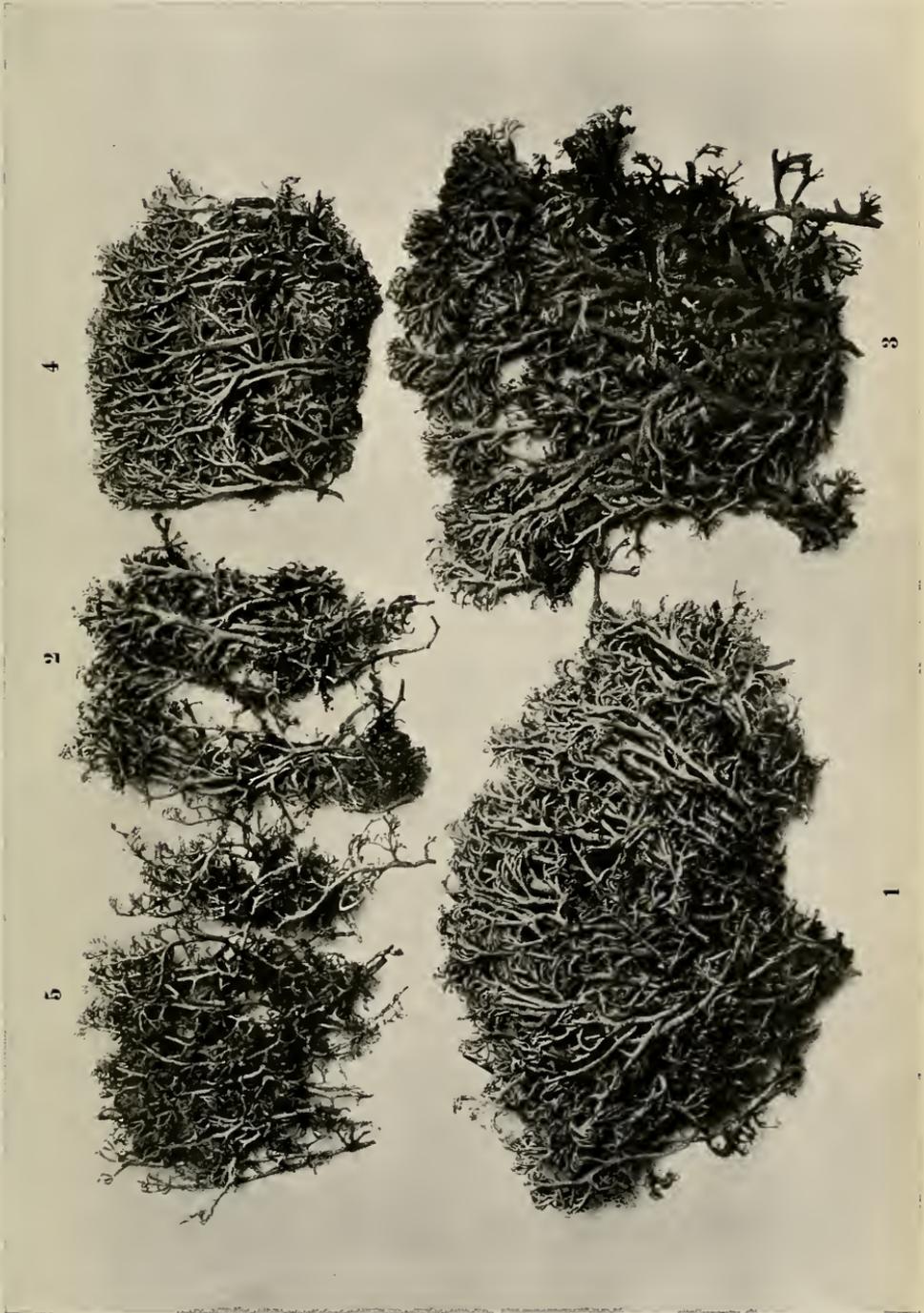
Taf. II.

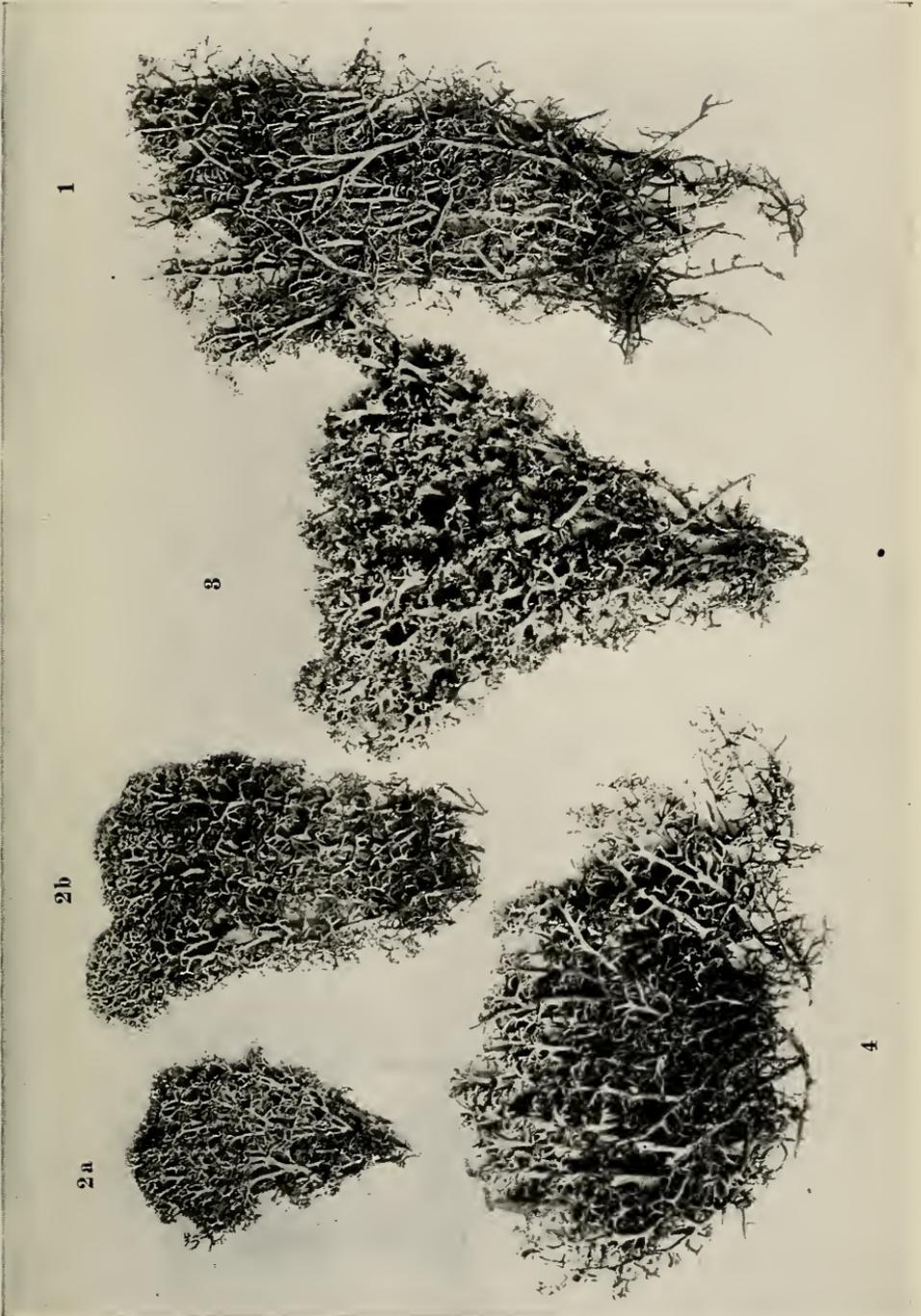
1. *Cl. laxiuscula* Del., Zopf.
2. a., b. *Cl. condensata* (Floerk.) Coem.
3. *Cl. spumosa* (Floerk.) Zopf = Rehm. Clad. 339.
4. » » » jüngere Pflanze.

Taf. III.

1. *Cl. portentosa* (Duf.) Del.
2. » f. *erinacea* (Desm.).









2



1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen](#)

Jahr/Year: 1912-1913

Band/Volume: [21](#)

Autor(en)/Author(s): Sandstede Heinrich (Johann)

Artikel/Article: [Die Cladonien des nordwestdeutschen Tieflandes und der deutschen Nordseeinseln. 337-382](#)