

ABHANDLUNGEN UND BERICHTE
DES NATURKUNDEMUSEUMS GÖRLITZ

Band 40

Leipzig 1965

Nr. 8

**Beiträge zur Kenntnis der Flechtengattung *Cladonia*
HILL ex G. H. WEB. mit dem Fundortsverzeichnis der
sächsischen Arten *B. Chasmariae* (ACH.) FLK. (Forts.)**

Die Flechten Sachsens IX

Von ALWIN SCHADE

Mit 2 Abbildungen

Inhaltsübersicht

| | Seite |
|--|-------|
| Einleitung und Abkürzungen | 2 |
| 22. <i>Cladonia scabriuscula</i> (DEL.) LEIGHT. | 4 |
| Fundorte in Sachsen | 8 |
| 23. <i>Cladonia rangiformis</i> HOFFM. | 8 |
| Über die „Stammform“ der <i>C. rangiformis</i> | 12 |
| Über weiß aufbrechende Wucherungen und tumide Phylloide | 14 |
| Über Regenerationsthalli bei <i>C. rangiformis</i> | 16 |
| Über die bei <i>C. rangiformis</i> aufgestellten Varietäten und Formen . | 17 |
| Fundortsverzeichnis der <i>C. rangiformis</i> HOFFM. in Sachsen | 19 |
| Anhang: Über <i>Cladonia subrangiformis</i> SANDST. (nicht SCRIBA) in Sachsen | 22 |
| Zusammenfassung | 28 |
| Literatur | 29 |

Einleitung und Abkürzungen

Im Anschluß an *Cladonia furcata* (HUDS.) SCHRAD. (s. diese Abh. u. Ber. 39, Nr. 14) sollen im folgenden die übrigen Mitglieder ihrer Gruppe in der sächsischen Flora behandelt werden: *C. scabriuscula* und *C. rangiformis*, wobei auch die problematische *C. subrangiformis* mitberührt werden muß. Sie sind in ihrem Entwicklungsgange und daher habituell einander sehr ähnlich, so daß sie in den Herbarien oft verwechselt vorliegen. Wie groß besonders auch der Einfluß von außen wirkender, mechanischer Kräfte auf die Gestaltung der einzelnen Flechtenindividuen und die Beschaffenheit eines ganzen Flechtenrasens ist, wurde an *C. furcata* als bestem Beispiel dafür bereits eingehend erörtert. Immer wieder zeigt sich, wie wenig sinnvoll und der Wissenschaft nicht dienlich es ist, jeden irgendwie abweichenden Zustand als Taxon zu bewerten, ohne zu versuchen, seine Entstehung zu ergründen. Dabei ist allerdings unseren Vorfahren in der Flechtenkunde zugute zu halten, daß es früher keine so deutlichen und eindringlich genug zur allgemeinen Kenntnis gebrachten Richtlinien gab, wie sie heute durch den Code 1961 und die anhaltenden Bemühungen V. GRUMMANNs (1963) für den Lichenologen vorhanden sind.

Immer wieder ergibt sich aber auch, daß das Pflanzenmaterial so reichlich wie möglich und zugleich wissenschaftlich gesammelt werden muß, d. h. es dürfen nicht nur „typische“ Stücke herausgesucht werden. Es kann nicht oft genug betont werden, daß gerade die „nichttypischen“ Stücke für die Erkenntnis der Zusammenhänge besonders wichtig sind. H. SANDSTEDTE hat es zwar in dieser Weise versucht, und seine Exsikkate sind dadurch außerordentlich wertvoll geworden, aber er hat seine Beobachtungen ungenügend ausgewertet oder nicht richtig gedeutet.

Die genannten drei Arten sind in der gleichen Weise im folgenden behandelt worden wie vor kurzem *C. furcata*.

Alle Fundortsangaben beruhen, wenn nichts anderes angegeben ist, auf Autopsie.

Belege ohne Sammlernamen oder mit !!!¹ oder SCHA. stammen vom Verf.

Gebrauchte Abkürzungen

| | | | |
|------|---------------|-------|----------------|
| EB. | = P. EBERT | RICH. | = W. RICHTER |
| ECK. | = H. ECKARDT | RIE. | = E. RIEHMER |
| FLÖ. | = W. FLÖSSNER | SCHI. | = H. SCHINDLER |
| LA. | = H. LANGE | ST. | = E. STOLLE |

(Näheres zur Person der Sammler s. d. Abh. u. Ber. 39, Nr. 14 !)

¹ Diese Signatur muß konsequenterweise hier auch weiterhin beibehalten werden, obwohl nach GRUMMANN (1963) eigene Funde mit ! und untersuchte fremde mit !! gekennzeichnet werden sollen.

Allen sei herzlich gedankt für die Überlassung von Material, ebenso den unten genannten Instituten und Herbarien, besonders auch dem Museum Senckenberg, Frankfurt a. M.

Die sächsischen Territorien O. DRUDES sind (als Ordnungsprinzip):

Elst. = Elsterland; **Mid.** = Muldenland; **Elbh.** = Elbhügelland; **Lzn.** = Lausitzer Niederung; **Lzb.** = Lausitzer Bergland; **U. Erzg.** sowie **O. Erzg.** = Unteres u. Oberes Erzgebirge; **Vgt.** = Vogtland.

Ferner:

- depaup. = *Planta depauperata*
m. = *modificatio*
ter. spin. = *terras spinosum*
[Reg. th.] = *Regenerationsthalli*
K = *Kalilauge*
Pd = *Paraphenylendiamin*
H₂SO₄ = *Schwefelsäure (ca. 16–30%ig)*
Sax. = *SCHADE, STOLLE, RIEHMER: Lichenes saxonicis exsiccatis*
Isis = *Kryptogamen-Herbar der ehemaligen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis zu Bautzen (im Stadtmuseum)*
T. U. = *Herbar des Botanischen Institutes der T. U. Dresden*
Görl. = *Herbar des Staatlichen Museums für Naturkunde zu Görlitz*
Münch. = *Kryptogamen-Herbar der Botan. Staatsanstalten zu München*

HILLM.-

GRUMM. = *HILLMANN-GRUMMANN: Die Flechten. 1957.*

Seitenzahlen ohne Jahresangabe in Klammer hinter SANDSTEDTE beziehen sich stets auf „Die Gattung *Cladonia*“ von 1931.

22. *Cladonia scabriuscula* (DEL.) LEIGHT.

Von den beiden erstgenannten Arten steht *C. scabriuscula* der *C. furcata* am nächsten. Sie ist zwar schon 1830 als eigene Art *Cenomyce scabriuscula* LEIGHT. veröffentlicht, aber erst durch SANDSTEDÉ allgemeiner bekannt geworden [1925 als „*Cladonia surrecta* (FLOERK.) VAIN.“, 1931 als „*Cladonia scabriuscula* DEL., COEM.“]. LINDAU (1923) brachte sie noch als *C. furcata* v. *adpersa* FLK., und MIGULA (1931) als *C. furcata* v. *scabriuscula* (DEL.) COEM. mit f. *surrecta* FLK. und f. *adpersa* FLK. In demselben Sinne hatte sie vorher auch E. BACHMANN (1909) gebraucht, der damals bereits mit H. SANDSTEDÉ in Verbindung stand.

Während sich der Name *surrecta* nur auf den aufrechten, normalen Wuchs bezieht, heben *adpersa* und *scabriuscula* das eigentliche Merkmal hervor; denn die Podetien sind, im Gegensatz zu *furcata*, nur an den unteren Teilen zusammenhängend berindet, an den oberen aber mehr oder weniger „mit feilenartig rauher Beschuppung oder mit etwas größeren Blättchen, warzig kleiig, körnig, sorediös oder stellenweise glattrindig“ (SANDST. S. 214) bzw. „wenigstens teilweise entrindet isidiös-kleinschuppig oder körnig rauh oder fast sorediös, von unten an bis oft ziemlich weit hinauf mit Blättchen besetzt“.

Es gibt sogar eine eigene, nordamerikanische „f. *farinacea* VAIN., Monogr. I, p. 339, III, p. 240“, von der SANDSTEDÉ (S. 220) bei seinem Exsikkat Nr. 1569 sagt: „Lagerstiele schlank, kräftig, weniger gegabelt, stellenweise glattrindig, im übrigen mit serodiösen Flecken und zerstreuten Schüppchen. Die Spitzen auf 10–15 mm ganz staubig sorediös“. Das untersuchte Exemplar (in T. U.) entspricht völlig der Beschreibung, ist jedoch nicht etwa so dick mehlig-staubig wie z. B. oft *C. bacillaris* oder *C. macilenta*. Die abgeschabten kugeligen Soredien messen im Präparat ca. 14 bis 20 μ . Sie hängen jedoch meist zum großen Teil noch ziemlich fest zusammen und bilden größere Klümpchen bis zu 30–40 μ Durchmesser und mehr, zerfallen aber im Quetschpräparat mehr oder weniger leicht in einzelne Soredien. Diese lassen, mit Chlorzinkjod behandelt, im Inneren je etwa 3–4 kugelige Algenzellen von ca. 6,5–8,5 μ Durchmesser erkennen.

Auch in SANDST. Exs. 170 zeigen, unter Auflicht im Mikroskop, alle Zweigenden zahlreiche, ziemlich lose aufsitzende weißgraue Soredienklümpchen von etwa 32–48–80 μ Durchmesser zwischen größeren, noch nicht zerfallenen Rindenschollen, wie es ähnlich bereits früher bei *C. pleurota* (FLK.) SCHAER. (SCHADE 1959, S. 97) geschildert wurde. Die Algen messen ca. 4–5–6,8 μ , scheinen innerlich in kleinere Zellen zerfallen zu sein.

Dasselbe Bild mit den gleichen Soredienmaßen boten die Exsikkate 171 und 172.

Im Gegensatz zu *C. scabriuscula* sind die Zweigenden der *C. furcata* von einer geschlossenen glatten Hyphendecke überzogen. Diese ist zwar durch die Algenknäuel mehr oder weniger hoch zu Höckern über die nächste Umgebung emporgehoben, aber nirgends zerrissen und weist keine Soredien auf.

Es war nicht zu erkennen, ob die Sorediosität der *C. scabriuscula* etwa ökologisch bedingt sei. Ich selbst konnte die Flechte weder zahlreich genug sammeln, noch die Verhältnisse am Wuchsort beobachten. Die Fundbemerkungen bei den Herbarbelegen sind in dieser Hinsicht völlig ungenügend.

Auch unsere sächsischen Belege der *C. scabriuscula* zeigen die gleichen Eigenschaften wie die angeführten Exsikkate. Die losen Soredien sind \pm zahlreich, aber immer nur an den obersten Teilen der Podetien und besonders an den Nachschüssen, während diese Stellen bei *C. furcata* lückenlos und glatt von den Rindenhypen bedeckt sind. Zuweilen ist die Oberfläche auch nur in kleine rundliche oder etwas eckige Schollen von 64–80 μ Durchmesser zerrissen, dazwischen mit einigen Soredienklümpchen von 32 bis meist 48–64 μ . Auf der gradweis verschiedenen Ausbildung der Podetienoberfläche beruht ja auch die frühere Aufstellung verschiedener Formen, z. B. besonders „f. *sublevis* SANDSDT.“. Zu „f. *adspers* FLK.“ bemerkt SANDSTEDTE (S. 217) selbst: „Unwesentliche Abänderung, erzeugt durch Standortseinflüsse“ [die aber leider nicht angegeben werden]. Der „Hauptstamm der Art“, „f. *surrecta* FLK.“ ist nur der normale aufrechte Zustand der Art, wenn sie hat ungestört wachsen können.

Hinsichtlich der Berindung bringt jedoch J. POELT (1962, S. 352) *C. scabriuscula* in seinem Schlüssel unter der Rubrik „38 a Podetien ... nie sorediös“ und beschreibt sie als „isidiös-kleilig-schuppig, gegen die Spitzen körnig“. Dabei ist unter kleilig etwa ein Überzug aus \pm berindeten und dichtstehenden Teilchen zu verstehen, die nicht Isidien sind (briefl. Mitt.). Dies trifft durchaus zu, aber das Vorhandensein von \pm losgelösten, kugeligen und meßbaren Soredien ist damit nicht ausgeschlossen, wie die Exsikkate SANDSTEDTEs und unsere eigenen sächsischen Belege zeigen.

Der Begriff „kleilig“ ist früher besonders in der Beschreibung von Cladonien viel gebraucht worden, so z. B. von L. RABENHORST (1845, 1870), vereinzelt von P. SYDOW (1887) und MIGULA (1931). Damit wurde die Beschaffenheit der Podetienoberfläche besonders bei den Arten *Cladonia cenotea*, *decorticata*, *pityrea*, *pyxidata*, *squamosa*, *straminea*, sogar bei *C. gracilis* f. *aspora* FLK. bezeichnet. Die Podetien waren „kleilig“ oder „schuppig“, „körnig-kleilig, endlich entrindet schuppig“, von „kleienartigen“ oder „bald kleiligen, bald blattartigen Schüppchen bedeckt“. Schließlich nannte BEFTSCH (1955) *C. scabriuscula* selbst „warzig, kleilig oder kleilig-schuppig bis mehlig“. Man versteht also darunter heute hauptsächlich einen Zustand etwa zwischen sorediös und isidiös.

C. scabriuscula entspricht in Größe, Tracht, Modifizierbarkeit, unterschiedlicher Gestaltung der Podetien in Rasenmitte und Rasenrand usw.

ganz der *C. furcata* v. *furcata* (= v. *racemosa*), ebenso im Auftreten von Blättchen und seitlichen Rissen an den Podetien und ihren Zweigen. Bei dauernder Verlagerung der aufrechten Podetien in den liegenden Zustand durch mechanische Kräfte sind wie bei jener (s. SCHADE 1964, 14, Abb. 1) *terata spinosa* verschiedener Ausprägung die Folge, wovon hier Abb. 1 ein Beispiel zeigen mag.

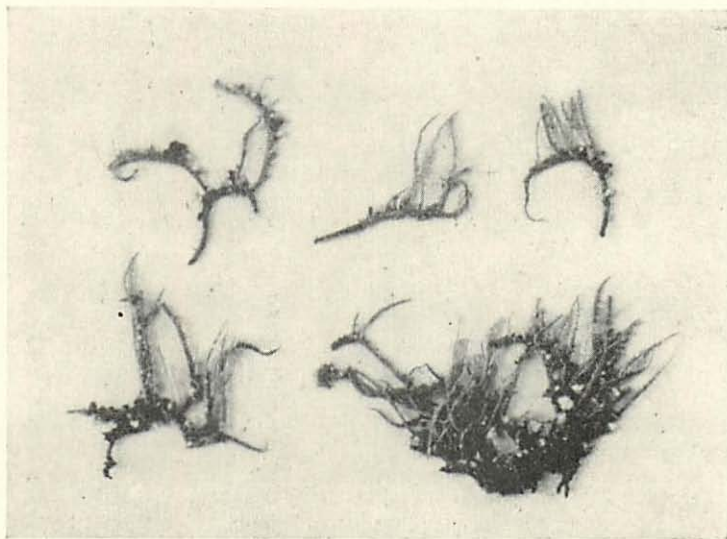


Abb. 1 *Cladonia scabriuscula* (DEL.) LEIGHT. ter. spinosum. Lzb. Oberputzkau; am Rande einer Waldschneise, 330 m, 19. 9. 1958 SCHADE. Nat. Gr. phot. J. HEYBEY. Einem lockeren wirren Räschen entnommene Teile zeigen unmißverständlich die Nachsprossungen („Nachschüsse“) auf dem Rücken zu Boden gekrümmter beblätterter Podetien.

Wie bei aller *C. furcata* ist auch bei *C. scabriuscula* die chemische Reaktion: Pd + rot infolge Gehaltes von Fumarprotocetrarsäure.

Daß *C. scabriuscula* dieselben Modifikationen ausbildet wie *C. furcata*, wurde oben angedeutet. Von diesen sei noch „f. *subglauca* SANDST.“ von einem Reitdach in Aschhausen (Bad Zwischenahn) in SANDST. Exs. Nr. 750 und 751 kurz berührt. Der Name deutet an, daß eine Verähnlichung mit *C. glauca* m. *capreolata* vorliegt, die dort ebenfalls häufig auf Strohdächern zu finden ist. Sie erweist sich als ter. spinosum, das entstanden sein kann infolge des Druckes von länger darauf lastendem Schnee und

daraus entstandenem Eis oder vielleicht auch durch Sturmwinde, welche die Flechtenrasen oder Teile davon in eine sehr abweichende Lage gedrückt haben. Es sind dichte, graue bis dunkelbraune Rasen aus verkrüppelten und verkümmerten, dicht beblätterten Podetien mit jüngeren Nachschüssen. Daß unter den sächsischen Funden bisher nur einmal ein *ter. spinosum* vorlag, ist bei der geringen Zahl von Belegen nicht verwunderlich.

Über das Vorkommen der Art gibt SANDSTEDE an (S. 215): „wie bei der *C. furcata*, gern auf den Vordünen der Nordseeinseln, auf den Nehrungen, in dichten Nadelwäldern, unter Heide an Erdwällen“. Außer diesen norddeutschen Gebieten und abgesehen von Schweden, USA und ev. Australien führt er nur noch „Erzgebirge, Fichtelgebirge“ an. ANDERS (1928) kennt 3 Fundorte in Nordböhmen, HILLM.-GRUMM. (1957) zählt 4 in der Mark Brandenburg auf. Zuletzt kam dazu noch ein Fund in Anhalt: Dessau, zwischen Gras unter jungen Kiefern an einem Waldweg bei Haideburg, nach der Autobahn zu, 1957 SCHADE.

O. KLEMENT (1952) betrachtet sie als eine subozeanische Art und hält ihr Auftreten „an einem stark kontinental getönten Standort“ (bei Altensteig in Schwaben) für besonders bemerkenswert.

Die Realität der Art wird wohl verschiedentlich noch bezweifelt, aber wer die 18 Exsikkate SANDSTEDEs (z. B. in Dresden) genau untersucht, muß doch zugeben, daß sie mit Recht von *C. furcata* getrennt wurde. Die unterscheidenden Merkmale sind: Oberfläche der Podetien nur an den unteren und mittleren Teilen zusammenhängend berindet, sonst \pm aufgelöst und feinkörnig-rauh bis z. T. sorediös (aber nicht feinmehlig: Sorediengröße ca. 14–20 μ , aber auch größere Klümpchen von 32–48–80 μ), mit kleinblättriger bis „feilenartig rauher Beschuppung“. Die Blättchen (= Phylloide) an den Podetien sind feiner zerschlitzt als bei *C. furcata*, die obersten kleinsten ganz schmal und kurz, fast isidienähnlich.

Im Vergleich zu *C. furcata* ist *C. scabriuscula* entsprechend ihrer geringeren Häufigkeit nur spärlich in Exsikkaten ausgegeben worden: von SANDSTEDE selbst 21mal, während er 17 aus anderen Werken anführt. Von *C. furcata* dagegen brachte er mindestens 68 eigene Exsikkate heraus und zitiert dazu 86 fremde. Auch aus Sachsen sind bisher nur 8 Fundorte bekannt, verstreut durch fünf Territorien DRUDES in Höhenlagen von 200–800 m. Die allgemeine Angabe SANDSTEDEs (S. 217) „Erzgebirge“ bei „f. *adpersa*“ geht vermutlich auf E. BACHMANN zurück.

Fundorte der *C. scabriuscula* (DEL.) LEIGHT. in Sachsen

(Nach den Exsikkaten SANDSTEDES zu urteilen, gehören die im Text genannten „Formen“ hierher als: *m. surrecta*, *m. adspersa*, *m. sublevis*, *m. subglauca* und *m. farinacea*.)

Elbh. Dresden: an Waldwegrändern bei Weinböhl, ca. 200 m, 1930 ST. i. Sax. 499 (Isis u. T. U.: altes ter. spin.).

Lzb. Bischofswerda: im alten Lamprophyrbruch auf dem Belmsdorfer Berge, zwischen *Pleurozium Schreberi*, 348 m, 1955.

U. Erzg. Frauenstein: in dichten Rasen zwischen *Meum athamanticum*, Gräsern und Moosen am Fuße einer kleinen Halde bei Reichenau, 600 m, ca. 1930 SCHADE, det. SANDST. (SCHADE 1933). — Sorgau: an der Böschung einer Waldstraße im Thesenwalde [mit *C. glauca*], 530 m, det. SANDST., und Zöblitz: im Geröll der Serpentinhalden, 620 m, beide 1932 FLÖ.

O. Erzg. Annaberg: über *Racomitrium* zwischen Basaltblöcken auf der Westseite des Pöhlberges, 800 m, 1947 LA. [mit *C. gracilis*].

Vgt. Plauen: auf Waldboden bei Kauschwitz, 1905 ST. (det. SCRIBA). Ferner nach E. BACHMANN (1909) als *C. furcata* v. *scabriuscula* (DEL.) COEM.: „1. *surrecta* (FLK.) VAIN.: Steinicht bei Plauen, linkes Elsterufer; Waldrand am Wege vom Forsthaus nach der Holzmühle (mit Original-exemplaren SANDSTEDES völlig übereinstimmend)“ und „2. *adspersa* FLK.: Am Kapellenberg bei Schönberg“.

23. *Cladonia rangiformis* HOFFM.

C. rangiformis wurde bereits von GEORG HOFFMANN als eigene Art angesehen und 1796 veröffentlicht. Sie ist in ihrer Tracht ebenfalls der *C. furcata* recht ähnlich und mit ihr oft verwechselt worden, sogar von SANDSTEDE selbst. Obwohl in Sachsen weitverbreitet, tritt sie doch viel weniger häufig auf als jene. Vorläufig fehlt sie noch aus dem **Elst.** und dem **O. Erzg.** Sie gehört in ihrem Wesen zu den interessantesten Arten der Gattung und verhalf uns zu mancherlei Erkenntnissen.

Über ihr allgemeines Vorkommen sagt zunächst SANDSTEDE (S. 222): „Überall im Gebiet an scharfsandigen trockenen Stellen. Steppenpflanze, in Dünenlandschaften, auf der Heide, an begrasteten Wegrändern“. Nach ANDERS (1928) ist sie „von der Niederung bis ins Gebirge häufig“, nach LINDAU (1913) dies sogar „durch das ganze Gebiet bis in die Alpen“, was zweifellos unter den heutigen Verhältnissen übertrieben ist. Wesentlich

ergänzt und charakterisiert wird das Vorkommen der *C. rangiformis* erst durch POELT (1962, S. 325): „Vor allem auf kalkreichen Böden, auf Schotter, in mediterranen Heiden und dgl. allgemein verbreitet, aber mancherorts selten, in hohen Lagen fehlend“. Wie hoch sie emporsteigt, kann sich erst ergeben, wenn besonders das alpine Material im Münchner Herbar bearbeitet ist oder sonst neue Sammeldaten bekannt werden.

Die Angabe von WARNSTORF (1869), damals Lehrer in Arnswalde: „In allen Kiefernwäldern der Mark Brandenburg mit der vorigen [*C. furcata*] gemein“, scheint doch stark übertrieben zu sein, wenn auch *C. rangiformis* nach HILLM.-GRUMM. (1957) „in der ganzen Mark an den genannten Stellen [auf trockenem Sandboden usw.] häufig“ war. Vermutlich wird sie doch oft nicht von *C. furcata* unterschieden worden sein, obwohl A. DUFFT (1863), ein damals geschätzter Cladonienkenner, ihm die Cladonien bestimmte oder revidierte.

Unsere sächsischen Funde stammen, mit ganz geringer Ausnahme, bisher aus nicht kalkhaltigen Gebieten mit Höhenlagen bis 700 m und saßen stets auf irgendwelcher Humusunterlage oder Sand, gelegentlich in niedrigen Moosrasen, zumeist auf sonnigen, trockenen Hügeln, Abhängen, Böschungen und Rändern von Hohlwegen, Gräben, Dämmen, in Kiesgruben, vereinzelt auch auf dem Boden eines Kiefernwaldes, an heideartigen Stellen, ganz besonders aber auf alten, sonnigen Bergwerkshalden, hier meist in sehr depauperiertem Zustande.

C. rangiformis ist nicht schwer zu erkennen, wenn man folgendes beachtet: Podetien von Habitus der *C. furcata*, ohne Soredien, dichotom verzweigt, bei dichterem und schattigem Wachstum dünner und schlanker, auf freieren und lichtreicheren Orten derber und sperriger, zusammenhängend glatt berindet, weiß gesprenkelt (= „scheckig“ bei SANDSTEDE), aber meist gröber und auffälliger als bei *C. furcata*. Diese Sprenkelung beruht auch hier darauf, daß die berindet bleibenden Algengruppen beim Wachstum auseinander rücken und zwischen ihnen das weiße Mark durch die dünne Rindenhyphenschicht hindurchleuchtet. Darauf bezieht sich auch WARNSTORF's unklare und unrichtig erklärende Bemerkung zu seiner Verbreitungsangabe (s. o. Z. 7): „Dadurch, daß stellenweise die dunklere Rindenlage sich auflöst, erscheinen die Stämmchen oft gefleckt“.

Apothecienstände schirmförmig wie bei *C. furcata*.

Die allgemeine Färbung ist im Schatten grünlich- bis weißgrau, in dauernder Sonne braun (in allen Schattierungen) bis schwarzbraun (nicht nur „steltener schwach bräunlich“, wie ERICHSEN, 1957, S. 219, angibt)

und dann meist so dicht grobhöckerig-warzig, daß die weiße Sprengelung stellenweise völlig verschwunden ist. Liegen die Podetien mehr dem Boden an, wenn sie z. B. niedergetreten worden sind, dann ist die ganze Oberseite der bestrahlten Teile braun, die Unterseite dagegen heller und noch gesprengelt. Wachsen aus diesen, nun dauernd niederliegenden, braunen Podetien die unvermeidlich entstehenden Nachschüsse heran, dann zeigen sie unverkennbar die für *C. rangiformis* charakteristische Sprengelung.

Entwickeln sich von Anfang an die sonnenländigen Podetien in dichten Rasen aufrecht, dann sind auch nur die obersten freien Zweige braun, die tiefer sitzenden aber \pm gesprengelt. Die Podetien des Rasenrandes empfangen je weiter nach außen umsomehr auch seitliches, stärkeres Licht und bräunen sich daher nur auf der Außenflanke. Man kann an einem Herbarexemplar recht gut erkennen, ob es aus einem größeren dichten Rasen stammt und aus welcher Stelle.

Zur dunkelbraunen Farbe im vollen Sonnenlicht sei bemerkt, daß sie nicht mit der schwarzen Altersverfärbung des abgestorbenen inneren Markes (stratum chondroideum) identisch ist, die bereits früher erwähnt wurde (SCHADE 1959, S. 70 mit Abb. 3, und S. 124). Auch J. ULLRICH (1958, S. 479) hebt dies hervor und zeigt am Querschnitt (Abb. 4) von *C. rangiformis* f. *reptans* (DEL.) AIGR., daß bei der in der Sonne gebräunten Pflanze die Rinde selbst farblos ist. Die darunter folgenden Hyphen der Quellschicht dagegen besitzen „stark verdickte Enden, die intensiv braun gefärbt sind und eine dunkle Zone bilden“. Bei den liegenden Podetien ist diese aber nicht auch in der Unterseite, sondern nur in den von oben stark bestrahlten Rücken der Podetien kräftig entwickelt, schwächt sich nach beiden Flanken hin abwärts immer mehr ab und fehlt schließlich unten ganz.

Über die Größe und den Bau der Rasen ist nirgends etwas angegeben. Wenn aber von zwei aus Schweden stammenden reichhaltigen Exsikkaten SANDSTEDES die Nr. 686 aus der Mitte und Nr. 687 aus der Randzone desselben Raumes stammen, muß dieser sehr umfangreich gewesen sein, um die zahlreichen Exemplare zu liefern. Sicher sind solche Rasen ebenso gebaut wie bei *C. furcata*, was allerdings die beiden Exs. 686 und 687 (in T. U.) nicht deutlich erkennen lassen; denn 687 aus der Randzone besteht ebenfalls aus dichtgedrängten aufrechten Podetien, und nur ihre etwas lockere Stellung in dem einen Rasenstück und die Verbiegung ihrer Enden nach einer Richtung zeigt seine Randlage an. Diese äußert sich noch deutlicher in der dunkelbraunen Färbung der einen Flanke der Podetien, während die entgegengesetzte hellfarbig ist (vgl. dazu die eingehende Erörterung darüber schon bei *C. furcata* durch SCHADE 1964, Nr. 14). Möglicherweise ist jener große Rasen durch seine Umgebung mindestens stellenweise eingengt und an der üblichen Ausbildung einer liegenden Randzone behindert gewesen. Wahrscheinlich war dabei *Cornicularia aculeata* v. *spadicea* beteiligt, die in kräftigen Exemplaren in Nr. 687 eingesprengt sitzt. Die Podetien der Rasenmitte dagegen (Nr. 686) sind nur an den obersten Verzweigungen gebräunt, und je dunkler die Bräunung ist, umso grobhöckeriger bis warzig erscheinen diese.

Die Bemerkung SANDSTEDES bei Nr. 687 (S. 224 u. auf der Scheda) „beblättert und damit die m. foliosa FLOECK.“ bildend, ist unwichtig und stimmt zudem nicht, denn auch 686 aus der Rasenmitte zeigt in den unteren Teilen ebenso zahlreiche Blättchen (Phylloide). Dieser Zustand wird S. 225 unter Bezug auf Abbildungen (SANDST. Taf. XVI. fig. 2, u. ANDERS 1928, Taf. X, fig. 1) auch als „f. foliosa FLK., VAIN“ besonders hervorgehoben und behandelt. Beide Abbildungen zeigen teils starke (SANDST.), teils schwache (ANDERS) Beblätterung.

Was die Größe der einzelnen Individuen selbst anbetrifft, so sind nach SANDSTEDE (S. 221) die „Lagerstiele 20–60–90 mm“ hoch, aber leider ist nicht angegeben, unter welchen Umständen die nach unseren Begriffen geradezu enorme Länge von 90 mm aufgetreten ist. Vermutlich kennzeichnet sie die „f. tenuissima FLK.“, nach SANDSTEDE „eine Spielart mit schlanken aufrechten, schwach gabelästig geteilten dünnen Lagerstielen, 0,5–1,0 mm, die Spitzen lang haarförmig ausgezogen. Schattenpflanze“. Das sind nicht mehr normale Erscheinungsformen, sondern Modifikationen, die den etiolierten Zuständen bei Phanerogamen gleichzusetzen sind und auch bei anderen *Cladonia*-Arten auftreten (SCHADE 1963, XVII, S. 22).

Die Länge der Podetien (d. h. immer ihres lebenden Teiles) unsrer einheimischen Belege schwankt zwischen ca. 7 und 40 mm, hauptsächlich aber zwischen 10 und 25 mm, die Dicke zwischen 0,5 und 1,0 mm (–1,4 mm) (nach SANDST. 0,5–2,0 mm, nach HILLM.-GRUMM. 0,5–2,5 mm). Ob sie aufrecht stehen oder mehr oder weniger am Boden liegen, hängt von ihrer Umwelt ab. Dabei ist nicht immer sicher erkennbar, ob vorausgegangener mechanischer Druck das Liegen hervorgerufen hat. Vielfach sind aber dichte aufrechte Rasen aus altem *ter. spinosum* entstanden (s. Abb. 2), ganz gleichgültig, ob die alten Podetien nur niedergebogen oder gebrochen oder zerstückelt waren (so auch z. B. bei *C. uncialis* und *furcata*).

Ein gutes Beispiel für die Neuentstehung eines Rasens aus einem *ter. spinosum* bietet auch Sax. 383 aus dem Müglitztal, das mit Abb. 2 völlig übereinstimmt. Aus den niedergedrückten Podetien sind bereits zahlreiche, bis 20 mm lange und z. T. 1 mm dicke, Nachschüsse hervorgesproßt, die einen neuen lockeren Rasen gebildet haben, und deren aufrechtes Wachstum durch die regelmäßige, dichotome Verzweigung bezeugt wird. An ihrem Grunde, hauptsächlich wohl an den liegenden Podetienstücken, sitzen zahlreiche Blättchen. Hier und da sind noch kleine hakige Nachschüsse vorhanden. Auch Sax. 42–45 sind mehr oder minder deutlich alte *terata spinosa*.

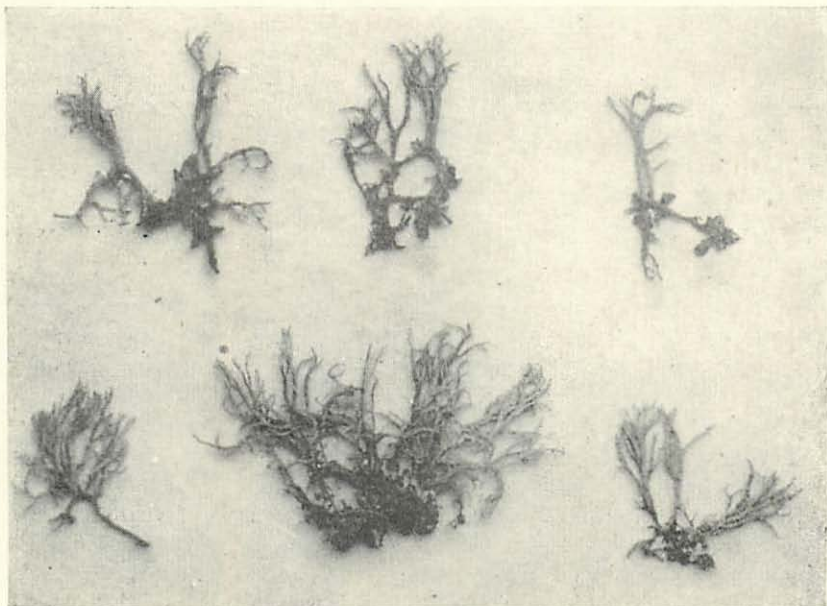


Abb. 2 *Cladonia rangiformis* HOFFM. m. pungens, ter. spinosum. Lzn. Radeburg: sonnige kurzgrasige Böschung bei Rödern (südl. Vierteich), 135 m, 1932 SCHINDLER. Nat. Gr. phot J. HEYBEY.

Bei allen 6 isolierten Rasenteilen haben sich aus liegenden Podetienstücken die üblichen, zuerst hakenförmigen Nachschüsse zu normal verzweigten, aufrechten jungen Podetien entwickelt. Am zahlreichsten sind sie in der linken unteren Bildecke, besenartig geschart, auf dem Rücken der kleinen Zweigkrümmung.

Über die „Stammform“ der *C. rangiformis*

Von den zahlreich aufgestellten Formen, von denen auch diese Art nicht verschont geblieben ist, wurden herkömmlicherweise besonders hervorgehoben: *v. pungens* (ACH.) VAIN. und *v. muricata* (DEL.) ARNOLD. Obwohl *v. pungens* nach den Regeln des Code bereits von GRUMMANN (1963) durch *v. rangiformis* ersetzt wurde, sollen beide ältere Varietätennamen vorläufig hier bis zum Fundortsverzeichnis weiter gebraucht werden, um keine Verwirrung anzustiften.

Zur erstgenannten bemerkt SANDSTEDTE (S. 222): „Die *v. pungens* [= *v. rangiformis*] gilt als die Stammform“. Dies kann insofern richtig sein, als sie zweifellos der status juvenilis ist. Er tritt überall auf, wo aus dauernd niedergedrückten Podetien oder ihren Bruchstücken bzw. aus den auf ihnen entstandenen, zuerst hakenförmigen Nachschüssen die jungen Podetien hervorgewachsen sind (s. dazu auch S. 11 u. Abb. 2). Da dies überall und zu jeder Zeit geschehen kann, muß *v. rangiformis* [= m. pungens] uns

als die häufigste Erscheinung auch im Felde am häufigsten begegnen. Die Nachschüsse haben stets die gleiche Beschaffenheit: ziemlich zart, aufrecht, daher sehr regelmäßig dichotom verzweigt, hellgrau gesprenkelt, mit fein zugespitzten Enden, die man in vielen Belegen und in den Längen von 5–10–15 mm und mehr antrifft. SANDSTEDE hat sie regelmäßig als *v. pungens* bestimmt (vgl. Abb. 2). Über ihre weitere Entwicklung entscheiden die ökologischen Verhältnisse am Wuchsort und die mechanische Berührung mit der Umwelt.

Können sie ungestört ihr Wachstum fortsetzen, dann müssen sie naturnotwendig immer größere Rasen bilden, worin sich erst die Podetien differenzieren. Die in der Mitte stehenden werden durch die Nachbarn ringsum gezwungen, nach oben zu streben, da ihnen nur von da das nötige Licht für die Assimilationsarbeit ihrer Algen zugeht. Sie erstarken allmählich, ihre obersten Zweige sind nicht mehr dünn und lang zugespitzt, sondern bleiben kürzer und werden dicker, je nach der zugestrahlten Lichtmenge \pm braun und schließlich fertil. Dies ist dann die „*v. muricata*“. Die inzwischen neu entstandenen Podetien des Rasenrandes können sich dagegen nach außen ausbreiten, wenn keine Nachbargewächse sie einengen, ja sogar auf den Boden legen. Sollten solche große Rasen teilweise zerstört worden sein, und der Sammler nur auf die Reste von Rand oder Mitte stoßen, ohne sich um die näheren Umstände zu kümmern, dann ist es nicht verwunderlich, wenn er daraus verschiedene Formen oder gar Varietäten macht. Noch weniger aber kann der Herbarlichenologe die Zusammenhänge erkennen, wenn ihm der Sammler aus einem großen Rasen herausgezapfte Teilchen vorsetzt, ohne mehr anzugeben als gerade den Ortsnamen und vielleicht noch das Datum. Wie wertvoll wäre es aber, wenn gerade von solchen Stellen die ökologischen Verhältnisse ausführlicher bekannt wären. Die auf solchen Umständen beruhenden Taxa sind nur Entwicklungsstufen und Modifikationen.

Niemand kann bezweifeln, daß die Individuen der Rasenmitte, wie oben geschildert wurden, in Wirklichkeit nur den status evolutus darstellen und keine besondere Varietät. Ebenso sicher ist aber auch, daß zwischen dem jugendlichen und dem voll entwickelten Zustand zahlreiche Übergänge vorhanden sein müssen, in großen Rasen sowohl wie in kleineren verschiedenen Alters. Sie sind alle nicht genetisch bedingt und können daher nicht taxonomisch bewertet werden. Das ist nicht nur bei dieser Art und den Cladonien so, sondern in entsprechender Weise bei allen Flechten.

Nach dem Dargelegten ist also „*v. muricata*“ die vollendete, eigentliche „Normalform“. Daß nach SANDSTEDE (S. 228) „die Lagerstiele kräftiger sind als bei *pungens*, 1–2–3 mm dick, die Verästelung mehr sparrig als schlank, die oberen Enden verdickt, abgestutzt, aufrecht oder

nickend, ... graugrün oder gebräunt, ...", erklärt sich aus der geschilderten Entwicklungsweise.

Die weitere Bemerkung SANDSTEDES: „bevorzugt Kalkboden und Steppenboden“ und ist „Pflanze mehr südlicher Gegenden“, wurde bereits von POELT (s. o. S. 9) präzisiert. Nach unseren bisherigen Erfahrungen gilt dies aber nicht nur für die *m. muricata*, wie sie nun genannt sein mag, sondern allgemein für die ganze Art, wenigstens heutzutage. *C. rangiformis* scheint im Süden verbreiteter und häufiger zu sein, vielfach auch kräftiger, selbst da, wo sie sich gegen das Übermaß an Kalk in der Unterlage auf physiologischem Wege wehren muß (s. u. Z. 28). Schon in Süddeutschland ist sie wohl zahlreicher auf Kalkboden und ansehnlicher, während sie in unserem kalkarmen Sachsen meist nur in der *m. pungens* zu finden ist und auch diese oft nur als *pl. depaup.* Daß früher auch bei uns alte, kräftige fertile Exemplare gefunden wurden, bezeugen die alten Exsikkate, z. B. RABENH. Clad. Eur. Suppl. 31/16.

Auch in skandinavischen Kalkgebieten ist die Art anscheinend verbreitet. Es fällt auf, daß SANDSTEDE keine Exsikkate von ihr aus Amerika anführt. Nach der mir zur Verfügung stehenden Literatur steht sie zwar in der Checklist I u. II von MASON E. HALE & WILLIAM L. CULBERSON (1956), ist von ALBERT W. HERRE (1944) für Indiana angeführt, von IMSHAUG (1957) für Jamaika, Kuba, Guadeloupe und Hispaniola, scheint aber nirgends häufig zu sein.

Über weiß aufbrechende Wucherungen und tumide Phylloide bei *C. rangiformis*

Wie sich bei der Untersuchung der zweifelhaften *C. subrangiformis* ergab, besitzen die Podetien der *C. rangiformis* im Herb. Scriba, die von Gips- und Kalkböden am Harzrande stammen, ebenfalls knotig-warzige Wucherungen, die zuletzt weiß aufbrechen (SCHADE, 1965). Es fällt sofort auf, daß auch hier das zutage tretende Mark ganz locker ist und beim Schneiden mit dem Skalpell auseinanderbröckelt. Unter dem Mikroskop erweisen sich die Hyphen unter der Rinde dicht bedeckt mit feinsten Körnchen von Calciumoxalat, die mit H_2SO_4 dieselben Gipskristalle hervorschießen lassen wie bei „*C. subrangiformis*“.

In vielen Fällen zeigen sich aber, statt der Wucherungen der Podetien, auf der Unterseite der Rasen rundliche weiße, soralähnliche Stellen. Es sind jedoch Phylloide (die bekannten „Blättchen“), die mit ihrer Oberseite den Podetien dicht anliegen, während ihre dem Erdboden zugekehrte Unterseite infolge Verdickung mehr oder weniger stark gewölbt ist. Häufig beschränkt sich aber, je nach der Größe des Phylloids, diese Schwellung

(Tumidität) auf eine oder mehrere kleinere Stellen, während die übrige Unterseite normal dünn und flach ist. Oberseits sind diese Stellen etwas löffelartig vertieft, doch ist die Vorwölbung auf der Unterseite dadurch nicht bedingt, sondern wieder die Folge der Vermehrung des Volumens durch die Calciumoxalat-Exkrete.

Diese Tumidität der Phylloide ist bisher offenbar unbemerkt geblieben, aber bei „*C. rangiformis*“ allgemein in allen kalkhaltigen Gebieten zu erwarten. Wucherungen an den Podetien und noch häufiger Schwellungen der Phylloide treten offensichtlich aber nur dann auf, wenn die betreffenden Stellen dem Untergrund dicht anliegen, nicht aber an den langen aufrechten Podetienteilen.

Aus Sachsen sind hierfür nur vier Funde anzuführen:

Mld.: Diabas-Schutthalde im Triebischtale bei Tanneberg (FLÖSSNER Nr. 2100);

Elbh.: Pirna: trockener Hang am Kalkberg im Seidewitztal, 1964 ECKARDT;

Vgt.: steinige Abhänge bei Pirk a. d. Elster, 1905 STOLLE („Sc. Nr. 4“); sonnige Hügel am Triebelbach bei Pirk, 1924 STOLLE i. Sax. 121.

Um so zahlreicher sind sie in Kalk- und Gipsgebieten zu finden, z. B. am Harz, wie schon die 4 Belege OSSWALDS im Herb. Scriba zeigen. Im übrigen liegen im Herb. Schade noch folgende aus anderen Gegenden Deutschlands und sonstigen Ländern vor:

Thüringen: auf Muschelkalk bzw. Zechstein, und zwar bei Elxleben b. Erfurt (BORNMÜLLER) und Rudolstadt (SCHI. Nr. 1802) sowie am Kyffhäuser (MORGENSTERN, ex Herb. Klement). — Mecklenburg: Teterow (WOLLERT). — Fränkischer Jura: bei Neuessing im Altmühltal (SCHI.). — Bayern; Augsburg: Haunstetter Wald, Kissinger Heide, Mering, sowie am Rollberg bei Hoppingen i. Ries (SCHADE u. SEITZ). — Italien: Eppan; sowie Diano-Marina und Porto Maurizio-Imperia an der Riv. di Ponente (SEITZ). — Ischia (BORNMÜLLER). Amalfi u. Taormina (EBERT); Mte. Gargano: meist f. *aberrans* DES ABB. (SEITZ). — Dalmatien: Petka bei Dubrownik (EBERT). — Jugoslawien: Vratnik-Paßhöhe, u. Jadronovo an der Küstenstraße zwischen Rijeka—Senj (1964 SEITZ). — Balearen: Ibiza (KLEMENT). — Portugal: bei Cintra (SCHI.) — Frankreich: St. Bonnet-de-Chavagne (Isère), u. Irland: Salthill (Comté de Galway), beide leg. Mme. L. KOFLER.

Der Literatur ist noch ein charakteristisches Beispiel für weiße Markausbrüche zu entnehmen: CSSR. *C. rangiformis* f. *subvariolosa* KLEMENT i. ANDERS 1936: Pontische Hügel bei Tschachwitz nahe Komotau, leg. KLEM. (s. u. S. 18). Sie ist offenbar habituell ähnlich der vermeintlichen

C. subrangiformis, etwa von Triften auf Muschelkalk bei Friedrichslohre (Harz?, Herb. Scriba Nr. 4892, 1907 OSSWALD).

Über Regenerationsthalli bei *C. rangiformis*

C. rangiformis weist, ganz wie *C. furcata*, meist \pm zahlreiche Phylloide auf, oft bis fast zu den letzten Zweigen der Podetien. Nicht selten stößt man jedoch in den Herbarien auf Stücke, in denen nur an ihrem Grunde auffallend große Phylloide vorhanden zu sein scheinen, so z. B. ganz besonders bei dem schon erwähnten aus dem Fränkischen Jura (auf sonnigem kalkigem Abhang im Altmühltale bei Neuessing oberhalb Kehlheim, 1936 SCHI.). Es entspricht offenbar SANDST. Exs. 469: „*C. rangiformis* v. *pungens* f. *densa* B. DE LESD. Auf Zechsteingrund bei Könnern [Anhalt] in sonniger Lage. Die Unterseite abgehobener Rasen weiß von Blättchen, deren Mark entblößt ist, leg. ZSCHACKE“. Diese Form ist nach SANDSTEDTE (S. 226) „die m. *foliosa* in dichten, häufig bis zur Unkenntlichkeit verwebten und mit Blättchen völlig durchsetzten, 1–2 cm hohen Rasen. ... Es kommen auch Zustände vor mit stark entwickelten Lagerschuppen, man kann nicht mit Sicherheit erklären, ob das, was man vor sich hat, noch zu den Lagerschuppen gehört oder schon zu den unteren Enden der stark inkrustierten Lagerstiele“.

Vorsichtige Untersuchung solcher Rasen, notfalls unter Anfeuchten und Zerlegen, ergibt jedoch, daß diese „stark entwickelten Lagerschuppen“ häufig noch an größeren oder kleineren Bruchstücken von Podetien sitzen. Dies beweist, daß hier keine Lagerschuppen vorgelegen haben, sondern ursprünglich Phylloide an Teilen von Podetien.

Diese Phylloide sind teils rundlich, manche etwa 4 mm im Durchmesser und wenig ausgerandet, teils schmal gelappt, bis ca. 20 mm lang, zuweilen fast fiederig eingeschnitten, andere mehr handförmig geteilt. Aus ihrem Rande oder der Oberseite sprossen mehr oder weniger zahlreich winzige Podetien hervor. An anderen sind sie bereits 10–20 mm lang und bis ca. 1 mm dick. Zuweilen sitzen zwei nebeneinander oder einander gegenüber auf oder an demselben Phylloid oder einem Bruchstück davon.

Wie die „hakenförmigen Nachschüsse“, ermöglichen es auch solche außergewöhnliche Phylloide der Flechte, selbst nach völligem Zerbruch aller Podetien und der Zertrümmerung des ursprünglichen Rasens, den Wohnort weiter zu behaupten, sofern die sonstigen Lebensbedingungen erhalten geblieben sind. Sie entsprechen denen, die J. ULLRICH (1955, S. 393) mit gutem Grund als Regenerationsthalli bezeichnete. Er hatte sie in jüngstem, sprossendem Zustand an vom Winde in Menge zusammengetriebenen Fragmenten (auch von verschiedenen Arten) auf den Galmeitriffen bei Aachen kennengelernt (vgl. S. 392, Abb. 1, 2 a, 4). Die unsrigen

dagegen waren vermutlich bereits vorhandene „Blättchen“, die nach der Zertrümmerung ausgedörrter Podetien den Dienst der Regeneration übernommen haben. Sie bilden eine Zwischengeneration zwischen der vergangenen und der kommenden Generation.

Regenerationsthalli enthaltene Belege sind im Fundortsverzeichnis mit [Reg. th.] bezeichnet.

Daß die Regenerationsthalli bei *C. rangiformis* auch „Hapteren“ erzeugen, ist geradezu selbstverständlich, denn es gibt wohl keine andere Cladonienart, bei der sie an allen möglichen Stellen (Zweigenden, Podetienflanken, Phylloiden, Rißrändern, distalen und proximalen Bruchrändern) so häufig vorkämen, wie bei *C. rangiformis* (vgl. SCHADE 1957). Als wirkliche Haftorgane werden sie freilich wohl nur in solchen Fällen in Funktion treten, wenn lose Bruchstückchen vom Wind oder Wasser fortgetragen und wieder abgelagert wurden. Am Grunde von Rasen dagegen sind die Regenerationsthalli zwischen die Podetien und ihre Bruchstücke fest genug eingeklemmt. Ob ein Berührungszustand nötig ist zum Hervorlocken dieser („anormalen“) Auswüchse, erscheint zweifelhaft, denn beim genaueren Untersuchen findet man sie zumeist frei in die Lücken im Rasen hineinragen, in jungem Zustande farblos, in älterem \pm gebräunt. Vereinzelt wurden aber „Erdschöpfe“ beobachtet (allerdings nicht genauer untersucht), die dadurch zustande gekommen sein werden, daß Zweigspitzen auf Detritusteilchen gestoßen sind und die hervorgetriebenen Hyphen des inneren Markes diese ergriffen haben, wie z. B. auch ein Fall bei *C. dstricta* zeigte (SCHADE 1963, Abb. 1).

Über die bei *C. rangiformis* aufgestellten Varietäten und Formen

Daß *m. pungens* und *m. muricata* nicht als besondere Varietäten anzusehen sind, sondern nur als Jugend- bzw. Erwachsenen Zustand, wurde bereits oben ausgeführt.

Als Taxon scheidet auch „*f. foliosa*“ aus. Phylloide können bei beiden mit ihren weiteren Modifikationen in verschiedenster Menge und Weise auftreten. Von den 46 daraufhin untersuchten einheimischen Belegen schienen nur 11 % keine zu tragen. Die Exsikkate Sax. 42–45 (Isis; T. U.) weisen z. B. alle \pm zahlreiche Phylloide auf. „Var *muricata* f. *Euganea* (MASS.) ARN.“ ist nach SANDSTEDES eigenem Zeugnis (S. 229) nur „die mit Blättchen behaftete *muricata*“, also kein Taxon.

Die *f. densa* B. DE LESD., z. B. in SANDST. Clad. Exs. 469 (s. o. S. 16), ist charakterisiert durch die Bildung der Regenerationsthalli nach vorausgegangener mechanischer Zerstückelung, muß aber wegen ihrer auffälligen Erscheinung doch als *m. densa* weitergeführt werden.

Die „*f. tenuissima* FLK.“ (s. o. S. 11) geht aus einem *ter. spinosum* hervor und erhält ihre sonstigen Eigenschaften durch *Etiolament*, ist daher als *m. tenuissima* zu betrachten.

Um die *f. nivea* (ACH.) FLK. in diesem Zusammenhange zu beurteilen, wäre es nötig, ihr Vorkommen und Wesen an möglichst zahlreichen Orten besser zu studieren, als an den wenigen Herbarpflanzen ohne Kenntnis des Typusstückes möglich ist. „Die Lagerstiele abgeblaßt, glatt, auch wohl mit Blättchen“ (SANDST. S. 227), ist eine nichtssagende Beschreibung. Nach

SANDST. offenbar hauptsächlich aus Oberitalien, Sardinien, Spanien und von den Kanarischen Inseln bekannt, soll aber „auch in Brandenburg, im ehemaligen Schlesien und Ostpreußen und in Schweden gefunden“ worden sein. Seinem Vergleich mit der „Bauart der *f. tenuissima* FLK.“ widersprechen einige Belege, so daß zunächst nur die blasse Farbe als unzureichendes Merkmal übrig bleibt.

Von der aus den subalpinen Tundren Kamtschatkas und Ostsibiriens beschriebenen *f. versicolor* ELENK. (= *C. pseudorangiformis* ASAH.) sollen (nach SANDST. S. 228) zwar ähnliche Zustände „auch hier [d. h., etwa in Norddeutschland], wenn auch nicht in so ausgeprägter Weise angetroffen“ werden, doch müssen wir uns des Urteils darüber aus Unkenntnis genügender Belege und der näheren Umstände enthalten.

Unter den beschriebenen Formen der „*v. muricata*“ ist „*f. Euganea* (MASS.) ARN.“ nur deren unwichtige *m. foliosa*.

Da „*f. sorediophora* (NYL.) VAIN.“ ein krankhafter Zustand zu sein scheint, ist der Name wohl nur als *ter. sorediophorum* weiter zu verwenden.

Die zwei restlichen Formen bei SANDSTEDE, *f. monstrosa* (FLK.) A. ZAHLBR. und *f. variolosa* SANDST., hat GRUMMANN (1963) schon als *ter. cecidiosum* bzw. *ter. variolosum* eingestuft. Zur letzteren hatte SANDSTEDE (S. 230) bemerkt: „In ähnlicher Weise wie es bei *C. subrangiformis* typisch ist, kommen an den Lagerstielen von *C. rangiformis* gern bei robusten Formen der *v. muricata* (DEL.) und der *f. Euganea* MASS. knollige Anschwellungen der Rinde, darauf weiße Markausbrüche vor. Die meisten Gonidien sind an diesen Stellen damit abgeworfen worden. Die zurückgebliebenen sind inhaltsleer. BACHMANN in lit., SANDST. in Abh. Nat. Ver. Bremen, Bot. 25, 1922. p. 167“.

Wie oben (S. 14) auseinandergesetzt und andernorts (SCHADE, 1965) mit Beispielen belegt ist, kommen diese aufbrechenden Anschwellungen allgemein bei *C. rangiformis* auf kalkhaltiger oder ähnlicher Unterlage vor und werden durch Calciumoxalat-Exkrete an den Markhyphen erzeugt, die mit H_2SO_4 Gipskristalle ergeben.

ANDERS (1936, S. 451) bringt nun neben *f. densa*, *reptans* und *sorediophora* noch 5 neue Formen aus Nordböhmen und eine aus Mähren: *f. stepposa* KLEM., *m. [!] depressa* AND. n. f. [!], *f. spinosa* AND. n. f., *f. isidiosa* BACHM., *f. subvariolosa* KLEM. n. f., die sämtlich als Modifikationen zu werten sind. Am interessantesten sind die beiden von O. KLEMENT stammenden, wovon *m. stepposa* „die Charakterpflanze des Initialstadiums des Cladonietum rangiformis stepposum in ariden Klimagebieten Böhmens“ ist. Dagegen erinnert die Beschreibung von *m. subvariolosa* an *C. subrangiformis* SANDST. (s. u.): „Lagerstiele mit weißen, gonidienfreien Markausbrüchen und mit dornigen Sprossen, ...; immer einzeln, niemals rasig wachsend, Krankhafter Zustand (Kümmerform). ... Pon-

tische Hügel bei Tschachwitz nahe Komotau, ca. 300 m, leg. O. KLEMENT.“ Diese Beschreibung ist so charakteristisch, daß auch hier die mikroskopische und chemische Untersuchung Calciumoxalat-Exkrete als Ursache der Anschwellungen ergeben müssen (s. o. S. 14).

Infolge der zahlreich auftretenden Modifikationen ist *C. rangiformis* sicher vielfach übersehen und häufig verwechselt worden, besonders mit *C. furcata*, auch von SANDSTEDTE selbst, sowie mit *C. impexa* f. *laxiuscula* und gewissen Modifikationen der ebenfalls äußerst veränderlichen *C. crispata*. Seit der Gebrauch des Paraphenylendiamins bekannt ist, fällt die Verwechslung mit *C. furcata* weg (wenigstens in unserem Gebiete). Danach gilt:

C. rangiformis: Pd-; *C. furcata*: Pd+ rot!

Beide reagieren zwar auch auf K, aber bei *C. furcata* geht vielfach die anfänglich gebliche Reaktion infolge geringen und wohl auch schwankenden Gehaltes an Atranorin alsbald durch die Fumarprotocetrarsäure in ein trübes Rotbraun über, während sich die je nach dem Gehalt an Atranorin (nach DAHL: Rangiformsäure) in ihrer Stärke ebenfalls sehr schwankende hellgelbe Reaktion bei *C. rangiformis* nicht verändert. Da *C. impexa* und *C. crispata* auf Pd ebenfalls nicht reagieren, müssen hier die morphologischen Merkmale entscheiden, die auch mindestens gegenüber *C. furcata* ausreichen.

Etwas schwieriger ist die Angelegenheit nun dadurch geworden, daß DES ABBAYES (1946) in manchen Fällen bei *C. rangiformis* doch Belege mit einer positiven, roten Pd-Reaktion gefunden und diese als f. *aberrans* DES ABB. abgeordnet hat. Bei uns ist sie bisher noch nicht bekannt geworden, sondern nur aus südlicheren Gebieten (z. B. Spanien, Italien, Dalmatien, s. o. S. 15). Sie unterscheidet sich von der normalen Flechte nur durch die, zuweilen zögernde, stärkere oder schwächere Rotfärbung durch Pd.

Als Begleiter traten in den einheimischen Belegen hauptsächlich auf: *C. furcata*, *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum piliferum*, dagegen nur ganz vereinzelt Spuren von: *C. tenuis*, *chlorophaea* und *foliacea* v. *alcicornis*, *Peltigera* spec., depaup., *Hedwigia albicans*, *Racomitrium* spec., *Thuidium* spec., *Cephaloziella* spec.

Fundortverzeichnis der *C. rangiformis* HOFFM. in Sachsen

m. pungens. — Syn.: [v. *pungens* (ACH.) VAIN.; f. *foliosa* (FLK.) VAIN.; f. *reptans* AIGR.; f. *tenuissima* FLK.].

Mld. Rochsburg: über Gesteinsgrus auf Felsen an den Pferdeställen im Tale der Zwickauer Mulde, 200 m. Rosswein: Halde an der Silberwäsche

Gersdorf im Tale der Freiburger Mulde, mehrfach; auf der Gipffläche einer Halde im Gersdorfer Walde, 235 m. Nossen: heidig-steiniger Wegrand im Zellwald zwischen den beiden nördlichen Bahnwärterhäuschen. Colmnitz: an einem Trockenhang unter der Eisenbahn im Colmnitztale (Neubesiedlung des Bahndammes), 370 m. Alle leg. FLÖ. 1928–37. — Langenberg bei Hohenstein-Ernstthal: Weg nordwestl. des Steinhügels, auf Serpentin, schattenlos, 345 m, 1933 EBERT (mit *C. furcata* z. T. fert. u. *Cornicularia aculeata* v. *spadicea*).

Elbh. „Um Dresden an mehreren Orten“, RABENH. i. Lich. Eur. 277 (Görl.). Dresden: auf kahler, rasiger Erdböschung im obersten Zschoner Grunde, W-Seite, 250 m, u. Wegböschung bei den Steinbrüchen im Lößnitzgrunde bei Radebeul [Reg. th.], 1931 bzw. 1936 SCHI. Tanneberg: auf einer Diabas-Schutthalde im Triebischtale², 220 m, u. Rothschönberg: auf einer Halde am Lichtloch des Rothschönberger Stollens im Triebischtale, 200 m, 1930 bzw. 1932 FLÖ. [2 Belege, wovon SANDSTEDTE den einen als *C. furcata* f. *furcatosubulata*“, den anderen als „v. *racemosa* annähernd *palamaea* (ACH) NYL.“ bestimmte]. Meißen: sonniger Hang im Ketzerbachtal bei Proßitz [Reg. th.], 1937; in einer Kiesgrube in Löbsal b. Diesbar, u. auf trockenen Hügeln am Golkwaldrande bei Diesbar, sowie auf einer Weinbergmauer in Diesbar, mehrfach, 1924 ST. i. Sax. 42 u. 45 bzw. 43 u. 44 (Isis; T. U.). — Im Müglitztale beim Bahnhof Burkhardswalde-Maxen auf grasigen Hügeln, 1927 ST. i. Sax. 383 (Isis, mit tumiden Phylloiden; T. U. mit Reg. th.). Biensdorf bei Pirna: trockener Hang am Kalkberg im Seidewitztal, 1964 ECK. (mit spärlichen Wucherungen u. tumiden Phylloiden).

Lzn. „Dresdner Heide“, mehrfach, z. T. reich fertil (auch als m. *pungens* in einer Weise, wie bei uns heute kaum noch einmal vorkommend; in T. U.). Wahrscheinlich stammt aus diesem Territorium auch z. T. „RABENH. Clad. Eur. Supp. 31/16: In pinetam [!] ad Dresden, leg. NAGEL“, das SANDSTEDTE für *C. subrangiformis* in Anspruch nahm (SCHADE, 1965). — Schwepnitz: im Straßengraben und an der Böschung zwischen Schwepnitz und Großgrabe, schattig und unter Gras, 1925 ST. i. Sax. 222 (Isis; in T. U. z. T. mit *C. furcata*). Radeberg: sonnige, kurzgrasige Böschung bei Rödern südl. Vierteich), 135 m, u. grasige Feldwegböschung westlich Radeburg, beide (mit Reg. th.) 1932 SCHI. (det. SANDST. als v. *pungens*). — Großsärchen: spärlich und z. T. zertreten auf kurzgrasigem, dürrer Rande vor der Bootsstation am Knappensee (Reg. th. u. mit *C. furcata*) ca. 130 m, 1958. Lömischau b. Guttau: Wegrand im Kiefernwalde, 1964 SIEGEL & HUNECK (sehr alt, mit *C. furcata*).

² Einige vorhandene tumide Phylloide mit Calciumoxalat-Exkreten zeigen an, daß die Unterlage leicht kalkhaltig ist; außerdem Reg. th.

Lzb. Oberputzkau: zwischen Gras an nach Südost einfallender grasiger Ackerböschung gegenüber der alten Sandgrube am Wege nach Tröbigau, z. T. losgetreten oder durch die Hufe gelegentlich dort weidender Kühe herausgezupft und liegen geblieben, z. T. abgestorben und grauweiß, 320 m, 1957 (einige Reg. th., mit *C. furcata*). — Niederputzkau: an der Hohlwegböschung hinter Bäckerei Reimann in Südwestlage, an verschiedenen Stellen zwischen Moos oder Gras meist nur in jungen Räschen (z. T. Reg. th.) 300 m, 1957. — Halbendorf (nächst Köblitz): am Horken auf humosem Mull des Felsens große Rasen bildend, 1962 J. JEREMIES. — Ostritz: über Basalt am Kreuzberg, einem xerothermen Hange an der Neiße, spärlich, einem winzigen Räschen von *C. foliacea* v. *foliacea* anhängend, u. mit *C. furcata*, 1964 ECK. — Zusammen mit *C. furcata* von „Königshayn leg. BREUTEL“, liegt in dessen Herbar im selben Bogen ein Blatt mit 3 ansehnlichen Rasen von *C. rangiformis*, aber ohne Fundortsangabe.

U. Erzg. Olbernhau: zwischen Moosen und vereinzelt an Felsen über der Töpfergasse, Südlage, 490 m (mit *C. furcata*), u. an steiniger, etwas felsiger, nach Süden geneigter Feldwegböschung bei Blumenau, 480 m, 1927 FLÖ. — Zöblitz: an zwei Stellen der Serpentinhalde, 610 u. 620 m, 1930 bzw. 1932 FLÖ. (höckerig-warzig berindete, braune, absterbende Kümmerzustände; im Herb. Ebert ein Beleg von 620 m: schwarzbraune, aus ter. spin. entstandene m. pungens, von SANDSTEDE testiert als „f. reptans Sonnenbrand“). — Wolkenstein: Hohlwegrand beim Vorwerk Eschenbach (zahlr. Reg. th., *C. furcata* eingestreut), u. Halde südlich des Vorwerkes, 1932 LA. — Annaberg: Wegdamm zwischen dem „Plattengute“ und Geyersdorf, ca. 500 m, u. Straßenfelsen zwischen Geyersdorf und Mildenau, 1948 LA. (beide mit Reg. th.). — Frohnau b. Annaberg: Südostteil der Halde am „Wirtshaus zur Bäuerin“ (Wismuthalde), auf etwas aschehaltigem Gneisgesteinsuntergrund [ca. 620 m] 1962 RICH. (mit Reg. th.). — Lauterhofen b. Kirchberg: am Rande eines Kiefernjungwuchses [ca. 450 m], 1962 SIEGEL. — Freiberg: auf jüngerer, mit wenig Birken bestandener, trockener Halde im Muldentale, etwa 200 m südöstlich Ludwigschacht (mit *C. furcata* u. *C. foliacea* v. *foliacea*). — Brand-Erbisdorf: zwischen abgestorbenen Horsten von *Deschampsia flexuosa* auf dem sonnigen, sehr trockenen Westteil des Reicheltshachtes [ca. 500 m], mit *C. furcata* depaup., u. Marienberg: auf flacher Bergwerkshalde mit lückigem Halbtrockenrasen an der Straße nach Wolkenstein, etwa 700 m unterhalb von Wolfsburg, beide depaup.; die letzten drei 1962 RICH. — Brand b. Freiberg: auf der Hochfläche der großen Halde nordöstlich vom Roten Vorwerk, 480 m (SCHADE 1933, S. 132; det. SANDST.). — N. B. Görkau: auf großen Felssimsen an der Nordseite des Seeberges am Südhang des Erzgebirges, 700 m, 1935 FLÖ. (depaup.). — Kupferberg: Erdmauer nördlich über Reihen zwischen Pürstein und Oberhals [Reg. th.], ca. 650 m, 1939 LA.

Vgt. Plauen: im Syratale; Waldböschung an der Straße von Syrau nach Elsterberg; an Abhängen beim Möschwitz Tunnel, 1906 (2 Belege). An steinigen Abhängen bei Pirk a. d. Elster, 1905 (2 Belege). Alle 6 Belege leg. ST., det. SCRIBA (in T. U.). — Ferner: An der Straßenböschung in Pirk, u. auf sonnigen Hügeln am Triebelbache, z. T. spärlich fertil, 1924 ST. & SCHA. i. Sax. 120 bzw. 121 (Isis; T. U.: mit *C. furcata*). — Plauen: über sonnigen Grünsteinfelsen im Kemnitztal nächst Pirkmühle, 380 m; sonnige, grasige Wegböschung oberhalb Neumühle, 400 m (mit *Dicranum scoparium* und zahlreich eingestreuter *C. furcata*); sonnige Grünsteinfelsen westlich Großzöbern, 520 m; sonnige Diabasfelsen bei Schneckengrün, 385 m (mit *C. furcata*). — Oelsnitz: auf sonnigen Grünsteinfelsen bei Magwitz (nächst Rosenthal), 380 m (mit vereinzelt alten Podetien von *C. furcata* u. *Cornicularia aculeata* v. *spadicea*). Alle Stücke 1932 leg. SCHL.; det. oder test. SANDSTEDE!

m. muricata. — [Syn.: v. *muricata* (DEL.) ARN.; f. *sorediophora* (NYL.) VAIN.; f. *monstrosa* (FLK.) A. ZÄHLER.]

Elbh. ? „Dresden“ in T. U. als *C. furcata* β . *racemosa*: nur 3 aufgeklebte derbe Podetien, ca. 50 mm lang und 1,5 mm dick, mit zahlreichen Apothecien.

Lzn. „Flora Dresdens.“, leg. NAGEL (Herb. Schade). Das Stück stammt wahrscheinlich aus der Dresdner Heide, die Beschriftung jedoch von FR. W. HÜBNER. Es besteht aus einem größeren Rasen der *m. muricata* mit zahlr. Apothecien und einem kleineren, ebenso derben und fertilen von *C. furcata*.

Lzb. Hierher gehört möglicherweise ein Exsikkat aus „MÜLLER Cent. I“ (T. U.): Im Riesengebirge, in höheren Gegenden um Dresden und Zittau [2 aufgeklebte Podetienbruchstücke, ca. 45 mm lang, bis fast 2 mm dick, gespreizt verzweigt, mit spärlichen Apothecien; ein zweites Stück dieses Exsikkates besteht aus uralter *C. arbuscula*].

Anhang: Über *Cladonia subrangiformis* SANDST. (nicht SCRIBA)

Diese problematische Art veröffentlichte SANDSTEDE 1922 (S. 167) und bemerkte dazu (nach V. GRUMMANN, 1959 briefl.): „SCRIBA, dem sie schon länger bekannt war, sandte mir Belege von Abhängen der Hainleite, Thür., gesammelt von OSSWALD, und von Pirna (?) leg. STOLL (?), im Königsberger Herbar liegt ein Stück aus Dalmatien, Insel Pasman, leg. PAPAFAVE, dort ebenfalls aus dem „Herb. D. DIETRICH, Jena“ eine als *C. furcata* var. *subulata* RABH. bezeichnete Cladonie, die hierher gehört“.

Wie nun nach HILLM.-GRUMM. (1957) feststeht, hat SCRIBA sie zwar zuerst unterschieden, jedoch nur in seinem Herbar als *C. rangiformis* v.

hercynica, aber nie veröffentlicht. Daher ist SANDSTEDE der Autor. Auf der Scheda seines Exs. 1159 (vom 25. 5. 1924) und später noch andere Exikkate schreibt SANDSTEDE plötzlich: *C. subrangiformis* SCRIBA und wiederholt dies 1931. Nach dem Code ist diese Änderung unstatthaft, und SANDSTEDE hat weiter als Autor zu gelten.

Obige falsche Angabe „von Pirna“ usw. hatte SANDSTEDE (1931) in „Pirk im Vogtland, leg. STOLLE“ verbessert. Nun liegen im Herbar des Botanischen Institutes zu Dresden eine große Anzahl Flechten, die EMIL STOLLE hauptsächlich 1905 im Vogtlande gesammelt und zum Bestimmen an LUDWIG SCRIBA gesandt hat (s. SCHADE 1960). Alle tragen in der linken unteren Ecke der Scheda die Bezeichnung „Sc. Nr. ...“, darunter auch „Sc Nr. 1 *Cladonia subrangiformis* SANDST. Vogtland: An steinigem Abhängen bei Pirk a. d. Elster, den 11. 10. 1905 leg. E. STOLLE“. (Die Beschriftung stammt von STOLLE.) Dem Stück liegt ein handgeschriebener Zettel bei mit der Bemerkung: „Die *Cladonia* unterscheidet sich von *C. furcata* durch die eigentümliche Glätte und Färbung der Rinde, die am meisten an *C. turgida* erinnert und durch die gelbe Reaktion mit KHO, wobei die gelbe Färbung wie bei *C. rangiformis* dauernd bleibt. Ich muß weiteres bis zur Erlangung reichlichen Materials dahingestellt sein lassen. 9. 5. 10. SCRIBA.“³

In letzter Zeit ist die Artberechtigung der *C. subrangiformis* bereits mehrfach bezweifelt worden (H. DES ABBAYES, J. ULLRICH, HILLM.-GRUMM.), worauf an anderer Stelle näher eingegangen worden ist (SCHADE, 1965). Nach J. ULLRICH (1956, S. 243) „hat DES ABBAYES eingehend ausgeführt, daß *C. subrangiformis* der *C. furcata* v. *palamaea* sehr nahe steht“. Dies alles zwang dazu, auch das aus Sachsen stammende Stück eingehend zu untersuchen.

Zunächst die für uns wichtigsten Teile der Diagnose, die am geschlossensten von HILLM.-GRUMM. (1957, S. 436) gebracht wurde! „Podetien denen von *C. furcata* oder *C. rangiformis* ähnlich, aber kräftiger und mehr sparrig verzweigt, 20–40 mm hoch, 1–2 mm dick, hohl, becherlos, zylindrisch mit oft dornig zugespitzten Enden, gebräunt, nur an den jüngeren Teilen graugrünlich oder grau, glatt oder infolge von Wucherungen der äußeren Markschiicht dick warzig oder ringförmig geschwollen; ab und

³ Den übrigen *Cladonia*-Kapseln STOLLES, deren Inhalt SCRIBA bestimmt hat, liegen kleine gedruckte Zettel bei, auf denen SCRIBA nur noch die Formennamen zu vermerken brauchte: so 25 Kapseln von *C. furcata*, 6 von *C. rangiformis*, 6 von *C. uncialis* (hierunter 2 aus dem Elbsg., am 25. 8. 1908 gesammelt). SCRIBAs Bestimmungstätigkeit war also sehr umfangreich. Er stand mit Vainio in Verbindung, wie aus einer Bemerkung SANDSTEDES (S. 475) hervorgeht: „*Cl. pityrea* f. *pyrenocarpa* VAIN., in lit. ad SCRIBA“. Er war zudem ein geschickter Flechtenphotograph, wie die Herausgabe seiner *Icones Cladon. exot.* zeigt. Auch SANDSTEDES schöne Photos der *C. furcata* v. *pinnata* sind ihm zu verdanken (s. SANDST. S. 211, u. Taf. XIII).

zu platzen diese Anschwellungen auf, und die weißliche Markschrift tritt zu Tage; eigentliche Soredien fehlen, ...“ Dazu S. 437: „Mit Kalilauge färbt sich *C. subrangiformis* gelb (was allerdings an den gebräunten Podetien nicht immer deutlich erkennbar ist), mit Paraphenyldiamin orange bis rot.“

Danach wären die wirklich brauchbaren und von *C. furcata* abgrenzenden Merkmale die Knoten und Wucherungen mit den weißen Markausbrüchen, die aber stets nur an den untersten \pm liegenden Teilen der Podetien auftreten, und die gelbe K-Reaktion.

Die Untersuchung des STOLLEschen Stückes von Pirk, „Sc. Nr. 1“, ergibt: Ein lockerer Rasen von ca. 6 cm Breite; Podetien ca. 30 mm lang, bis 1,5 mm dick, liegend, teilweise etwas abwärts gekrümmt und mit einigen kürzeren Nachschüssen; ältere Nachschüsse bis 20 mm lang, an den Enden verzweigt; Farbe mehr grau als braun, jüngere Nachschüsse heller grau; Berindung völlig *furcata*-artig, unterste älteste Podetienteile fast glatt, nicht grobhöckerig-warzig, auf der Unterseite nur einige kleine weiß aufgebrosene Stellen auf kleinen rundlichen Höckern, während andere durch Abbruchstellen von Zweigen vorgetäuscht werden; spärlich fertil.

Die Reaktionen mit K und Pd wurden mehrfach vorgenommen und zwar, um jede Täuschung auszuschließen, auf demselben Podetium neben einander, mit dem Ergebnis: K+ gelblichbraun, Pd+ fast blutrot wie bei *C. furcata*! Zu beachten ist dabei, daß das Gelb durch K beim Trocknen allmählich in Gelbbraun übergeht, während es bei *C. rangiformis* zitronengelb bleibt. Läßt man aber den K-Tropfen nur kurze Zeit einwirken und tupft schnell mit weißem Filtrierpapier ab, dann erscheint die Reaktion auf dem Papier und dem Objekt ebenfalls reingelb. Dies weist auf die Gegenwart des Atranorin hin, das in der Liste von E. DAHL (1952) sowohl für *C. furcata* wie *scabriuscula* und *subrangiformis* angegeben ist und bereits 1908 von W. ZOPF für „*C. furcata* v. *racemosa*“ festgestellt wurde. Der Übergang in Gelbbraun dürfte durch das Überwiegen der Fumarprotocetrarsäure erfolgen. Offensichtlich sind diese chemischen Reaktionen für die Abgrenzung einer *C. subrangiformis* unbrauchbar.

Damit bleiben für uns noch die Knoten mit den weißen Aufbrüchen („weiße Markausbrüche“) als Artmerkmal übrig. Nun ist merkwürdig, daß selbst SANDSTEDTE bei seinem Exs. 672 (von einer Kalksteinhalde in Westergotland, Schweden) zwar „am unteren Ende einige Markausbrüche wie bei *C. subrangiformis*“ erwähnt, es aber doch als *C. furcata* v. *palamaea* verteilt hat. Die Exemplare des Exikkates sowohl in München wie in Dresden ließen auch keine weißen Aufbrüche erkennen. Dagegen zeigt REHM, Clad. Exs. 234 (in München) am Grunde der Podetien dichtgedrängte, weiß aufbrechende Knoten und ist trotzdem ebenfalls als *C.*

furcata v. *palamaea* ausgegeben worden. Da diese weißen Markausbrüche unseres sächsischen Stückes aber äußerst dürrftig sind, können sie nicht allein den Ausschlag für eine eigene Art geben. Zwar enthalten sie Calciumoxalat-Exkrete, die mit H_2SO_4 reichlich Gipskristalle liefern, aber diese treten ebenso bei *C. rangiformis* auf (s. o. S. 17).

Weil nun in den Rasen von *C. rangiformis* aus Sachsen häufig (15mal) *C. furcata* eingestreut ist, wenn auch z. T. nur in wenigen Podetien, so ist der umgekehrte Fall ebenso möglich. In der Tat machen sich auf der Unterseite des Rasens STOLLEs von Pirk die Enden von zwei Podetien bemerkbar, die schon nach ihrer Berindung und einigen größeren, teilweise fast handförmig tief geteilten Blättchen (wohl Regenerationsthalli) sich als *C. rangiformis* ausweisen. Sie liegen schräg auf einem Podetium mit *furcata*-Berindung und zeigen, besonders die weiße Blättchenunterseite, mit K eine schwache gelbe, mit Pd dagegen keine Reaktion, während derselbe Reaktionstropfen gleichzeitig das darunterliegende *furcata*-Podetium blutrot färbt. In dem vermeintlichen *subrangiformis*-Rasen sind also spärlich *rangiformis*-Podetien eingesprengt, so daß Täuschungen möglich waren. SCRIBA kann durchaus richtig gesehen haben, daß „die gelbe Färbung bleibt“ und nicht in braune überging, weil er die beigemengte *C. rangiformis* übersehen hatte. Überhaupt hat STOLLE am selben Tage und an derselben Stelle auch zwei schöne Belege von *C. rangiformis* selbst gesammelt (die SCRIBA ebenfalls bestimmt hat: „Sc. Nr. 2“ als *pungens*, „Sc. Nr. 4 als *foliosa*). Aus alledem ergibt sich, daß die *C. subrangiformis* von Pirk i. V. doch nur eine *C. furcata* ist und als Art aus der Flechtenflora Sachsens gestrichen werden muß.

SCRIBA hat von STOLLE noch eine Nachsendung erhalten, aber kein neu gesammeltes Stück, sondern bloß den Rest der ersten Sammlung, der von SCRIBA auch sofort nur als *C. furcata* angesehen worden ist.

Herrn Dr. CONERT am Museum Senckenberg, Frankfurt a. M., ist es zu verdanken, daß nach mühevoller Suchen aus den ca. 150 äußerlich unbezeichneten Kästen des Herb. Scriba der richtige Behälter mit dem nötigen Material zum Vorschein kam. Desgleichen dankt der Verf. dem Museum, daß er es zum Untersuchen erhielt.

Das von STOLLE nachgesandte Stück ist wie die anderen Belege des Herb. Scriba auf ein Blatt Papier geklebt, 20×16 cm groß, und in der rechten unteren Ecke mit „7049“ bezeichnet. Ihm ist ein kleiner Zettel beigeklebt mit derselben Bemerkung wie bei „Sc. Nr. 1“. Auf seiner Rückseite steht als Fortsetzung: „3/6. 10. Nur bei den Exempl. der unteren Reihe ist die Reaktion etwas von *furc.* abweichend, insofern als sie im Beginn einen Moment lang auch gelb geht u. dann ein ins Gelbe stehender Ton

bleibt. Die frappanten Ex. hat STOLLE zurückerhalten, da ich damals diese [d. h. die jetzt vorliegenden] Vorräthe hier, die er mir auf Wunsch schickte für entsprechend hielt.“ Es ist aber nicht verständlich, worin das ursprüngliche Stück STOLLEs „frappant“ gewesen sein soll, falls darunter nicht einfach „auffällig“ zu verstehen ist.

Der Zettel mit den aufgeklebten Flechtenteilen trägt am oberen Rande eine Scheda mit „*Cl. furcata* (HUDS.) SCHRAD, determ.: L. SCRIBA“ und, handschriftlich beigelegt, „*fissa*“. Etwa in der Mitte zwischen den Podetiengruppen entlang dem unteren Blattrand steht handschriftlich: „Saxonia. An steinigten Abhängen bei Pirk i./V. leg. F. STOLLE. 11./10. 05 comm. 1909“, und unter der rechten Gruppe: „Nur bei der unteren Reihe etwas besondere Reaktion.“ Es sind also nicht neu gesammelte Stücke, sondern Reste des ursprünglichen Fundes.

Diese Flechtenteile waren an den Enden von einem dichten Schimmeltgewebe eingehüllt, das sich aber z. T. leicht abpinseln ließ. Die oberen 5 Rasenstücke bestehen aus alten verbogenen(?), \pm fertilen, aber im Absterben gewesenen Podetien, schwarzbraun, mit zahlreichen seitlichen Rissen, wie im Alter üblich, aber mit noch hellen, z. T. gröber gesprenkelten Enden. Dadurch erscheinen sie der *C. rangiformis* etwas ähnlich, aber Pd+ rot, jedoch nicht zu *f. aberrans* DES ABB. gehörig. In zwei Rasen sind aber 1–2 Podetien von wirklicher *C. rangiformis* eingesprengt. Auf solche irreführenden Einmischungen ist beim Untersuchen aller Cladonien-Belege sorgsam zu achten.

Die untere Reihe besteht links der Beschriftung durch SCRIBA aus drei kleinen Podetiengruppen bis ca. 35 mm Höhe, mit Pd+ rot reagierend, und enthält nur *C. furcata* mit *ter. spinosum*, wie besonders die mittlere Gruppe aus alten gebogenen Podetien mit ebenfalls bereits alten gekrümmten Nachschüssen zeigt. Die rechte Gruppe aus 2 etwas größeren, dichteren Rasenteilen setzt sich ebenfalls aus altem *ter. spinosum* von *C. furcata* zusammen. Einige wenige Podetien sind gröber gesprenkelt und dadurch der *C. rangiformis* etwas ähnlich, zeigen jedoch auch Pd+ rot.

SCRIBA selbst hat offenbar zu dieser Nachlieferung STOLLEs kein Zutrauen gehabt, da er sie weder mit seiner *v. hercynica*, noch mit *C. sub-rangiformis* in Verbindung gebracht hat. Im übrigen ist ihm auch hier nicht aufgefallen, daß *C. rangiformis* wieder spärlich dazwischen eingestreut war. Vermutlich wurden auch diese Reaktionen, Pd und K, nicht auf einunddemselben Podetium ausgeführt, so daß sich dann zwangsläufig Unsicherheit und Täuschung ergeben konnten.

SANDSTEDE (S. 233) führt noch einen zweiten Fund aus Sachsen an: »RABH., Clad. Eur. Suppl. — 31/16, „*C. furcata*: inter *furc. a. racemosa* (Conf. Nr. 7) et *rangiform. in pinetam ad Dresden*“, NAGEL. K+ bitter =

subrangiformis. VAIN. Monogr. I, p. 362. Acta Soc. Fenn. 1922, p. 55 (*rangiformis*). « „Einige Fruchstiele mit einer Überproduktion von Conidangien.“

Da ich dank der Freundlichkeit von Dr. J. POELT das in München befindliche Exemplar untersuchen konnte, läßt sich auch dieser Fall aufklären. Das Exsikkat besteht aus drei Kartonblättchen, je ca. 9×6 cm, mit aufgeklebten Rasenteilen. Davon tragen Nr. 1 und 2 ohne jeden Zweifel *C. furcata*: Podetien ca. 30—50 mm lang, ca. 1,5 mm dick, braun, größtenteils fertil, unten zusammenhängend dick berindet, etwa wie bei *v. pin-nata*, nach oben zu stärkstens knotig-warzig, auch die jüngsten Zweige besonders in den Apothecienbeständen, im übrigen seitlich klaffend und vielfach netzartig aufgerissen. Einige Podetien in den oberen Teilen abwärts gekrümmt und auf den Rücken mit Nachschüssen, also altes ter. spinosum! Bis 4 mm lange Nachschüsse traten sogar im Apothecienstande auf, was mir hier zum ersten Male begegnete. Reaktionen: Pd+ blutrot, K-, höchstens braun werdend.

Auf dem dritten Blättchen sitzt ein wirrer Rasen aus halbkreisförmig gebogenen, ca. 1,5 mm dicken und miteinander verfilzten Podetienenden und großen seitlichen Rissen, z. T. schwach fertil, mit ziemlich zahlreichen schon älteren, aber noch hellen, gesprenkelten Nachschüssen; Podetien im übrigen jedoch fast gleichmäßig braun und in den oberen Teilen gedrängt höckerig-warzig. Reaktionen: Pd-, K+ gelblich! Es liegt also *C. rangiformis* ter. spinosum vor.

Das Exsikkat besteht demnach zu zwei Dritteln aus *C. furcata* und zu einem Drittel aus *C. rangiformis*. Daraus erklärt sich, daß (nach einer beigefügten Bemerkung auf besonderem Zettel des Herb. Reg. Monacense) VAINIO (Monogr. Clad. 1. Bd., 1887) das Exsikkat sowohl (S. 318) unter *C. furcata* (HUDS.) als auch (S. 362) unter *C. rangiformis* (HOFFM.) *v. pungens* (ACH.) anführt.

Es sei noch betont, daß hier beide Arten sehr miteinander verähnlicht vorliegen und einen so extremen Alterszustand besitzen, wie man heute bei uns nach bisherigen Erfahrungen keinen mehr finden wird.

Auch im Herb. Riehmer liegt ein Stück „*subrangiformis*“ (O. Erzg. Steinbach b. Johannegeorgenstadt: sonnige Bergwerkshalden, teste SANDST. nach eingesandtem Beleg). Es sind jedoch keine Wucherungen mit weißen Aufbrüchen vorhanden, und die K-Reaktion geht in Gelbbraun über wie bei *C. furcata*, wozu das Exemplar als ter. spinosum gehört.

Das Endergebnis ist also, daß die als *Cladonia subrangiformis* aus Sachsen gemeldeten Belege zu *C. furcata* gehören. Die Frage, ob ihr überhaupt Artrecht zugesprochen werden kann, wird auf Grund allen erreichbaren Materials besonders behandelt werden und ist zu verneinen (SCHADE 1965 Mskr.).

Zusammenfassung

1. Aus der Gruppe der *Cladonia furcata* (HUDS.) SCHRAD. treten in Sachsen noch auf *C. scabriuscula* (DEL.) LEIGHT. und *C. rangiformis* HOFFM., beide bedeutend weniger häufig als *C. furcata* selbst.

2. Die aus Sachsen gemeldeten Belege von „*C. subrangiformis* SANDST.“ können nicht als von *C. furcata* spezifisch verschieden angesehen werden. Die Art ist mithin aus der sächsischen Flora zu streichen.

3. *C. rangiformis* ist durch ihr anpassungsfähiges Wesen ebenfalls besonders interessant und lehrreich. Trotz schwerster Beschädigung der Podetien und des ganzen Rasens behauptet sie ihren Wohnort, indem sie neue Podetien bildet: teils aus zunächst hakenförmigen Nachschüssen, die ganz wie bei *C. furcata* zu einem mehr oder weniger dichten ter. spinosum werden, teils durch Regenerationsthalli an kleinen Bruchstücken.

Das erstere wird vermutlich die Regel sein bei dauernd niedergebogenen Podetien oder langen Bruchstücken, das letztere besonders, wenn ausgedörrte Podetien und ihre Zweige in zahlreiche kleine Fragmente zerbrochen sind.

4. Am Wohnort zudringender Kalk der Unterlage wird von *C. rangiformis* physiologisch zu Calciumoxalat gebunden, aber nur in den Teilen, die dem Boden am nächsten liegen, und lagert diese als kristalline Exkrete an den Markhyphen ab. Die damit verbundene Volumenvergrößerung führt zu \pm großen, zuletzt weiß aufbrechenden Wucherungen an den Podetien oder zur Tumidität der betroffenen Phylloide. Die letzteren können an den geschwellenen Stellen wegen Fehlens einer Rinde auf der Unterseite noch leichter aufbrechen als die Wucherungen an den Podetien.

5. Die zahlreich aufgestellten Varietäten und Formen sind zumeist keine wirklichen Taxa, sondern Modifikationen.

Literatur

- ABBAYES, H. DES (1937): Contributions nouvelles à la connaissance des lichens armoricains. III. — Bull. Scientif. Bretagne, 14, Fasc. 3—4.
- Lichens d'Espagne récoltés de 1926 à 1935 par M. et Mme. P. ALLORGE. — Rev. Bryol. et Lichenol. 15, H. 1, S. 79—86.
- ANDERS, J. (1928): Die Strauch- und Laubflechten Mitteleuropas. Jena 1928.
- (1936): Die Flechten Nordböhmens. IV. Nachtrag. — Beih. Bot. Centralbl. 54, Abt. B, S. 429—488 (mit Taf. XII—XV u. 1 Abb. i. T.).
- BACHMANN, E. (1909): Die Flechten des Vogtlandes. — Sitz.-Ber. Isis Dresden. Jg. 1909, 1, S. 23—42.
- (1913): Zur Flechtenflora des Erzgebirges. I. Rittersgrün. — Hedwigia 53, S. 99—123.
- (1914): Dasselbe. II. Altenberg. — Hedwigia 55, S. 157—182.
- DUFFT, A. (1863): Verzeichnis der um Stettin und in Pommern gesammelten Lichenen als Beitrag zur Flora der Provinz Pommern. — Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg. 5. H., S. 98—118.
- ERICHSEN, C. F. E. (1957): Flechtenflora von Nordwestdeutschland. Für die Herausgabe durchges. von O. KLEMENT u. W. SAXEN. Stuttgart 1957.
- GRUMMANN, V. (1953): Catalogus lichenum Germaniae. — Stuttgart 1953.
- HALE, M. E., & CULBERSON, W. L. (1956): A Checklist of the Lichens of the United States, Canada and Alaska. — Castanea, 21, S. 73—105.
- HERRE, A. W. (1944): Lichens known from Indiana. — Proceed. Indiana Acad. Science, 53, S. 83—93.
- HILLMANN, J., u. GRUMMANN, V. (1957): Flechten. — In: Kryptogamenfl. Mark Brandenburg u. angrenzender Gebiete. VIII. Berlin-Nikolassee 1957.
- IMSHAUG, H. A. (1957): Catalogue of West Indian Lichens. — Bull. Inst. Jamaica. Science, Ser. Nr. 4.
- MIGULA, W. (1931): Kryptogamen-Flora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz. IV.: Flechten, 2. Teil. Berlin-Lichterfelde 1931.
- KLEMENT, O. (1952): Zur Flechtenflora Schwabens. — 5. Ber. Naturf. Ges. Augsburg, S. 43—91.
- LINDAU, G. (1913): Die Flechten. — Kryptogamenflora f. Anfänger, III, Berlin 1913.
- POELT, J. (1962): Bestimmungsschlüssel der höheren Flechten von Europa. — Mitt. Bot. Staatssamml. München, IV., S. 301—571.
- RABENHORST, L. (1845): Die Lichenen Deutschlands mit Berücksichtigung der Schweiz und der südlich angrenzenden Länder. — In: Deutschlands Kryptogamen-Flora oder Handbuch zur Bestimmung der kryptogamischen Gewächse Deutschlands, der Schweiz, des Lombardisch-Venetianischen Königreiches und Istriens, 2. Bd. 1. Abt. Lichenen. Leipzig 1845.
- (1870): Kryptogamen-Flora von Sachsen, der Ober-Lausitz, Thüringen und Nordböhmen usw. 2. Abt. Die Flechten. Leipzig 1870.
- SANDSTEEDE, H. (1922 bzw. 1925): Die Cladonien des nordwestdeutschen Tieflands und der deutschen Nordseeinseln. — Abh. Naturw. Ver. Bremen 25, S. 89—234.
- (1931): Die Gattung *Cladonia*. — RABENHORST's Krypt.-Flora, 9, IV. Abt. 2. Hälfte. — Leipzig 1931.
- SCHADE, A. (1957): Über Hapteren bei der Flechte *Cladonia rangiformis* HOFFM. — Ber. Deutschen Bot. Ges. 70, H. 7, S. 283—290.
- (1959): Beiträge zur Kenntnis der Flechtengattung *Cladonia* HILL ex G. H. WEB. mit dem Fundortsverzeichnis der sächsischen Arten. Subg. II Pycnothelia (ACH.)

- VAIN. und Subg. III Cenomyce (ACH.) TH. FR. ex VAIN. 1. Ser. Cocciferae (DEL.) FR. Die Flechten Sachsens VI. — Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz. 36, H. 1, S. 37—140.
- (1963): Dasselbe Subg. III: Cenomyce (ACH.) TH. FR. ex VAIN, 2. Ser. Ochrophaeae VAIN., A. Unciales (DEL.) VAIN, Die Flechten Sachsens VII. Ebenda 38, Nr. 17 (28 S.).
 - (1964): *Cladonia furcata* (HUDS.) SCHRAD. und die Ursachen ihrer schwierigen Taxonomie. Die Flechten Sachsens VIII. — Ebenda 39, Nr. 14 (39 S.).
 - (1960): Zur Erinnerung an EMIL STOLLE, einen hervorragenden Kryptogamenforscher Sachsens. — Ber. Arbeitsgem. sächs. Botaniker, herausgegeben. v. Bot. Inst. T. U. Dresden. N. F. II, S. 9—17.
 - (1965): Über die Artberechtigung der *Cladonia subrangiformis* SANDST. sowie das Auftreten von Calciumoxalat-Ekzreten bei ihr und einigen anderen Flechten. — Nova Hedwigia; zum Druck gegeben.
- SYDOW, P. (1887): Die Flechten Deutschlands. Berlin 1887.
- ULLRICH, J. (1955): Beobachtungen über die vegetative Verbreitung der Cladonien durch Thallusfragmente. — Ber. Deutsche Bot. Ges. 67, S. 391—394. 4 Abb. i. T.
- (1956): Beobachtungen an Cladonien. 2. Zur Artberechtigung von *Cladonia subrangiformis* SCRIBA. — Ebenda 69 S. 242/43.
 - (1958): Beobachtungen an Cladonien. 3. Einfluß äußerer Faktoren, insbesondere des Lichtes, auf Primärthalli und Podetien. — Ebenda 70, S. 477—483. 6 Abb. i. T.
- WARNSTORF, C. (1869): Verzeichnis der in der Mark, vorzugsweise um Arnswalde, Müllrose, Neu-Ruppin, Sommerfeld und Schwiebus beobachteten Lichenen. — Verh. bot. Ver. Prov. Brandenburg. 11. Jg., S. 105—128.
- ZOPF, W. (1908): Beiträge zu einer chemischen Monographie der Cladoniaceen. — Ber. Deutschen Bot. Ges., Festschr. z. d. 25jähr. Best. 26, S. 51—113. 4 Taf., 2 Fig. i. T.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Alwin Schade,
8507 P u t z k a u i. Sachs., Oberdorf 82