

# Die Rentierflechte *Cladonia stygia* in den Alpen

Autor(en): **Ruoss, Engelbert**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Botanica Helvetica**

Band (Jahr): **95 (1985)**

Heft 2

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-66514>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Die Rentierflechte *Cladonia stygia* in den Alpen

**Engelbert Ruoss**

Systematisch-Geobotanisches Institut der Universität, Altenbergrain 21, CH-3013 Bern, Schweiz

Manuskript angenommen am 14. August 1985

## Abstract

Ruoss, E. 1984. The reindeer lichen *Cladonia stygia* in the Alps. Bot. Helv. 95: 239–245.

*Cladonia stygia* (Fr.) Ruoss comb. nov. is reported for the first time in the Swiss Prealps. *Cladina* is not considered a separate genus in this paper and the reasons for this are shortly discussed. The red slime in the conidiomata, the blackish inner medulla at the moribund and dead basal parts and a verruculose surface of the outer layer in the podetia are the most important characters separating *C. stygia* from *C. rangiferina* (L.) Web. ex Wigg. *C. stygia* was collected in a former raised bog near Escholzmatt in the Entlebuch Valley near Lucerne, in bogs in the Swiss Jura and in the Black Forest (SW-Germany).

## Einleitung

Fries (1826) beschrieb die Form *Cladonia rangiferina* f. *stygia* Fr. aus Südschweden. Ahti (1984) anerkannte sie als selbständige, von *C. rangiferina* (L.) Web. ex Wigg. unterscheidbare Art, *Cladina stygia* (Fr.) Ahti. Seine Untersuchungen ergaben einen Verbreitungsschwerpunkt in den borealen und temperaten Zonen der nördlichen Hemisphäre; für die Alpen lag bisher noch kein Fund vor. Bei der Durchsicht mitteleuropäischer Proben konnten Exemplare aus den Voralpen, aus dem Jura und vom Schwarzwald als *Cladonia stygia* (Fr.) Ruoss bestimmt werden.

Die von Nylander (1866) eingeführte Gattung *Cladina* wird von vielen Lichenologen nicht akzeptiert und als Untergattung von *Cladonia* betrachtet (u. a. Sandstede 1931, des Abbayes 1939, Hawksworth et al. 1980, 1983, Thomson 1984, Ruoss 1984). In jüngster Zeit wird von einigen Lichenologen wie Hale & Culberson (1970), Degelius (1982), Santesson (1984) and Ahti (1984) *Cladina* wieder als selbständige Gattung von *Cladonia* abgetrennt. Mehrere Kriterien sprechen jedoch gegen die Selbständigkeit der Gattung *Cladina*:

1. Mit Hilfe von chemischen und morphologischen Unterscheidungsmerkmalen (vgl. Ahti 1984) lassen sich die beiden Gattungen *Cladina* und *Cladonia* nur vage abgrenzen. Nourish und Oliver (1974) betrachten die chemische Variabilität der Rentierflechten als „konservativer“ als diejenige von *Cladonia*. Nach ihrer Ansicht genügt aber das chemische Merkmal nicht, um zwei Gattungen zu unterscheiden, und sie schlagen daher vor, die Untergattung *Cladina* beizubehalten, bis detailliertere Resultate, vor

allem von tropischen Arten und intermediären Formen vorliegen. Die Untersuchung einer großen Zahl von Proben hat gezeigt, daß weitere, bisher unbekannte Substanzen und Chemorassen bei Rentierflechten existieren (vgl. Ruoss 1984, Ruoss & Ahti 1985).

2. Morphologisch ähnliche Formen (z. B. bezüglich des Verzweigungssystems) bestimmter Arten der Rentierflechten und der *C. furcata*-Gruppe weisen auf die oft schwierige Abgrenzung der beiden Untergattungen hin. Die Gattung *Cladonia* gilt zudem als merkmalsarm, und die Variabilität der morphologischen Eigenschaften ist besonders ausgeprägt (Ahti 1961, Ruoss 1984). Bisher konnten keine klaren Unterschiede im Hymenium (Sporen, Ascus, Paraphysen usw.) nachgewiesen werden, so daß die Abgrenzung auf der Gattungsebene nach modernen Kriterien der Pilzsystematik keine definitive sein kann. Das einzige klare morphologische Unterscheidungsmerkmal, der mehr krustige Primärthallus und das Fehlen der Schuppen am Podetium bei den Rentierflechten, ist unbedeutend. Viele Arten der Untergattung *Cladonia* haben tatsächlich ein deutliches, folioses Lager und Schuppen an den Podetien. Aber einige Arten wie *C. uncialis* (L.) Wigg. oder *C. amaurocraea* (Flk.) Schaer. haben selten Schuppen an den Podetien und nur im Initialstadium sehr kleine, kaum sichtbare Lager-Schüppchen, deren Unterscheidung von Krusten oft unmöglich ist.

3. Ahti (1984) schließt zudem die Arten *C. delavayi* des Abb., *C. gigantea* (Bory) Olivier und *C. signata* (Eschw.) Vainio aus der Gattung *Cladonia* aus. Diese lassen sich jedoch nur schwer in eine der beiden selbständigen Gattungen einordnen (vgl. des Abbayes 1943 und Ahti 1977, 1984): Als Primärthallus und an den Podetien haben *C. gigantea* und *C. signata* Schuppen, die bei den Rentierflechten fehlen. Die fehlende Rinde und die Wuchsform sind aber denjenigen der Rentierflechten ähnlich. *C. delavayi* dagegen ist rudimentär berindet, und die Schuppen scheinen zu fehlen (des Abbayes 1958). Die drei Arten enthalten für Rentierflechten „gattungsfremde“ Inhaltsstoffe wie Thamnolsäure, Homosekikasäure und Cryptochlorophaeasäure (Ahti 1984).

Aufgrund der obengenannten Kriterien werden die Rentierflechten in dieser Arbeit weiterhin als Untergattung von *Cladonia* Hill. ex Wigg. betrachtet. Daher wird für *Cladonia stygia* (Fr.) Ahti die vorliegende Neukombination *Cladonia stygia* (Fr.) Ruoss notwendig.

Weitere Untersuchungen der weltweit verbreiteten Rentierflechten und der übrigen Flechten der Gattung *Cladonia* sind notwendig, um eine systematische Einteilung der gesamten Gattung mit Hilfe moderner Methoden vorzunehmen. Vor allem Untersuchungen von umstrittenen Arten und intermediären Formen können wichtige Hinweise auf verwandtschaftliche Beziehungen geben.

## Material und Methoden

Die Rentierflechten aus den Herbarien B, BERN, BONN, G, GZU, M, P, STR, STU, SZU, W, Z und die privaten Herbarien von P. Clerc, F. Greter, F. Page, Prof. Dr. J. Poelt, C. Scheidegger, Dr. R. Sutter, Dr. R. Türk (insgesamt 2300 Rentierflechten-Proben) konnten durchgesehen werden. Aus der *C. rangiferina*-Gruppe wurden ungefähr 100 Proben genauer untersucht und chromatographiert. Von *C. stygia* konnten viele der von Ahti (1984) zitierten Proben analysiert werden.

Die Inhaltsstoffe der Flechten wurden mit der standardisierten Dünnschichtchromatographie (TLC) nach Culberson und Ammann (1979) analysiert; die Flecktests nach Thomson (1968) mit einer p-Phenylendiaminlösung (PD) und einer 10%igen KOH-Lösung (K) durchgeführt.

Die morphologischen Untersuchungen wurden ähnlich wie jene von Ahti (1961, 1984) durchgeführt und sind in der Lizentiatsarbeit (Ruoss 1984) detaillierter beschrieben.

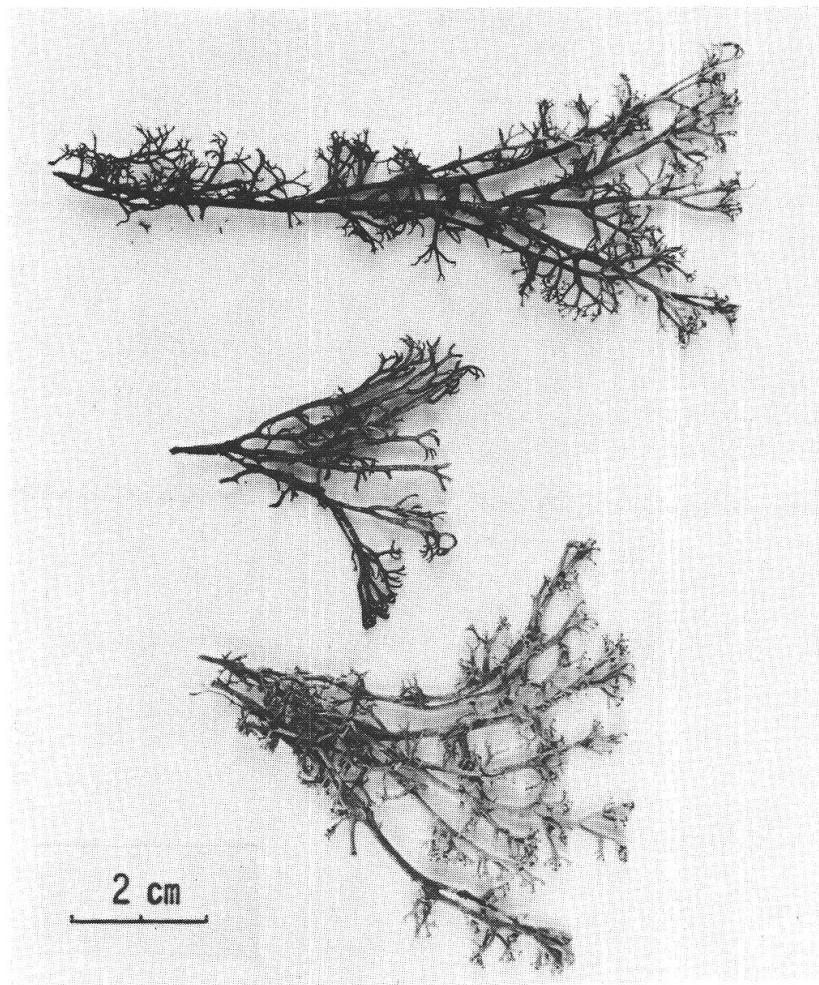


Abb. 1. *Cladonia stygia* (Fr.) Ruoss und *C. rangiferina* (L.) Web. ex Wigg.: oben eine gut entwickelte *C. stygia* aus Böhmen (Sandst. Clad. exs. 8; BERN), in der Mitte *C. stygia* aus Escholzmatt, unten *C. rangiferina* aus Sörenberg (beide BERN-Ruoss).

## Ergebnisse

### *Cladonia stygia* (Fr.) Ruoss comb. nov. (Abb. 1)

Basionym: *Cladonia rangiferina* f. *stygia* Fr., Nov. sched. crit. (fasc. VIII–IX), 3: 22. 1826, „*rhangiferina*“. – *Cladina stygia* (Fr.) Ahti, Beih. Nova Hedwigia 79: 45. 1984.

### Morphologie und Inhaltstoffe

Die Anatomie und Morphologie von *C. stygia* wurden bereits von Ahti und Hyvönen (1985) detailliert untersucht und diskutiert. Aus diesem Grund sollen hier nur die wichtigsten Merkmale erwähnt werden.

*C. stygia* wird wegen ihres roten Pyknidenschleims (bei starker Vergrößerung unter der Stereomikroskoplupe an der Spitze von reifen Pykniden oft sichtbar) in der Sektion

*Tenuis* des Abb. (Ahti 1984) eingeordnet. Die morphologischen und chemischen Eigenschaften sind denjenigen von *C. rangiferina* sehr ähnlich (Tab. 1 und Abb. 1 rechts). Gegenüber *C. rangiferina* ist das basale, nekrotische Stereom bis gegen die Mitte kohlschwarz, und die Podetienfarbe tendiert mehr von aschgrau zu olivgrau als zu blaugrau. An der Basis heben sich die weißlichen Algen-Glomeruli deutlich von der schwarzen nekrotischen Schicht ab. Die Podetienoberfläche ist rauh oder warzig, die Verzweigung divergenter, tetrachotom oder trichotom. Die Höhe variiert je nach Standort von 5–15 cm. Die leicht gebogenen Enden laufen dünn aus und sind an den Spitzen stark gebräunt, ähnlich denjenigen von *C. ciliata* Stirt. Am Standort kommt *C. stygia* oft gemeinsam mit *C. rangiferina* vor und unterscheidet sich deutlich durch ihre Färbung und die schwarz durchscheinende Medulla der unteren Podetienhälfte.

Ahti betrachtet das nekrotische Stereom, korreliert mit dem roten Pyknidenschleim als gutes Artmerkmal, obwohl die melanotische Reaktion von einigen Autoren als eine durch Feuchtigkeit verursachte Schwärzung interpretiert wird (vgl. Ahti und Hyvönen 1985).

Tab. 1. Unterscheidung von *Cladonia stygia* (Fr.) Ruoss und *C. rangiferina* (L.) Web. ex Wigg.

<i>Cladonia stygia</i>	<i>Cladonia rangiferina</i>
Roter Pyknidenschleim	Hyaliner (farbloser) Pyknidenschleim
Innere Medulla an der absterbenden und toten Basis bis gegen die Mitte des Podetium kohlschwarz	An der Basis weißlich oder bräunlich, aber kaum kohlschwarz, oft im untersten Teil leicht schwärzlich
Glomeruli heben sich deutlich weiß von der nekrotischen Schicht ab	Glomeruli selten weiß, heben sich nicht deutlich von der nekrotischen Schicht ab
Podetienoberfläche grob oder deutlich warzig, an den Spitzen filzig	Podetienoberfläche weniger warzig, an der Spitze ziemlich glatt
Farbe im feuchten Zustand dunkler, aschgrau bis olivgrau, Enden oft stark braun	Farbe eher blaugrau, Enden weniger braun
Verzweigung unregelmäßig, divergent	Verzweigung regelmäßig, meist einseitig gebogen

Die Probe aus Escholzmatt (Abb. 1, Mitte) wächst niederliegend; die Oberfläche der äußeren Medulla ist am oberen Podetium auffällig dicht und dunkelgrau verfärbt. Die innere Medulla ist beim ungeschwärzten Hauptstamm dicker als die äußere Medulla. Bei einer Podetienhöhe von 3–4 cm und einem Hauptstammdurchmesser von 1–1,2 mm ist diese Probe bedeutend kleiner als die 11–12 cm hohe Vergleichsprobe (Abb. 1, links), die einen Hauptstammdurchmesser von 1–1,5 mm aufweist. Die Apothecien fehlen. Die Proben aus dem Jura liegen bei einer Podetienhöhe von 5–7 cm im unteren Bereich der von Ahti (1984) genannten repräsentativen Exemplare (z. B. Sandst. Clad. exs. 8).

Die Inhaltsstoffe entsprechen denjenigen von *C. rangiferina*. Es sind dies Fumarprotocetrarsäure, Atranorin, unbekannte Substanz Cph-2 (Culberson et al. 1981), Protocetrarsäure und  $\pm$  Hypoprotocetrarsäure. Der Flecktest mit PD ergibt eine starke, orange-rote und mit K eine gelbe Färbung.

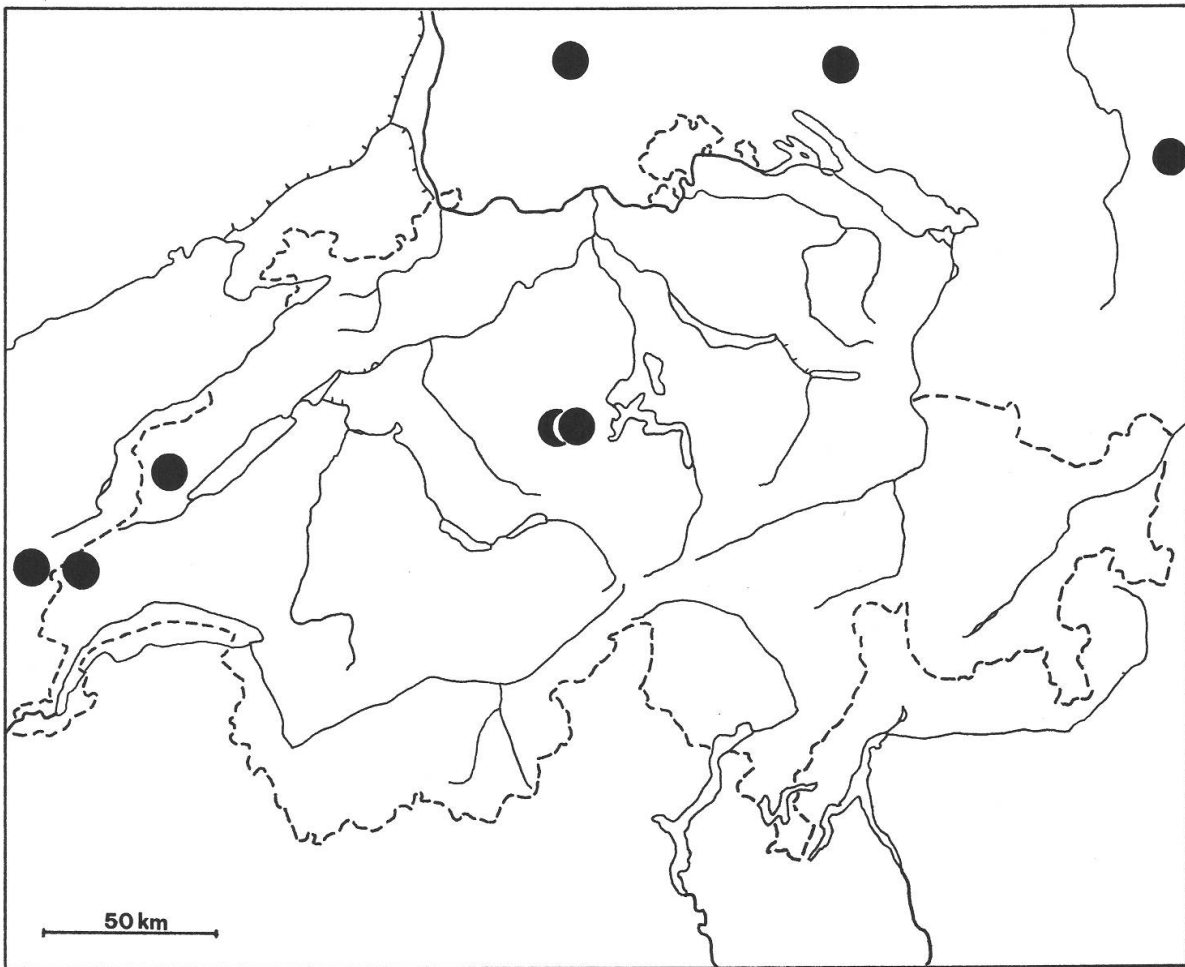


Fig. 1. Die Fundorte von *C. stygia* im Alpenraum.

### Ökologie und Chorologie

Ein Fundort von *C. stygia* liegt in den Schweizer Kalkvoralpen, 850 m ü. M., in einem jährlich einmal gemähten ehemaligen Hochmoor, das zunehmend austrocknet. Leicht gewölbte Bülden und einige kleinere Schlenken sind aber noch zu erkennen. Als typischer Schlenkenbewohner kann *Rhynchospora alba* gefunden werden. *Sphagnum magellanicum* Brid. und *S. capillifolium* (Ehrh.) Hedw. sind an diesem Standort stark von *Polytrichum strictum* Brid. durchsetzt, das auch unmittelbar neben den Rentierflechten anzutreffen ist. Weitere Rentierflechten auf den Bülden sind *C. portentosa* (Duf.) Coem. (Frey 1959), *C. arbuscula* (Wallr.) Flot. s. auct. (Ruoss & Ahti 1985) und *C. rangiferina*.

Aufgrund der bisherigen Ergebnisse ist dies der letzte bekannte Fundort von *C. portentosa* und *C. stygia* in den Alpen. Da der gegenüber dem Umland leicht erhöhte Fundort zunehmend austrocknet und nur dank regelmäßigem Mähen von der Verbuchung freigehalten werden kann, ist dieses Hochmoor als Ganzes und damit der Flechtenstandort im besonderen bedroht. Nach Ellenberg (1985) sind diese Standorte vor allem auch durch Düngung und nährstoffreichen Niederschlag zunehmend gefährdet. Laut „Inventar der Hoch- und Übergangsmoore der Schweiz“ sind die Hochmoor-

reste des Tällenmoos bei Escholzmatt „durch die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung akut gefährdet“.

Nachdem trotz der großen Zahl untersuchter Gebiete und Herbarproben nur ein Fundort im Voralpengebiet bekannt ist, muß diese Flechte in den Alpen als sehr selten betrachtet werden (vgl. Fig. 1). Dies dürfte vor allem mit dem schnellen Rückgang der Hochmoore im Mittelland und in den Voralpen zusammenhängen. In den Hochmooren des Juras, des Schwarzwaldes und der schwäbisch-bayerischen Hochebene ist sie vermutlich noch vermehrt an Bülden zu finden. Nach den bisherigen Ergebnissen sind die Fundorte der Voralpen und des Juras die südlichsten Vorkommen in Europa (Ahti & Hyvönen 1985).

Folgende Proben aus dem Alpenraum wurden untersucht: *Schweiz*. Luzern: Entlebuch; Escholzmatt, Tällenmoos, 850 m, leg. E. Ruoss 1983 (BERN-Ruoss 83/64) (vgl. Abb. 1 Mitte). – Entlebuch; Escholzmatt, Tällenmooswald ob Lehn, 850 m, leg. E. Frey 1957 als *C. rangiferina* (BERN). – Waadt: Jura; Vallée de Joux, Sagne de Pré Rodet, 1040 m, leg. C. Scheidegger 1983 (BERN-Ruoss 83/216). – Neuenburg: Jura; Ste-Croix, Vraconnaz, Hochmoor, 1100 m, leg. E. Ruoss 1983 (BERN-Ruoss 83/706). – *Deutschland*. Schwarzwald; Altglashütten, Rotes Moos, Hochmoor, 1000 m, leg. A. Lotter 1983 (BERN-Ruoss 83/586). – Baden-Württemberg: Kloster Wald bei Pfullendorf, Torfried Langenmoos, leg. H. Sautermeister 1868 (STU). – Bayern: Lechtalrand bei Roßau südwestlich Schongau, 740 m, leg. H. Doppelbaur 1949 (M ex Herb. Doppelbaur 7740). – *Frankreich*. Doubs: Jura, Les Mortes, an Bülden in Hochmoor, 1100 m, leg. C. Scheidegger 1984 (BERN-Ruoss 84/460, BERN).

Folgende Vergleichsproben werden zitiert: *C. stygia*: *Tschechoslowakei*. Böhmen; Hirschberger Teich, 260 m, leg. J. Anders 1917, Sandstede Clad. exs. 8 als *Cladonia rangiferina* f. *major* (BERN) (Abb. 1 links). – *C. rangiferina*: *Schweiz*. Luzern; Entlebuch, Sörenberg, Hagleren, Bleikenboden, Moorbülte, 1200 m, leg. E. Ruoss 1983 (BERN-Ruoss 83/250) (Abb. 1 rechts).

## Zusammenfassung

Aus den Schweizer Voralpen liegt von *Cladonia stygia* (Fr.) Ruoss comb. nov. ein erster Fund vor. Die Beibehaltung der Gattung *Cladonia* wird kurz begründet; aus ihr resultiert die Neukombination. Roter Pyknidenschleim, eine kohlschwarze innere Medulla, die von der Basis bis über die Mitte des Podetiums hinaufreicht, und die rauhere Podetienoberfläche sind die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale gegenüber *C. rangiferina* (L.) Web. ex Wigg. Die Art wurde auf Bülden in einem ehemaligen, zunehmend austrocknenden Hochmoor bei Escholzmatt im Entlebuch (Kanton Luzern) und in Mooren des Schweizer Juras und des Schwarzwaldes (Südwest-Deutschland) gefunden.

Danken möchte ich Prof. Dr. T. Ahti für die Ratschläge, die Nachbestimmung und die Manuskripte, die ich benutzen durfte, sowie den Lichenologen und Kuratoren der Herbarien, die mir ihre Rentierflechten für die Untersuchungen zur Verfügung stellten. Dank gebührt auch Dr. K. Ammann und P. Clerc für die Diskussion des Manuskripts, I. Bisang für die Bestimmung der Moose, L. Vetterli für die Einsicht in das „Inventar der Hoch- und Übergangsmoore der Schweiz“ und C. Scherrer für die Vergrößerung der Abbildung.

## Literatur

- Abbayes H. des 1939. Révision monographique des *Cladonia* du sous-genre *Cladina* (Lichens). Bull. Soc. Sci. Bretagne 16 (hors série 2): 1–156.  
 Abbayes H. des 1943. Sur la répartition géographique de *Cladonia signata* Wain. (Lichens). Compte rendu somm. séances Soc. Biogéogr.: 26–27.

- Abbeyes H. des 1958. Résultats des expéditions scientifiques genevoises au Népal en 1952 et 1954 (Partie botanique). 12. *Cladonia* (Lichens). Candollea 16: 201–209.
- Ahti T. 1961. Taxonomic studies on reindeer lichens (*Cladonia*, subgenus *Cladina*). Ann. Bot. Soc. Zool. Bot. Fennicae Vanamo 32 (1): 1–160.
- Ahti T. 1977. The *Cladonia gorgonina* Group and *C. gigantea* in East Africa. Lichenologist 9: 1–15.
- Ahti T. 1984. The status of *Cladina* as a genus segregated from *Cladonia*. Beih. Nova Hedwigia 79: 25–61.
- Ahti T. and Hyvönen S. 1985. *Cladina stygia*, a common, overlooked species of reindeer lichen. Ann. Bot. Fennici 22 (im Druck).
- Culberson C. F. und Ammann K. 1979. Standardmethode zur Dünnschichtchromatographie von Flechtenstoffen. Herzogia 5: 1–24.
- Culberson C. F., Culberson W. L. and Johnson A. 1981. A standardized TLC analysis of  $\beta$ -orcinol depsidones. Bryologist 84: 16–29.
- Degelius G. 1982. The lichen flora of the island of Vega in Nordland, northern Norway. Acta Reg. Soc. Sci. Litt. gothob., Bot. 2: 1–127.
- Ellenberg H. jun. 1985. Veränderungen der Flora Mitteleuropas unter dem Einfluß von Düngung und Immissionen. Schweiz. Z. Forstwes. 136: 19–39.
- Frey E. 1959. Beiträge zur Lichenenflora der Schweiz 1. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 69: 155–245.
- Fries E. 1826. Novae schedulae criticae de Lichenibus Suecanis. I–IV. Litt. Berlingianis. Lund, 34 S.
- Hale M. E. and Culberson W. L. 1970. A fourth checklist of the lichens of the continental United States and Canada. The Bryologist 73: 499–543.
- Hawksworth D. L., James P. W. and Coppins B. J. 1980. Checklist of British lichen-forming, lichenicolous and allied fungi. Lichenologist 12 (1): 1–116.
- Hawksworth D. L., Sutton, B. C. and Ainsworth G. C. 1983. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the fungi. 7th ed. CMI, Kew.
- Nourish R. and Oliver R. W. A. 1974. Chemotaxonomic studies on British lichens 1. *Cladonia* subgenus *Cladina*. Lichenologist 6: 73–95.
- Nylander W. 1866. Lichenes Lapponiae orientalis. Not. Sällsk. Fauna Fl. fenn. Förhandl. n.s. 5: 101–192.
- Ruoss E. 1984. Zum Problem der Artunterscheidung bei Rentierflechten. Chemotaxonomische und morphologische Untersuchungen von *C. arbuscula* und *C. mitis* in Mitteleuropa. Lizentiatsarbeit, Syst.-Geobot. Inst. Univ. Bern. 112 S.
- Ruoss E. und Ahti T. 1985. Die Rentierflechten *Cladonia* Subg. *Cladina* im Herbarium Wallroth. Nova Hedwigia 43 (3) (im Druck).
- Sandstede H. 1931. Die Gattung *Cladonia*. Rabenhorst's Krypt.-Flora 9: Bd. 4 (2). Leipzig, 531 S.
- Santesson R. 1984. The lichens of Sweden and Norway. Uppsala, 333 S.
- Thomson J. W. 1968. The lichen genus *Cladonia* in North America. Univ. Toronto Press. Toronto, 172 S.
- Thomson J. W. 1984. American Arctic Lichens. 1. The Macrolichens. New York, 504 S.