



Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark	Band 135	S. 33–49	Graz 2006
----------------------------------	----------	----------	-----------

Über Vorkommen von *Caloplaca erodens* in der Steiermark (Österreich)

von Josef HAFELLNER¹ und Lucia MUGGIA¹
Mit 10 Abbildungen und 3 Tabellen

Angenommen am 30. November 2005

Summary: On *Caloplaca erodens* in Styria (Austria). – *Caloplaca erodens* a species previously known only from Italy is reported from some localities in Styria, representing a new record for the Austrian lichen flora. Pycnidial characters are given as addition to the species description. Notes on the regional ecology of the habitats, the accompanying species of *C. erodens*, and the lichenicolous fungi, both lichenized and non-lichenized, invading *C. erodens* are included.

Zusammenfassung: *Caloplaca erodens*, eine bisher nur aus Italien bekannte Art, wird von mehreren Fundpunkten in der Steiermark nachgewiesen. Die Art stellt einen Neufund für die Flechtenflora Österreichs dar. Erstmals werden Pyknidien der Art nachgewiesen und beschrieben. Anmerkungen über die regionalen ökologischen Bedingungen, die mit *C. erodens* gemeinsam vorkommenden Arten und die auf *C. erodens* gefundenen lichenicolen, lichenisierten oder nicht lichenisierten Taxa ergänzen die Arbeit.

1. Einleitung

Lichenisierte Pilze werden meistens an Hand der Fruchtkörpermerkmale des Mycobionten beschrieben und bestimmt, auf den sich auch der jeweils vergebene Name bezieht. Allerdings verzichten zahlreiche Arten auf Sexualität und reproduzieren sich mit vegetativen Diasporen. Das Fehlen von sexuellen Reproduktionsorganen erschwert nicht nur das richtige Zuordnen von Arten im Zuge der Erstbeschreibung sondern auch auch bei nachfolgenden Bestimmungsarbeiten ganz erheblich.

In Flechtengruppen mit wenigen morphologischen Merkmalen aber einer reichlichen Ausstattung mit sekundären Stoffwechselprodukten kann unter Umständen aus deren Analyse ein Hinweis darauf gewonnen werden, zu welcher Gattung oder Art eine Probe gehört (z.B. *Ochrolechia*-Arten, *Trapeliopsis*-Arten, *Lepraria*-Arten). Allerdings sind Flechtenarten in einigen ökologischen Nischen (z.B. viele Besiedler von Kalkgestein) ausgesprochen arm an Flechtenstoffen, sodass in diesen Fällen auch dieser methodische Ansatz allzuoft versagen muss.

Mit molekularbiologischen Methoden (PCR-Technik, Sequenzierung, Sequenzdatenvergleich) gibt es seit einigen Jahren eine zusätzliche Möglichkeit, für sterile Arten plausible Plätze im System der Organismen zu finden. Bekannte Beispiele, bei denen mangels Ascoma-Merkmalen mittels klassischer methodischer Ansätze keine haltbaren Hypothesen entwickelt wurden, wohingegen auf der Basis von Sequenzdatenvergleichen erstmals überzeugende Vorschläge für eine taxonomische Einordnung gemacht werden konnten, sind die sterilen Arten der Gattungen *Thamnolia* und *Lepraria* sowie einige Arten, die bislang als Vertreter der Gattung *Lecanora* aufgefasst worden waren. So geben Sequenzdaten Grund zur Annahme, dass *Thamnolia* mit *Icmadophila* näher verwandt ist (PLATT & SPATAFORA 2000). Die meisten *Lepraria*-Arten gehören mit *Stereocaulon* in eine Verwandtschaftsgruppe (EKMAN & TØNSBERG 2002), während die vormalig als *Lepraria flavescens*

¹ Institut für Pflanzenwissenschaften, Karl-Franzens-Universität, Holteigasse 6, A-8010 Graz, Austria.
e-mail of corresponding author: josef.hafellner@uni-graz.at



Clauzade & Cl. Roux beschriebene Art mit *Lecanora rupicola* näher verwandt ist (GRUBE & al. 2004). Und bei der obligat sterilen *Lecanora demissa* („Flot.“) Zahlbr. handelt es sich um eine Art der Gattung *Caloplaca* (ARUP & GRUBE 1999).

Solange jedoch molekulare Merkmale nicht analysiert werden konnten, waren Belege steriler Arten, noch dazu ohne Sekundärstoffchemie, allzu oft dafür bestimmt, in der sprichwörtlichen „Schachtel für zur Zeit unbestimmbare Arten“ abgelegt oder wegen voraussichtlicher Erfolgslosigkeit bei Bestimmungsversuchen überhaupt im Gelände zurückgelassen zu werden. Selten sind die Möglichkeiten, bei denen aus diesem Fundus der „Namenlosen“ mit Erfolg gefischt werden kann. Einer dieser raren Fälle ist nachfolgend dargestellt.

Vor einiger Zeit haben TRETJACH & al. (2003) eine Kalkfels besiedelnde, endolithische Krustenflechte, *Caloplaca erodens* Tretjach, Pinna et Grube beschrieben, die in der Regel keine Fruchtkörper ausbildet. Die Art bildet annähernd runde Lager auf Kalzit- oder Dolomitgestein. Diagnostisch ist eine konkave Lageroberfläche von bläulich-grauer Farbe, die dicht bis zerstreut mit halbeingesenkten, grauen, als vegetative Diasporen (Soredien) aufgefassten Thalluspartikeln besetzt ist und von einem auffällig weißlichen Lagerrand mit Prothalluscharakter gesäumt wird. Die konkave Lageroberfläche rührt von einem erheblichen Abbau des Substrates (Name!) her, der in den zentralen, ältesten Lager teilen am weitesten fortgeschritten ist. Dieser biologische Abbau des Substrates ist zwar auf natürlichen Gesteinsoberflächen ohne Belang und kann dort als Erscheinungsform des Lebens abgetan werden, hat aber dann auch praktische Bedeutung, wenn es sich beim besiedelten Gestein um ein Bauwerk oder Monument handelt und dieses sichtbar verformt wird und sukzessive erheblich an Masse verliert. In Mittelitalien ist die Art an

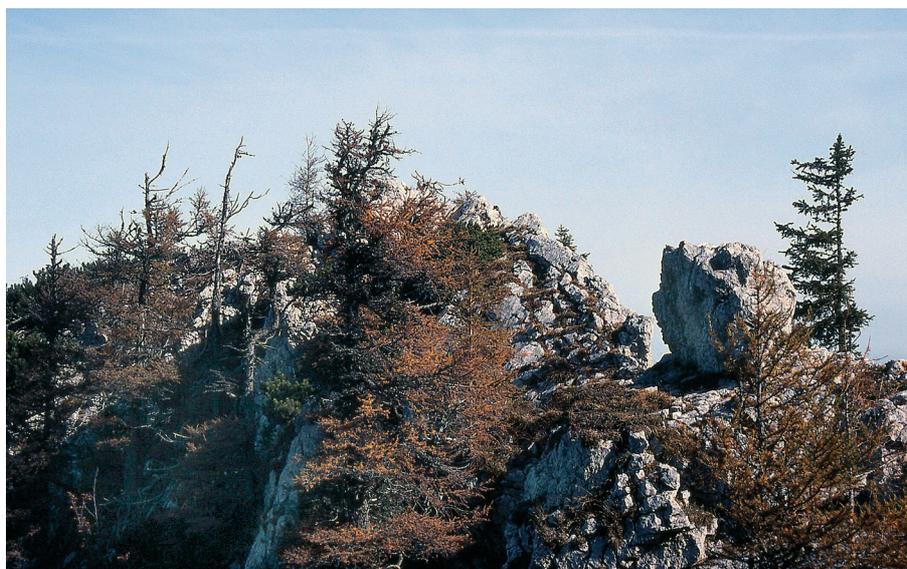


Abb. 1: Das standörtliche Umfeld von *C. erodens* am Fundpunkt Hochlantsch 2. Neben anderen Blöcken und Schrofen ist der große Block im Bild rechts dicht mit *C. erodens* bewachsen, sowohl an den dem Fotografen zugewandten Neigungsflächen (=Hochlantsch 2a), als auch der W-seitigen, zur Zeit der Aufnahme beschatteten Vertikalfäche (=Hochlantsch 2b). Der Block wird auch von Vögeln als Ansitzwarte benutzt, wodurch er eine erhebliche Düngung erfährt (photo: L. Muggia).

The site conditions for *C. erodens* at the locality Hochlantsch 2. Beside other cliffs on the rocky crest the big boulder in the right half of the photograph is colonised by *C. erodens*. The species grows both on the inclined rock faces verging towards the photographer (=Hochlantsch 2a) and the W-facing vertical rock face at the moment in the shadow (=Hochlantsch 2b). The boulder is also used by birds providing a considerable menuring.



einigen Stellen massiv an der Zerstörung von Kalksteinfassaden beteiligt (TRETJACH & al. 2003: 130). Betrachtet man Lager von *C. erodens*, so gibt es eigentlich nichts, was einen an *Caloplaca* erinnert. Der Glücksfall des Auffindens einiger fertiler Lager machten die Zuordnung erst möglich und durch Ähnlichkeiten in den DNA-Sequenzen konnte die Eingliederung in *Caloplaca* untermauert werden.

Sich überwiegend vegetativ ausbreitende Arten sind in der artenreichen Gattung *Caloplaca* keine Seltenheit, jedoch sind diese sehr unregelmäßig auf die natürlichen Formenkreise verteilt. Zahlreich sind sie in den Artengruppen mit Anthrachinon-Pigmenten in Thallus und Apothecien (*C. dolomiticola* und Ableitungen zu Sippen mit effigierten Lagern), seltener in anderen (*C. cerina*-Gruppe, *C. obscurella*-Verwandtschaft, *C. teicholyta*-Gruppe). In der *C. variabilis*-Gruppe, zu der *C. erodens* nach den bislang nur an der Typuslokalität aufgefundenen Apothecien und den Sequenzdaten gehört (TRETJACH & al. 2003), waren Arten mit vegetativen Diasporen vorher unbekannt (WUNDER 1974). Zudem handelt es sich dabei um eine Gruppe von Arten, die keine auskristallisierten Anthrachinone synthetisieren, ihnen demnach ein leicht zu beobachtendes Merkmal im Sekundärstoffmuster fehlt.

Nach den publizierten Daten hatte es den Anschein, dass *C. erodens* eine Art des submediterranen Raumes ist. Wir waren daher sehr überrascht, als eine von uns (L. M.) von einer Wanderung im Grazer Bergland, diese aus Italien beschriebene *C. erodens* mitbrachte und M. Tretjach, einer der Autoren und beste Kenner der Art, das Bestimmungsergebnis bestätigte. Nachdem nun aber diese Flechte nicht ganz unauffällig ist, war es nicht ganz ausgeschlossen, dass diese Art im Zuge früherer Feldarbeiten zwar gesammelt wurde, dann aber als unbestimmbar abgelegt werden mußte. Und diese Annahme hat sich in der Tat bestätigt.

2. Material und Methode

Die Populationen wurden während mehrerer Tagesexkursionen im Laufe des Jahres 2005 entdeckt und besammelt. Ein weiterer Beleg, der offenbar aus einer der Populationen stammt, fand sich unter unbestimmten Proben im Herbarium des Institutes für Pflanzenwissenschaften, Karl-Franzens-Universität Graz (Akronym GZU). Für die Bestimmungsarbeit wurden neben direkten Vergleichen mit Herbarmaterial die gängigen lichenologischen Routinemethoden (LM) angewandt. Als Bestimmungsbuch für die begleitenden Kalkflechten verwendeten wir die Schlüssel von CLAUZADE & ROUX (1985), fallweise auch die von WIRTH (1995). Die Nomenklatur richtet sich nach HAFELLNER & TÜRK (2001). Belege der genannten Arten wurden im Herbarium GZU, zum Teil auch im Herbarium des Dipartimento di Biologia der Universität Trieste (Akronym TSB) hinterlegt.

3. Ergebnisse

3.1 Die steirischen Fundorte

Sämtliche bisher bekannt gewordenen Fundorte in der Steiermark liegen im Bereich des Grazer Berglandes (Abb. 2). Es handelt sich dabei um die ersten und bislang einzigen in Österreich.

Die Fundortsdaten im einzelnen sind:

Steiermark, Zentralalpen, Steirisches Randgebirge, Grazer Bergland:

Hochlantsch [ca. 13 km NE von Frohnleiten], ca. 30 km N von Graz, im Gipfelbereich, 47°21'45"N / 15°25'25"E, ca. 1720 m, GF 8658/2, auf Steiflächen der SW-exponierten Gipfelschrofen, 16. VII. 2005, leg. L. Muggia (GZU, TSB). – Ibid. mit etwas abweichender



Textierung (Hochlantsch ca. 6 km NE von Mixnitz, S vom Gipfelkreuz, 47°21'45"N / 15°25'28"E, ca. 1715 m, GF 8658/2, große Blöcke und niedere Schrofen aus paläozoischem Kalk, auf SW-exponierten Neigungsflächen der Blöcke, 15. X. 2005, leg. J. Hafellner (GZU) bzw. L. Muggia (TSB) = **Hochlantsch 1** (= Kurzbezeichnung im Text)

Hochlantsch ca. 6,5 km NE von Mixnitz, nach N vorspringende, kurze Felsrippe auf dem E-Rücken ca. 0,6 km ENE vom Gipfelkreuz, 47°21'55"N / 15°25'57"E, ca. 1620 m, GF 8658/2, Schrofen aus paläozoischem Kalk, auf SW-exponierten Neigungsflächen der Felsköpfe, 15. X. 2005, leg. J. Hafellner (GZU) bzw. L. Muggia (TSB) = **Hochlantsch 2a**

Ibid., auf W-exponierten Steiflächen der Felsköpfe, 15. X. 2005, leg. J. Hafellner (GZU) bzw. L. Muggia (TSB) = **Hochlantsch 2b**

S-exponierte Felsabbrüche der Roten Wand E Mixnitz, 1300–1400 m, GF 8658, Fe-haltige Kalke, 9. IX. 1990, leg. J. Poelt (GZU). – Rote Wand c. 9 km NE of Frohnleiten, by the trail from Bucheben to the summit, at the upper edge of the vertical walls exposed to the S, 47°19'52"N / 15°24'04"E, c. 1400 m, GF 8658/3, on calcareous rocks, 9. X. 2005, leg. L. Muggia (GZU, TSB). – Rote Wand ca. 3 km E von Mixnitz, SW-Rücken, oberhalb der S-exponierten Abbrüche, 47°19'45"N / 15°24'05"E, ca. 1400 m, GF 8658/3, niedere Kalkausbisse, auf Neigungsflächen, 30. X. 2005, leg. J. Hafellner (GZU) = **Rote Wand a**

Ibid., auf kleinen Vertikalfächen, 30. X. 2005, leg. J. Hafellner (GZU) = **Rote Wand b**

3.2 Geographische und geologisch-petrographische Anmerkungen zum steirischen Fundgebiet

Die bisher vorliegenden Fundpunkte von *C. erodens* befinden sich alle auf Bergen im Nordteil des Grazer Paläozoikums. Das Bergland erreicht hier im Hochlantsch-Massiv (1720 m) auch seine größte Höhererstreckung. In den relativ sanft ansteigenden Südhängen

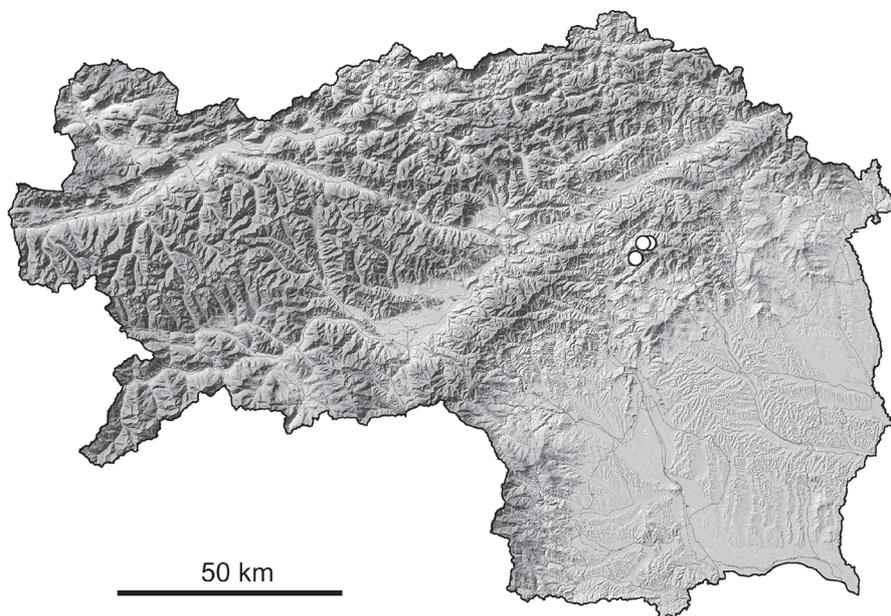


Abb. 2: Reliefkarte des Bundeslandes Steiermark: Die bisher bekannten Fundpunkte von *C. erodens* in der Steiermark liegen alle im nordöstlichen Grazer Bergland
Relief map of the Austrian province Styria. All localities of *C. erodens* so far known in Styria are situated in the northeastern part of the Grazer Bergland.



gen und den schroffen Nordabstürzen des Hochlantsch gegen das Tal der Breitenau sieht PASCHINGER (1974) eine Cuesta-Bildung, an die im Gebiet der Teichalm eine jungtertiäre, alte Landoberfläche anschließt.

Überprüft man die Lage der Fundpunkte auf einer geologischen Übersichtskarte, so fällt sofort auf, dass alle im Bereich einer einzigen Signaturfarbe liegen, die gemeinsam für „Hochlantschkalk“ und „Zachenspitzkalk“ verwendet wird (FLÜGEL & NEUBAUER 1984).

Eine umfangreiche, zusammenfassende Arbeit über das Grazer Paläozoikum publizierte FLÜGEL (1961), der auch für das entsprechende Kapitel in der jüngsten, zusammenfassenden Regionalgeologie der Steiermark als Autor aufscheint (FLÜGEL 1984). Demnach gehören die massiven Gipfelaufbauten der höheren Kalkberge im Norden des Grazer Berglandes (Hochlantsch, Rote Wand, Röthelstein, sowie die Fortsetzung am orographisch rechten Murofer mit Schiffall und Kreuzkogel) alle zu ein und derselben geologischen Einheit, den sog. „Hochlantschkalken“. Bei diesen handelt es sich nach FLÜGEL (1984) um bis 800 m mächtige Karbonatgesteine, die sich überwiegend fossilifer zeigen und vom Mitteldevon (Givet) bis ins Oberdevon (Frasnium – Famennium) in einem sublitoralen Sedimentationsraum mit vorwiegend Stillwasser abgelagert wurden. In der lithostratigraphischen Übersicht des Grazer Paläozoikums, die FLÜGEL (1999, 2000) publizierte, werden die Gipfelaufbauten der genannten Bergmassive als Teile der Rannach-Decken innerhalb der Lantsch-Gruppe der Hochlantschkalk-Formation zugerechnet.

Der für die geologische Einheit namensgebende Berg Hochlantsch als Teil des Grazer Paläozoikums wurde schon mehrfach geologisch bearbeitet. Neben der klassischen Arbeit von CLAR & al. (1929) liegt eine umfassende, detailgenaue Studie des Hochlantsch-Massives durch GOLLNER & ZIER (1985) vor. Beiden Arbeiten sind jeweils auch geologische Karten beigegeben, deren Maßstab erlaubt hat, den Hochlantschkalk und die Zachenspitzenformation (früher Quadrigeminum-Kalk genannt) getrennt auszuweisen. Die Berge westlich der Mur, deren Gipfelflagen ebenfalls der Hochlantschkalk-Formation zuzurechnen sind, hat TSCHELAUT (1984) bearbeitet und kartiert. Dort erreicht die Formation aber nicht mehr eine vergleichbare Mächtigkeit.

GOLLNER & ZIER (1985: 51) bezeichnen den Hochlantschkalk als massive, monotone Kalkentwicklung, für die nicht schichtgebundene Farbvariationen typisch sind und in der entlang von Klüften rote Eisenoxidhydrat-Beläge ausgebildet sind. Kleine idiomorphe Quarzkristalle in stängeliger Ausprägung gelten ebenfalls als charakteristisch.

Diese Eisenmineral-Einlagerungen entlang von Klüften und Texturstörungen queren immer wieder auch als rotbraune Linien Thalli verschiedener endolithischer Flechten, so auch von *C. erodens*, und kleine Bergkristalle ragen, unter der Stereolupe betrachtet, als Härtinge aus dem Substrat und den endolithischen Flechtenlagern.

3.3 Die Standortsbedingungen an den steirischen Fundorten

Nach Angaben in TRETJACH & al. (2003: 130) ist *Caloplaca erodens* eine Art ziemlich trockener Standorte, wo sie Steilflächen von Abbrüchen und Felsblöcken aus Kalk und Dolomit besiedelt.

Klimadaten für die steirischen Fundorte sind uns zwar nicht bekannt, in ihrer näheren Umgebung liegen die Stationen „Teichalpe“ auf der Teichalm und „Sommeralpe“ auf der Sommeralm, deren Temperatur- und Niederschlagsdaten einen ungefähren Eindruck von den klimatischen Verhältnissen geben können (Tab. 1, 2). Auch kann man versuchen, die einzelnen Fundorte in klimatologischen Karten (WAKONIGG 1978) zu lokalisieren. Nachdem es sich um markante Bergrücken und Gebirgsstöcke handelt, die sich auch in solchen thematischen Karten abbilden, gelingt das auch. Demnach liegen alle Fundpunkte





in der Klimalandchaft „Obere Berglandstufe südlich des Alpenhauptkamms“, einem winterkalten, sommerkühlen, rauen Waldklima (hochmontan-subalpine Stufe im Gürtel der Fichten-Lärchenwälder). Zu rechnen ist mit Temperaturjahresmitteln von ca. 2–4 °C, Jahresniederschlagsmitteln von 1200–1700 mm verteilt auf 120–140 Niederschlagstage (WAKONIGG 1978). Die Lokalitäten liegen außerhalb der Inversionsgebiete, also über den herbstlichen und winterlichen Kaltluftansammlungen der Becken und den zu diesen Jahreszeiten häufig auftretenden Hochnebeldecken.

Tab. 1: Die Monatsmittel der Temperatur [° C] an ausgewählten Stationen im Fundgebiet von *C. erodens* im Beobachtungszeitraum 1951–1970 bzw. *reduziert aus 1961–1970 (WAKONIGG 1978).
Average temperature per month [° C] at selected stations in the area where *C. erodens* has been found. From observation period 1951–1970 resp. *reduced from 1961–1970 (WAKONIGG 1978).

Station und Seehöhe	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Mittel
Teichalpe (1180 m)	-5,2	-4,1	-1,4	3,8	8,2	11,9	13,5	12,9	10,0	5,3	0,6	-3,1	4,4
Sommeralpe* (1410 m)	-4,9	-4,4	-2,1	3,0	7,1	11,0	12,6	12,3	9,6	5,6	0,6	-3,1	3,9

Tab. 2: Die Niederschlagsverteilung und die durchschnittlichen Niederschlagsmengen pro Monat [mm] an ausgewählten Stationen im Fundgebiet von *C. erodens* im Beobachtungszeitraum 1951–1970 bzw. *reduziert aus 1961–1970 (WAKONIGG 1978).
Average rainfall per month [mm] at selected stations in the area where *C. erodens* has been found. From observation period 1951–1970 resp. *reduced from 1961–1970 (WAKONIGG 1978).

Station und Seehöhe	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Summe
Teichalpe (1180 m)	41	41	65	72	107	147	167	138	87	79	74	50	1068
Sommeralpe* (1410 m)	37	40	57	68	108	157	154	138	87	70	59	43	1018



Abb. 3: *C. erodens* Habitus von Thalli aus der Population auf dem Hochlantschgipfel (phot. T. Hölbling, fotografiert im Gelände).
C. erodens Habitus of thalli in the population on the summit of Hochlantsch.



Bezüglich des Nährstoffangebotes (Nitrate, Phosphate) an den von *C. erodens* besiedelten Felsflächen liegen zwar keine Untersuchungen vor, Spuren von Vogelkot auf dem markanten Felsblock am Fundpunkt Hochlantsch 2 deuten aber darauf hin, dass eine relativ intensive Düngung für *C. erodens* zumindest kein lebensfeindliches Milieu schafft.

3.4 Die Variabilität der morphologischen Merkmale von *Caloplaca erodens*

C. erodens ist in seinen Merkmalen „Gestalt der Lageroberfläche konkav, Farbe des Lagers bläulichgrau, vegetative Diasporen grau, sorediös, auf der ganzen Thallusoberfläche gebildet, Lagerrand bei ungestörtem Wachstum in Gestalt eines weißlichen Pro-

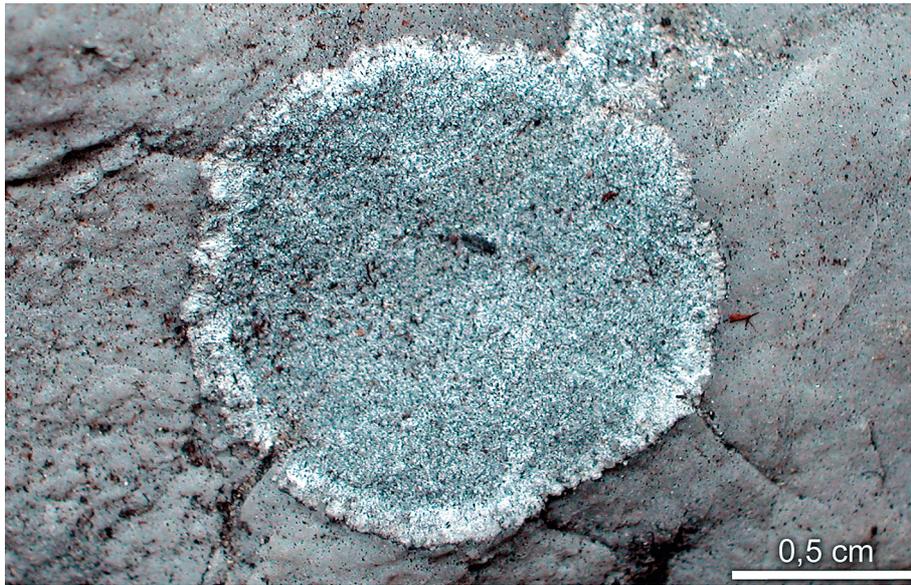


Abb. 4: *C. erodens* Detailansicht eines Lagers mit gut ausgebildetem Prothallusrand (phot. W. Obermayer von Poelt 1990).

C. erodens Thallus with well developed prothalline edge.

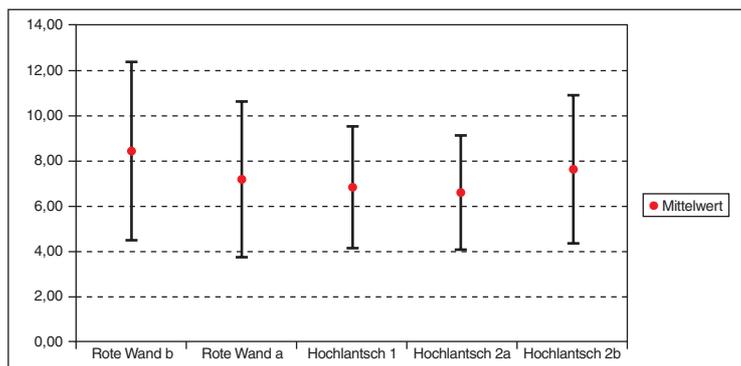


Abb. 5: Mittlere Thallusgrößen [mm] und Standardabweichungen von *C. erodens* an den drei steirischen Fundorten. Für Fundortsdaten und Standortsangaben siehe oben!

Mean values of thallus size [mm] and standard deviation of *C. erodens* at the 3 localities in Styria, For details of localities and stand characteristics see above!

thallussaumes“ überaus konstant und einmal erkannt, für den Fachmann unverwechselbar. Der helle, etwas strahlige Prothallus (Abb. 4) dürfte ein auch im Gelände taugliches Merkmal sein, um *C. erodens*, selbst wenn die Soredien schlecht ausgebildet sind oder durch Schnecken abgeweidet wurden, sicher von sterilen Thalli von *C. alociza* (A. Massal.) Mig. / *C. agardhiana* (A. Massal.) Clauzade & Cl. Roux [ined.] zu unterscheiden (MUGGIA & al. 2004).

Was erheblich variiert ist die Thallusgröße. An den steirischen Fundorten wurden als mittlere Thallusgrößen Werte zwischen 6,7–8,4 mm, bei Standardabweichungen von 2,6–3,9 (n = 5–95) ermittelt (Abb. 5), während an den italienischen Fundorten neben kleinen Lagern auch solche erheblicher Größe (Einzellager bis 8 cm im Durchmesser) angetroffen werden können. Größere geschlossene Bestände (im Bereich von etwa 10 cm Gesamtdurchmesser) haben wir zwar an zwei der steirischen Fundpunkte auch beobachtet, jedoch ist an der grubigen Substratoberfläche erkenntlich, dass diese durch Fusion zahlreicher Einzelthalli entstanden sind und nur die Ausbildung von Vorlagerlinien in diesen Fällen unterblieben ist (Abb. 10).

Worauf die Unterschiede in den durchschnittlichen Thallusgrößen im Hauptverbreitungsgebiet einerseits und an den steirischen Fundorten andererseits, zurückzuführen sind, bleibt vorerst unklar. Denkbar ist sowohl langsames Wachstum nahe der nördlichen Verbreitungsgrenze als auch Absterben der Lager in statistisch regelmäßigen Intervallen in Folge sporadisch für diese Art lebensfeindlicher Standortbedingungen. Ähnliches ist beispielsweise von *Vulpicida pinastri* (Scop.) J.-E. Mattsson & M. J. Lai und *Umbilicaria deusta* (L.) Baumg. bekannt, deren Lager in schneearmen Wintern an exponierteren Kleinstandorten erfrieren, während sie in schneereicheren Wintern ebendort überleben können.

3.5 Die Pyknidien von *Caloplaca erodens*

Am Fundort Hochlantsch 1 wurden auf einem Handstück (im Beleg Hafellner no. 64423) auch Pyknidien gefunden. Diese Organe des Mycobionten waren bislang unbekannt und werden hier erstmals beschrieben und abgebildet (Abb. 6).

Pyknidien zerstreut im Bereich des weißlichen Prothallus-Streifen entlang der Kontaktzone benachbart wachsender Individuen entwickelt, eingesenkt jedoch mit

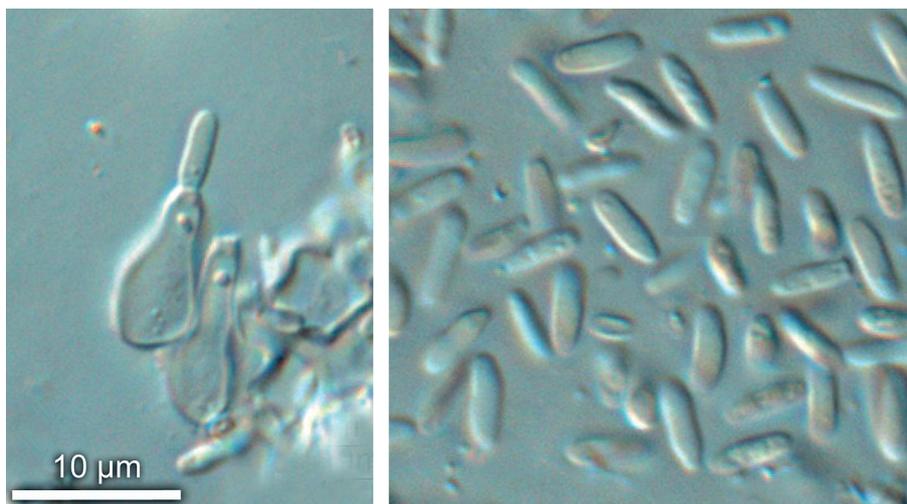


Abb. 6: *C. erodens* konidiogene Zelle und Pyknosporen (phot. J. Hafellner von Hafellner no. 64423).
C. erodens conidiogenous cell and pycnospores.

den schwärzlichen Mündungen deutlich vorragend, gekammert; Konidiophoren vom Typ VII bis VIII (VOBIS 1980); konidiogene Zellen meist terminal, breit bis verlängert flaschenförmig, 8–12 x 5–7 µm groß; Konidiogenese phialidisch; Konidien akrogen, kurz stäbchenförmig, hyalin, 5–7 x 1,5–2 µm.

3.6 Die lichenologische Begleitflora an den steirischen Fundorten

C. erodens wächst auf Felsflächen, die in der Regel nur von wenigen weiteren Arten besiedelt werden.

TRETIACH & al. (2003) beobachtete an mittellitalienischen Fundorten immer wieder aus zahlreichen, zusammenschließenden Lagern bestehende, monospezifische Bestände von *C. erodens*. Solche können auch Kalksteinmauern und Monumente großflächig bedecken. Für andere italienische Fundorte, an denen die Begleitflora erhoben wurde, geben sie *Acarospora glaucocarpa* (Ach.) Körb., *Aspicilia calcarea* (L.) Mudd, *Caloplaca saxicola* (Hoffm.) Nordin, *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr., *Diplotomma epipolium* (Ach.) Arnold, *Lecanora crenulata* auct., *Protoparmeliopsis muralis* (Schreb.) M. Choisy, *Rinodina immersa* (Körb.) Zahlbr. und *Rinodina bischoffii* (Hepp) A. Massal., an Fundstellen in höheren Lagen auch *Caloplaca coccinea* (Müll. Arg.) Poelt und *Xanthoria elegans* (Link) Th. Fr. als regelmäßige Begleiter an. Begleitarten mit geringerer Stetigkeit sind *Caloplaca flavescens* (Huds.) J. R. Laundon, *Toninia athallina* (Hepp) Timdal, *Verrucaria fuscula* Nyl., *Lobothallia radiosa* (Hoffm.) Hafellner, *Lecanora agardhiana* Ach., *Caloplaca velana* (A. Massal.) Du Rietz und andere (TRETIACH & al. 2003).



Abb. 7: Die Vergesellschaftung von *C. erodens* am Fundpunkt „Hochlantsch 2b“. Außer *C. erodens* bedecken noch *Lecanora dispersa* agg., *Lecanora aghardiana*, *Verrucaria calciseda*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Candelariella aurella* und *Caloplaca* spec. erhebliche Flächenanteile im Bildausschnitt (phot. W. Obermayer von einem großen Gesteinsbrocken, Teile davon herbarisiert als Hafellner no. 64612 in GZU).

The calcicolous lichen community with *C. erodens* at the locality “Hochlantsch 2b”. Beside *C. erodens* the following species cover considerable portions of the photographed area: *Lecanora dispersa* agg., *Lecanora aghardiana*, *Verrucaria calciseda*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Candelariella aurella*, and *Caloplaca* spec.

An den steirischen Fundorten bestimmten wir teilweise dieselben Begleitarten, teilweise aber auch andere (Abb. 7, Tab. 3). Oft grenzen die Lager hier an solche von *Caloplaca variabilis*, *Candelariella aurella* und *Rinodina immersa* oder Individuen dieser Arten wachsen ohne Kontakt in unmittelbarer Nachbarschaft.

Tab. 3: Die lichenologische Begleitflora von *C. erodens* an Fundorten im Grazer Bergland.

Für genaue Fundortsdaten und Standortsangaben siehe im Text! Alle Arten wuchsen unter gleichen Standortsbedingungen (Exposition, Neigung) in unmittelbarer Nachbarschaft zu Lagern von *C. erodens*. Ein Sternchen (*) kennzeichnet Arten, die auf den Herbarbelegen von *C. erodens* als Begleiter auftreten bzw. Herbarbelege der genannten Taxa, die ihrerseits *C. erodens* als Begleitart aufweisen. Abkürzungen: HI 1 = Hochlantsch 1, HI 2a = Hochlantsch 2a, HI 2b = Hochlantsch 2b, RW a = Rote Wand a, RW b = Rote Wand b

The lichens accompanying *C. erodens* at the localities in the Grazer Bergland.

For details of localities and site characteristics see in the text. All species grew under similar stand conditions (exposition, inclination) very close to thalli of *C. erodens*. An asterisk (*) indicates species that are either present on specimens of *C. erodens* or specimens of the specie which themselves have *C. erodens* as an accompanying species. Abbreviations: HI 1 = Hochlantsch 1, HI 2a = Hochlantsch 2a, HI 2b = Hochlantsch 2b, RW a = Rote Wand a, RW b = Rote Wand b

Taxon	HI 1	HI 2a	HI 2b	RW a	RW b
<i>Acarospora glaucocarpa</i> (Ach.) Körb.				+	
<i>Arthonia lapidicola</i> (Taylor) Branth & Rostr.		+		+	+
<i>Arthonia molendoi</i> (Heufl. ex. Frauenf.) R. Sant. ²⁾		+			
<i>Aspicilia calcarea</i> (L.) Mudd	+				
<i>Aspicilia contorta</i> (Hoffm.) Kremp. <i>ssp. contorta</i>				+	
<i>Aspicilia contorta ssp. hoffmanniana</i> S. Ekman & Fröberg				+	
<i>Bagliettoa baldensis</i> (A. Massal.) Vězda				+	
<i>Caloplaca cirrochroa</i> (Ach.) Th. Fr.					+
<i>Caloplaca citrina</i> (Hoffm.) Th. Fr.		+			
<i>Caloplaca coccinea</i> (Müll. Arg.) Poelt	+				
<i>Caloplaca coronata</i> (Kremp. ex Körb.) J. Steiner	+	+	+	+	
<i>Caloplaca isidiigera</i> Vězda				+	
<i>Caloplaca polycarpa</i> (A. Massal.) Zahlbr. ³⁾				+	
<i>Caloplaca variabilis</i> (Pers.) Müll. Arg.	+	+	+	+	
<i>Caloplaca spec. 1</i> ¹⁾	+				
<i>Caloplaca spec. 2</i>		+			
<i>Candelariella aurella</i> (Hoffm.) Zahlbr.	+	+	+	+	
<i>Clauzadea monticola</i> (Ach.) Hafellner & Bellem.		+			
<i>Collema parvum</i> Degel.					+
<i>Diplotomma lutosum</i> A. Massal.	+	+	+		
<i>Diplotomma venustum</i> (Körb.) Körb.	+			+	
<i>Eiglera flavida</i> (Hepp) Hafellner		+			
<i>Hymenelia coerulea</i> (DC.) A. Massal.			+		
<i>Lecanora agardhiana</i> Ach.	+	+		+	
<i>Lecanora crenulata</i> Hook.	+				+
<i>Lecanora flotowiana</i> Spreng.	+	+		+	
<i>Lecidella patavina</i> (A. Massal.) Knoph & Leuckert		+			
<i>Lecidella stigmatea</i> (Ach.) Hertel & Leuckert	+	+		+	
<i>Lichenothelia spec. 1</i>	+			+	

Taxon	HI 1	HI 2a	HI 2b	RW a	RW b
<i>Muellerella lichenicola</i> (Sommerf.: Fr.) D. Hawksw.	+ ¹⁾			+ ⁵⁾	
<i>Phaeophyscia kairamoi</i> (Vain.) Moberg		+*			
<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Neck.) Moberg	+*			+*	
<i>Polysporina urceolata</i> (Anzi) Brodo		+			
<i>Protoblastenia rupestris</i> (Scop.) J. Steiner				+	
<i>Protoparmeliopsis muralis</i> (Schreb.) M. Choisy	+*	+		+	
<i>Rinodina bischoffii</i> (Hepp) A. Massal.		+*		+	
<i>Rinodina immersa</i> (Körb.) Zahlbr.	+*	+*	+	+	
<i>Sarcogyne regularis</i> Körb.				+	+
<i>Toninia candida</i> (Weber) Th. Fr.					+
<i>Verrucaria calciseda</i> auct.				+*	
<i>Verrucaria nigrescens</i> Pers.				+*	
<i>Verrucaria tectorum</i> (A. Massal.) Körb.		+			
<i>Xanthoria elegans</i> (Link) Th. Fr.	+*	+*	+		
Zahl der Begleitarten	18	21	7	24	6

¹⁾ auf *Caloplaca erodens* – ²⁾ auf *Xanthoria elegans* – ³⁾ auf *Verrucaria calciseda* – ⁴⁾ auf *Caloplaca variabilis* – ⁵⁾ auf *Aspicilia contorta* ssp. *contorta*.

3.7 Die lichenicolen Arten auf *Caloplaca erodens* an den steirischen Fundorten

Erstmals wird hier auch über das Auftreten von lichenicolen Arten auf Thalli von *C. erodens* berichtet.

Studiert man eine größere Anzahl von Handstücken mit *C. erodens* unter dem Stereomikroskop, so gewinnt man den Eindruck, dass auf Partien der Gesteinsoberfläche, die von *C. erodens* besiedelt sind, einige andere Flechtenarten bevorzugt ihre Thallusprimordien ausbilden. Darunter sind auch Arten, die ansonsten keine größere Tendenz zu lichenicoler Lebensweise zeigen, wie etwa *Candelariella aurella*. Bei anderen Sippen scheinen die Wirt-Parasiten-Beziehungen aber doch enger zu sein.

Zum einen beobachteten wir auf dem Gipfel des Hochlantsch (Fundpunkt Hochlantsch 1) sehr häufig eine Rasse von *Diplotomma venustum* agg. auf *C. erodens* (Hafellner 64434 in GZU), und zwar in den unterschiedlichsten Entwicklungsstadien, von Thallusprimordien über juvenile Thalli zu gut entwickelten Lagern mit reichlichem Fruchtkörperbesatz bis hin zu überalternden Lagern mit einer Tendenz zum Ausfallen von Areolen im Lagerzentrum (Abb. 8). Die Artengruppe wurde von NORDIN (2000) monographisch bearbeitet, wobei allerdings zumindest teilweise ein ziemlich breites Artkonzept zur Anwendung kam. Mit dem beigegebenen Schlüssel ist die Art wegen der konstant 3-fach querseptierten Sporen als *D. venustum* (Körb.) Körb. (dort unter *Buellia*) zu bestimmen und nicht als *D. alboatrum* (Hoffm.) Flot., von der eine *Caloplaca*- und *Xanthoria*-besiedelnde Rasse als *Diplotomma nivale* (Bagl. & Carestia) Hafellner bekannt ist. Typisches *D. venustum* kommt im Gebiet auch vor, z. B. auf der Bucheben zwischen Röthelstein und Roter Wand (ANONYMUS 1975), dieses parasitiert in der Jugend jedoch auf *Protoparmeliopsis muralis*. Dort jedoch, auf den SW-exponierten Neigungsflächen der Gipfelschrofen des Hochlantsch, scheinen durch *C. erodens* aufbereitete Partien der Gesteinsoberflächen die bevorzugten Stellen zu sein, auf denen sich *Diplotomma venustum* ansiedelt. Nachdem zumindest an anderen Lokalitäten *Diplotomma venustum* s. str. an Stellen wächst, an denen *C. erodens* fehlt, nehmen wir an, dass es sich in diesem Fall



Abb. 8: *Diplotomma venustum* agg. auf *C. erodens* (phot. W. Obermayer von Hafellner 64434 in GZU).
Young thalli of *Diplotomma venustum* agg. developing upon thalli of *C. erodens*.

um fakultativ lichenicole Lebensweise handelt. Inwieweit dabei vielleicht doch morphologisch oder genetisch unterscheidbare Rassen vorliegen, muss noch weiter untersucht werden. Bemerkenswert ist auch, dass auf dem SW-Rücken der Roten Wand (Fundpunkt Rote Wand a) die vermutlich idente Sippe lichenicol auf *Caloplaca variabilis*, nicht jedoch auf *C. erodens* beobachtet wurde (Hafellner 64524 in GZU).

Zum anderen ist am Fundpunkt Hochlantsch 1 die Mehrzahl der Lager von *C. erodens* von einer vorerst nicht bis zur Art bestimmbar *Caloplaca* besiedelt (Abb. 9, Hafellner 64422 in GZU). In der gebräuchlichen, subgenerischen Gliederung der überaus artenreichen Gattung *Caloplaca* ist die Art in die *C. velana*-Gruppe (entspricht der *C. citrina*-Gruppe sensu CLAUZADE & ROUX 1985 pro parte) zu stellen, in der schon mehrere lichenicole Taxa bekannt und beschrieben sind (z. B. *C. oasis* (A. Massal.) Szatala, *C. insularis* Poelt, *C. anchon-phoeniceon* Poelt & Clauzade, vergl. CLAUZADE & ROUX 1985: 249 ff.). Bezüglich der Wirtswahl handelt es sich im vorliegenden Fall um eine in *Caloplaca* nur selten beobachtete Form von Adelphoparasitismus auf Gattungsniveau (RAMBOLD & TRIEBEL 1992). Der Terminus wurde von POELT & STEINER (1971: 165) eingeführt und bezeichnet lichenicoles Verhalten einer Flechtenart auf einer anderen Art der gleichen Verwandtschaftsgruppe, in der ursprünglichen Definition „... auf einer Art der gleichen oder einer nahe verwandten Gattung“. Auf Gattungsniveau ist Adelphoparasitismus nicht allzu häufig. Andere Genera, in denen eine Art eine andere der gleichen Gattung besiedelt, sind beispielsweise *Acarospora*, *Lecanora* und *Rhizocarpon*. In *Caloplaca* war bislang nur eine wenig spezifische Beziehung zwischen der zwar obligat lichenicolen aber unspezifischen *Caloplaca infestans* H.Magn. und einigen Krustenflechtenarten inklusive *C. paulsenii* (Vain.) Zahlbr. und *C. transcaspica* (Nyl.) Zahlbr. bekannt (vergl. RAMBOLD & TRIEBEL 1992: 99).

Weiters beobachteten wir am Fundpunkt Hochlantsch 2 die eindeutig lichenicole, weil inselförmige Entwicklung von *C. erodens* auf *C. erodens* (Abb. 10), gewissermaßen eine Form von Autoparasitismus. Dieses Phänomen der Entwicklung von Tochterindividuen auf dem Thallus potentieller Eltern ist bislang unseres Wissens überhaupt noch

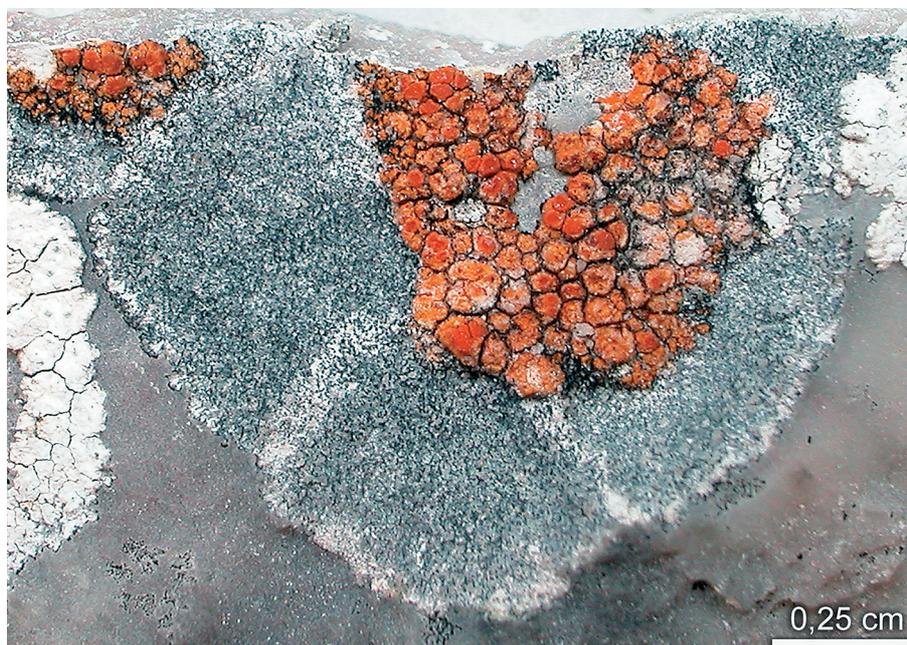


Abb. 9: *Caloplaca spec.* auf *C. erodens* (phot. W. Obermayer von Hafellner 64422 in GZU).
Caloplaca spec. developing upon a thallus of *C. erodens*.



Abb. 10: Ein Thallus von *C. erodens*, abgegrenzt durch eine weiße Prothalluslinie, auf einer ohne Vorlagerlinien fusionierten Gruppe von *C. erodens*-Thalli. Außer *C. erodens* bedecken noch *Rinodina immersa*, *Candelariella aurella*, *Lecidella stigmataea*, *Lecanora flotowiana* und *Caloplaca spec.* erhebliche Flächenanteile im Bildausschnitt (phot. W. Obermayer von Hafellner 64613 in GZU).
A thallus of *C. erodens* delimited by a white prothallus line developing upon a group of thalli of *C. erodens*. Beside *C. erodens* the following species cover considerable portions of the photographed area: *Rinodina immersa*, *Candelariella aurella*, *Lecidella stigmataea*, *Lecanora flotowiana*, and *Caloplaca spec.*



nicht dokumentiert worden, verdient aber zweifellos mehr Aufmerksamkeit. Es stellt gewissermaßen die extremste Form von Adelphoparasitismus (vielleicht zwischen verschiedenen Genotypen bzw. Klonen einer Art) dar.

Neben den genannten lichenisierten Arten sammelten wir am Fundpunkt Hochlantsch 1 auch *Muellerella lichenicola* (Sommerf.: Fr.) D.Hawksw. auf *C. erodens* (Hafellner 64430 in GZU), eine Ergänzung in der langen Liste der Wirtsarten für diesen relativ häufigen lichenicolen, verrucarialen Ascomyceten.

3.8 Die bisher bekannte Gesamtverbreitung von *C. erodens*

3.8.1 Regionale Horizontalverbreitung am Alpenostrand

Nach den vorliegenden Daten ist *C. erodens* am Alpenostrand auf des nordöstliche Grazer Bergland beschränkt. Die am weitesten voneinander entfernten Fundpunkte befinden sich innerhalb einer Luftliniendistanz von ca. 4,6 km. Nachsuchen auf weiteren Kalkbergen im Grazer Bergland, etwa der höchsten Kuppe des Schwaigerkammes (ca. 1240 m), der Felsrippe S über den Brunntalwänden (ca. 1430 m), an den S-Hängen vom Schweineck (ca. 1340 m), dem Röthelstein (1263 m), dem Schiffall (1221 m) und dem Schöckl (1445 m), blieben erfolglos. Von der Seehöhe und den klimatischen Gegebenheiten her schienen Felsstandorte auf dem Gipfelplateau des Schöckl am ehesten für eine weitere Population von *C. erodens* geeignet, denn das Plateau liegt nach WAKONIGG (1978) in der gleichen Klimalandschaft wie Hochlantsch und Rote Wand. Warum die Art dort fehlt, mag vielleicht im Umstand begründet zu sein, dass die Plateaufläche ursprünglich wohl bewaldet gewesen ist und die Blockgruppen und niederen Ausbisse paläozoischer Kalke beschattet und daher für eine Besiedelung durch *C. erodens* bis in die jüngere Neuzeit ungeeignet gewesen ist. Auch auf den größeren Schrofen auf der Südostseite, die etwa 100–150 m tiefer liegen, ist es uns nicht gelungen, die Art nachzuweisen. Mehr erstaunt das Fehlen auf den Schrofen im Gipfelbereich des Röthelstein, gleichen die Standortsbedingungen doch sehr denen der von ebendort sogar einsehbarer Fundstelle auf dem SW-Rücken der Roten Wand. Was unterschiedlich ist, ist die Seehöhe (der Röthelstein ist womöglich etwas zu niedrig) und die Exposition (die abgesuchten Felschrofen auf dem Röthelstein-Gipfel weisen keine W-Komponente auf). Auf der obersten Kuppe des Schwaigerkammes, das ist die nördliche Begrenzung der Bärenschützklamm, der Felsrippe S über den Brunntalwänden, den Schrofen am Schweineck und auf dem Schiffall fallen die Felspartien nach S bis SW ein, es fehlt aber anscheinend ebenfalls etwas an Höhe oder die Oberkanten der Abbrüche und Schrofen sind zu stark vom angrenzenden Wald überschirmt beziehungsweise liegen überhaupt im Halbschatten eines lockeren Mischwaldes.

Weitere Gipfel im Umfeld, die ähnliche Seehöhen erreichen, wie Heulantsch (1471 m), Osser (1548 m) und Plankogel (1531 m), sowie Ebenschlag (1500–1547 m, ein Bergrücken zwischen Aibel und Hochschlag in den Fischbacher Alpen (begangen und bearbeitet im Zuge der Feldarbeiten für die Flechtenflora der Fischbacher Alpen, vergl. HAFELLNER 2003) haben entweder nur kleine Ausbisse paläozoischer Kalke auf anthropogen waldfreien Flächen oder sind überhaupt bewaldet. Jedenfalls sind auf den Landkarten keine Kalkfelsformationen eingetragen, von denen man annehmen kann, dass sie natürlich waldfrei sind und demnach als potentielle Fundorte von *C. erodens* in Frage kommen.

Trotz intensiver Feldarbeit in den Nördlichen Kalkalpen in jüngerer Zeit konnte die Art dort bislang noch nicht nachgewiesen werden (HAFELLNER & al. 2005a). Vergeblich erneut gezielt gesucht haben wir nach *C. erodens* an zwei Stellen im Gebiet der Veitsch Alpe, am Rabenstein (aus paläozoischen Kalken!) und auf den Schrofen am SSW-Rücken E über dem Teufelssteig (aus mesozoischen Kalken). Beide Stellen weisen mit den Fundpunkten im Grazer Bergland vergleichbare Seehöhen auf und Felsflächen in SW-





Exposition sind reichlich vorhanden. TRETJACH & al. (2003) nennen an hochgelegenen Fundorten *C. coccinea* als häufigen Begleiter. Diese ist in den Nördlichen Kalkalpen, auch auf der Veitsch, verbreitet und häufig. Für das Fehlen von *C. erodens* haben wir keine plausible Erklärung. Möglicherweise stehen die Berge unter einem zu starken ozeanischen Klimaeinfluss.

3.8.2 Horizontale Gesamtverbreitung

Unter Berücksichtigung der von TRETJACH & al. (2003) publizierten Daten und der eigenen Funde ergibt sich nunmehr folgendes Arealbild. *C. erodens* kommt von Mittelitalien bis zu den Alpen vor. Am Alpensüdrand sind bisher nur Fundorte in den italienischen Regionen Piedmont, Val d'Aosta, Trentino Veneto, und Friuli-Venezia Giulia (Prov. Udine, Alpi Carniche, Ampezzo, Passo Pura, Monte Nauleni, ca. 1750 m, auf S-exponierten Felsen, 21. IX. 2004, leg. M. Tretjach, TSB)(Tretjach, in litt.) bekannt. Die steirischen Fundorte werden zur Zeit am besten als Enklave am Südostrand der Alpen dargestellt. Ob es sich dabei um tatsächlich isolierte Populationen handelt oder in den südöstlichen Kalkalpen nur eine Kenntnislücke klafft, läßt sich derzeit nicht entscheiden. Jedenfalls haben selbst intensive Nachsuchen an mehreren Stellen in den Julischen Alpen bislang auch keinen weiteren Fundort ergeben (Tretjach, in litt.). Als potentielle Fundorte kommen weiters die isolierten paläozoischen Kalke in den Zentralalpen in Frage. Von diesen sind die Zunderwand in Kärnten und die Grebenzen in der Steiermark zwar schon lichenologisch untersucht (HAFELLNER & al. 2005b), *C. erodens* war im Sammelgut aber nicht vertreten, könnte aber auch übersehen worden sein.

3.8.3 Vertikalverbreitung

In mittelitalienischen Apennin befinden sich die Fundorte von *C. erodens* in Seehöhen zwischen 1000 m und 2350 m, wobei die höchstgelegenen Fundorte im Gran Sasso-Massiv liegen. Die beiden Fundpunkte in den Westalpen liegen deutlich über der Waldgrenze (2470 m, 2250 m). Für die Fundpunkte in den Südalpen sind Seehöhen von 1550 bis 2040 m angegeben.

Die Fundorte in der Steiermark liegen zwischen ca. 1400 m und 1720 m NN.

Trotz der xerisch-thermischen Standortsansprüche von *C. erodens* ist sie also keinesfalls eine Art der Hügelstufe, weder in Mittelitalien noch am Alpenrand, wie auch TRETJACH & al. (2003) betonen. Käme das „Gesetz der relativen Standortskonstanz“, wie es von WALTER (1954: 45) formuliert wurde, und wofür beispielsweise SCHLÜTER (1959) für Waldgesellschaften in Thüringen und MIES & LÖSCH (1995) anschauliche Beispiele von Flechten auf den makaronesischen Inseln abhandelten, zur Anwendung, so hätte man erwarten können, die Art auf der geographischen Breite der steirischen Fundorte in tieferer Lage, in der Hügelstufe oder der unteren Montanstufe anzutreffen. Wieso das nicht der Fall ist, bleibt vorerst unklar. Vermutlich sind es die regional-klimatischen Gegebenheiten (z. B. Kaltluftansammlungen in den Tieflagen oder Lage der Hochnebeldecken im Winterhalbjahr), die das verhindern.

Dank

Die Autoren danken Dr. M. Tretjach (Triest) für die Bestätigung ausgewählter Belege von *C. erodens* und die Erlaubnis einen bislang unpublizierten Fund aus den Südalpen mitzuteilen, Herrn Dr. W. Obermayer (Graz) für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und das Anfertigen einiger digitaler Fotoaufnahmen und der Verbreitungskarte. Eine weitere Fotografie hat T. Hölbling zur Verfügung gestellt, wofür wir uns ebenfalls herzlich bedanken.



Literatur

- ANONYMUS 1975: *Plantae Graecenses*. Herausgegeben vom Institut für Systematische Botanik der Universität Graz. Jahrg. 1. – Graz.
- ARUP U. & GRUBE, M. 1999: Where does *Lecanora demissa* (Ascomycota, Lecanorales) belong?. – *The Lichenologist* 31: 419–430.
- CLAR E., CLOSS A., HERITSCH F., HOHL O., KUNTSCHNIG A., PETRASCHKE W., SCHWINNER R. & THURNER A. 1929: Die geologische Karte der Hochlantschgruppe in Steiermark. – *Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark* 64/65: 3–28, tab.
- CLAUZADE G. & ROUX C. 1985: Likenoj de okcidenta Eŭropo. Ilustrita determinlibro. – *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, Numéro Spécial* 7: 1–893.
- EKMAN S. & TØNSBERG T. 2002: Most species of *Lepraria* and *Leproloma* form a monophyletic group closely related to *Stereocaulon*. – *Mycological Research* 106: 1262–1276.
- FLÜGEL H. W. 1961: Die Geologie des Grazer Berglandes. (Erläuterungen zur geologischen Wanderkarte des Grazer Berglandes 1 : 100.000). – *Mitteilungen des Museums für Bergbau, Geologie und Technik am Landesmuseum „Joanneum“ Graz* 23: 1–212. (mit Beiträgen von A. ALKER, V. MAURIN, M. MOTTL und A. THURNER)
- FLÜGEL H. 1984: Das Grazer Paläozoikum. – In: FLÜGEL H. W. & NEUBAUER F., *Geologie der österreichischen Bundesländer in kurzgefaßten Einzeldarstellungen*. Steiermark. Erläuterungen zur geologischen Karte der Steiermark 1: 200 000, p. 44–54. – Wien: Geologische Bundesanstalt.
- FLÜGEL H. W. 1999: Das Paläozoikum von Graz (Stmk., Österr.), Kenntnisstand 2000. – *Sitzungsberichte und Anzeiger, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse, Abt. I*, 206: 3–10.
- FLÜGEL H. W. 2000: Die lithostratigraphische Gliederung des Paläozoikums von Graz (Österreich). – In: FLÜGEL H. W. & HUBMANN B., *Das Paläozoikum von Graz: Stratigraphie und Bibliographie*. – Österreichische Akademie der Wissenschaften, Schriftenreihe der Erdwissenschaftlichen Kommissionen 13: 7–59. Wien.
- FLÜGEL H. W. & NEUBAUER F. R. 1984: Geologische Karte der Steiermark, 1 : 200.000. – Wien: Geologische Bundesanstalt.
- GOLLNER J. & ZIER C. 1985: Zur Geologie des Hochlantsch (Grazer Paläozoikum, Steiermark). – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt* 128: 43–73, tab.
- GRUBE M., BALOCH E. & ARUP U. 2004: A phylogenetic study of the *Lecanora rupicola* group (Lecanoraceae, Ascomycota). – *Mycological Research* 108: 506–514.
- HAFELLNER J. 2003: Ein Beitrag zur Flechtenflora der Fischbacher Alpen (Steiermark). – *Fritschiana* 41: 21–40.
- HAFELLNER J. & TÜRK R. 2001: Die lichenisierten Pilze Österreichs – eine Checkliste der bisher nachgewiesenen Arten mit Verbreitungsangaben. – *Stappia* 76: 3–167.
- HAFELLNER J., OBERMAYER S. & OBERMAYER W. 2005a: Zur Diversität der Flechten und lichenicolen Pilze im Hochschwab-Massiv (Nordalpen, Steiermark). – *Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark* 134: 57–103.
- HAFELLNER J., PETRITSCHNIG W., TAURER-ZEINER C. & MAYRHOFER H. 2005b: Zur Flechtendiversität in den Gurktaler Alpen (Kärnten, Steiermark, Salzburg). – *Herzogia* 18: 79–138.
- MIES B. & LÖSCH R. 1995: Relative habitat constancy of lichens on the atlantic islands. – *Cryptogamic Botany* 5: 192–198.
- MUGLIA L., TRETJACH M. & GRUBE M. 2004: Genetic and morphological variability in endolithic taxa of *Caloplaca* sect. *Pyrenodesmia*. – In: RANDLANE T. & SAAG A. (eds.): *Book of Abstracts of the 5th IAL Symposium. Lichens in Focus.*, p. 19. – Tartu: Tartu University Press.
- NORDIN A. 2000: Taxonomy and phylogeny of *Buellia* species with pluriseptate spores (Lecanorales, Ascomycotina). – *Symbolae Botanicae Upsalienses* 33(1): 1–117.
- PASCHINGER H. 1974: Steiermark. Steirisches Randgebirge, Grazer Bergland, Steirisches Riedelland. – *Sammlung Geographischer Führer* 10. 1–251, 3 Faltbeilagen. – Stuttgart: Borntraeger.
- PLATT J. L. & SPATAFORA J. W. 2000: Evolutionary relationships of nonsexual lichenized fungi: molecular phylogenetic hypotheses for the genera *Siphula* and *Thamnolia* from SSU and LSU rDNA. – *Mycologia* 92: 475–487.
- POELT J. & STEINER M. 1971: Über einige parasitische gelbe Arten der Flechtengattung *Acarospora* (Lecanorales, Acarosporaceae). – *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 75: 163–172.
- RAMBOLD G. & TRIEBEL D. 1992: The inter-lecanoralean associations. – *Bibliotheca Lichenologica* 48: 1–201.
- SCHLÜTER H. 1959: Relative Standortskonstanz bei Waldgesellschaften in verschiedenen Höhenstufen des nordwestlichen Thüringer Waldes. – *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 72: 349–354.

- TRETIACH M., PINNA D. & GRUBE M. 2003: *Caloplaca erodens* [sect. *Pyrenodesmia*], a new lichen species from Italy with an unusual thallus type. – *Mycological Progress* 2: 127–136.
- TSCHELAUT W. 1984: Das Paläozoikum zwischen Rötelstein und Gams bei Frohnleiten. – *Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark* 114: 133–161.
- VOBIS G. 1980: Bau und Entwicklung der Flechten-Pycnidien und ihrer Conidien. – *Bibliotheca Lichenologica* 14: 1–141, tab.
- WALTER H. 1954: Einführung in die Phytologie III. Grundlagen der Pflanzenverbreitung, II. Teil: Arealkunde. – Stuttgart: Fischer.
- WAKONIGG H. 1978. Witterung und Klima in der Steiermark. – Graz: Verlag für die Technischen Universität Graz.
- WIRTH V. 1995: Flechtenflora. Bestimmung und ökologische Kennzeichnung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. 2. Aufl. – Stuttgart: Ulmer Verlag.
- WUNDER H. 1974: Schwarzfrüchtige, saxicole Sippen der Gattung *Caloplaca* (Lichenes, Teloschistaceae) in Mitteleuropa, dem Mittelmeergebiet und Vorderasien. – *Bibliotheca Lichenologica* 3: 1–186.



Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark	Band 135	S. 50	Graz 2006
----------------------------------	----------	-------	-----------

Buchbesprechung / Book Review

CEJKA Andrea, DVORAK Michael, FORTMANN Iris, KNOGLER Elisabeth, KORNER Ingo, SCHLÖGL Gerhard, WENDELIN Beate, WOLFRAM Georg & ZECHMEISTER Thomas C. 2005: Das Lafnitztal - Flusslandschaft im Herzen Europas. – Hrsg.: Umweltbundesamt, Wien. 233 pp. ISBN 3-7083-0162-5. Format: 20 × 27,5 cm. Preis: € 45,-.

Der jüngste Band der Serie über die österreichischen Ramsar-Gebiete behandelt das im Juni 2002 als elftes Ramsar-Schutzgebiet ausgewiesene Lafnitztal zwischen Lafnitz/Neustift und Rudersdorf/ Dobersdorf. Das 2170 ha umfassende Gebiet – flussbegleitende Auwälder und Wiesen – schließt Natura 2000-Gebiete, das Naturschutzgebiet „Lafnitz-Stögersbach-Auen/Wolfau“, den geschützten Landschaftsteil „Lahnbach“ bei Deutsch Kaltenbrunn sowie Flächen des Naturschutzbundes, der Naturschutzjugend, der Biologischen Arbeitsgemeinschaft und von Privatbesitzern ein.

Der Band ist in 10 Kapitel, Angaben über die verwendete Literatur und einen Anhang gegliedert. Die beiden einleitenden Kapitel beschäftigen sich allgemein mit dem Schutz von Feuchtgebieten durch die Ramsar-Konvention, deren Umsetzung in Österreich sowie deren Bedeutung für das Lafnitztal. Kapitel drei gibt eine Einführung in den Naturraum und bietet eine Kurzübersicht über die historische Entwicklung ab der Jungsteinzeit. Das Kapitel vier bietet eine Gliederung in Laufabschnitte und deren Charakteristik und behandelt die Veränderungen des Laufes im 19. und 20. Jahrhundert, das Abflussregime, die morphologischen Strukturen und deren Bedeutung für die Lebewelt und abschließend die Wasserqualität. Kapitel fünf und sechs behandeln die Pflanzen- und Tierwelt des Gebietes, wobei Seltenheiten besonders hervorgehoben werden. Das Kapitel sieben behandelt die Veränderungen durch den wirtschaftenden Menschen betreffend Hochwasserschutz, Kraftwerksbauten und Mühlen. Die Veränderungen der Landnutzung, der Jagd und Fischereiwirtschaft wird mit informativen Abbildungen und Statistiken (über die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts) erläutert, zuletzt die Chancen des Tourismus eingeschätzt. Die drei letzten Kapitel stellen die Bedeutung des Lafnitztales aus der Sicht des Naturschutzes dar und aktuelle sowie bisher durchgeführte Projekte vor. Abschließend werden die Defizite und Möglichkeiten einer nachhaltigen Nutzung in der Zukunft beleuchtet.

Der ansprechend auf Hochglanzpapier gedruckte Band eröffnet dem naturkundlich interessierten Leser das Werden der Kulturlandschaft des mittleren und unteren Lafnitztales. Leider sind manche Kapitel nicht mit der Sorgfalt abgehandelt, die man sich von der erstklassigen Aufmachung erwartet hätte. Dies steht offenbar damit in Zusammenhang, wie weit sich die Autoren über ihr eigentliches Arbeitsgebiet hinausgewagt haben, ohne Fachleute zu konsultieren. Als Beispiel hier ein Satz aus dem Kap. 3.3 „Geologie und Böden“ (besser „Geologische Situation und Bodensituation“, denn Geologie bedeutet: „Lehre von ...“) zitiert: „Die durch Vergleyung entstandenen ton- und schluffreichen Deckschichten sind mit ihrer geringen Mächtigkeit von 0,5–3,8 m ohnehin kein ausreichender Schutz vor Verunreinigungen des Grundwassers“. In anderen Fällen ist dies mit unzureichender bzw. zu alter Literatur verbunden wie etwa im Kapitel 3.4 „Das Lafnitztal im Spiegel der Geschichte“. Zur Österreichischen Geschichte sind jüngst im Ueberreuter-Verlag entsprechende Bände von H. Wolfram herausgegeben worden (z. B. „Die Urgeschichte Österreichs“ und „Die Römer in Österreich“).

Der Abschnitt über den Naturraum, der mehr als ein Drittel des Gesamtbandes einnimmt, ist gut bebildert und bietet fundierte Information, wenngleich sich auch hier Fehler eingeschlichen haben (z. B. auf S. 82: Verwechslung von Keimling und Sämling oder die Verwendung der Begriffe „Geologie“ oder „Flur“ im Zusammenhang mit Vegetation, die sich zwar eingebürgert haben, aber dadurch nicht richtig werden). Bemerkungen bei schwierigen Formenkreisen (etwa bei der Gruppe *Potamogeton pusillus/berchtholdii*) könnten Nichtfachleute unter den Lesern auf immer noch bestehende Forschungslücken hinweisen. Die Dichte der Druckfehler hält sich im normalen Rahmen, Abteilungsfehler fallen hingegen öfters störend auf (Schl-acht, Glycer-ia u. a.).

Das unspektakuläre und bisher kaum beachtete Gebiet wird mit dem vorliegenden Werk jedenfalls in das Bewusstsein von Naturliebhabern gerückt, der Preis liegt – aufgrund der durchgehenden Farbabbildung – allerdings an der oberen Grenze.

Anton DRESCHER



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: [135](#)

Autor(en)/Author(s): Hafellner Josef, Muggia Lucia

Artikel/Article: [Über Vorkommen von Caloplaca erodens in der Steiermark \(Österreich\). 33-49](#)