

## ZUR VERBREITUNG UND BIOLOGIE DER FLECHTE *CALOPLACA ANULARIS*

Josef POELT und Josef HAFELLNER

**Keywords:** *Caloplaca anularis*, chorology, ecology, lichens, morphology.

### Abstract

#### *DISTRIBUTION AND BIOLOGY OF THE LICHEN CALOPLACA ANULARIS*

*Caloplaca anularis*, described from the Western Alps in 1972, is reported for the first time from the Eastern Alps and the Balkan peninsula. The species grows always on steep calcareous rocks. There garlandlike, centrifugal, rarely fruiting thalli are built. On small projections of the rocks it grows rosulate and many apothecia are developed. The form of growing is connected with a deposit of excrets in the medulla and the hypothallus increasing towards the older parts of the thallus. The excrets deposited in the medulla and the hypothallus differ with the optical activity.

Der Versuch, Flechtenfloren zu erforschen, begegnet vielseitigen Schwierigkeiten. Grosse, auffällige und zugleich leicht ablösbare Flechten wurden und werden allgemein bevorzugt studiert und bei manchen Formenkreisen dürfte der Kenntnisstand etwa für Europa dem gewisser Blütenpflanzen nicht nachstehen. Bei vielen Krustenflechtengruppen entspricht der Kenntnisstand kaum dem der Blütenpflanzen zu Beginn des letzten Jahrhunderts.

Die Unauffälligkeit, das oft mühevoll und nicht selten im Ergebnis unbefriedigende Sammeln, die hohe Plastizität, das notwenig umfangreiche Ausmass mikroskopischer und auch chemischer Arbeit, alle diese Faktoren mögen zu diesem dürftigen Wissensstand beitragen. In nicht wenigen Fällen spielt aber auch die schwierige Erreichbarkeit der Standorte eine sehr bedeutsame Rolle. Als Beispiel hierfür kann das Erforschungsschicksal einer Flechte betrachtet werden, die recht auffällig ist, meist in grösseren Beständen vorkommt, die aber trotzdem den Lichenologen bis vor wenigen Jahren entgangen ist; aus einem ganz einfachen Grund: sie wächst ausschliesslich an steilen Felsabbrüchen, meist deutlich über dem Grund der Wände, und ihre Fundplätze sind in der Regel nur dem erreichbar, der über einige Trittsicherheit im alpinen Gelände verfügt.

Im Jahre 1970 fand der ältere Verfasser (P.), der sich schon lange Zeit mit einigen formenkreisen der Gattung *Caloplaca* beschäftigt hatte, in den Westalpen der Dauphinée am Gran Area auf Steilflächen eines harten Kalkes eine sehr charakteristische Art, die ihm fremd erschien, obwohl er sich gerade mit der Gruppe, zu der sie zu stellen war, besonders beschäftigt hatte (Poelt 1954). Da sich beim näheren Studium nirgends eine Beschreibung ausmachen liess, zu der die

Pflanze passte, auch nicht in der einzigen inzwischen erschienenen europäischen Teilmonographie von Nordin 1972, wurde sie in der Folge neu beschrieben (Clauzade & Poelt 1972). Wegen eines noch näher zu schildernden Wuchsverhaltens erhielt sie den Namen *Caloplaca anularis*, Clauzade & Poelt, die "Ringförmige". Nachdem die Art bis dahin nirgends beobachtet worden war, lag der Gedanke an eine westliche Sippe nahe, die weitere Vorkommen etwa in den Pyrenäen oder den spanischen Gebirgen haben mochte.

Von Jahre 1974 an musste diese Vorstellung revidiert werden. Der ältere Verfasser konnte sie innerhalb einer Exfursionsperiode kurz hintereinander im Komovi-Gebirge in Crna Gora, in den Julischen Alpen in Slowenien und schliesslich in den Gailtaler Alpen in Kärnten auffinden, jedesmal an  $\pm$  südseitig exponierten, senkrechten, aber nicht überhängenden Wänden. In den letzten Jahren ergaben sich aus den Bemühungen der beiden Verf. neue Funde in den Ostalpen und auf der Balkanhalbinsel und A. Vežda konnte 1978 melden, dass er die Art schon mehrfach in der Hohen Tatra gesammelt hatte, ohne sie bestimmen zu können.

Es schält sich also nun ein recht ausgedehntes, eu-alpisches Areal heraus, dessen Grundzüge aus der beiliegenden Karte (Abb. 6) hervorgehen. Die bisherigen Funde sind in der folgenden Liste zusammengestellt.

ÖSTERREICH: Ostalpen, Nördliche Kalkalpen, Steiermark: Aflenzer Staritzen, leg. J. Hafellner (Hafellner 2458). Ostalpen, Gailtaler Alpen, Kärnten: Dobratsch, S-seitige Abbrüche am Jägersteig, W der Rosstratte, 1700-1800 m; 22. Aug. 1974, leg. J. Poelt (GZU).

FRANKREICH: Dept. Hautes Alpes, Dauphinée: Südosthänge des Gran Area NW Briancon, um 2300 m, Steiflächen eines harten Kalkes; 11. Juli 1970, leg. J. Poelt (Poelt 8540, Holotypus). Dept. Hautes Alpes, Kieselkalke an der Strasse zwischen Col du Galibier und Col du Lautaret, um 2450 m; 13. Juli 1970, leg. J. Poelt (Poelt 9550, Paratypus).

ITALIEN: Südtiroler Dolomiten, Marmolata-Gruppe, Val Tasca S vom Pso di Cirelle, ober dem Rifugio Fuchiade, N von Falcade, ca. 2300 m; Vogelsitzblock mit steilen Flanken; 9. Apr. 1979, leg. J. Hafellner (GZU, Hafellner 4542).

JUGOSLAWIEN: Julische Alpen, Slowenien: Hänge vom Mangartsattel gegen den Einstieg zu Mangart, Kalkfelsen mit Kieselkalkrippen; 2. Sept. 1974, leg. J. Poelt (Poelt 13209). Ibid.; Juli 1979, leg. H. Mayrhofer (GZU). Makedonien: Šar planina, Rudoka Popova šapka W Tetovo, Hänge W der Bergstation der Bergbahn, ca. 2100 m; Steiflächen eines Kieselkalkschrofens; 8. Juli 1977, leg. J. Hafellner (Hafellner 3007). Ibid.; leg. J. Hafellner, H. Mayrhofer & J. Poelt (Das Material wird im Exsiccatenwerk Plantae Graecenses Lich. 127 ausgegeben).

Crna Gora, Komovi Gebirge, N-Hänge des Vasojevicki kom, ca. 1800 m; 15. Juli 1974, leg. J. Poelt (GZU). Ibid.; leg. J. Hafellner no. 1188 (GZU). Makedonien, Galičica: N-exponierte, von einzelnen Felsgruppen durchsetzte Rasen S der Passhöhe, um 1800 - 1900 m; an Steiflächen; 12. Juli 1977, leg. J. Hafellner no. 3008 (GZU).

Die Art ist neu für die Staaten Österreich, Italien und Jugoslawien.

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand liegt der Schwerpunkt der Art jedenfalls nicht im westalpinen, sondern im ostalpin-dinarischen Bereich. Es sollte uns nicht wundern, wenn die Flechte zusammen mit einigen Arten ähnlicher Standortsanforderung zu einem Reliktelelement gehören sollte, das vor allem in den einst stark vergletscherten mittleren Nordalpen weitgehend fehlt oder sehr selten ist, dagegen in den während der Kaltzeiten schwach vergletscherten Nordost-, Südost- und vielleicht auch Westalpen und den dinarischen Gebirgen sich verbreitet erhalten hat. Vergleiche hiezu Merxmüller & Poelt 1954; der damalige Kenntnisstand ist durch eine Reihe von Funden zu ergänzen, am Grundsätzlichen ist aber wenig zu ändern. Vergleichbare Arten wären etwa: *Lecanora admontensis* Zahlbr. (in den mittleren Nordalpen bisher nicht gefunden), *Lecanora reuteri* Schaer. (in den Nordalpen sehr zerstreut und selten), *Squamarina lamarckii* (Dc.) Poelt (in den mittleren Nordalpen sehr selten, in den Nordostalpen ziemlich verbreitet). Vielleicht gehört auch *Fulgensia australis* (Arnord) Poelt hierher, deren Areal allerdings noch weniger ausgelotet ist als das der anderen Arten.

Schon die genannten Arten sind sich in ihrer Ökologie ähnlich aber keinesfalls gleiche. Mehrere der seltenen Arten dieser Gruppe wachsen regengeschützt in Überhängen, so die genannte *Lecanora reuteri* oder die verwandte in den Alpen bisher nur im Südwesten und — sehr selten — Südosten gesammelte *Lecanora pruinosa* Chaub. *Caloplaca anularis* siedelt dagegen an weitgehend senkrechten, aber vom Regen gut erreichbaren Steilabbrüchen und gleicht damit einigermaßen *Squamarina lamarckii*, deren Lager sich einem Beobachter durch ihre Grösse leichter bemerkbar machen als die der *Caloplaca*, die auf die Entfernung mit anderen Arten der Gattung oder mit *Xanthoria elegans* (Link) Th. Fr. verwechselt werden könnte. Während aber *Caloplaca anularis* auf  $\pm$  südseitige Abbrüche beschränkt ist, gilt dies für *Squamarina lamarckii* jedenfalls nicht ausschliesslich.

In ihrem Wuchsform zeigt unsere Flechte ein recht merkwürdiges Verhalten, das im folgenden kurz dargestellt sei. Sitzen die Thalli an lotrechten Stellen der Felswände, so wachsen sie ausgeprägt zentrifugal (Abb. 1, 4). Die zentrifugalen Thalli, die in teilweise langen Girlanden die Felsen überziehen, beginnen bereits 2 - 4 mm hinter der wachsenden Front auszubleichen und abzusterben, sodass sie in der Wuchsrichtung insgesamt nur 4 — 6 mm messen; die toten Teile fallen bald ab und damit wird das Substrat für die nächste Besiedelung frei. Apothecien werden bei diesem Phänotyp relativ spärlich gebildet. Können sich die Thalli jedoch auf kleinen Vorsprüngen entwickeln, bleiben sie rosulat, um in diesem Zustand reichlich zu fruktifizieren (Abb. 2). Zwischen dem zentrifugalen und dem rosulaten Typ existieren alle Übergänge (Abb. 3). Die Dicke der Thalli kann, insbesondere beim rosulaten Typ, bis um 2 mm erreichen.

Das geschilderte Wuchsverhalten liess es angebracht erscheinen, nach eventuellen Beziehungen in den anatomischen Strukturen zu forschen. Dafür wurden Längsschnitte durch die Thalli von den wachsenden Spitzen bis zu den absterbenden und abgestorbenen Teilen angefertigt. Es ergab sich folgendes Bild: Die aus dicht verflochtenen, stark verquollenen Hyphen aufgebaute Oberrinde ist aussen mit Anthrachinonen in Körnchenform imprägniert, die offensichtlich erst abgebaut werden, wenn der Thallus schon weitgehend abgestorben ist. Das unter der

Algeschicht liegende Mark ist schon unweit der Spitze von farblosen Kristallmassen durchsetzt; die Kristalle leuchten in gekreuzten Nicols hell auf (Abb. 5). Sie scheinen in den älteren Lagerteilen dichter zu liegen. Zudem wird der Thallus beim Altern durch den Zuwachs von Markgeflechten dicker. Diese werden ebenfalls sofort mit kristallinen Exkreten erfüllt, sodass sich die Masse der Exkrete während des Altern wesentlich vermehrt. Eine Unterrinde des Lagers ist angedeutet. Von ihr aus entspringen zahlreiche Anheftungshyphen, die so dicht stehen, dass man von einer Art Hypothallus sprechen kann. Auch dieser Lagerteil ist von farblosen Exkreten erfüllt, doch leuchten diese in gekreuzten Nicols nicht auf. Es muss also angenommen werden, dass die Exkrete im Mark und die Ablagerungen im Hypothallus in zwei verschiedenen physikalischen Qualitäten vorliegen, die mit unseren Mitteln nicht näher bestimmt werden konnten. Zumindest teilweise dürfte es sich um Kalziumoxalat handeln; die Körnchen lassen sich in Schwefelsäure zu feinen Kalziumsulfat-Nadeln Umkristallisieren.

Als Begleiter von *Caloplaca anularis* fanden sich folgende Flechten (hier wurde in erster Linie das für die Plantae Graecenses Lich. 127 gesammelte Material ausgewertet); mehrfach, d.h. auch auf anderen Belegen auftretende Arten sind mit<sup>+</sup> gekennzeichnet:

*Anaptychia ciliaris* var., *Aspicilia* spec., *Buellia epipolia*, *Caloplaca biatorina*, *Caloplaca coccinea*<sup>+</sup>, *Caloplaca variabilis*, *Candelariella aurella*, *Lecania* spec., *Lecanora aghardiana*<sup>+</sup>, *Lecanora dispersa*<sup>+</sup>, *Lecanora muralis*, *Lecidea* spec., *Lecidella inamoena*, *Placynthium centrifugum*, *Physcia dubia*, *Physcia* cf. *orbicularis*, *Protoplastenia incrustans*, *Pyrenopsidacea* spec., *Rinodina bischoffii*, *Rinodina dubyana*, *Rinodina castanomelodes*, *Rinodina parvula*, *Sarcogyne cyclocarpa*, *Verrucaria nigrescens* coll., *Verrucariaceae* spec. div., *Xanthoria elegans*, dazu noch einige unbestimmbare, fragmentarisch vorhandene Arten.

In der Liste fallen vor allem nitrophile Arten auf. Man wird annehmen können, dass *Caloplaca anularis* vor allem an Wänden unterhalb von Horsten oder vogelsitzblöcken wächst. Einige der genannten Arten, so etwa *Caloplaca biatorina* und *Lecanora aghardiana*, müssen als typische Steilflächenbewohner, zumindest im Alpengebiet betrachtet werden.

*Caloplaca anularis* wird häufig von *Tichothecium pygmaeum* Körber parasitiert.

### Zusammenfassung

Die erst 1972 aus den Westalpen beschriebene Flechte *Caloplaca anularis* wird aus den Ostalpen sowie den dinarischen und mazedonischen Gebirgen nachgewiesen. Die Art ist ein konstanter Bewohner beregneteter und etwas gedüngter Steilflächen in meist schwierig zugänglichem Gelände. Sie entwickelt dort girlandenförmige, zentrifugale, schwach fruchtende Thalli; an kleinen Felsvorsprüngen wächst sie rosulat und fruchtet sie reichlich. Das zentrifugale Wachstum steht in Zusammenhang mit Alterungsprozessen, die sich an der starken Ablagerung von Exkreten im Mark wie im Hypothallus ausdrücken. Die Exkrete in diesen beiden Bereichen zeigen verschiedene optische Eigenschaften. Herrn Dr. C. Roux (Marseille) danken wir für eine briefliche Auskunft.

### Literatur

- Clauzade, G. & J. Poelt. 1972. *Caloplaca anularis*, eine neue Flechte aus den Westalpen. Herzogia 2: 305-311.
- Merxmüller, H. & J. Poelt. 1954. Beiträge zur Florengeschichte der Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 30: 91-101.
- Nordin, I. 1972. *Caloplaca* sect. *Gasparrinia* i Nordeuropa. Taxonom. Ecolog. Stud. 10: 1-184.
- Poelt, J. 1954. Die gelappten Arten der Flechtengattung *Caloplaca* in Europa. Mitt. Bot. München 2: 11-31.
- Vežda, A. 1978. Neue und wenig bekannte Flechten in der Tschechoslowakei II. Folia Geobot. Phytotax., Praha 13: 397-420.

Accepted 25 February 1980  
Address of the Authors: Istituto ed Orto Botanico  
dell'Università di Trieste  
I — 34100 Trieste, Via A. Valerio, 30

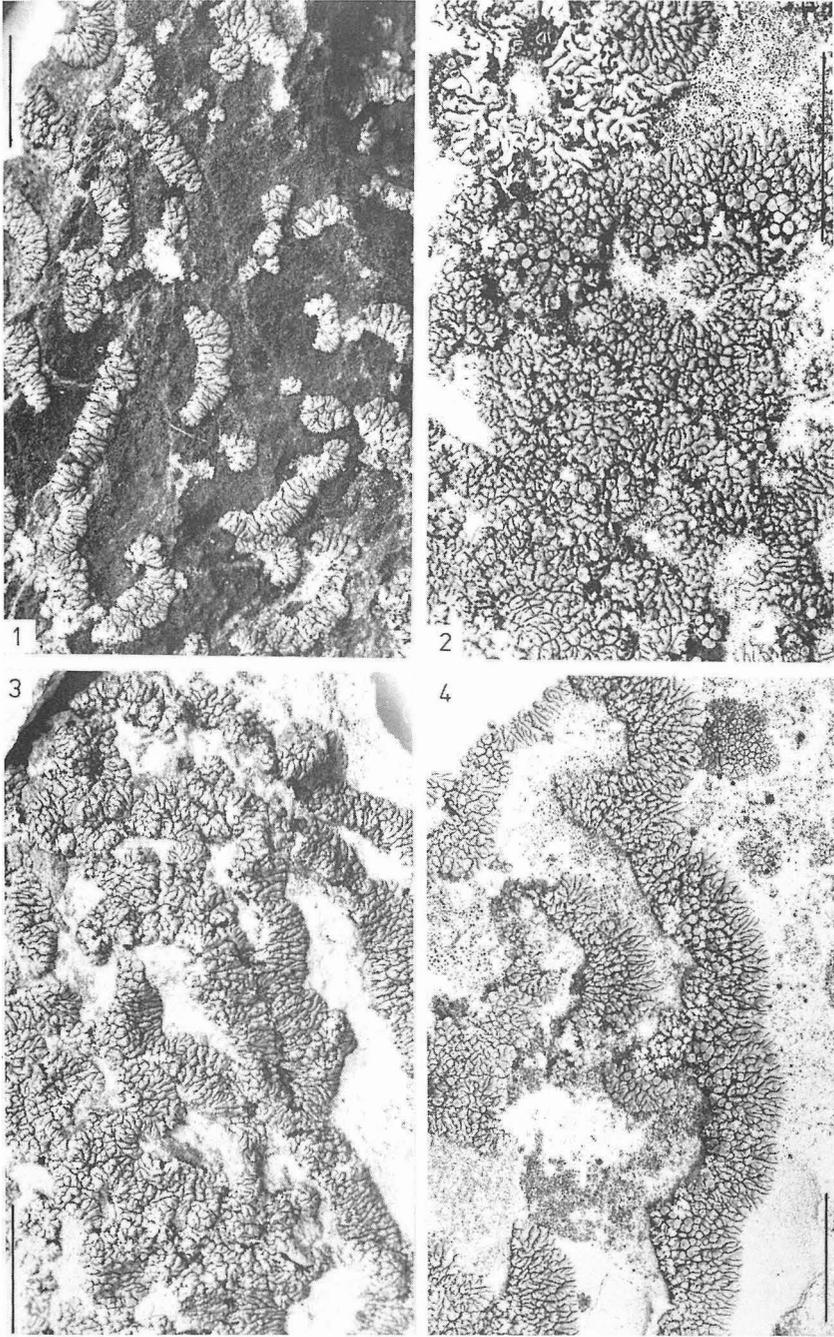


Abb. 1 — 4 *Caloplaca anularis*

Abb. 1: *Holotypus* (Poelt). Abb. 2: die rosulate Wuchsform der Neigungsflächen (Plant. Graec. Lich. 127).

Abb. 3: Übergänge zwischen der rosulaten und anulaten Wuchsform (Seeberg, Hafellner).

Abb. 4: die anulate Wuchsform der Steiflächen (Plant. Graec. Lich. 127). Dem Masssrichentspricht 1 cm.

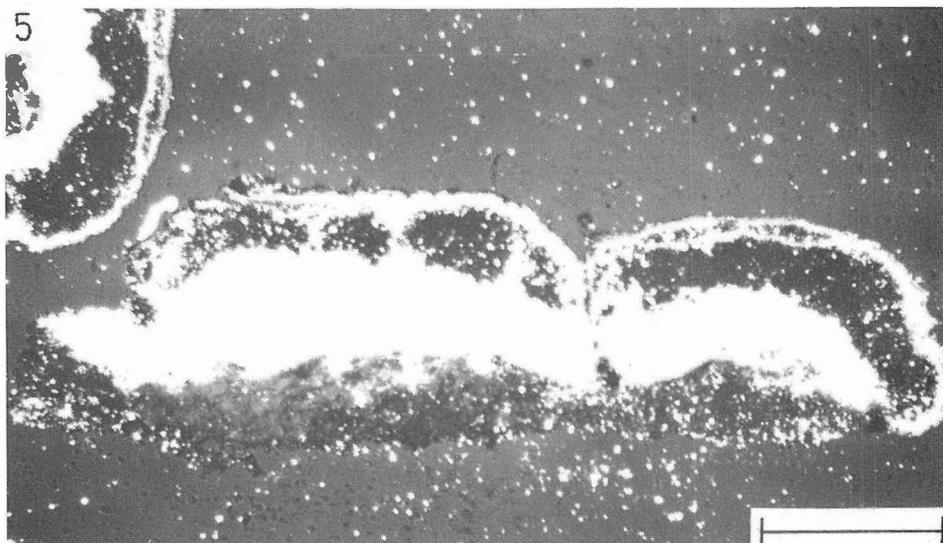


Abb. 5 *Caloplaca anularis*  
Thalluslängsschnitt in gekreuzten Nicols. Dem. Massstrich entspricht 0.5 cm.



Abb. 6 Bekannte Verbreitung von *Caloplaca anularis*.