

auch von der Erhitzungsdauer abhängt. So wird nach LEPESCHKIN¹⁾ die Epidermis von *Tradescantia discolor* bei 52° nach 150 Min., bei 72° nach 4 Min. getötet.

Ich möchte diesen Aufsatz nicht schließen ohne darauf hinzuweisen, daß verschiedene merkwürdige Beobachtungen anderer Autoren in ihm ihre Erklärung finden. Da der Raum ein weiteres Eingehen verbietet, beschränke ich mich auf einen Versuch von SACHS²⁾, in welchem Pflanzen in feuchter Luft auf 45—50° erwärmt wurden. Es heißt dort: „Merkwürdig ist es, daß Pflanzen, welche später völlig zu Grunde gehen, während der Versuchsdauer und einige Stunden, selbst Tage lang nachher, ein auffallend gesundes Aussehen, den höchsten Turgor zeigen. Dann werden die Blätter welk und runzelig und vertrocknen in kurzer Zeit so, daß man sie zu Staub zerreiben kann.“ Die lebenden Zellen waren offenbar infolge der Erschwerung der Abgabe und Erleichterung der Aufnahme weitgehend mit Wasser gesättigt, gingen dann aber, wegen zu hoher Temperatur, zu Grunde.

63. E. Bachmann: Wie verhalten sich Holz- und Rindenflechten beim Übergang auf Kalk?

(Mit 12 Abbildungen im Texte.)

(Eingegangen am 22. Oktober 1918.)

Für Rindenflechten ist durch LINDAU (1895, S. 64) nachgewiesen worden, daß ihre Hyphen nicht fähig sind, Zellulose und verkorkte Zellwände aufzulösen, sie anders als durch mechanische Sprengung zu zerstören. Damit ist noch nichts über ihr Vermögen, kohlen-sauren Kalk aufzulösen, ausgesagt. Letztere chemische Betätigung ist ohne Zweifel viel leichter auszuüben als erstere; denn dazu bedarf es weiter nichts als einer reichlichen Ausscheidung von Kohlensäure, wie sie den Hyphen der sogenannten Kalkflechten (viele Verrucariaceen mit endolithischem Lager und viele Caloplacaceen mit epilithischem Thallus) eigen ist. Ob auch andere Flechten, die für gewöhnlich Holz oder Rinden als Unterlage

1) LEPESCHKIN, Zur Kenntnis der Einwirkung supramaximaler Temperaturen. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1912, p. 708.

2) SACHS, Ges. Abh. I, p. 117.

benutzen, beim Übergang auf Kalk in diesen eindringen können, um wenigstens als epilithische Flechten auf ihm zu leben, habe ich an zwei Arten untersuchen können, an *Catillaria micrococca* und *Bacidia Arnoldiana*.

Catillaria (Biatorina) micrococca (Kbr.) ist eine weit verbreitete Schattenflechte, die man mit ziemlicher Sicherheit in den Fichtenwäldern des Erzgebirges und Vogtlandes an Baumstümpfen auf findet, deren Holz so morsch ist, daß es sich zwischen den Fingern zerdrücken läßt. Nur einmal habe ich sie auf kristallinischem Kalk in einem längst verlassenen Kalkbruch gefunden, der mit Buschwerk dicht bewachsen war.

Auf Holz bildet sie eine sehr dünne, grünlichgraue, mehligte Kruste, die bei Betrachtung mit wenigstens zehnfacher Lupenvergrößerung in lauter einzelne Körnchen aufgelöst erscheint, in mehr zerstreute am Lagerrande, in deckenartig eng beisammen liegende in der Lagermitte.

In 5 μ dicken, hämatoxylingefärbten Mikrotomschnitten erscheint das Lager nahe seinem Rande aus hügelartigen Gebilden zusammengesetzt. Sie sind bei 27–54 μ Längsausdehnung 44,3 bis 46,4 μ hoch und enthalten reichlich dickwandige Gonidien mit dunkelblauen Protoplasten. Größtenteils liegen diese eng aneinander sind selten durch Hyphen, noch seltener durch kleine Lücken voneinander getrennt und lassen zuweilen aus Anordnung und Form die eben erst vollendete Zweiteilung erkennen. Eingebettet sind sie in eine fast lückenlose, faserige Hyphenmasse, deren Zellen in unmittelbarer Berührung mit den Gonidien in der Regel kugelförmig werden und einen punktförmig kleinen Protoplast besitzen. Das Flechtengewebe dringt auch in die obersten Holzzellen ein, nur daß es in den tieferen Lagen gar keine, in den äußersten wenig Gonidien enthält. Sie sind bis 81,25 μ Tiefe beobachtet worden. — In der Mitte des mehligten und hier wesentlich dickeren Lagers besteht es aus einem schwammartig porösen Gewebe von 150–232 μ Mächtigkeit, in dem die Gonidien ungleich verteilt sind. Sie fehlen in den Holzzellen gänzlich, offenbar weil diese hier gesprengt und auseinandergerissen worden sind. Darum findet man Wandteile der Holzzellen teils in das Flechtengewebe eingebettet, teils sogar deckenartig über ihm ausgebreitet. An wenig Punkten ist der Thallus ganz und gar unterrindig¹⁾. Wo er unter- und oberrindig ist, überschreitet der epiphloeodische Teil nur ausnahmsweise 100 μ an Mächtigkeit.

1) Die Ausdrücke unter- und oberrindig sind hier nicht ganz zutreffend, um nicht neue einführen zu müssen, gebrauche ich sie, weil ein Mißverständnis nicht aufkommen kann.

Auf kristallinischem Kalk bildet die Flechte einen graugrünlischen, dünnhäutigen, aber nicht mehligem Überzug. Nach dem Rande zu wird er lückenhaft und geht zuletzt in einen Prothallus von strahlig verlaufenden Hyphen und Hyphensträngen über, dem einzelne Knötchen hyphenumspinnener Gonidiengruppen eingestreut sind. — In einem zur Thallusausbreitung quer gerichteten Dünnschliff zeigte das Lager auf einer 4,264 mm largen Ausbreitung nirgends eine Spur von endolithischen Bestandteilen, auch nicht an Stellen, wo die großen verkrüppelten Kristalle glashell waren, nicht einmal bei weitester Blendenöffnung. Es bildet über dem Kalke eine 20—36 μ mächtige, olivergelbgrüne Decke, die in dem Kanadabalsam wenig Zelleinzelheiten erkennen läßt.

Nachdem der Dünnschliff gleich auf dem Objektträger in Salzsäure aufgelöst worden war, hinterblieb das Lager in Form eines dünnen Häutchens, das sich sofort um 90° drehte und seine Oberseite nach oben wendete, statt auf der Flanke liegen zu bleiben,



Abb. 1. Mikrotomquerschnitt durch das exolithische Lager von *Catillaria micrococca*. 78/1.

wie das jede endolithische oder epilithische Kalkflechte bei der Entkalkung tun würde. Letztere verbleiben in der Lage, die sie im Dünnschliff besaßen, weil ihre Mächtigkeit viel größer ist als die Dicke des Dünnschliffes. Beim Lager von *Catillaria micrococca* ist es umgekehrt: seine Mächtigkeit beträgt, weil ihm die Mark- und Rhizoidenzone der eigentlichen Kalkflechten fehlt, nur einen Bruchteil von der rechtwinklig dazu stehenden Dicke des Dünnschliffes. Nachdem das Lagerhäutchen umgedreht worden war, so daß es seine Unterseite nach oben wendete, konnte bei Betrachtung mit starken Vergrößerungen die Abwesenheit aller rhizoidenartigen Fortsätze leicht konstatiert werden.

Zu demselben Ergebnis führt die Untersuchung von Mikrotomquerschnitten durch einen mittels Entkalkung freigelegten Teil des Thallus. Wie Abbildung 1 zeigt, verläuft die Außenbegrenzung in einer unregelmäßigen Wellenlinie, die Innenbegrenzung im allgemeinen geradlinig. Denn hier schmiegt sich das Lager der ebenen Kalkfläche mehr oder weniger eng an, dort erinnert sie an die körnig mehlig Zusammensetzung des holzbewohnenden Lagers, von dem

es sich aber in folgenden Punkten unterscheidet: die bis $35\ \mu$ hohen Hügelabschnitte sind durch die höchstens $21\ \mu$ mächtigen Talabschnitte stets seitlich verbunden; die dicken Stellen bilden mit den dünnen ein zusammenhängendes Häutchen, dessen Gewebe zwar auch Lücken enthält, aber wenig und viel kleinere als das holzbewohnende Lager. Die Gonidien haben meistens nur $6\ \mu$, steigen aber auf $8\ \mu$ und, wenn sie länglichrund sind, auf $10 \times 6\ \mu$ Durchmesser. Sie liegen samt den kleinen, rundlichen Hyphenzellen oft so eng aneinander, daß der Querschnitt ein mosaikähnliches, aus großen und kleinen Feldern zusammengesetztes Bild liefert. Nie reichen sie bis zur Unterseite, auch nur an wenig Punkten bis zur Oberseite des Gewebes. Dadurch entsteht eine nach oben gewendete $4\text{--}8\ \mu$ mächtige Epinekralschicht, deren Zellstruktur undeutlich ist, weil ihre Zellen, wie ihr Margel an Protoplasma beweist, schon abgestorben sind. Am auffallendsten ist der Unterschied gegenüber dem holzbewohnenden Lager an der dem Kalk zugewendeten Seite:

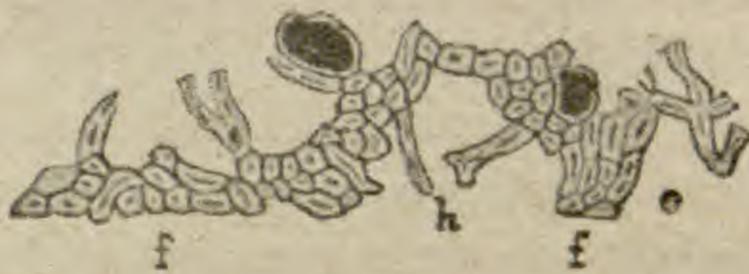


Abb. 2. Kleiner Abschnitt der Fußplatte von demselben Lager. 500/1.

das Gewebe besteht aus langgliederigen Hyphen, deren Zellen durchschnittlich dreimal länger als dick sind; isodiametrische Zellen, wie sie Abb. 2 reichlich aufweist, sind nur Querschnitte von zylindrisch-gestreckten, denn bei Senkung des Tubus kann man ihren scheinbar punktförmigen Protoplast als dünnen, schwarzen Faden eine Strecke weit verfolgen. Die Zellen sind sämtlich sehr dickwandig und gelblich-grau gefärbt, ihr Lumen äußerst eng. Zusammen bilden sie ein, im Querschnitt gesehen, lückenloses Gewebe, das sich der Gesteinsunterlage meist mit fußartig breiten Vorsprüngen (f in Abb. 2) eng anschmiegt oder, wo es durch einen Abstand vom Substrat getrennt ist, kurze Hyphen bis zu ihm entsendet, die zuweilen fast haftscheibenartig verbreitert sind (h in Abb. 2).

Jedenfalls ist das Lager von *Catillaria micrococca* rein epilithisch, in viel höherem Grade epilithisch als das von *Caloplaca pyracea* (Ach.). Denn dieses sendet nicht bloß einzelne Rhizoiden, sondern manchmal ganze Rhizoidenstränge in den Kalk, nach-

dem es diesen chemisch aufgelöst hat. Nichts als die Gonidienschicht befindet sich bei ihr außerhalb des Kalkes, bei *Catillaria micrococca* das ganze Lager.

Bacidia Arnoldiana (Kbr.) läßt sich der *Catillaria micrococca* nicht völlig an die Seite stellen, da ihr Vorkommen auf Kalk keine bloße Ausnahme bildet. In Schweden ist sie nach TH. FRIES (1871/74, S. 352) allerdings nur Rindenbewohnerin, auch STEIN (1879, S. 179) behauptet, daß wenigstens die Hauptform hauptsächlich auf Rinden vorkomme. Andere Schriftsteller, wie SYDOW (1887, S. 154) und LINDAU (1913, S. 96) geben bloß Kalkstein und Mauern als Unterlage an. Ebenso ist an den von KOERBER (1865, S. 135) und ARNOLD (1891, S. 88; 1892, S. 19; 1897, S. 27) aufgeführten Standorten immer Stein, meist Kalk, nie Rinde als Unterlage erwähnt. In dem Herbar des physiologischen Instituts zu München, dessen Exemplare mir vorgelegen haben, finden sich mehr Exemplare auf Stein als auf Rinde und Holz, jene durchweg aus der Umgebung Münchens, diese von verschiedenen Punkten Deutschlands und der Alpenländer.

Auf beiden Unterlagen ist ihr Thallus zuweilen so zart, daß er nur mit einer guten, stark vergrößernden Lupe erkannt werden kann, manchmal jedoch als dicke, graugrünliche Masse schon dem unbewaffneten Auge erkennbar, auf Rinden als feinkörniger, grüngrauer, auf Steinen in der Regel als gefelderter, oft grüngelber Überzug. Auf glatten, ebenen Kalkgeschieben weist der Thallus nicht selten inmitten seiner Ausbreitung unregelmäßig gestaltete Unterbrechungen auf, die anscheinend durch Loslösung kleiner Lagerteilchen entstanden sind. Durch Abheben mit einer Skalpellspitze lassen sich leicht derartige Lücken hervorbringen, woraus die wichtige Tatsache gefolgert werden muß, daß das Lager nur locker am Steine haftet, was auch durch die Untersuchung in Dünnschliffen und Mikrotomschnitten bestätigt wird.

Auf Kiefern-, Fichten-, Eichen- und Buchenrinde ist das Lager oberrindig als feinkörniger Überzug ausgebildet, dessen Mächtigkeit bis 36μ steigt, zwischen den Erhebungen bis auf 20μ herabsinkt. Wo es Zellen des Periderms erfüllt, also hypophloeodisch wird, was vielfach vorkommt, kann die Mächtigkeit auf 103μ anwachsen. Meist sind bloß Zellen der obersten, selten auch solche der zweiten Zellschicht mit beiderlei Flechtenelementen, tiefere ausschließlich mit Hyphen erfüllt. Gonidien von nur 4μ Durchmesser sind häufig; bei den größten steigt er nicht über $7,5 \mu$. Ihren farblosen, verhältnismäßig dicken Wänden liegen selten allseitig kurzgliedrige Hyphen

innig an, deren kugelige Zellen nie über $3\ \mu$, häufig bloß $2,5\ \mu$ dick sind, wovon die Hälfte auf den dunkelblauen Inhalt kommt. Andere Hyphen, von denen die Lücken zwischen mehreren Gonidien überbrückt werden, sind langgliedrig: ihre Zellen haben bei $1,5-2\ \mu$ Dicke bis zu $4,5\ \mu$ Länge. Das Gewebe ist von zahlreichen großen und kleinen Lücken unterbrochen, die etwa 40 Hundertteile der Querschnittfläche ausmachen. Von den 60 Hundertteilen Flechtengewebe kommt selten die Hälfte, stellenweise nur $\frac{1}{6}$ auf die Gonidien, der Rest auf Hyphen. Auch bei 500 facher Vergrößerung ist von einer gleichförmigen Epinekralschicht nur wenig zu sehen. — Auf *Rhododendron ferrugineum* ist das Lager viel schwächer entwickelt, fast nur unterirdig und bloß unterhalb der Apothezien in tiefere Peridermschichten, die dabei zersprengt worden sind, vorgedrungen.

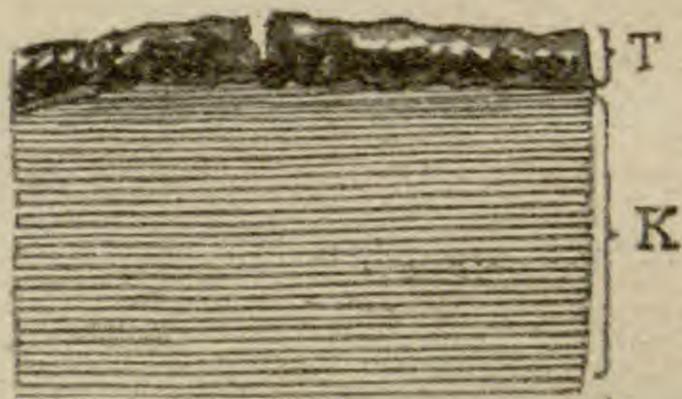


Abb. 3. Dünnschliff von Kalk mit *Bacidia Arnoldiana*. 23/1.

Auf reinem Kalk aus dem Hessentale bei Eichstätt breitet sich das Flechtenlager im Dünnschliff betrachtet (Abb. 3) als gefeldertes Häutchen aus, dessen Dicke zwischen 92 und $125\ \mu$ schwankt. Die Felderung wird durch Risse angedeutet, welche von außen nach innen enger werden. Bei gekreuzten Nicols ist in diesem Häutchen kein aufleuchtender Punkt zu sehen, es ist demnach frei von Kalkkörnchen. Der Kalk des Dünnschliffes zeigt auch bei weitester Blendenöffnung keine Spur von Hyphen oder gar Gonidien (Abb. 3). Nachdem er von allem Kanadabalsam sorgfältig befreit und gleich auf dem Objektträger in verdünnter Salzsäure aufgelöst worden war, hinterließ er als einzigen Rückstand das Lager als schmalen bandartigen Streifen (Abb. 4), der infolge seiner großen Dünne in der Flankenlage verblieben war, darum leicht den Nachweis gestattete, daß seine Innenseite aller rhizoidalen Hyphen entbehrte. Daß Länge und Breite dieses Bandes die gleichen Dimensionen des Lagers im Dünnschliff um eine Kleinigkeit überschreiten, erklärt sich daraus, daß es in der wasserreichen Säure etwas aufgequollen ist.

Auch an einem Dünnschliff durch dolomitische Nagelfluhe aus der Umgebung von Pullach bei München konnte dasselbe Verhalten konstatiert werden: Wie Abb. 5 zeigt, schmiegt sich die Unterseite des Thallus der Außenseite des Kalks, die wasserklare Kriställchen besitzt, aufs innigste an, entsendet aber nirgends Hyphen in diese. Allerdings könnten die beiden Kalkkörner (k), die, aus dem Verband mit den übrigen losgerissen, im Thallus liegen, die Ver-

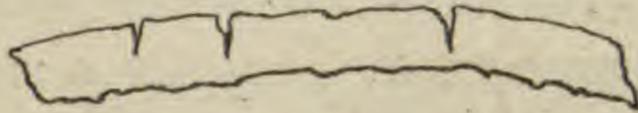


Abb. 4. Umriß des Lagers von derselben nach Entkalkung des Dünnschliffs.
23/1.

mutung erwecken, daß dieser imstande sei, sich bis zu einem geringen Grade in den Kalk einzufressen. Allein, wenn man berücksichtigt, daß diese Erscheinung an dem Punkte auftritt, wo der größte Teil des Lagers durch die mechanischen Wirkungen des Schleifens abgetragen worden ist, sonst nirgends, so wird man zu der Überzeugung gezwungen, daß diese beiden Kriställchen beim Schleifen von der Kalkoberfläche losgerissen und in den Thallus hinein be-

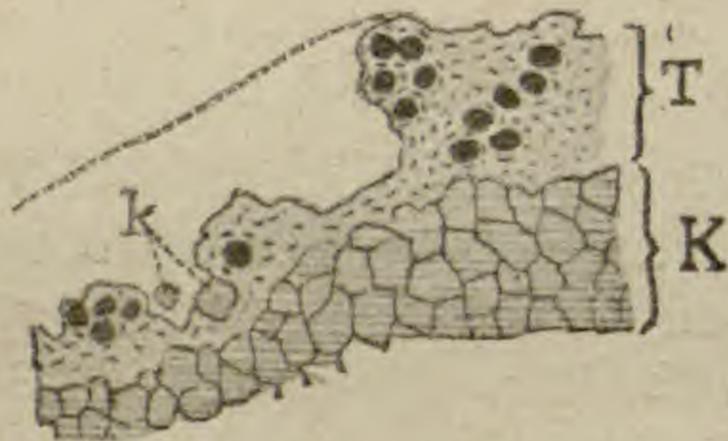


Abb. 5. Dünnschliff durch Kalk mit *Bacidia Arnoldiana*, k = Kalkkörnchen, die beim Schleifen von der Unterlage losgerissen worden sind.

fördert worden sind. Kurz, auch hier, wie an allen anderen Dünnschliffen, befanden sich sämtliche Flechtenbestandteile außerhalb des Kalks.

Zu demselben Ergebnis führte endlich die Untersuchung von Mikrotomschnitten durch die Thalli vom Kalk der angegebenen Fundorte: Die zu schneidenden Lagerstückchen sind nicht mit dem Skalpell vom Stein abgehoben, sondern durch Auflösen der kalkigen oder dolomitischen Unterlage in Salzsäure gewonnen worden. Auf

dem Kalk aus dem Hessentale und von der dolomitischen Nagel-
fluhe bei Pullach schwankte die Mächtigkeit des Lagers zwischen
66 und 116 μ , steigt aber bei dem Kalk von Rebdorf (offenbar in-
folge ihres Reichtums an Apothezien und Pykniden) auf 446 μ .
Allen Querschnitten ist folgendes gemeinsam: 1. Das unregel-



Abb. 6. Mikrotomquerschnitt durch das Lager von *Bacidia Arnoldiana*
auf Kalk aus dem Hessentale bei Eichstätt. 31/1.

mäßige Auf und Ab der äußeren und der ebenen, fast geradlinige
Verlauf der inneren Begrenzungslinie (Abb. 6, 7). 2. Die ungleiche
Verteilung der Gonidien, insofern diese im inneren Lagerabschnitte
fast gänzlich fehlen, im äußeren um so dichter liegen, wenn auch nie
so dicht wie bei *Catillaria micrococca*. Naturgemäß ist dieser Gegen-

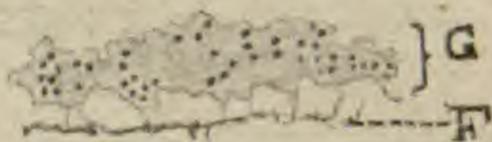


Abb. 7. Mikrotomquerschnitt durch das Lager von *Bacidia Arnoldiana* auf
dolomitischer Nagelfluhe bei Pullach. 31/1.

satz in dem mächtigen Lager von Rebdorf (Abb. 8) viel auffallender
als in dem dünnen von den beiden anderen Fundorten. 3. Der
Reichtum an Poren und deren Größe hauptsächlich in der inneren
Lagerhälfte, wodurch diese von der äußeren, gonidienreichen mehr
oder weniger scharf getrennt erscheint. So kommt von der 85,75 μ



Abb. 8. Mikrotomquerschnitt durch das Lager von *Bacidia Arnoldiana* auf
Kalk von Rebdorf. 23/1.

betragenden Mächtigkeit des durch Abb. 7 veranschaulichten Lager-
querschnittes stellenweise nur ein Drittel auf die Gonidienzone,
der Rest auf die dünne Fußplatte und eine große fortlaufende Lücke,
in der Hyphenstränge von der Fußplatte zur Gonidienzone laufen.
Auch in dem bloß 65,8—116 μ mächtigen Lager, das Abb. 6 darstellt,

ist die innere Hälfte reicher an großen Lücken als die äußere, aber das Flechtengewebe reicht an vielen Punkten bis unmittelbar an die Fußplatte heran, allerdings bloß die farblose Hyphenmasse, ganz ausnahmsweise auch einzelne Gonidien. Mehr gleichmäßig verteilt sind die Poren in dem schwammartigen Lager von Rebdorf (Abb. 8). 4. Das charakteristischste Merkmal aller Thalli ist der dem Kalk unmittelbar anliegende Lagerteil, den ich durch den besonderen



Abb. 9. Kleiner Abschnitt der Fußplatte aus dem linken Flügel des in Abb. 6 dargestellten Lagers. 500/1.

Namen „Fußplatte“ herausheben möchte, weil er sich von den übrigen Teilen deutlich abhebt. Sie besteht immer aus einem filzartig eng verflochtenen Gewebe langgliedriger, dickwandiger, graugelblicher oder schwachbräunlicher Hyphen. — In dem durch Abb. 9 dargestellten, von der linken Flanke der Abb. 6 stammenden kleinen Abschnitt ist die Fußplatte 9,3–20,5 μ dick, an den dünnsten Stellen zwei-, an den dicksten fünfschichtig und sendet nach außen an drei

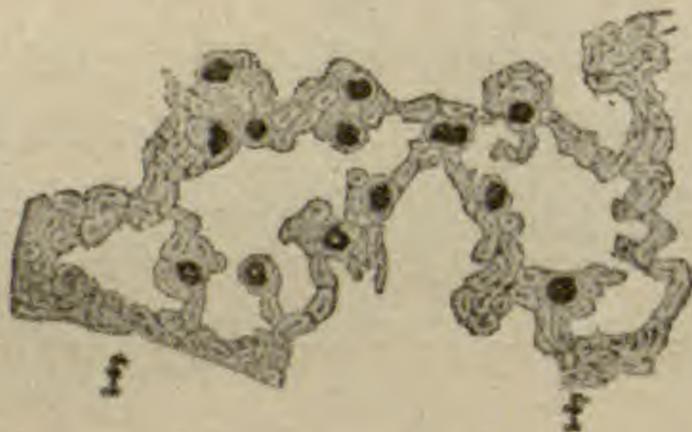


Abb. 10. Kleiner Abschnitt der Fußplatte in der Umgebung einer Einbuchtung von dem in Abb. 8 dargestellten Querschnitt. 320/1.

Punkten zarte, farblose Hyphen senkrecht zur Thallusausbreitung, wogegen die bräunlichen Fasern mehr Neigung haben, mit ihr parallel zu verlaufen, wodurch die abgeplattete Form an der dem Kalke zugewendeten Seite erzielt wird. Diese Hyphen sind etwa 4 μ dick und enthalten einen Plasmafaden von 1 μ Durchmesser.

Auch der mächtige Thallus auf dem Kalke von Rebdorf ist nach innen durch eine Fußplatte von ziemlich geradlinigem Verlauf abgegrenzt. In einem 1102 μ langen Mikrotomschnitt beträgt ihre größte Einbuchtung (Abb. 10) 54 μ , aber rechts und links von ihr

verläuft das bräunliche Gewebe (bei f) als zwei- bis dreischichtige Platte ziemlich geradlinig. Meist überschreiten die Einbuchtungen der Fußplatte nicht 7,74 bis 19,35 μ Tiefe. An ihrer Außenseite geht die Fußplatte in ein schwammartig poröses Gewebe zarter, farbloser Hyphen über, in dem es auch nicht an Gonidien fehlt. — Die kalkwärts gerichteten Ausbuchtungen der Fußplatte sind noch kleiner als ihre Einbuchtungen und von stumpflicher Gestalt, nie lang fadenförmig oder gar ölführend wie viele Rhizoiden der echten Kalkflechten.

Klebzellen, wie sie an den auf Flint wachsenden Haftlappen von *Parmelia subaurifera* und an den Lagerrändern von *Placodium saxicolum* beobachtet worden sind, fehlen den Fußplatten beider Flechten gänzlich, die Unterseite ihrer Zellen ist nicht gallertartig verdickt, darum lassen sie sich sogar im trockenen Zustande leicht von ihrer Unterlage trennen.



Abb. 11. Dünnschliff von Kalk mit *Caloplaca pyracea*. 23/1.

Bacidia Arnoldiana verhält sich demnach genau so, wie es von *Catillaria micrococca* geschildert worden ist. Ihr Lagerbau ist, obgleich sie Kalk und kalkhaltige Gesteine als Unterlage bevorzugt, nicht der einer Kalk-, sondern einer Kieselflechte. Tatsächlich habe ich bei *Scoliciosporum umbrinum* (Ach.) auf Porphyr, *Sc. compactum* Kbr. auf Gabbro, *Bacidia inundata* (Fr.) Kbr. auf feinkörnigem Gneiß und anderen Flechten auf Quarz, überhaupt auf Gesteinen, welche unlöslich und spaltenfrei sind, nicht allein die Fußplatte, sondern auch die großporige, gonidienarme Zwischenschicht konstatieren können.

Vergleicht man damit das Lager der epilithischen Flechte *Caloplaca pyracea* (Ach.) Kbr., so zeigt der Dünnschliff auf den ersten Blick völlige Übereinstimmung: ein gefeldertes, schmales Band von 126 μ Breite, die nur dort, wo ein Apothezium sitzt, auf 205 μ anschwillt, breitet sich als Lager über dem dichten Kalke aus (Abb. 11). Bei weit geöffneter Blende aber sieht man gegliederte

Hyphen als dunkle Fäden fast 300 μ tief in den Kalk hinabdringen. Noch deutlicher ist der Unterschied an dem entkalkten Dünnschliff zu sehen (Abb. 12), denn hier trägt die Unterseite des allseitig aufgequollenen Lagers einen ganzen Bart von Öhyphen. Bis in 342 μ Tiefe läßt sich deren Zusammenhang mit dem gonidienführenden, epilithischen Lagerteil sicher verfolgen. Vereinzelt sehr zarte, ölfreie Hyphen waren sogar noch in 477 μ erkennbar. Außerdem hat der epilithische Lagerteil zwei Gonidienschnüre (g) bis zu 45 und 52 μ Tiefe in den Kalk entsendet. In einem Dünnschliff durch dieselbe Flechte auf Kalk von Korfu aber sind die endolithischen Gonidienschnüre nicht allein viel zahlreicher, sondern auch viel tiefer (bis 567 μ) eingedrungen. Diese Befunde sind durch Mikrotomschnitte bestätigt worden.

Der Unterschied zwischen dieser epilithischen Kalkflechte und *Bacidia Arnoldiana* sowie *Catillaria micrococca* ist so groß, daß er durch einen terminus technicus festgelegt zu werden verdient;



Abb. 12. Umriß des Lagers von derselben nach Entkalkung des Dünnschliffes.
23/1.

ich möchte ihr Lager und das aller Flechten, die der Gesteinsunterlage in gleicher Weise aufsitzen, exolithisch nennen.

Selbstverständlich müssen sich in den epi- und endolithischen Kalkflechten Stoffwechselfvorgänge abspielen, die den exolithischen Flechten fehlen. Nur jene besitzen die Fähigkeit, eine Säure abzusondern, die mit dem Kalk ein wasserlösliches Salz bildet. Die Absonderung erfolgt am reichlichsten an der Oberfläche der Gonidiengruppen, denn deren Volumen ist stets kleiner als das ihrer Höhlung, und an den Hyphenspitzen, denn sie dringen verhältnismäßig schnell in den Kalk ein und fressen eng anliegende, aber tiefe Kanäle in ihn hinein. Zwischen Hyphengrund und -spitze ist die Säureabsonderung geringer; sie beträgt nur soviel, als zur Erweiterung des Kanals für die langsam dicker werdenden Hyphen nötig

ist. Nur dort, wo sie zu Sphäroidzellen anschwellen, müssen sie die Säure in reichlicher Menge absondern.

Welche Säure den Kalk auflöst, weiß man nicht; am einfachsten wäre es, der Kohlensäure, die beim Atmungsprozeß frei wird, diese Rolle zuzuschreiben. Dann müßten die endo- und epilithischen Kalkflechten vor den exolithischen durch einen lebhafteren und zeitweise stark beschleunigten Atmungsvorgang ausgezeichnet sein.

Literaturverzeichnis.

- ARNOLD, F., Zur Lichenenflora von München. München 1891—1901.
FRIES, TH. M., Lichenographia Scandinavica. Upsalae 1871—1874.
KOERBER, G. W., Systema Lichenum Germaniae. Breslau 1855.
LINDAU, G., Lichenologische Untersuchungen. Dresden 1895.
— Die Flechten. Berlin 1913.
STEIN, B., Kryptogamenflora von Schlesien, 2. Bd. Flechten. Breslau 1879.
SYDOW, P., Die Flechten Deutschlands. Berlin 1887.

Buchstabenerklärung: F = Fußplatte, G = Gonidienzone, K = dichter Kalk,
T = Thallus, die übrigen im Text.

Dicke der Mikrotomschnitte = 5 μ .

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1918

Band/Volume: [36](#)

Autor(en)/Author(s): Bachmann Ew.

Artikel/Article: [Wie verhalten sich Holz- und Rindenflechten beim Übergang auf Kalk? 528-539](#)