

- Fig. 4. Pollenschlauch frei im Ovarraum neben einem Ovulum der Mikropyle zustrebend. Vergr. 600.
 Fig. 5. Pollenschlauch, der sich in schraubiger Windung in die Mikropyle eindreht. Vergr. 600.
 Fig. 6. Pollenschlauch in drei Schnittstücken sichtbar, nahe der Mikropyle des in Fig. 7 rechts unten dargestellten Ovulums. Die 2 Wülste links gehören nicht dem Ovulum, sondern der Placenta-Umwallung desselben an. Vergr. 650.
 Fig. 7. Längsschnitt durch den größeren Teil eines Ovars. Das rechte untere Ovulum in 6 zum Teil vergrößert dargestellt. Punktiert (weil einem Nachbarschnitt entnommen) sind der Mikropylkanal und der Embryosack eingezeichnet. Vergr. 43.
 Fig. 8. Pollenschlauch in die Mikropyle dringend. Vergr. 600.
 Fig. 9. Pollenschlauch, von rechts kommend, knäuelnd sich vor der Mikropyle zusammen und dringt, dort ziemlich inhaltreich, in den Kanal ein. Vergr. 1080.

44. E. Bachmann: Die Beziehungen der Kieselflechten zu ihrer Unterlage.

III. Bergkristall und Flint.

(Mit 8 Abbildungen im Text.)

(Eingegangen am 21. Mai 1917.)

Daß die Silikate Glimmer¹⁾ und Granat²⁾ von Flechtenhyphen chemisch angegriffen werden, habe ich für jenen an unzweifelhaften Aetzspuren, für diesen an stufenweise verfolgbaren Zersetzungerscheinungen nachweisen können. Ob dagegen Quarz selbst, die wasserfreie Kieselsäure, von Flechten mit sichtbarer Wirkung aufgelöst wird, ist eine noch offene Frage.

STAHLBECKER³⁾ bejaht sie für *Rhizocarpon conioptoideum* Hepp. ganz sicher, ich habe sie für *Rhizocarpon geographicum* DC. verneinen müssen. STAHLBECKER gründet seine Ansicht auf folgenden Versuch:

1) E. BACHMANN, Die Beziehungen der Kieselflechten zu ihrem Substrat. Diese Berichte Bd. XXII, S. 102. Ders., Die Rhizoidenzone granitbewohnender Flechten. Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 40.

2) Ders., Die Beziehungen der Kieselflechten zu ihrer Unterlage. II., Granat u. Quarz. Diese Berichte Bd. XXIX, S. 262 ff.

3) E. STAHLBECKER, Untersuchungen über Thallusbildung und Thallusbau usw. Inaug.-Dissertation. Stuttgart 1905.

auf Quarzflächen, von denen die Flechtenanflüge mittels Salpetersäure entfernt worden waren, brachte er eine Fuchsinlösung. Nachdem der Ueberschuß derselben mit Fließpapier aufgenommen worden war, „zeigten sich wirklich die Hyphenbahnen noch rot gefärbt, und es ergab sich in roten Fäden ein mit dem ursprünglichen, das die schwarzen aufliegenden Hyphen dargeboten hatten, übereinstimmendes Bild. Der Quarz ist also faktisch durch die Hyphen genau ihrem Verlauf entsprechend korrodiert worden“. Weniger deutlich will er dasselbe bei *Lecidea crustulata* Ach. beobachtet haben.

Für letztere Flechte bot sich mir ein ganz besonders geeignetes Untersuchungsmaterial im Bergkristall der Topasbreccie vom Schneckenstein im Erzgebirge, für einige andere Flechten ein auch noch recht brauchbares im Flint der Insel Rügen.

Der botanischen Untersuchung habe ich eine chemische vorausgeschickt, um die Angreifbarkeit dieser beiden Kieselsäurearten, der wasserfreien und der wasserhaltigen, zu prüfen: In die dünne Paraffinschicht, mit der Proben von ihnen überzogen worden waren, wurden Zeichen eingeritzt, und die so vorbereiteten Mineralien entweder in eine Atmosphäre von Fluorwasserstoffgas gebracht oder mit einem Brei von Flußspatpulver und konzentrierter Schwefelsäure bedeckt. Selbst bei 24stündiger Einwirkung blieb der Bergkristall unverletzt und zeigte nicht das geringste Blindwerden seiner glänzenden Oberfläche. Der Flint war dagegen stark angeätzt und an den bloßgelegten Stellen von einer dicken Kruste weißen, mehligten Kieselsäurehydrats bedeckt. Dementsprechend wäre auch ein verschiedenes Verhalten von Bergkristall und Flint gegen Flechten zu erwarten, wenigstens wahrscheinlich.

Ueber die Topasbreccie, der die untersuchten Bergkristalle entstammen, heißt es in dem Text¹⁾ zur geologischen Sektion Falkenstein: „Die Hauptmaterie der Schneckensteinbreccie besteht aus gewöhnlich faustgroßen Bruchstücken eines Schiefers, welcher aus dünnen, feinkörnigen Quarzlagern und solchen von feinfaserigem, radialstrahligem und filzigem Turmalin zusammengesetzt ist. Diese Mineralmasse wird zu einem Brockenfels verkittet durch weißen Quarz, in erster Linie aber durch Topas. Zahlreiche Hohlräume enthalten Drusen von wohlausgebildeten Bergkristallen.“ Durch ihre Kleinheit, Farblosigkeit und Durchsichtigkeit eignen sich diese vorzüglich zur mikroskopischen Untersuchung, selbst mit stärkeren

1) Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte des Königreichs Sachsen: M. SCHRÖDER, Sektion Falkenstein, S. 40. Leipzig 1885.

Vergrößerungen. Zu diesem Zwecke werden sie am besten mit Canadabalsam auf Objektträger aufgekittet.

Auch die reinsten, durch starken Glasglanz ausgezeichneten Kriställchen weisen, wie Abb. 1 zeigt, zweierlei Unregelmäßigkeiten der Flächenausbildung auf, erstens eine von „oszillatorischer Kombination“ herrührende zarte Streifung parallel zu der Kante zwischen Protoprisma und Protopyramide, zweitens eine nicht ganz gleichmäßig verbreitete Rauhhigkeit. Sie rührt von zahllosen kleinen, punkt-, linien-, stern- oder fleckenförmigen Vertiefungen her, die 3 bis 6, meistens nur 1 bis 2 μ tief und von sehr ungleicher Größe sind. Die Vertiefung a war, um nur ein Beispiel anzuführen, 57 μ lang und 11,4 bis 26,6 μ breit. Diese Rauhhigkeiten müssen sich bei der Entstehung des Kristalls gebildet haben, wie, darüber spreche ich keine Vermutung aus, hebe aber das Vorhandensein von Kohlen-

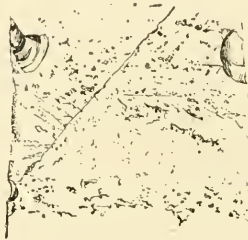


Abb. 1. Prismenfläche eines Bergkristalls mit zwei Unregelmäßigkeiten der Kristallausbildung: Parallelstreifung und Rauhhigkeit. ²⁸/₁.

dioxydlibellen im Innern des Minerals ausdrücklich hervor. Jedenfalls sind sie nicht nachträglich entstanden, wie die drei Stellen an den beiden Prismenrändern, wo der muschelige Bruch die äußere mechanische Einwirkung unmittelbar erkennen läßt.

Ueber manche dieser Bergkristalle haben sich nun von der zusammenhängenden Topasbreccie her Flechtenränder ausgebreitet, wie Abb. 2 erkennen läßt, in der aber nur die rechte Hälfte einer Prismenfläche mit ihrer Flechtenbedeckung dargestellt worden ist. Der Grund der Fläche ist bereits von Thallusfeldern bedeckt, deren Alter man sicher auf mehrere Jahre schätzen darf. Von ihnen aus erstreckt sich der schwarze Prothallus, der aber an einigen Punkten auch schon, von Gonidien befallen, Thallusfelder zu bilden beginnt, nach dem freien Ende des Kristalls.

Nachdem das Präparat auf dem Tisch des Mikroskops durch Klemmen befestigt worden war, befeuchtete ich das Vorlager mit

warmem Wasser und strich nach dessen Erkaltung mit einer ausgeglühten enthärteten Stahlnadel leicht über die Oberfläche des Kristalls und zwar rechtwinklig zur Ausbreitung der Prothallushyphen. Dabei lösten sich die getroffenen Hyphenteile leicht von der Unterlage los, und es entstand eine schmale Lücke im Hyphenverlauf. Da das basale und apikale Stück der schwarzen Hyphen erhalten geblieben war und da sie ihren Ort nicht verändert hatten, mußte eine Aetzspur an der weggekratzten Stelle sichtbar werden, falls die Flechten den Bergkristall chemisch anzugreifen vermögen. Aber selbst bei 220 facher Vergrößerung war davon nichts zu sehen.



Abb. 2. Rechte Hälfte einer Bergkristall-Prismenfläche, mit Lagerfeldern und Vorlager von *Lecidea crustulata*. $23/1$.

Der Versuch wurde dann weiter basiswärts mit gleichem Erfolg wiederholt. Hierauf entfernte ich eine, dann mehrere von den Areolen am Grunde des Kristalls, sah aber auch hier eine unverletzte, stark glänzende Prismenfläche zum Vorschein kommen. Schließlich wurde das ganze Gewebe bis auf die untersten Thallusfelder und die äußersten Prothallusspitzen entfernt und nun dieses Präparat unter dem Objektiv verschoben, bis es sich mit dem vorhergezeichneten Bilde (Abb. 2) bei Betrachtung durch den Abbeschen Zeichenapparat genau deckte. Hätten die Flechtenbestandteile den Bergkristall angeätzt, so würde man jetzt einen Unterschied zwischen den nackten Stellen desselben und denen, die von Hyphen bedeckt gewesen waren, erkennen müssen.

Das war nicht der Fall, beide glichen sich vollständig. Die entblößte Fläche zeigte, in völliger Uebereinstimmung mit der in Abb. 1 dargestellten Prismenfläche, nur die beiderlei Unregelmäßigkeiten der Kristallausbildung, die den Schneckensteinkristallen eigen sind.

Aus alledem schließe ich, daß selbst mehrjährige Einwirkung des Lagers von *Lecidea crustulata* Ach. nicht imstande ist, die Substanz des Bergkristalls chemisch anzugreifen.

Flint eignet sich weniger gut als Bergkristall zur mikroskopischen Untersuchung. Denn obschon er sich leicht in dünne Splitter zerschlagen läßt, bleiben diese infolge ihrer dunklen Farbe oder

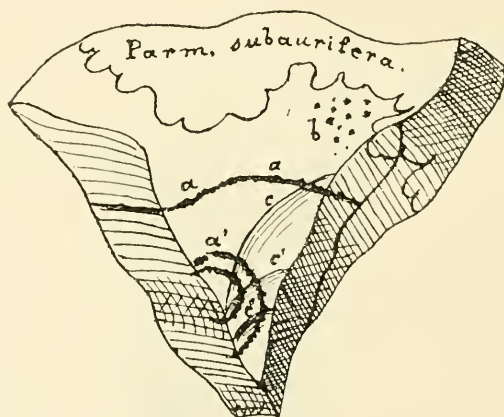


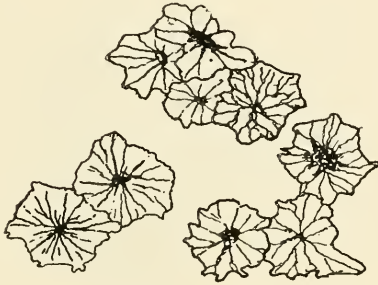
Abb. 3. Ein Stück Flint in natürlicher Größe; bei a, a', a'' von Spalten durchzogen, bei b Grübchen mit kleinen Flechtenlagern, bei c, c', c'' künstliche Schlagflächen von muscheligen Bruch.

Trübheit zu undurchsichtig, um in durchfallendem Lichte untersucht zu werden. Auffallendes Licht aber gestattet die Anwendung von höchstens hundertfacher Vergrößerung.

Auch das in Abb. 3 dargestellte Flintstück gestattete nur die Anwendung auffallenden Lichtes. Seine Oberfläche war von vielen kleinen Vertiefungen wie pockennarbig und an den drei, durch a, a', a'' bezeichneten Bogenlinien von tiefgehenden Spalten durchzogen. Längs der beiden ersten Spalten hatte sich *Lecanora polytropha* (Ehrh.) Th. Fr., *F. illusoria* Ach., auf der dritten und in den meisten Grübchen, nicht bloß bei b, wie es die Zeichnung darstellt, sondern auf der ganzen Oberfläche, *Buellia stellulata* (Tayl.) Br. et Rostr. angesiedelt. Nur auf den durch muscheligen Bruch ausgezeichneten

frischen Bruchflächen c, c', c'' fehlten die flechtenerfüllten Grübchen. Endlich hatte sich vom oberen Rande her ein Lager von *Parmelia subaurifera* Nyl. bis zu 2½ cm Breite über den Stein ausgebreitet.

In trockenem Zustande ließ sich diese Blatflechte nicht ohne arge Verletzung und unter Zurücklassung beträchtlicher Unter-rindenteile von dem Stein trennen. War sie aber mit Wasser längere Zeit aufgeweicht worden, so gelang die Trennung bei vorsichtigem Darunterfahren mit einem enthärteten Skalpell immer ohne nennenswerte Verletzung der Flechtenunterseite. Bei mikroskopischer Betrachtung zeigte diese eine große Anzahl von Rhizoiden, die samt und sonders zu Fußplatten mit sternförmigem Umriß ausgewachsen waren (vgl. Abb. 4). Ihr Durchmesser schwankte bei kreisrunden



A b b. 4. Neun Haftplatten von Rhizoiden der Flechte *Parmelia rubaurifera*, von der Unterseite gesehen. $\frac{78}{1}$.

Platten zwischen 152 und 217 μ ; bei einer länglichrunden betrug der längste Durchmesser 310, der kürzeste 235 μ . Der mehr oder weniger deutlich strahlige Bau dieser Fußplatten erklärt sich aus der durch Abb. 5 veranschaulichten reihenweisen Anordnung seiner Zellen, die farblos, dickwandig sind und ein luftgefülltes, darum dunkel aussehendes, enges Lumen besitzen. Sie sind zu einer einschichtigen Platte vereinigt, welche in dem dargestellten Fall vom Stiel bis zur äußersten Spitze des Randes 239,4 μ , rechtwinklig dazu 77,4 μ Radius mißt. Die Durchmesser des Stiels betragen nur 22,3 und 19 μ . Die Stiellänge der Rhizoiden erwies sich in Mikrotomschnitten 95 bis 115 μ . Meist sind die Fußplatten völlig eben, manchmal konkav, selten konvex. Der Höhenunterschied zwischen Mitte und Rand beträgt bis zu $\frac{1}{12}$ vom Durchmesser, meist aber viel

weniger, entsprechend der Flintoberfläche, der sie eng angeschmiegt sind. In die größeren und stärker gewölbten Grübchen des Steins sind die Rhizoiden nicht eingedrungen, weil die schon mit kleinen Lagern von *Buellia stellulata* und *Lecanora polytropa* erfüllt waren, die den Flint bereits besiedelt hatten, ehe die *Parmelia* vom Rande her über sie hinwegwuchs.

Da Flint gegen Fluorwasserstoff weniger widerstandsfähig ist als Bergkristall, wäre es wohl denkbar, daß die Fußplatten ihn durch irgend ein Absonderungsprodukt chemisch beeinflussten. Wäre das wirklich der Fall, so müßte ihre so außerordentlich charakteristische Sternform als Aetzspur bei 78- und 94 facher Vergrößerung sichtbar sein. In Wahrheit war davon nicht das geringste zu sehen,



Abb. 5. Die Hälfte einer Haftplatte von *Parmelia rubaurifera*, stärker vergrößert. $220/1$.

und ich schließe daraus, daß die Fußplatten der Rhizoiden von *Parmelia rubaurifera* den Flint chemisch nicht anzugreifen vermögen, sondern nur mechanisch, wenn auch mit großer Festigkeit, an ihm haften.

Die Einrichtungen, durch welche die Befestigung an dem Flint so vortrefflich besorgt werden, sind am besten an einem Längsschnitt durch eine der Rhizoiden zu erkennen: Wie Fig. 6 zeigt, besteht der etwa 90μ lange und 32μ dicke Stiel aus einer einschichtigen, dunkelbraunen, $6,2$ bis $7,9 \mu$ dicken Epidermis und einem Kern hellbrauner Hyphen. Die Zellen jener sind isodiametrisch, im Längsschnitt gesehen quadratisch und besitzen ein sehr enges, protoplasm-

erfülltes Lumen. Dieses wird von einer doppelten Wandschicht umschlossen, einer inneren dünnen, farblosen und einer äußeren, dickeren, dunkelbraunen. In ihrer Gesamtheit sind diese Epidermiszellen noch von einer dünnen hellbraunen Wandschicht kutikulähnlich überzogen. Am Stielgrunde geht die Epidermis in die genau ebenso beschaffene unterseitige Rinde des Lagers über, die sich nicht bloß durch große Härte, sondern auch durch ungewöhnliche Sprödigkeit auszeichnet, wie daraus ersichtlich ist, daß sie beim Schneiden mit dem Mikrotom regelmäßig zerbricht, wogegen die hellere und dünnere oberseitige Rinde in ihrem Zusammenhange nicht gestört wird. Nach der Fußplatte zu, etwa bei Dreiviertel der Stiellänge beginnend, wird die Epidermis des Stieles heller, ihre Zellen sind in der Richtung der Stielachse gestreckt, die der Fußplatte zunächst



A b b. 6. Querschnitt durch ein Rhizoid mit Haftplatte von *Parmelia subaurifera*. $\frac{3:0}{1}$.

liegenden sind ungefärbt und gehen so allmählich in die eigentümlichen Zellen der Fußplatte über, die mit einem Worte als Schleimzellen bezeichnet werden können. Ihre Wände sind ebenfalls sehr dick, nicht oder undeutlich geschichtet, ganz farblos, stark quellbar und umschließen ein enges, luftgefülltes Lumen. Querwände zwischen den benachbarten Zellen sind nicht erkennbar; man sieht nur eine homogene, farblose Schleimplatte, in welche die Luftbläschen als ganz kleine, weit voneinander abstehende Pünktchen eingebettet sind. Daß sich eine solche ausgedehnte Schleimfläche der Unterlage aufs Innigste anschmiegen und durch einfache Adhäsion fest mit ihr verkleben muß, ist klar.

Die weite Höhlung des Stieles ist nicht ganz bis zum Grunde ziemlich lückenlos mit bräunlichen, langgliedrigen Hyphen erfüllt, die im allgemeinen mit der Längsachse des Stieles parallel verlaufen.

Ihre Zellen sind 3, höchstens 4 μ lang, 8 bis 12 μ lang und werden von einem kaum 1 μ dicken Protoplasmafaden durchzogen. Nach der Fußplatte werden sie farblos, an der Stielbasis gehen sie ziemlich unvermittelt in die zarten, farblosen Hyphen des sehr lückenreichen Marks über.

Nach ZUKAL¹⁾ dient diese Hyphenmasse des Rhizoidenstieles der Wasserleitung; er steht nicht an, sie geradezu mit einem „Saugdocht“ zu vergleichen. Daneben unterstützt sie sicherlich die Epidermis, die in erster Linie als mechanisches Gewebe anzusehen ist, in ihrer Aufgabe, die unterseitige Rinde mit dem Flint fest zu verbinden. Endlich dürfte den Rhizoiden noch die biologische Bedeutung von Wasserspeichern zukommen, wie die Quellbarkeit des Stielendes und besonders der Fußplatte erkennen läßt. In dem flachen, kaum 100 μ mächtigen Hohlraum zwischen der unterseitigen Rinde des Flechtenlagers und den Fußplatten muß sich eingedrungenes Regenwasser lange halten, und wenn es von den Saugdochten dem Flechtenlager zum größten Teil zugeführt worden ist, muß es von den Schleimplatten der Rhizoiden noch festgehalten werden. Kleine, fremdartige Algenkolonien, die der Innenseite der Fußplatten nicht selten anliegend gefunden werden, sprechen auch dafür, daß dieser Hohlraum eine natürliche „feuchte Kammer“ darstellt.

Die äußersten Randlappen der Flechte sind mit dem Flint noch nicht verklebt, weil ihre Rhizoiden noch keine Haftplatten entwickelt haben. Sie ähneln bei etwa 50 μ Länge den von ROSENDAHL²⁾ beschriebenen und abgebildeten Rhizoiden der *Parmelia aspidota*, von denen Verfasser sagt: „An der Spitze des Rhizoids erscheinen die Hyphen infolge starker Vergallertung ihrer Membranen nach unten zu einer Quaste aufgelöst und in ein förmliches Gallertbett eingehüllt. Bisweilen kommt es vor, daß die Gallertmassen von 2 oder 3 mit den Enden sich berührender Rhizoiden zu einer einheitlichen Gallertmasse verschmelzen, die dann, wie eine breite Haftscheibe erscheint.“ Auch bei der flintbewohnenden *Parmelia subaurifera* habe ich die seitliche Verwachsung benachbarter Fußplatten beobachtet.

Die Flechte *Lecanora polytropa* (Ehrh.) Th. Fr. *f. illusoria* Ach. hatte sich auf dem in Fig. 3 dargestellten Flintstück hauptsäch-

1) ZUKAL, HUGO, Morphologisch-biologische Untersuchungen über die Flechten, II., S. 36. Aus den Sitzungsberichten der Kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-naturwiss. Klasse. Bd. IV, Abtlg. I, Dez. 1895.

2) ROSENDAHL, FRIEDRICH, Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die braunen Parmelien. Nova Acta d. Kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher Bd. 87, S. 411, Taf. XXV, Fig. 5.

lich längs der beiden Spalten a und a' entwickelt. Nach längerem Aufweichen in warmem Wasser ließen sich die apotheziumtragenden kleinen Lagerpolster von der Unterlage lösen, so daß die weiße glatte Flintfläche unversehrt zutage trat. In trockenem Zustande oder bei nicht genügendem Anfeuchten bleibt ein dünnes Häutchen der Lagerunterseite am Steine haften. Es besteht nur aus weißem Hyphen, die mit dem Substrat fest verklebt sind, oder enthält auch noch Teile der Gonidienschicht und sieht dann grünlich aus. Von Aetzspuren ist nicht das geringste zu sehen wohl aber hat die Fleche in den 12 mm tiefen Spalt bis zu 11 mm Tiefe hinab ein feinmaschiges Netz von rhizoidalen Hyphen getrieben. Die jüngeren von ihnen sind farblos, höchstens 2μ dick, verzweigt, undeutlich gegliedert und sehen bei Lupenbetrachtung wie feinstes Spinnengewebe aus. Das gröbere, schmutzig bräunliche Netz besteht aus anastomosierten Strängen, deren jeder aus zahlreichen, parallel nebeneinander verlaufenden, aber nicht verwachsenen, bis 3μ dicken Hyphen besteht. An einigen Stellen des Spaltes finden sich außerdem grüne Anflüge von *Pleurococcuszellen* und von *Chlorococcum grumosum*. Auch hier sind auf der völlig glatten Spaltfläche keinerlei Aetzspuren zu erkennen, nichts als die durch Kapillarität festgehaltene Feuchtigkeit hat die Flechtenhyphen in den Spalt gelockt und ihre reiche Ausbreitung ermöglicht. Aus demselben Grunde haben sich die kleinen Lager der *Buellia stellulata* die Grübchen der pockennarbigem Flintoberfläche zur Besiedelung ausgewählt, sind an ihr festgeklebt, ohne sie anätzen zu können.

Eine Ausnahme, aber auch nur eine scheinbare Ausnahme, macht der bekannte weiße, kreideartige Ueberzug, von dem nicht selten dunkle und völlig homogene Flinte bedeckt sind. In einem Falle war dieser Ueberzug etwa $\frac{1}{2}$ mm dick, aber nicht „mehlartig“, wie oft angegeben wird, nicht einmal kreideartig; denn dann hätte er sich mit einer Bürste wegbürsten lassen müssen, während er sich höchstens mit einem enthärteten Messer wegkratzen ließ. Er war also viel weicher als seine dunkle Unterlage und zwar infolge einer äußerst feinporösen, erdigen Beschaffenheit.

Auf ihm hatte sich *Placodium saxicolom* (Poll.) Kbr. ausgebreitet und sogar einige Lappen auf den homogenen Flint hinüberschickt. An etlichen Stellen war die Flechte schon abgestorben und hatte sich hier von dem Stein losgelöst, aber unter Zurücklassung eines deutlichen Bildes ihrer ehemaligen Ausbreitung: die Kontur der Lappen war durch zwei schmale, schwarze, erhöhte Linien gekennzeichnet, wogegen sich die Mitte zwischen beiden Strichen durch bräunliche Färbung von dem reinen Weiß der kreideartigen

Flintkruste abhob. Bei mikroskopischer Untersuchung der abgekratzten Rückstände zeigte sich, daß die schwarzen Ränder aus Gruppen dickwandiger, brauner, kugelförmiger, Zellen bestanden und daß die bräunliche Mitte aus einem Gemenge von Flintsplitterchen, die im dunklen Gesichtsfeld schwach leuchten, und farblosen, zarten Flechtenhyphen zusammengesetzt war. Die Erklärung ergibt sich aus dem anatomischen Bau der Thalluslappen: Sie sind schwach rinnenförmig und wenden die konkave Seite dem Stein zu. Im Querschnitt folgt, wie Abb. 7 zeigt, auf eine sehr dicht paraplektenchymatische, farblose oberseitige Rinde von 22,8 bis 38 μ Dicke eine ungefähr ebenso mächtige Gonidienschicht, dann eine sehr lückenreiche Marksicht, die nach unten durch eine einschichtige Rinde, oder vielmehr nur durch den Versuch zu einer unterseitigen Rinde begrenzt ist. Ihre rundlichen, 4 bis 5 μ messenden Zellen besitzen in ihrer Membran eine braune Außenschicht, die aber öfters

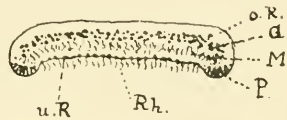


Abb. 7. Querschnitt durch einen Thalluslappen von *Placodium saxicolum*, schematisch gezeichnet: o R = oberseitige Rinde, G = Gonidienschicht, M = Mark, u R = unterseitige Rinde, P = Verdickungspolster der unterseitigen Rinde, Rh = rhizoidale Hyphen.

nur an der dem Stein zugewendeten Zellhälfte vorhanden ist, an der markwärts gewendeten fehlt. Außerdem treten zwischen ihnen viele Lücken auf, an denen zarte, farblose rhizoidale Hyphen dem Stein zu wachsen, die also, einen dichten Bart bildend, die unterste Begrenzungsschicht des Flechtenlagers darstellen. An beiden Lappenrändern aber ist die geschilderte Rinde zu mächtigen schwarzen Polstern (P in Abb. 7) verdickt, deren kugelrunde Zellen 4 bis 6 μ messen, in mehr oder weniger radiär gerichteten Reihen bis zu sechs hintereinander angeordnet sind und ebenfalls kleinere und größere Lücken zwischen sich lassen, denen jedoch nie rhizoidale Hyphen entspringen. Ihr ganz kleines, punktförmiges, protoplasmaerfülltes Lumen wird von einer sehr dicken, farblosen und diese wieder von einer dünnen, dunkelbraunen Membranschicht umgeben. Die untersten Polsterzellen sind an ihrer steinwärts gewendeten Seite noch von einer 1 bis 2 μ dicken, farblosen Gallertschicht bedeckt, durch

welche die beiderseitigen Polster mit dem Stein fest verklebt werden. So entsteht zwischen dem Thalluslappen und dem Stein ein flach tunnelförmiger Hohlraum, der ebenfalls als „feuchte Kammer“ anzusprechen ist.

So ist der Bau der Lagerlappen, die sich auf dem homogenen schwarzen Flint von Rügen und auf Sandstein von Hiddensöe ausgebreitet hatten. Die auf der weißen, kreideartigen Rinde gewachsenen Lappen haben eine noch schwächer entwickelte unterseitige Rinde; an den meisten Querschnitten fehlt sie ganz, an anderen treten nur vereinzelte oder kurze Reihen von braunen Rindenzellen zwischen den beiden Randpolstern auf. Fast überall dringt das Mark unmittelbar in die rhizoidalen Hyphen bis zum Stein vor und wegen der porös-erdigen Beschaffenheit desselben sogar in ihn ein. Daß



A b b. 8. Verdickungspolster der unterseitigen Rinde, stark vergrößert. $\frac{770}{1}$.

dabei eine nennenswerte Auflösung der Kieselsäure durch die rhizoidalen Hyphen stattgefunden hätte, etwa so, wie sie Bohnenwurzeln auf einer polierten Marmorplatte bewirken, habe ich nicht konstatieren können. Bei genauer Einstellung des Tubus auf den bräunlichen Raum zwischen zwei schwarzen Randpolsterlinien und dann auf die reinweiße Steinrinde außerhalb des ehemaligen Thallusverlaufes konnte ich keinen Höhenunterschied einwandfrei feststellen.

Kurz, die vier untersuchten Flechten sind nicht imstande, auf der für Fluorwasserstoff so leicht angreifbaren Flints substanz Aetzspuren zu hinterlassen. Ihre chemische Einwirkung auf die Kieselsäure ist ganz geringfügig. Die große Festigkeit, mit der sie dem Stein anhaften, wird durch Klebzellen an besonderen Organen

bewirkt (*Parmelia subaurifera* und *Placodium saxicolum*). Bei *Lecanora polytropa* f. *illusoria* und bei *Buellia stellulata* fehlen Klebzellen; sie adhäsieren an dem Stein, indem sich die dicht paraplektenchymatisch gebaute Unterseite des Lagers den Unebenheiten des Flints genau anschmiegt; nur in Gesteinsspalten senden sie rhizoidale Hyphen oft bis zu bedeutenden Tiefen.

45. Peter Stark: Über die Variabilität der Blüte von *Paris quadrifolia*.

(Mit 1 Abbildung im Text.)

(Eingegangen am 22. Mai 1917.)

In meiner vor zwei Jahren erschienenen Arbeit über die Gliederzahlswankungen im Laubblattquirl von *Paris quadrifolia* habe ich einen zweiten Teil, der sich auf die Blütenverhältnisse erstrecken soll, in Aussicht gestellt. Diese Untersuchungen sind im wesentlichen abgeschlossen, so daß ich einen vorläufigen Bericht zu geben vermag.

I. Überblick über die beobachteten Blütenvariationen.

Ich beginne damit, eine Uebersicht über die beobachteten Blütenvariationen zu geben. Als Unterlage diente mir ein Material von über 11 000 Blüten sprossen, die den früher näher bezeichneten badischen Standorten entstammen. Wie beim Laubblattquirl, so kann auch hier betont werden, daß die Variabilität im Vergleich zu deutschen und außerdeutschen Nachbargebieten außerordentlich hoch ist. Man kann die auftretenden Variationen gliedern in solche, die mehr lokaler Natur sind und das Diagramm unregelmäßig stören und solche, durch die der Bauplan in harmonischer Weise geändert wird.

1. Lokale Veränderungen.

a) Metamorphosen. Beobachtet wurde die Umwandlung von Kelchblättern in Laubblätter, von Petalen in Sepalen, von Sepalen in Petalen, von Antheren in Kronblättern und schließlich von Karpellen in Antheren. Häufig sind auch Zwischenbildungen zwischen Laubblättern und Kelchblättern oder zwischen Kelchblättern und Kronblättern. Sie treten besonders in solchen Sprossen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [35](#)

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

Artikel/Article: [Die Beziehungen der Kieselflechten zu ihrer Unterlage. 464-476](#)