

Nr. 2.

1915

Sitzungsbericht
der
Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin

vom 9. Februar 1915.

Vorsitzender: Herr R. HEYMONS.

Herr W. GOTHAN sprach über die Methoden und neue Erfolge bei der Untersuchung kohlig erhaltener Pflanzenreste.

Herr H. KUNTZEN sprach über Verbreitung afrikanischer Käfer.

Über die Methoden und neue Erfolge bei der Untersuchung
kohlig erhaltener Pflanzenreste.

Von W. GOTHAN.

(Hierzu Tafel II.)

Es wurde eine Übersicht über die verschiedenen zur Mazeration kohlig erhaltener Blätter u. dgl. verwandten Methoden geboten (SCHULZE'sches Reagens = $\text{KClO}_3 + \text{HNO}_3$, KClO , rauchende HNO_3 , H_2O_2 u. a.), wobei als das meist gebrauchte Mittel das SCHULZE'sche Reagens genannt wurde. Das Prinzip der Methode, die bisher namentlich für mesozoische Pflanzen Bedeutung hatte, wird gewöhnlich so dargestellt, daß diese Agentien oxydierend und bleichend auf die kohligen Pflanzenpartikel wirken; durch die Oxydation werden diese gewissermaßen auf ein früheres braunkohlig-torfes Stadium zurückgeführt, so daß man die löslichen Humusbestandteile mit Alkali (NH_3) ausziehen kann. Die widerstandsfähigsten Gewebeteile, bei Blättern z. B. die Epidermen, bleiben dann zurück und zeigen unter dem Mikroskop noch die schönste Zellstruktur; aus Sporangien lassen sich sehr leicht Sporen bzw. Pollen gewinnen.

In der historischen Übersicht wies Vortragender auf den Erfinder des SCHULZE'schen Reagens, Prof. SCHULZE-Rostock, hin, der es auch schon bei Kohlen zur Anwendung brachte (Sitzungsb. Berl. Ak. Wiss. 1855, S. 676). Für einzelne fossile Pflanzen hat zuerst A. SCHENK in seiner „Flora der Grenzsichten des Keupers und Lias von Franken, 1867“ die Methode systematisch angewandt. Vor ihm hatte allerdings schon BORNEMANN Epidermen

aus der Lettenkohle von Thüringen (1856) veröffentlicht, die er aber von der Natur fertig geliefert im Gestein vorfand, die also gereinigt unter dem Mikroskop ohne weiteres zu betrachten sind; solche „Naturpräparate“ kommen auch sonst vor (Lias der Nürnberger Gegend z. B.). Abgesehen von gelegentlichen Anwendungen durch ZEILLER u. a. (auf Kohlen durch GÜMBEL, 1883), ist es das Verdienst von NATHORST, daß er die Methode heute zu einer allgemeinen systematischen Benutzung gebracht hat, wozu ihm u. a. die reichen Schätze der Schonenschen Rhät-Lias-Flora den Anlaß und das Material lieferten.

Es wurden dann an einer Reihe von Beispielen (an Präparaten und Lichtbildern) einige Erfolge der Methode gezeigt. Sporen wurden gezeigt von *Sphenophyllum cuneifolium* aus dem Karbon; ferner der Nachweis von Mega- und Mikrosporen bei einem nichtssagenden „*Lycopodites*“ des Wealden erwähnt (SEWARD, New. Phytolog. 12, 3, 1913, S. 85), wodurch dieser als *Selaginellacee* erkannt wurde; ferner „*Ophioglossum*“ *granulatum* HEER aus der Oberkreide von Canada, bei der STOPES (Ann. Bot. 25, 1911, S. 903) *Abietineen*-Pollen nachwies, wodurch das Objekt als männliche *Pinus*-Blüte erkannt wurde; schließlich wurde *Lycostrobus Scotti* NATHORST (Kongl. Svenska Vet. Ak. Handl., Bd. 43, No. 8) herangezogen, bei dem zunächst Heterosporie und durch vorsichtige „intermittierende“ Mazeration eine Septierung des Mikrosporangiums nach Art desjenigen von *Isoëtes* aufgezeigt wurde.

Sodann wurden eine Anzahl mesozoischer Blattepidermen gezeigt von *Thinnfeldia*, *Ctenopteris*, *Baiera*), und an dem Beispiel von *Nilssonia* und deren Samen, die früher als Sporangien galten, auseinandergesetzt, daß die Epidermisstruktur auch in systematischer Beziehung verwertet werden kann.

Von *Bennettiteen* wurde das Beispiel der weiblichen Blüte von *Wielandiella angustifolia* NATHORST herangezogen, wo die prachtvollen Präparate des sogenannten „Panzers“ der ♀ Blüte mit den herausragenden Mikropylarröhren erläutert wurden (Kongl. Sv. Vet. Ak. Handl., Bd. 45, No. 4, t. 6).

Die kürzlich vom Verf. erzielten Erfolge an karbonischen zarteren Blättern von *Neuropteriden* (z. B. *Neuropteris Scheuchzeri* mit den Ansätzen der bei ihr wohlbekannten Haare; *N. ovata*) wurden gezeigt, über die im Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geologischen Landesanst., Bd. 35, 1914, II, S. 373 das Nähere mitgeteilt ist. Man hat von solchen *Neuropteris*-Blättern, ohne die Kohle vom Gestein abnehmen zu können, beide Blattepidermen erzielen können (Oberhaut und Unterhaut), indem man die Mazeration mit

Schieferunterlage vornahm, mit einem Gelingen, wie man es wohl kaum je erwartet hätte.

Schließlich gelangten die Versuche von JEFFREY, Kohlenstücke durch Mazeration mit heißem alkalischen Alkohol und Anwendung von Flußsäure für das Mikrotom schneidbar zu machen, zur Darstellung, wobei die Kohlen in Celloidin eingebettet werden.

Unter den Präparaten wurden einige ganz neuerdings nach Niederschrift der oben genannten Mitteilung über *Neuropteriden*-Epidermen gewonnene Präparate von der bekannten Rotliegend-Leitpflanze *Callipteris conferta* gezeigt, die überraschend gut gelungen sind und, weil sie auch sonst Interesse bieten, hier besprochen werden sollen. Sie sind von dem auf Tafel II, Figur 1 abgebildeten Stück entnommen, das ohne Fundort und Bezeichnung aus älterem Material der Geologischen Landesanstalt (durch Herrn Dr. HAARDT) zum Vorschein kam. Dem Erhaltungszustand und dem Aussehen nach stammt es von Crock (Thüringen), wie mir auch Herr Landesgeologe ZIMMERMANN I bestätigte; von diesem Fundort befindet sich dem Augenschein nach noch mehr mazerables Material in den Sammlungen. Das Stück erregte meine Aufmerksamkeit durch eine eigentümliche Punktierung der Blattoberseite, die sich dicht bedeckt mit kleinen eingesenkten Grübchen an gut erhaltenen Stellen zeigte. Da mir das Stück Erfolg versprach, unterwarf ich Stückchen davon mit Schieferunterlage der Mazeration. Bei der Behandlung mit Ammoniak sah man dann, wie sich zunächst (mit dem Verschwinden der in Lösung gehenden Kohlensubstanz der Blattmittelschicht) die Oberhaut auf ziemliche Erstreckung frei vom Gestein ablöste; zuletzt folgten dann in derselben Weise auch Partien der Unterhaut. Dies zeigt, daß man unter Umständen auch dann noch auf vollen Erfolg hoffen kann, wenn sich in der Lösung von $\text{KClO}_3 + \text{HNO}_3$ zunächst keine Kohle von dem Gestein freimacht, was man in anderen Fällen beobachtet, wo sich bereits bald nach dem Beginn der Mazeration größere Teile der Blattspreite von dem Gestein lösen (wie es bei der vorn genannten *Neuropteris Scheuchzeri* der Fall war*).

*) Es sei hier bemerkt, daß bereits ZEILLER (Flore foss. de Blanz y et du Creuzot, 1906, S. 69) erreicht hat, von *Call. conferta* Kutikula-Präparate zu erhalten; aber obwohl er ein ganzes kohliges Blättchen vom Gestein abnehmen konnte, bekam er doch nur ganz wertlose Gewebefetzchen. Dies zeigt nebst dem obigen auf das deutlichste, daß die Loslösbarkeit der Kohle vom Gestein bei allen diesen Operationen durchaus nicht von solcher Bedeutung für den Erfolg der Methode ist, als man früher geglaubt hat. Bessere Präparate als von unserer *Callipteris* hätte man auch nicht von solchen, z. B. mesozoischen

Ein Präparat der Oberhaut zeigt Figur 1 a von ganz prächtiger Erhaltung. Man bemerkt unschwer die mit einer hellen „Öffnung“ in der Mitte versehenen rundlichen Zellkomplexe, die ganz offenbar den mit der Lupe am Abdruck beobachteten Grübchen entsprechen. Es sind schon wegen der Größe — wie auch bei der Oberhaut an sich nicht anzunehmen — offenbar keine Spaltöffnungen, was sich zum Überfluß noch daraus ergibt, daß die Unterhaut in Menge Stomata zeigt, die zwar nicht gut erhalten sind, aber doch erkennen lassen, daß sie mit den Gebilden der Oberhaut nichts zu tun haben (Figur 1 b). Man könnte nun etwa an Haar- oder Papillenansätze denken, aber, abgesehen davon, daß ein ausschließliches Vorhandensein dieser auf der Oberseite kaum verständlich sein würde, ist bei einseitig behaarten Blättern die behaarte Seite wohl ohne Ausnahme die Unterseite. Weiterhin spricht gegen diese Auffassung der Umstand, daß bei genauer Betrachtung der helle Zellraum im Zentrum der genannten rundlichen Zellkomplexe von einer zarten, in der Mitte oft noch einen Schlitz (auch in der Figur stellenweise sichtbar) zeigenden Haut überspannt ist, was darauf hinweist, daß diese Haut den Abschluß nach oben andeutet, also nichts mehr darauf gesessen haben kann. Auch die oft zweieckige Form der Innenzelle spricht gegen eine Haarbasis. M. E. bleibt als beste Deutung die Annahme, daß das *Callipteris conferta*-Blatt zahlreiche Innendrüsen besaß, wobei die feine Haut über der „Innenzelle“ der Epidermis des Deckels des Entleerungsapparats dieser Drüsen entsprochen haben kann; hiermit würde sich auch das Vorhandensein des genannten Schlitzes gut vertragen (vgl. HABERLANDT, Physiolog. Pflanzenanatomie, IV. Aufl., 1909, S. 469). Da die Drüsen schon für die Lupe sichtbare Spuren hinterlassen haben, so müssen sie ziemlich groß gewesen sein, und es ist daher nicht verwunderlich, wenn die Drüsen im Abdruck als kleine Grübchen erscheinen; sie können ja schon von Natur eine gewisse Einsenkung in die Blattoberfläche gezeigt haben, diese kann aber auch erst mit dem Absterben des Blattes nach dem Abfall durch Verschwinden des Drüseninhalts entstanden sein. Jedenfalls vertragen sich alle an dem Blatt gemachten Befunde mit dieser Ansicht durchaus. An Wasserspalten kann man bei der gleichmäßigen Verteilung der Drüsen über die ganze Blattoberfläche wohl kaum denken. Das

Pflanzen erzielt, bei denen man die ganzen Blättchen vom Gestein losnehmen könnte. Und dabei handelt es sich doch bei den *Neuropteriden*, *Callipteriden* um so viel ältere und obendrein viel zartere Blattyphen.

vorige ist immerhin ein recht lehrreiches Beispiel, wieweit man unter Umständen durch solche Epidermispräparate in die Blatt-anatomie hineinsehen kann. Es scheint übrigens, daß bisher auch an Abdrücken von *Call. conferta* trotz deren großer Zahl die „Punktierung“ noch nicht bemerkt worden ist.

Ein anderes instruktives neueres Beispiel für die Anwendung der Mazerationmethode auf palaeozoische Reste bietet die Spindel von *Mariopteris muricata* (Figur 2), die mit zahlreichen kurzen Querriefchen versehen ist, die übrigens auch in ähnlicher Weise bei anderen *Sphenopteriden* vorkommen, so z. B. bei *Sphenopteris adiantoides* SCHLOTH. sp. (*Sph. elegans* auct.) des tiefsten Produktiven Karbons. Da jetzt wohl niemand mehr an der Zugehörigkeit dieser Pflanze zu *Heterangium Grievei* WILLIAMSON (Organisation fossil plants Coal-measures IV, 1872, t. 31) zweifelt, so hat man hier nachweisen können, daß die bei *Sph. adiantoides* besonders markante und dichte Querriefung des Stengels der Existenz von horizontal liegenden sklerotischen Platten in der Rinde zuzuschreiben ist, die vermöge ihrer festeren Konsistenz auch bei kohliger Erhaltung in die Erscheinung treten. Für *Mariopteris muricata* SCHLOTH. sp. (auch *acuta* BRONGN. u. a.) wurde die Querriefung aber meist (so von ZEILLER, Valenciennes, 1888, S. 174) als das Zeichen des Vorhandenseins von Trichomen oder stacheligen Epidermisanhängen gedeutet, die abgefallen seien. Diese Erklärung war mir schon lange unwahrscheinlich erschienen, einerseits, da man niemals wirklich Haare oder ähnliches daran sitzen sieht, andererseits auch keine Abbruchstellen solcher Gebilde nachweisen kann. Hier versprach die Herstellung von Epidermispräparaten, wenn sie gelangen, Auskunft insofern, als beim Vorhandensein von Trichomen mindestens deren Ansatzstellen in der Epidermisstruktur hervortreten mußten, wie dies auch bei den obengenannten *Neuropteriden* der Fall ist. Von den untersuchten Stücken ergab zunächst nur das in Figur 2 dargestellte brauchbare Präparate (Figur 2 a); man erkennt nun zwar auf dem abgebildeten (wie auf den anderen nicht mitabgebildeten) Präparat eine Anzahl kleiner, oft ziemlich dichtstehender „Löcher“, die aber bei ihrer Kleinheit und dichten Stellung offenbar nichts mit den großen Querriefen des Stengels wie in Figur 1 zu tun haben können. Von größeren Trichomansätzen, wie sie die Größe der Querriefen verlangen würde, ist nichts zu sehen. Es ergibt sich hieraus jedenfalls eindeutig, daß die Querriefen inneren Strukturen des Stengels, nach Analogie des obengenannten *Heterangium Grievei* also wohl Sklerenchymplatten in der Rinde ihren Ursprung verdanken. Ebenso wird es in ähnlichen

Fällen wie bei *Sphenopteris pulcherrima* CREPIN, *Sph. striata* GOTH., *Sph. Sauveuri* CRÉP. sein. Daß diese Arten indes etwa *Heterangium*-Struktur besessen hätten, soll darum nicht behauptet werden, zumal außer in England *Heterangien* bisher im mittleren Produktiven Karbon noch nicht gefunden worden sind. Die gefundene Spindel-epidermis ähnelt im übrigen der von HUTH bei den Blättern von *Mariopteris muricata* gefundenen (Palaeobot. Zeitschr. I, 1912, t. II, fig. 5, 6).

Welche Bewandtnis es mit den „Löchern“ der Epidermis hat, soll hier nicht näher erörtert werden; es dürfte sich auch kaum Genaues darüber ausmachen lassen, da innerhalb der „Löcher“ keinerlei Struktur mehr sichtbar ist.

Es ist, wie man sieht, auch bei palaeozoischen Resten mit diesen Methoden noch viel zu hoffen, auf deren Anwendung bei diesen alten Pflanzen man früher kaum Hoffnung setzen konnte.

Tafelerklärung.

Figur 1. *Callipteris conferta* BRONGN., drei Blättchen in $\frac{3}{1}$. Rotliegendes von Crock, Thüringer Wald. Besonders auf der untersten Fieder sind (mit einer schwachen Lupe) die Grübchen sehr schön zu sehen. (Die Figur mußte hier auf dem Kopf dargestellt werden, da sie so photographiert ist und bei Umstellung die Grübchen Erhabenheiten vortäuschen.)

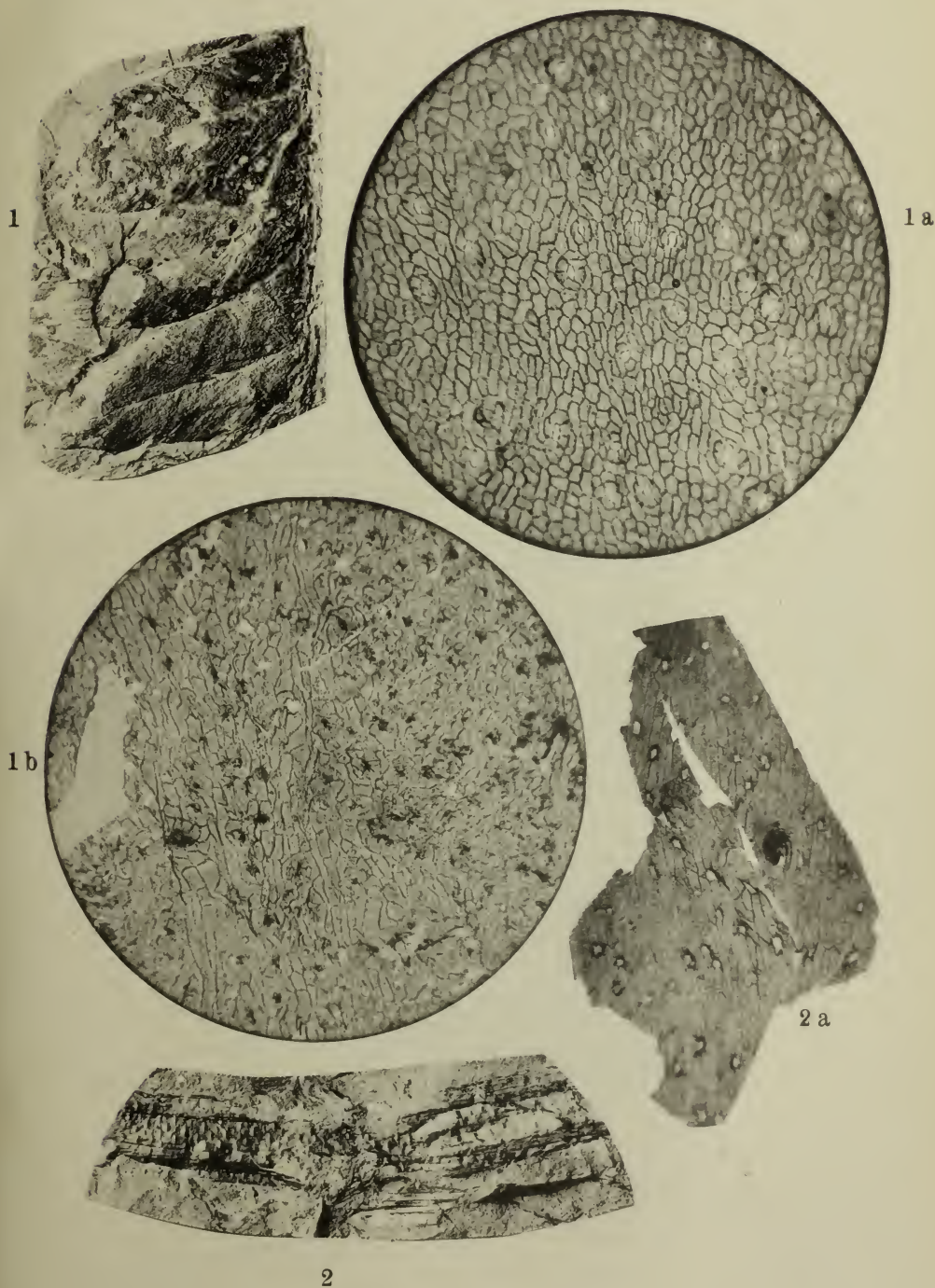
Figur 1a. Oberhaut eines Blättchens von Figur 1, mit zahlreichen, den Grübchen entsprechenden rundlichen Zellkomplexen, wahrscheinlich Innendrüsen (s. Text); bei einigen ist im Innern deutlich ein feiner Schlitz sichtbar. ca. $\frac{100}{1}$.

Figur 1b. Unterhaut von demselben Blättchen wie Figur 1a. Die schwarzen Fleckchen stellen schlechterhaltene Stomata dar. Nach dem linken Rand zu eine Zone mit längergestreckten Zellen, kaum Stomata zeigend; sie markiert eine Adertrace. ca. $\frac{100}{1}$.

Figur 2. Spindel von *Mariopteris muricata* SCHLOTH. sp. Mittl. prod. Karbon, Oberschlesien: Bohrung Karsten Zentrumgrube bei Beuthen, 658 m. Die meist als „Trichomspuren“ gedeuteten Querriefchen sind sehr deutlich sichtbar. $\frac{1}{1}$.

Figur 2a. Epidermisstück von Figur 2. Es ist keine Spur von größeren, etwa den großen „Trichomnarben“ (Querriefen) von Figur 2 entsprechenden Trichomresten oder -ansätzen sichtbar (s. Text). ca. $\frac{80}{1}$.

Bemerkungen. Sämtliche Epidermispräparate wurden durch Mazeration mit Schieferunterlage hergestellt, da die Kohle vom Gestein nicht loslösbar war. Originale in der Palaeobot. Samml. der Kgl. Geol. Landesanstalt Berlin.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [1915](#)

Autor(en)/Author(s): Gothan Walther Ulrich Eduard Friedrich

Artikel/Article: [Über die Methoden und neue Erfolge bei der Untersuchung kohlig erhaltener Pflanzenreste. 43-48](#)