

Sitzungsberichte

der

mathematisch-physikalischen Klasse

der

K. B. Akademie der Wissenschaften

zu München

1911. Heft III

November- bis Dezembersitzung

München 1911

Verlag der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften
in Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth)



Über Goepperts Raumeria im Zwinger zu Dresden.

Von **Julius Schuster.**

Mit 3 Tafeln und 5 Textfiguren.

Vorgelegt von A. Rothpletz in der Sitzung am 1. November 1911.

Einleitung.

Wer die schöne mineralogisch-geologische Sammlung im Zwinger zu Dresden besucht, sieht an der Wandseite des Saales K eine merkwürdige Versteinerung: Goepperts *Raumeria Reichenbachiana*. Man kann dieses Stück, das von je den Beschauer erstaunt und den Forscher verlegen machte, heute unter den berühmtesten und interessantesten Pflanzenfossilien nennen. Das kurz zu schildern und eine Anzahl älterer Daten mit der jetzigen Kenntnis und Fragestellung in lebendigen Zusammenhang zu bringen, hat der Verfasser in den folgenden Seiten sich vorgenommen.

I. Geschichte und ursprüngliche Deutungen.

Schon 1755 gedenkt Eilenburg in einer Beschreibung der K. Naturalienkammer zu Dresden des Stückes als Teil einer Hippuriten- oder Korallenbank, ohne indes zu verhehlen, daß es sich vielleicht auch um die Krone einer versteinerten Palme handeln könne.

Letzterer Ansicht hat zuerst Walch das Wort gesprochen, der bekanntlich nicht nur Ordinarius der Redekunst, sondern auch ein sehr tüchtiger Paläontologe war und in seiner Naturgeschichte der Versteinerungen eine Fülle von selbständigen

Beobachtungen und eine reiche Fundgrube von Quellenangaben niedergelegt hat.

Daraus erfahren wir denn, daß das Fossil 1751 in der Nähe von Lednica, einem Dorfe bei Wieliczka, in einem Sumpfe gefunden und von dem Bergrat Borlach 1753 in das Dresdener Kabinett geliefert wurde. An dem Klotz fielen einmal die rundum stehenden „Löcher“ auf, die „beinahe die Figur haben wie die Fläche eines quer durchgeschnittenen Narzissenstengels“, anderseits die runden, etwas gedrückten „Samenkapseln“, die „inwendig etwas Körniges einschlossen“. Walch denkt, wie gesagt, an die Krone einer Palme, was auch Borlach für das Wahrscheinlichste hält. Dieser sagt ferner: „Wäre es ein Gewächse derselben jetzt nur in heißen Ländern, unter der Linie, am Ufer des Meeres wachsen thäte, so könnte man vielleicht damit dartun, daß die Erde ihre Achse geändert haben müsste“, — eine bemerkenswerte Vorausahnung der von späteren Forschern supponierten Polverschiebungen zu einer Zeit, wo die ganze Naturwissenschaft einen theologischen Zchnitt hatte.



Textfigur 1.

1. Ein kleineres Stück von Goepperts *Rammeria*,
Faksimile nach Walch 1771, Verkl. $\frac{1}{2}$.

Auf den illuminierten Kupfertafeln in Walchs Werk ist ein kleineres Stück dargestellt, das schon anno 1746 ebenfalls bei Lednica in einem Tümpel gefunden und gleich damals in der Mitte durchgesägt wurde (Textfigur 1); es gehörte der Sammlung Borlach und ist jetzt anscheinend verschollen. Vielleicht tragen diese Zeilen zu seiner Wiederauffindung bei.

2. Spätere Forschungen.

Die erste wissenschaftliche Bearbeitung und Beschreibung rührt von Goeppert her, der dem Fossil den Namen *Raumeria Reichenbachiana* gab. Goeppert hielt die rundlichen, gedrückten Gebilde für „Ausbruchsstellen von Knospen“ ähnlich wie bei *Cycas* und stellte die Art zu einer besonderen Abteilung der Cycadinen, die er Filicoideae nannte. Er hatte zwar unter den fossilen Arten auch Bucklands *Cycadeoidea microphylla* aus England zum Vergleich herangezogen, doch war ihm die Identität dieser Gattung mit *Raumeria* entgangen.

Dieser wurde erst 1892 durch Capellini und Solms-Laubach Rechnung getragen. Das Studium zahlreicher Dünnschliffe von ähnlichen Resten aus England und Italien hatte ganz neue Perspektiven eröffnet und zur Erkenntnis geführt, daß diese Stämme einer vollständig ausgestorbenen Klasse, den *Bennettitales*, angehören. Es stellte sich heraus, daß die Knospen nicht nur, wie schon Eilenburg und Walch vermutet hatten, Samen enthalten, sondern auch teilweise von den Staub- und Perianthblättern umgeben sind, also die geologisch ältesten Zwitterblüten darstellen. Während Wieland, dem die Wissenschaft diese wichtige Entdeckung verdankt, viele Tausend solcher verkieselter Stämme aus der Kreide von Nordamerika auf Dünnschliffen untersuchte, blieb Goepperts *Raumeria* unberührt und bis heute findet sich in der Literatur nicht einmal eine auch nur einigermaßen ausreichende Abbildung.

Das hat nun keineswegs darin seinen Grund, daß das Dresdener Exemplar durch jene großzügigen Untersuchungen der Amerikaner an Wert eingebüßt hätte. Im Gegenteil mögen

gleich hier Wielands eigene Worte sprechen: „Indeed, although familiar with quite 1000 trunks, I know of no other fossil cycad so beautifully and magnificently silicified as *Cycadeoidea Reichenbachiana*.“

3. Allgemeine Bedeutung.

Worin besteht nun die Bedeutung des Dresdener Fossils?

Vor allem darin, daß der Stamm über und über bedeckt ist mit etwa fünfzig Blüten in einem offenbar sehr jugendlichen Stadium; denn das am meisten vorgeschrittene Stadium wird durch die noch eingekrümmten Staubblätter gekennzeichnet. Letztere Entwicklungsstufe ist mindestens durch eine Blüte repräsentiert, die von hervorragendem Interesse ist, weil man hier direkt von oben auf die sechzehn doppelt gefiederten, eingekrümmten, große Pollensäcke tragenden Staubblätter blickt. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Struktur des Androeceums hier vollständig erhalten ist; auch Wieland sagt: „The structure of the synangia is unquestionably preserved“.

Dadurch wird nun nicht nur die Anwesenheit von Zwitterblüten an derartigen Stämmen zum ersten Male in Europa völlig sichergestellt, sondern es könnte dadurch auch die Frage definitiv entschieden werden, ob es sich dabei um wirklich zweigeschlechtliche Blüten handelt in dem Sinne, daß beiderlei Geschlechtsorgane vollkommen ausgebildet sind (es wäre auch möglich, daß es sich um männliche Blüten mit reduziertem Gynoeceum handelt). Ferner dürfte an den jungen, noch vollständig geschlossenen, kleineren Knospen endlich ein Einblick in die Entwicklung des Gynoeceums erlangt werden. Dies wäre von um so größerem Interesse, als die Befruchtungsart bisher unbekannt ist (Lignier nimmt neuerdings für eine Art Parthenogenesis an). Gerade aber von der Kenntnis der probryonalen Zustände wären wichtige Aufschlüsse über die systematischen Beziehungen dieser merkwürdigen Pflanzenklasse zu erwarten.

Endlich ließe sich hoffen, auf diesem Wege vielleicht dem Problem der Ableitung der Angiospermenblüte von Blüten des

Bennettitalestypus näher zu kommen und dadurch neues Material für die deszendenztheoretisch wichtige Frage zu gewinnen, ob die Bennettitales als Bindeglieder zwischen den Cycadofilicinen und den Magnoliaceen anzusehen sind, wie dies namentlich von Wieland und mir zu begründen versucht wurde. Der Hauptgewinn dürfte indes in den positiven Tatsachen zu suchen sein, welche die mikroskopische Untersuchung zutage fördert: in der Untersuchung jüngerer Entwicklungsstadien als sie bisher bekannt war; die Fragestellung wird demnach in erster Linie eine entwicklungsgeschichtliche sein müssen.

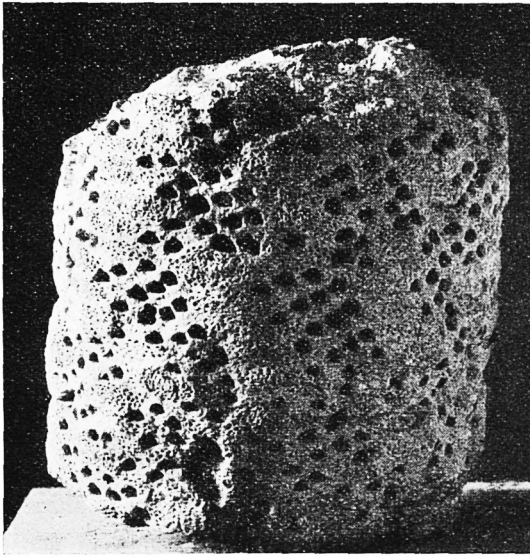
Solche Untersuchung kann natürlich nur auf Dünnschliffen erfolgen und Mühe und Kosten verlohnen sich nur dann, wenn die Innenstruktur sehr gut erhalten ist.

4. Innere Struktur.

Schon an den Bruchflächen sieht man in der schwarzen, hornsteinartigen Masse, in welche das Fossil verwandelt ist, einzelne Strukturen, so namentlich die Querschnitte der Spreuschuppen. Dies und der gleichmäßige Erhaltungszustand sowie die schwarze Färbung infolge des Reichtums an organischer Substanz legte die Vermutung einer vollständigen Konservierung der Struktur nahe. Dies hat sich durch die Dünnschliffe, die von kleinen, der Peripherie entnommenen Stückchen hergestellt wurden, vollauf bestätigt. Die Verkieselung ist von ungewöhnlicher Gleichmäßigkeit und nur selten ist das Gewebe durch Quarzgänge zerrissen.

Die wenigen Präparate sagen mehr als viele Worte: sie zeigen das zentrale Mark mit dem peripheren Holzkörper und der Rinde, die Blattstiele und das zwischen diesen befindliche aus Spreuschuppen bestehende Ramentum. Deutlich treten im Mark- und Blattstielparenchym die Sekretbehälter, welche wahrscheinlich Gummi führten, hervor.

Leider ließ sich über die Blüten keine Voruntersuchung anstellen, da diese nur durch Herausbohren mittelst Diamantbohrer oder Heraussägen gewonnen werden können. Es ist in-



Textfigur 2.

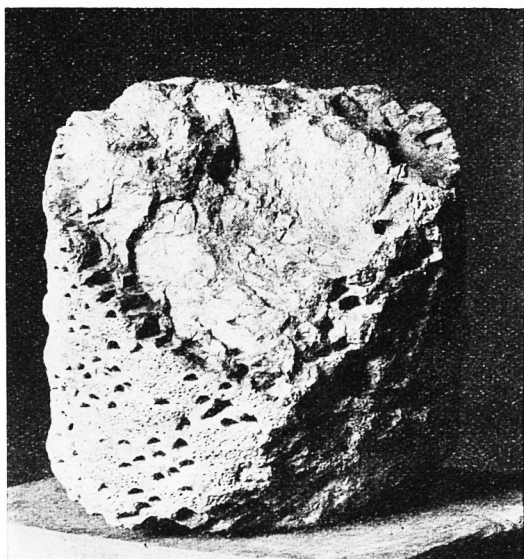
Goepperts Raumeria in ihrer ursprünglichen (verkehrten) Aufstellung, um die spirale Anordnung der Blattnarben zu zeigen.

des schon aus dem äußeren Erhaltungszustand auf eine ebenso gleichmäßige Verkieselung zu schließen, denn sonst hätten sich so zerbrechliche und zarte Gebilde, wie es die doppelt gefiederten Staubblätter mit ihren Pollensäcken sind, gar nicht erhalten. Gerade diese lassen aber an dem einen Knospenstadium sogar jeden einzelnen Pollensack deutlich erkennen. An dieser Stelle könnte die mikroskopische Untersuchung zweifellos mit Erfolg einsetzen.

5. Äussere Struktur.

Äußerlich stellt sich der Klotz als der basale Teil eines unverzweigten, säulenförmigen Stammes mit breiten Blattbasen dar. Der Abschnitt des Stammes ist fast einen halben Meter hoch, von eben solchem Durchmesser und kaum zusammengedrückt, wohl sieben Zentner schwer; er dürfte im Leben

mindestens ein Meter hoch gewesen sein, gehört also zu den größten Stämmen, die unter den Bennettitales bekannt sind. Das zentrale Mark ist 13 cm dick, der periphere Holzzylinder 8 cm.



Textfigur 3.

Goepperts *Raumeria* von der mehr zerstörten Seite.

Die Blattnarben sind unregelmäßig schraubig angeordnet: die von links nach rechts laufende Spirale bildet zur Achse einen Winkel von 40° , die von rechts nach links einen solchen von 25° . Der Form nach sind die Blattnarben schwach rhombisch, der untere Winkel ist stumpf, die beiden oberen Seiten auf einen mehr oder weniger schwachen Boden reduziert, so daß im allgemeinen eine trianguläre Form entsteht, wobei die Spitze des Dreiecks stets nach unten gekehrt ist; die Breite beträgt dabei 15—30 mm.

Rund um den Stamm sind etwa 50 Blüten (Zwitterblüten) verteilt. Man erkennt sie an den Narben der gleichfalls

spiralig angeordneten Perianthblätter, sie sind vollständig in den mit Ramentum (Spreuschuppen) bedeckten Stamm eingesenkt und ragen nur als schwach kuppelförmige Hervorwölbungen empor, teilweise von den Perianthblättern bedeckt. Ihre Größe variiert, am weitesten in der Entwicklung vorgeschritten ist ein Stadium mit den 16 eingekrümmten, doppelt gefiederten Staubblättern und großen Pollensäcken, in der Mitte das Gynoeceum, an dem sich indes makroskopisch kaum eine Struktur wahrnehmen läßt; es scheint hier durchaus auf einem jüngeren Entwicklungsstadium zu stehen.

Auch dieses Exemplar läßt sich nur verstehen, wenn man annimmt, daß die Cycadeoideen pleio- oder polyzyklische Hapaxanthen waren, d. h. Gewächse, die (wie manche Palmen) erst nach mehr- bis vieljähriger Entwicklungsperiode blühen und fruchten, aber nach dem ersten Blühen ganz absterben, also „nur einmal“ blühen und fruchten.

6. *Williamsonia*-artige Struktur.

Infolge der hapaxanthen Lebensweise findet man an den Stämmen die Narben abgefallener Blüten nur selten. Was man sieht, ist fast immer nur der apikale Teil der Blüte, der nur wenig über den einhüllenden Panzer hervorragt. Glücklicherweise, denn das ist eben der Grund für die Konservierung dieser Blüten, mit denen die Stämme in der Regel dicht bedeckt sind. Auch bei Cycadeoidea Reichenbachiana läßt sich nur an einer Stelle die Form einer herausgefallenen Blüte erkennen. Der dadurch entstandene Narbentrichter, auf den schon Goeppert hinwies, erinnert auffällig an die Abdrücke gewisser *Williamsonia*-Blüten aus England, so namentlich an eine von Nathorst (Taf. 4, Fig. 1) abgebildete *Williamsonia setosa*.

Würde es noch eines Beweises bedürfen, daß das eigentümlich gelappte Gebilde, das Williamson als carpellary disc bezeichnet hatte, nicht ein steriles trichterartiges Anhängsel der weiblichen Blüte darstellte, wie Lignier meinte, so wäre



Textfigur 4.

Trichterförmige Narbe im Stamm von Goepperts *Raumeria*, entstanden durch Herausfallen einer Blüte samt den Perianthblättern. Nat. Gr.

hier ein klassisches Argument gegen diese Anschauung vorhanden. Die mehr als zwanzig radialen Streifen, die man in dem Trichter sieht, sind nun nicht etwa die Abdrücke der Staubblätter (denn diese sind ja doppelt gefiedert und tragen große Pollensäcke), sondern die Eindrücke der die ganze Blüte schützend umgebenden Perianthblätter — ein Beispiel, wie vorsichtig man in der Deutung von Abdrücken sein muß. Auch Wieland wurde durch Goepperts Zeichnung an eine *Williamsonia*-Blüte erinnert, fand aber diese Stelle an dem Original nicht und glaubte daher, es liege hier ein von Goepperts *Raumeria* vollkommen verschiedenes Stück vor.

Es kann indes keinem Zweifel unterliegen, daß diese Blüte schon vor dem Versteinerungsprozeß herausgefallen war, wie sich schon aus dem ganzen erhaltenen Zustand ergibt. Aber auch den ersten Beobachtern war diese trichterartige Narbe

mit ihren Streifen schon aufgefallen. Sie war es, die den Bergrat Eilenburg auf die Deutung als Hippurit oder Koralle gebracht hatte, während Borlach dieser Erscheinung keine besondere Bedeutung beimaß. Dieser sagt: „In der einen Gegend dieses raren Petrefacti ist ein Stück von dem Gestein ausgefallen, wodurch eine trichterförmige Vertiefung entstanden, deren Spitze nach der Axis gerichtet ist.“

7. Geologisches Alter.

Da das Fossil in der Nähe von Wieliczka entdeckt wurde, glaubte Goeppert, es stamme aus der miozänen Salzformation. Es wurde ja auf sekundärer Lagerstätte, in einem Sumpfe liegend, gefunden und der Borlachsche Bericht meint, daß es vermutlich die Bauern, die in solchen Sümpfen den Hanf zu rösten pflegten, von einem anderen Ort, der aber nicht weit davon entfernt gewesen sein muß, dorthin geschafft hätten. Außerdem sagt Borlach: „Es hat aber doch nicht gar weit, ungefähr eine Viertelstunde davon, auf einer Höhe ein ganzes Geschiebe von allerlei festen Steinen, unter welchen man auch schon vormals ein Stück von der Art wie das kleinere ist angetroffen hat.“

Es genügt einen Blick auf Blatt IV von E. Tietzes geologischer Karte der Umgebung von Krakau zu werfen, um daraus unzweifelhaft zu erkennen, daß hier nur die „außer-karpathische obere Kreide“ in Betracht kommen kann, während Niedzwiedzki früher die „Lednicer Schichten“ als einen eigentümlichen Typus des Oligozän einzuführen versucht hatte. Es ist nun auch vom paläontologischen Standpunkt aus vollkommen sicher, daß der Stamm weder aus dem Miozän noch Oligozän stammen kann, sondern jüngstens aus der oberen Kreide, in welcher diese Pflanzenklasse ja von der Weltbühne verschwindet.

In der Umgebung von Wieliczka sind Pflanzenfossilien sehr selten. Aber der Umstand, daß damals um 1751 gleich drei derartige Stammreste gefunden wurden, legt die Vermutung nahe, daß in der Kreide bei Lednica die Reste eines

Waldes von Cycadeoidea Reichenbachiana eingebettet sind und eine spezielle Nachforschung an Ort und Stelle würde vielleicht nicht ohne Erfolg sein. Aus den zum Aptien gehörigen Wernsdorfer Schichten in den Nordkarpathen ist übrigens die Anwesenheit ähnlicher Blüten durch die von mir beschriebene Williamsonia infracretacea festgestellt.

Vor 1746 scheint indes nichts Ähnliches aus Polen bekannt gewesen zu sein. Wenigstens finden sich in der 1721 zu Sendomir erschienenen Naturgeschichte des Jesuiten Rzaczynski keine Anhaltspunkte dafür, obwohl hier viel von Lithoxyla und anderen Versteinerungen geredet wird. Derartig merkwürdige Versteinerungen wie die Stämme von Cycadeoidea hätten hier sicher in irgendeiner Form Erwähnung gefunden. Aufgefallen sind sie ja zu allen Zeiten — wurde doch der Stamm einer Art von den Etruskern vor mehr denn 4000 Jahren als Schmuck auf ein Grab in der Nekropolis zu Marzabotto gestellt.

8. Chemische Beschaffenheit.

Durch gütige Vermittlung von Herrn Oberbergrat Dr. v. Ammon, dem hiefür der wärmste Dank gezollt sei, wurde vom k. Landesgeologen Ad. Schwager im Laboratorium der geologischen Landesuntersuchung (k. Oberbergamt) eine Analyse vorgenommen. Diese ergab folgendes Resultat:

Raumeria Reichenbachiana.

Kieselsäure (Si O_2)	94,20% ¹⁾
Tonerde	0,64
Eisenoxydul ($\text{Fe}_2 \text{O}_3$)	0,34
Manganoxydul (Mn O)	0,05
Kalkerde (Ca O)	0,84
Bittererde (Mg O)	0,32
Glühverlust (Organ. und Wasser $\text{H}_2 \text{O}$) , . .	3,24
Alkalien und Sonstiges	0,37
	100,00

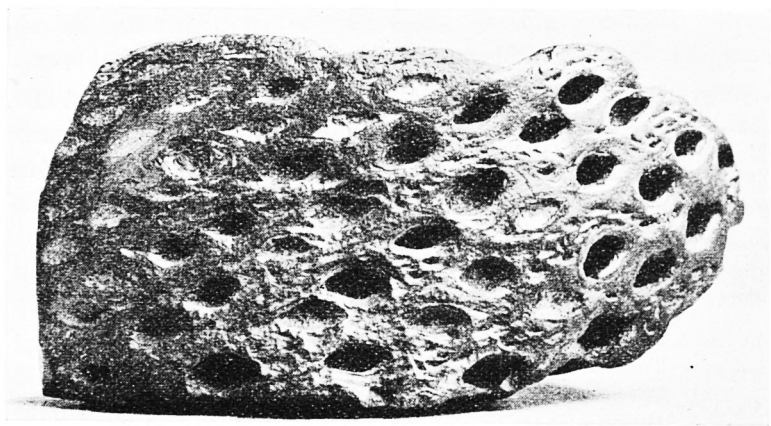
Sp. Gew. 2,508 (Quarz sp. Gew. = 2,653).

¹⁾ Selbst von der geglähten Substanz sind mit 2,5%iger Kalilauge nach 1stündigem Kochen 7,12% Si O_2 löslich.

9. *Raumeria Schulziana*.

Zum Vergleich mit *Raumeria Reichenbachiana* war es erwünscht, Goepperts *Raumeria Schulziana* im Original zu untersuchen, denn seine Abbildung des Dresdener Fossils hatte sich nichts weniger als zuverlässig erwiesen (sie war allerdings nach einer Zeichnung von Geinitz hergestellt).

Der besonderen Güte des Herrn Professor Dr. Frech, dem ich hiermit meinen verbindlichsten Dank ausspreche, habe ich es zu danken, daß mir dieses wertvolle Stück aus der Goeppertschen Sammlung in Breslau zum Vergleich geschickt wurde und ich konnte mich auf den ersten Blick von der Vortrefflichkeit der unter Goepperts Leitung ausgeführten Abbildung überzeugen — was bei einem (nicht nur in seiner Eigenschaft als Paläontologe) so tief grabenden Forscher wie Goeppert nicht anders zu erwarten war.



Textfigur 5.

Goepperts *Raumeria* von Gleiwitz. Verkl. $\frac{2}{3}$ (vgl. auch Tafel III, Figur 7).

Auch *Raumeria Schulziana* wurde schon im vorvorigen Jahrhundert gefunden und zwar als Geschiebe beim Graben des Klodnitzkanales in der Nähe von Gleiwitz im südöstlichen Schlesien. Es ist nicht zweifelhaft, daß es gleichfalls aus der

Kreide stammt, und schon Goeppert meint, man könnte fast geneigt sein, es für ein jüngeres Exemplar der *Reichenbachiana* zu halten. Auch liegt ja Gleiwitz nicht so sehr weit westlich von Krakau. Nun sind freilich bei *Raumeria Schulziana* die Blattnarben kleiner (12—17 mm breit), aber es ist zu bedenken, daß der ganze Stamm, von dem nur ein Kugelsektor erhalten ist, nicht mehr denn 20 cm Durchmesser gehabt haben dürfte.

Blüten (von Goeppert als Blattknospen gedeutet) sind nur zwei auf der vorderen Fläche des Fossils erhalten; sie sind sehr klein (10 mm breit) und tief in den Panzer eingesenkt, vollständig von den Perianthblättern bedeckt. Offenbar befinden sie sich wie bei *Raumeria Reichenbachiana* in einem sehr jungen Entwicklungsstadium.

Ein wesentlicher Unterschied gegenüber der letzteren ist aber in der Querschnittsform des Ramentum gegeben. Während die Spreuschuppen bei *Raumeria Reichenbachiana* kurze und breite, gedrungene Spindeln darstellen, sind sie hier durchgehend sehr lang und schmal, wie dies auch Goepperts Fig. 5 auf Taf. VII sehr gut erläutert. Dieser Umstand dürfte es wohl rechtfertigen, *Raumeria Schulziana* als besondere Art zu unterscheiden.

Im Vergleich zu dem kolossalen Block im Zwinger ist das verhältnismäßig kleine Fragment freilich von untergeordneter Bedeutung und die geringe Zahl der Blüten läßt eine mikroskopische Untersuchung kaum wünschenswert erscheinen, um so mehr als es dahinsteht, ob hier Zwitterblüten vorliegen. Aber als der einzige Fund einer Cycadeoidea in Deutschland ist das Stück, das wohl auch eine besondere Spezies repräsentiert, immerhin von hohem Interesse und war mit dem Wert von 500 Mark auf dem mir zugesandten Paket sicher nicht zu hoch geschätzt.

Schlussbemerkungen.

Wie in den vorstehenden Zeilen gezeigt wurde, ist Goepperts *Raumeria* nicht nur das vornehmste Beweismaterial für die klassischen Untersuchungen Wielands sondern gestattet auch

diese in einem wichtigen Punkt zu erweitern, nämlich in der Ontogenie. Es ist hier der seltene Fall gegeben, daß man an einem Fossil entwicklungsgeschichtliche Studien unternehmen kann. Das ist aber nur durch mikroskopische Untersuchung auf Dünnschliffen möglich. So groß auch der Wert dieses Naturdenkmals im wahrsten Sinne des Wortes als Schaustück ist, so sehr vervielfacht er sich, wenn die Museumsleitung sich entschließt, die für die botanisch-mikroskopische Untersuchung notwendigen Teile wegzupräparieren und der wissenschaftlichen Bearbeitung zugänglich zu machen.

Solchem Wunsche kommt die Tatsache, daß das seltene Fossil als Stamm erhalten ist, sehr zugute. Denn bei Entnahme einer nur geringen Partie für die angedeutete Untersuchung bleibt als Schaustück immer noch so viel übrig, daß es seinen Zweck zur Erläuterung des Habitus der Pflanze vollkommen erfüllt. Dafür würde man dann aber dem Besucher auch die Innenstruktur zeigen können, und dadurch würde das Stück erst wirklich zu einer der berühmtesten Versteinerungen der ganzen Welt, zu einem unvergleichlichen Demonstrationsmaterial für die Entwicklung der Pflanzenwelt, die uns heute umgibt. Denn schon jetzt läßt sich sagen, daß wir hier — bildlich gesprochen — die Vettern, wenn nicht die Eltern der Blütenpflanzen vor uns haben, jedenfalls eine vollständig ausgestorbene Pflanzenklasse, die auch der kühnste Theoretiker in seiner Phantasie nicht hätte rekonstruieren können.

* *

Es ist mir eine angenehme Pflicht, den Beamten des Dresdener Museums für ihr außerordentliches Entgegenkommen während meines dortigen Aufenthaltes den ergebensten Dank auszusprechen, vor allem dem Direktor Herrn Geheimrat Prof. Dr. Kalkowsky, ferner den Herren Hofrat Dr. Deichmüller und Direktorialassistent Dr. Wanderer.

Zitierte Literatur.

- Buckland, On the Cycadeoideae, a family of fossil plants found in the Oolithe quarries of the Isle of Portland. Trans. Geol. Soc. London, II (ser. 2), 1829.
- Capellini e Solms-Laubach, I tronchi di Bennettitee dei Musei Italiani. Mem. R. Accad. Bologna II (ser. 5), 1892.
- Eilenburg, Kurzer Entwurf der Königlichen Naturalienkammer zu Dresden. Dresden und Leipzig 1755.
- Description du Cabinet royal de Dresde touchant l'histoire naturelle. Dresde et Leipsic 1755.
- Goeppert, Über die gegenwärtigen Verhältnisse der Paläontologie in Schlesien sowie über fossile Cycadeen. Jubiläums-Denkschrift Schles. Ges. Vaterl. Kultur. Breslau 1853.
- Lignier, Le fruit de *Williamsonia gigas* Carr. et les *Bennettitales*. Mém. Soc. Linn. Normandie XXI, 1903 (Caen).
- Le *Bennettites Morierei* (Sap. et Mar.) Lignier se reproduisait probablement par parthénogénèse. Bull. Soc. Bot. France LVIII, 1911 (Paris).
- Nathorst, Paläobotanische Mitteilungen 9. Neue Beiträge zur Kenntnis der *Williamsonia*-Blüten. Vet. Akad. Handl. XXXXVI, 4. Stockholm 1911.
- Niedzwiedzki, Beitrag zur Kenntnis der Salzformation von Wieliczka und Bochnia. Lemberg 1883.
- Rzaczynski, Historia naturalis curiosa regni Poloniae. Sandomiriae 1721.
- Schuster J., *Weltrichia* und die *Bennettitales*. Vet. Akad. Handl. XXXXVI, 11. Stockholm 1911.
- Tietze, Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau. Jahrb. K. K. Geol. Reichsanst. Wien XXXVII, 1887 (3. und 4. Heft).
- Walch, Die Naturgeschichte der Versteinerungen zur Erläuterung der Knorr'schen Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur III, Nürnberg 1771, Suppl. IIIa, 6.
- Ward, A famous fossil Cycad. Am. Journ. Sci. XVIII, 1904.
- Wieland, American fossil Cycads. Washington 1906 (Publ. 34 of the Carnegie Institution).
- Historic fossil Cycads. Am. Journ. Sci. XXV, 1908.
- The *Williamsonias* of the Mixteca alta. Bot. Gazette XXXXVIII, 1909.
- Williamson, Contributions towards the History of *Zamia gigas* Lindl. et Hutt. Trans. Linn. Soc. London XXVI, 4, 1870.

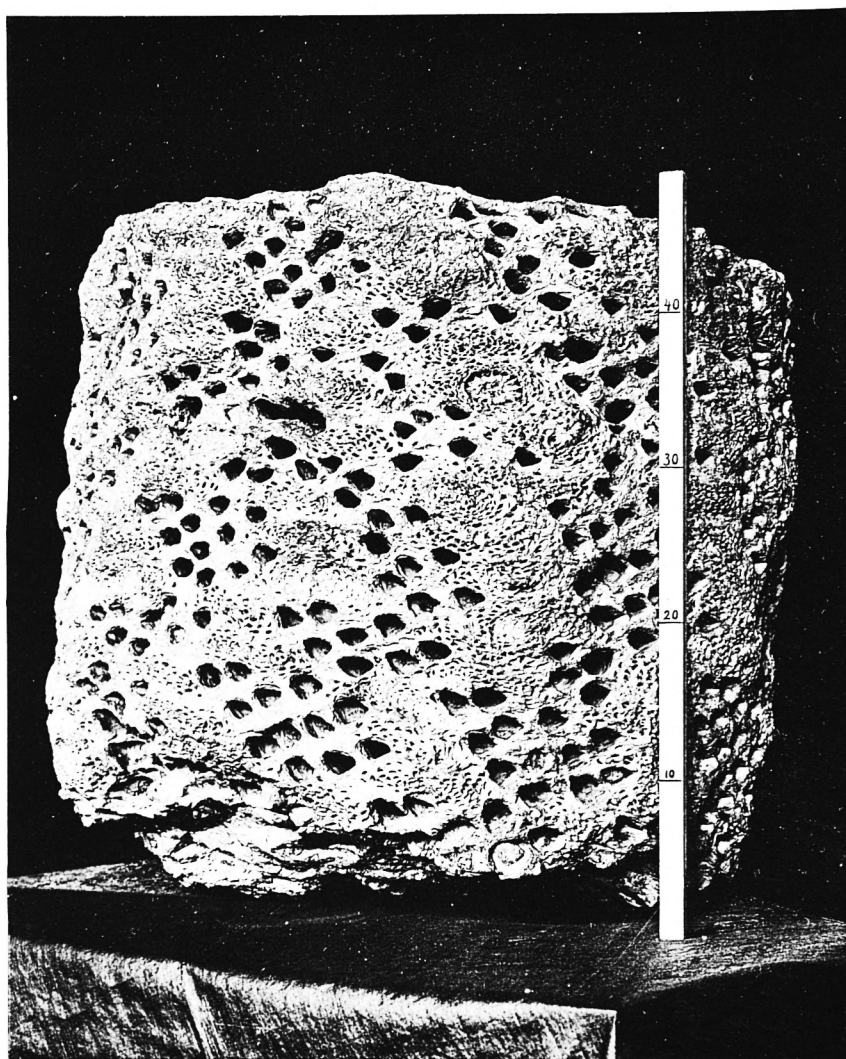
Tafelerklärung.

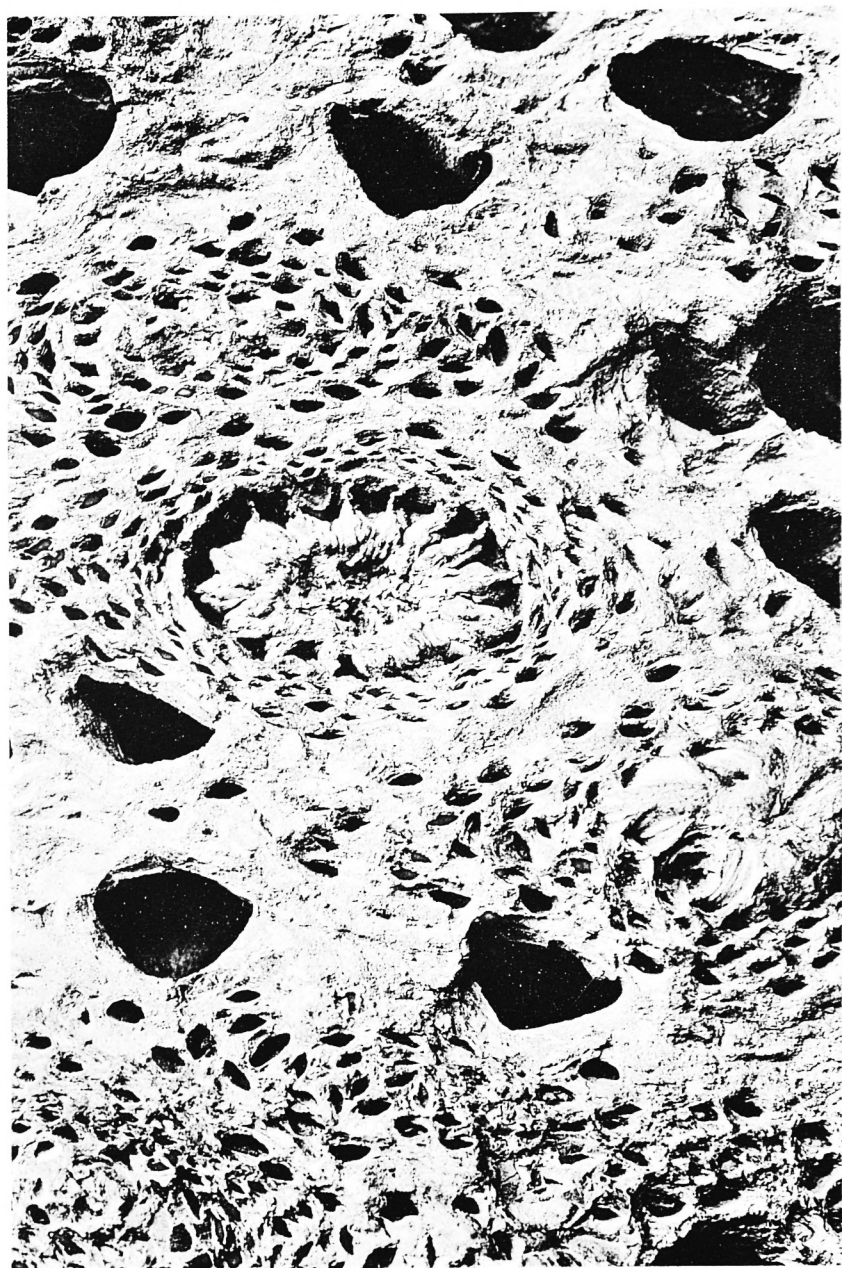
Vergleiche auch Textfigur 2—4.

Alle Figuren beziehen sich auf Goepperts *Raumeria* = *Cycadeoidea Reichenbachiana* und zwar zeigt Tafel I die am besten erhaltene Seite. Tafel II erläutert die auf der ersten Tafel verkleinert sichtbare Blüte mit den 16 Staubblättern in natürlicher Größe; man blickt unmittelbar auf die farnwedelartig eingekrümmten, noch nicht entfalteten Staubblätter, deren Rhachis sich nach außen hin scharf dreieckig abhebt; auch die großen Pollensäcke sind gut sichtbar, in der Mitte befindet sich das Gynoeceum, welches von den Staubblättern fast ganz bedeckt wird. Ober- und unterhalb gleichfalls eine Blüte, die obere noch sehr jugendlich und kaum sichtbar, die untere in einem ähnlichen Stadium wie die mittlere, jedoch noch von den Perianthblättern bedeckt. Links unten abermals eine junge Blüte. Tafel III stellt Mikrophotographien von Dünnschliffen dar und zwar Figur 1 Holz und (oben) Rinde, quer; Figur 2 Holz und Mark, quer, in letzterem Sekretbehälter; Figur 3 Holz tangential; Figur 4 Ramentum (Spreuschuppen) quer; Figur 5 Blattstiel von Ramentum umgeben, quer; im Parenchym Sekretbehälter; Figur 6 Längsschnitt durch das Parenchym des Blattstieles mit Sekretbehältern; Figur 7 *Raumeria* = *Cycadeoidea Schulziana* Goeppert; zwischen den Blattnarben und Spreuschuppen-Querschnitten (links) zwei Blüten, vgl. Textfigur 5.

Inhaltsübersicht.

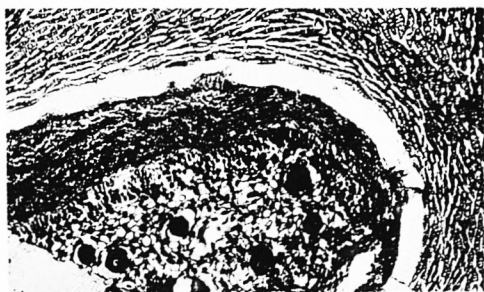
	Seite
Einleitung	789
1. Geschichte und ursprüngliche Deutungen	489
2. Spätere Forschungen	491
3. Allgemeine Bedeutung	492
4. Innere Struktur	493
5. Äußere Struktur	494
6. Williamsonia-artige Struktur	496
7. Geologisches Alter	498
8. Chemische Beschaffenheit	499
9. <i>Raumeria Schulziana</i>	500
Schlußbemerkungen	501
Zitierte Literatur	503
Tafelerklärung	504







6



5



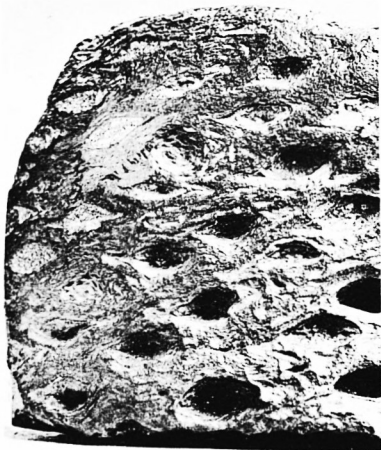
3



4



2



7



1