

ÜBER KNORRIPTERIS JUTIERI
(RENAULT) P. BERTRAND
UND PROTOPITYS BUCHIANA
GOEPPERT
IHRE SYSTEMATISCHE STELLUNG IN STELÄR-
MORPHOLOGISCHER HINSICHT BETRACHTET
Von
O. POSTHUMUS.

(*Arbeit des botanischen Instituts der Universität Groningen.*)

In einem vorigen Aufsatz 1) habe ich einige Folgerungen der Betrachtung der räumlichen Strukturen diskussiert und zu zeigen versucht, wie man, dadurch dasz man das Gefäßbündelsystem der Pflanzen als Körper mit drei Dimensionen mit einander vergleicht, in dem Bau derselben zwischen den Filicales und den Samenpflanzen durchgreifende Unterschiede auffinden könne 2). Es wäre interessant diese Methode in der Palaeontologie anzuwenden und zu versuchen, sich über einige solcher Reste, die nur den inneren Bau zeigen, klar zu werden. Darum werde ich im Kurzen zwei fossile Stammstücke besprechen, von einem derselben, Knorripteris Jutieri, welcher als Farn betrachtet wurde, die stelärmorphologische Ähnlichkeit mit den Samenpflanzen erläutern und bei dem zweiten, einem vermeintlichen Gymnosperm, Protopitys Buchiana, umgekehrt verfahren.

Knorripteris Jutieri (Renault) P. Bertrand 3) ist ein Stammstück, unter einem Dolmen im Elsasz gefunden und von unbekannter Herkunft. Es wurde im Jahre 1869 von Renault als ein Lepidodendron beschrieben, im Jahre 1900 einer anatomischen Untersuchung unterworfen, und als eine neue

farnartige Pflanze betrachtet, für welche das Genus *Adelophyton* aufgestellt wurde.

Michael beschrieb im Jahre 1895 ein Stammstück vom unteren Muschelkalk Schlesiens als *Knorria mariana*, welches im Jahre 1897 von Potonié als Typus zu einer neuen Gattung *Knorripteris* erhoben wurde. Diese beiden Reste wurden von P. Bertrand als identisch erkannt, weshalb diese Pflanze als *Knorripteris* zu bezeichnen ist.

Das Äuszere zeigt wenig charakteristische Merkmale. Die oberflächigen Gewebe sind verschwunden, die Oberfläche ist mit zweilappigen Wülsten besetzt, ähnlich wie *Knorria*. Die Blattstellung ist 8/21. Die Blattspuren sind in der Rinde von 5 kollateralen Bündeln zusammengesetzt. Nach innen verfolgt verschmelzen diese, das Phloem sondert sich ab und verschmilzt lateral mit dem Phloem benachbarter Bündel, während das Xylem sich dem Zentrum nähert und mit anderen Xylembündeln sympodial verschmilzt. Im Querschnitt sieht man in dem teilweise zerstörten Markgewebe zerstreute Xylemgruppen liegen. Nach den Autoren nähern sich die Xylembündel den mehr zentral gelegenen Strängen und verschmelzen sympodial mit diesen.

Wenn man das Xylem allein betrachtet, besteht es aus einer Anzahl von den Blättern im Marke herunterlaufenden und dort sympodial verschmelzenden Bündeln. Solch eine Struktur kommt, wie ich erläutert habe, nicht in den Farnen, sondern in den Samenpflanzen vor. Nach Reduktion des Stammxylems verlängern sich die Blattspuren und laufen im Stämme herunter, wo sie seitlich verschmelzen, in Gegensatz zu den Farnen, bei denen das Gefäsbündelsystem in komplizierteren Fällen eine Röhre ist mit Öffnungen über den Ansätzen der Blattspuren, welche bei gröszerer Entwicklung ein Maschennetz vortäuschen.

Eine zweite Eigentümlichkeit ist, dasz die Bündel von *Knorripteris* nicht nur an der Aussenseite des Markes, sondern auch im Marke liegen.

Von den Fossilien, welche zum Vergleich herangezogen werden können, findet man die groszste Übereinstimmung im Genus *Pitys*, ein Genus fundiert auf Sekundärholz vom Unterkarbon in Schotland, in welchem nachher in einer Art, *P. antiqua*, die Primärstruktur gefunden wurde. Die Stränge sind hier auch im äuszeren Teile des Markes zerstreut und liegen dem Sekundärholz nicht an. Das Xylem ist nicht von einem Phloemteil begleitet.

Neuerdings sind mehrere *Pitys*stämme im Unterkarbon von Schotland gefunden 4). Das Sekundäryxlem zeigt hier an der Auszenseite ein Phloemzone. Durch das reduzierte Blatt zog sich ein kollaterales Bündel, das sich in der Rinde aus der Vereinigung des Phloem- und Xylemteiles gebildet hatte. Von der Fruktifikation ist nichts bekannt. Von Seiten der Autoren wird jedoch die Verwantschaft mit den Gymnospermen hervorgehoben, auch weil das Holz dem Konifernholz sehr ähnlich ist.

Wenn man sich das Sekundärholz entfernt denkt, wird die Übereinstimmung überraschend. In beiden Fällen hat man eine Blattspur, aus mehreren Bündeln aufgebaut, welche Bündel, nach unten verfolgt, verschmelzen; das Phloem bleibt in der Rinde, während die Xylembündel unabhängig davon im Marke verlaufen, bisweilen blind endend (in *Pitys*) oder miteinander verschmelzend. Im *Knorripteris* sind die inneren Bündel zentraler gelegen als im *Pitys* und ist die Stellung des Protoxylems nicht ersichtlich.

Obwohl diese beiden Pflanzen im Aufbau des Gefäszbündelsystems Übereinstimmung mit Spermophyten zeigen, so weichen sie doch von den anderen Vertretern dieser Gruppe ab durch die Trennung der Gefäszbundel in einem gesondernten Phloem- und Xylemteiles. Nur in einigen Arten von *Calamopitys* entfernt sich der untere Teil der Blattspur von der Innenseite des Sekundärholzes. Vor der Entwicklung dieses Sekundärholzes war also eine Lücke zwischen dem Phloem und dem Xylem vorhanden.

Vorläufig scheint es mir geeignet, diese als Farn gedeutete Pflanze als eine triadische Verwandte der palaeozoischen Gattung *Pitys* zu betrachten. Bestätigt sich diese Annahme so hat man in diese Art eine der wenigen mesozoischen Nachkommen der von der Triasflora so verschiedene Perm- und Karbonflora.

Vom Genus *Protopitys* sind zwei Arten bekannt. *P. radicans* 5) ist von Kidston im Kulm von Berwickshire gefunden worden, ist aber noch nicht genügend bekannt. Die andere Art, *P. Buchiana*, findet sich in den Unterkarbonischen Schichten von Falkenburg in Schlesien häufig. Nachdem das Sekundärholz schon von Goeppert im Jahre 1850 beschrieben wurde, gelang es Solms-Laubach im Jahre 1892 die Primärstruktur eingehend zu erläutern 6).

Das Sekundärholz ist, ähnlich wie Koniferenholz, von Tracheiden mit zahlreichen 1-2-reihigen Markstrahlen, aufgebaut. Die Tracheiden besitzen charakteristische, vom Koniferentypus abweichende, breitgezogene Tüpfel. Der parenchymatische Markkörper wird ringsum von Primärholz eingeschlossen, welches aus Treppenelementen aufgebaut ist, und einen kontinuirlichen Hohlzylinder bildet, nur an der Schmalseite mit Unterbrechungen über die Ansatzstellen der Blattspuren. Die Blätter waren alternierend, zweizeilig angeordnet; die Blattspuren, welche im Anfang halbkreisförmig sind, teilen sich bald nach dem Austritt; jeder einzelne Strang läuft ziemlich schnell schräg ansteigend und endet im Sekundärholz, welches sich offenbar nach Abfall der Blätter entwickelt hatte. Das Primärholz ist auf der Längsseite am wenigsten entwickelt. Die Ränder der Blattöffnungen sind nach der Abgabe der Blattspur stark verdickt und laufen wie zwei Leisten an jeder Seite der Öffnung hinauf; etwas höher verschmelzen sie, wodurch die Kontinuität wieder hergestellt ist. Protoxylem ist in der Blattspur nicht zu finden; in den verdickten Rändern der Öffnungen findet sich beiderseits eine Gruppe von

kleineren, an oder nahe der Innenoberfläche gelegenen, Elementen.

Solms-Laubach 7), nachdem er diese Formen mit Lyginodendron und Heterangium verglichen hat, findet, dasz diese Pflanze nicht mit anderen in eine Familie zu bringen sei und dasz der Aufstellung einer neuen Familie, die Protopityeae, wohl nicht umgangen werden könne, wodurch die Anzahl ausgestorbener Gruppen, welche zwischen den Charakteren der Filicineen und Gymnospermen vermitteln, vermehrt wird.

Scott 8) glaubt, obwohl die Pflanze in der Jugend in ihrem Habitus eine gewisse Ähnlichkeit mit Megaphyton gehabt haben müsste, sie doch nicht zu den Farnen zählen zu können, weil dort, wenn die Ränder der Blattöffnungen verdickt sind, diese Verdickungen stammeigen sind. Aber aus den Figuren von Solms-Laubach 9) ergibt sich, dasz auch hier die Verdickungen in Protopitys nicht an der Bildung der Blattspur teilnehmen. Kurz vor der Verschmelzung der Blattspur mit den Rändern der Blattöffnung, sind die letzten schon deutlich stärker entwickelt, weshalb sie auch hier als kaulin betrachten kann.

Die Anwesenheit des Sekundärholzes, das hier einen besonderen Typus darstellt, ist bis jetzt, wenigstens nicht in dieser starken Entwicklung, nicht bei den Farnen beobachtet worden. Seine Anwesenheit kann aber nicht als Beweisführung gegen eine vermutliche Verwantschaft angewendet werden, da in anderen Pflanzengruppen, z.B. in den Equisetales, Sekundärholz in den ausgestorbenen Vertretern angetroffen wurde, während es in den rezenten Formen fehlt. Die Primärstruktur, ein Hohlzylinder mit Unterbrechungen über dem Ansatz der Blattspuren hat dieselbe Struktur, welche man bis jetzt nur bei den Filicineen gefunden hat. Und da, auch weil Fruktifikationen und Blätter völlig unbekannt sind, wir die Kriteria für die Verwantschaft nur der Anatomie der primären Gewebe

entnehmen können, ist es wahrscheinlich, dasz Protopitys ein Vertreter einer zu den Farnen gehörigen Gruppe war, welche durch die Stammbildung mittels Sekundärwachstums sich von den anderen Filicales unterschied.

- 1) Recueil des trav. bot. néerl., XXI, 1924, p. 111-296.
- 2) l.c. p. 274, 277.
- 3) P. Bertrand, Ann. Soc. géol. du Nord, XI, 1911, p. 278-288, l. fig; O. Hörig, Palaeobot. Zeitschr. I, 1912, p. 42: dort die ältere Litteratur.
- 3) D. H. Scott, Extinct Plants and Problems of Evolution, 1924, p. 151, f. 43, 44.
- 5) D. H. Scott, Studies in fossil Botany, II, ed. III, 1923, p. 153.
- 6) H. Solms-Laubach, Bot. Zeit. II, 1893, p. 197-208, Taf. VI, VII; A. C. Seward, Fossil Plants II, 1910, p. 210, f. 462; Scott, Studies II, 1923, p. 154.
- 7) Solms-Laubach, l.c., p. 207.
- 8) Scott, Studies II, p. 154.
- 9) Solms-Laubach l.c., f. 2, 4, 5.