

- POJETA, J. Jr. & RUNNEGAR, B. (1976): The palaeontology of rostroconch molluscs and the early history of the phylum Mollusca. – United States Geological Survey, Professional Paper, 968: 1–88; Washington D.C.
- RICHTER, E. & AMLER, M.R.W. (1995): Wie lebte *Conocardium* ? – Progr. 65. Jahrestagung Paläont. Ges. Hildesheim. – Terra Nostra, 4/95: 71; Bonn (Posterkurzfassung).
- ROGALLA, N.S., CARTER, J.G. & POJETA, J. Jr. (2003): Shell Microstructure of the Late Carboniferous rostroconch mollusc *Apotocardium lanterna* (Branson, 1965). – Journal of Paleontology, 77 (4): 655–673; Lawrence, Kans.
- RUNNEGAR, B. & POJETA, J. Jr. (1974): Molluscan phylogeny: the paleontological viewpoint. – Science, 186 (4161): 311–317; Washington D.C.
- RUNNEGAR, B. (1978): Origin and evolution of the class Rostroconchia. – Philosophical Transactions of the Royal Society of London, (B) 284 (1001): 319–333; London.

DIE CALAMITEN DES PERMS

Ronny RÖSSLER

Museum für Naturkunde Chemnitz, Moritzstraße 20, 09111 Chemnitz;
e-mail: roessler@naturkunde-chemnitz.de

Calamiten werden seit Jahrzehnten sowohl morphologisch/anatomisch als auch ökologisch als recht einheitliche Pflanzengruppe dargestellt. In der Literatur verwendete Rekonstruktionen zeigen sie als klonale, unterirdischen Rhizomen entspringende, regelmäßig wirtelig verzweigte Bäume. Vorstellungen zu ihrer Wuchsform beruhen dabei vorwiegend auf den weit verbreiteten Abdruck-Erhaltungen ihrer Marksteinkerne aus dem Oberkarbon des paläoäquatorialen Florengürtels (KIDSTON & JONGMANN, 1917). Ergänzt wird dieses Bild durch sogenannte Coal Balls, fossilreiche Dolomit-Konkretionen aus den maritim geprägten Permokarbonischen Kohlenmooren der nördlichen Hemisphäre (ROTHWELL, 2002). Diese Permineralisationen liefern wichtige Hinweise zu Anatomie und Internbau der darin überlieferten Fossilreste. Leider sind sie wegen ihrer vergleichsweise geringen Größe in ihrer Aussagekraft insbesondere bei der Rekonstruktion baumförmiger Florenelemente stark eingeschränkt.

Einige Calamiten-Erhaltungsformen aus dem Perm sind geeignet, die Wuchsform, die natürliche Variabilität und damit auch die Systematik der Calamiten von neuem zu hinterfragen. Sowohl von der Typuslokalität der weit verbreiteten Organgattungen *Arthropitys* und *Calamodendron*, dem versteinerten Wald von Chemnitz, als auch aus dem Perm von Tocantins/ Brasilien gibt es in jüngster Zeit neue Funde (RÖSSLER & NOLL, 2002). Darunter befinden sich einige Großstücke von herausragender Erhaltung. Dabei handelt es sich um vegetative Organe, die neben dem Internbau des Holzes auch Verzweigungsmuster zeigen. Nach erfolgter Sandstrahlpräparation und der Anfertigung orientierter Anschliffe wurden sie hinsichtlich ihrer morphologischen und anatomischen Merkmalskomplexe studiert, so dass erste Ergebnisse zusammengefasst und vorgestellt werden können.

Die Untersuchungen zeigen, dass die Verzweigungsmuster der Calamiten viel variabler und unregelmäßiger sind als bislang angenommen. Bei *Arthropitys* konnten zwei in ihrer Anlage grundlegend verschiedene Seitenachsen-Typen unterschieden werden. Neben krautigen, unverholzten Seitenachsen (Typ 1), die periodisch abgeworfen und erneut gebildet wurden, waren – weniger regelmäßig – permanente, verholzte Seitenachsen (Typ 2) zu beobachten, die ihrerseits wiederum Verzweigungen vom Typ 1 trugen. Während Seitenachsen vom Typ 1 vom Markraum an durch das gesamte Holz zu verfolgen sind und dabei in ihrem Durchmesser sukzessive leicht zunehmen, entstehen Seitenachsen vom Typ 2 relativ unvermittelt aus einem Markstrahl im Holzkörper. Somit sind jene massiven Seitenachsen, die die Biomechanik der Pflanze am nachhaltigsten beeinflusst haben dürften weder am Marksteinkern noch im initialen Holz der permischen Calamiten erkennbar. Eine

gewisse klimatische Zyklizität ist erstmals durch den Nachweis von Zuwachszonen bei *Arthropitys bistriata* zu belegen.

Wenngleich die generelle Rhizombürtigkeit der Calamiten in den letzten Jahren berechtigten Zweifel erregt hat (BARTHEL, 2004), kann hier zumindest für einige Vertreter gezeigt werden, dass das Rhizom möglicherweise nur in der frühen Ontogenese eine gewisse Stütz- und Speicherfunktionen erfüllte, während die später freistämmigen Hauptachsen dann nur durch zunehmend verholzte Adventivwurzeln verschiedener Dimension im Substrat verspannt wurden.

Mehrere anatomische Merkmale des primären und sekundären Pflanzenkörpers (Verhältnis Markhöhle/Stammdurchmesser, Länge der Internodien, Größe der Carinalkanäle, Ausmaß des Sekundärzuwachses, Anzahl der Holzfaszikel, Charakteristik der Tracheidenwände, Aufbau der interfaszikularen Markstrahlen, Parenchymanteil u.a.) haben sich gleichfalls als viel variabler als bisher angenommen erwiesen. Mehrere, sowohl ökologisch und edaphisch determinierte als auch ontogenetisch veränderliche biometrische Charakteristika erschweren die systematische Abgrenzung niederer Taxa.

Wie auch von anderen Pflanzengruppen bekannt (z.B. den Medullosen), weisen die permischen Vertreter der Calamiten gegenüber jenen des Oberkarbons wesentlich mehr Holz auf. Der größte Calamit ist ein *Arthropitys ezonata*-Stamm von 50-60 cm Durchmesser, der 2002 in der permischen Pyroklastitfolge von Chemnitz gefunden wurde (RÖBLER & NOLL, im Druck). Das insgesamt sehr lockere, großlumige Holz der permischen Calamiten zeigt enorme Parenchymanteile von bis zu 50 Vol.% und suggeriert damit die Möglichkeit der Pflanze, auch trockenere Phasen durch eine gewisse „Sukkulenz“ zu überdauern. Beide genannten Merkmale sind als Anpassungen an ein insgesamt dynamischeres Environment im unteren Perm zu interpretieren. Eine Verlängerung des Individualalters, wie für die holzreichen Exemplare anzunehmen ist, dürfte die Reproduktionsrate zusätzlich gesichert haben.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sämtliche, in der historisch gewachsenen und gegenwärtig gebräuchlichen Systematik reflektierten Merkmale dringend einer Neubewertung hinsichtlich ihrer taxonomischen Relevanz bedürfen. Die einseitige Orientierung auf einzelne Erhaltungsformen, wie beispielsweise Marksteinkerne führt jedoch nicht zum Ziel, da diese den Habitus der Pflanze nicht ausreichend widerspiegeln. Nur in der Summe solcher Merkmalskomplexe wie dem Verzweigungsmodus oder der internen Organisation der Gewebe und insbesondere deren ontogenetischer Entwicklung und Variation werden wir uns einer konsistenteren Systematik nähern können, die stärker als bisher natürliche Formengruppen repräsentieren sollte.

Literatur:

- BARTHEL, M. (2004): Die Rotliegendflora des Thüringer Waldes. Teil 2: Calamiten und Lepidophyten. - Veröff. Naturhist. Mus. Schleusingen 19, 19-48.
- KIDSTON, R. & JONGMANS, W.J. (1917): A monograph of the *Calamites* of Western Europe: Flora of the Carboniferous of the Netherlands and adjacent regions. I. Mededeelingen van de rijksopzoring van delfstoffen. 7, Gravenhage.
- ROTHWELL, G.W. (2002): Coal Balls – Remarkable evidence of Palaeozoic plants and the communities in which they grew. In: Dernbach, U., Tidwell, W.D.I. (Eds.) Secrets of Petrified Plants – Fascination from millions of years. 38-47 pp., Heppenheim (D'ORO).
- RÖBLER, R. & NOLL, R. (2002): Der permische versteinerte Wald von Araguaina/Brasilien – Geologie, Taphonomie und Fossilführung. - Veröff. Mus. Naturk. Chemnitz 25, 5-44.
- RÖBLER, R. & NOLL, R., (in press). Sphenopsids of the Permian (I): The largest known anatomically preserved calamite, an exceptional find from the petrified forest of Chemnitz, Germany. - Rev. Palaeobot. Palynol.