



Fundmitteilung: Sensationsfund eines neuen *Tubicaulis*-Farnstammes aus Sachsen

Ronny Rößler, Chemnitz, Axel Buhrig, Ostrau und Frank Löcse, Chemnitz

Tubicaulis ist eine sehr seltene Gattung paläozoischer Farne. Die auf der Anatomie und internen Gefäßarchitektur begründeten Merkmale vereinen in Zellerhaltung überlieferte Achsen, in deren Zentrum sich eine Protostele befindet. Diese hat ein exarches, d. h. an der Peripherie verortetes Protoxylem. Gesäumt wird die Stele von einer dünnen Rinde, in die in spiralförmiger Folge ovale Leitbündel der Wedelstiele eintreten. Im Zuge der weiteren Ontogenese treten diese Wedelstiele aus der Rinde hervor und entwickeln jeweils eine eigene Rinde. Das zentrale Leitbündel nimmt dabei zunehmend eine abaxial-konkave Form an und weist seitlich sogenannte Fiederspuren auf. Das sind die initialen Leitbündel der alternierend ansitzenden Fiedern erster Ordnung der Farnwedel. Ferner zweigen von der Stele als auch den Wedelstielen diarche, berindete Luftwurzeln ab, die mit Stele und Wedelstielen gleichermaßen einen lockeren Scheinstamm mit basal ausladendem Wurzelmantel formieren. Ungeachtet der konkreten Stelen- und Wedelstielgeometrie ist diese Art der Konstruktion seit mindestens 350 Millionen Jahren in den Tropen der Erde etabliert und erfolgreich unter den Baumfarnen (Hallé et al. 1978).

Der erste Fund eines Farns der Gattung *Tubicaulis* gelang Schippan 1815 in Gückelsberg, heute einem Ortsteil von Flöha (Schippan 1824, 1825). Er erhielt durch Sprengel (1828) und Cotta (1832) seinen wissenschaftlichen Namen. Inzwischen wissen wir auch, dass das in zahlreiche Sammlungen weltweit verteilte Stammstück nicht aus dem Perm stammt, wie in der Fachliteratur meist angegeben, sondern dem 310 Millionen Jahre alten Schweddey-Tuff im Oberkarbon, Westfal C, des Flöha-Beckens entstammt (Löcse et al. 2015). Wissenschaftliche Bearbeitungen und Vergleiche zur Stratigraphie, Paläobiologie und Provenienz stammen von Stenzel (1889), Galtier & Phillips (2014) sowie Löcse et al. (2015, 2017).

Neben der Flöhaer Art *Tubicaulis solenites* (Sprengel 1828) Cotta 1832 gibt es weitere wie z. B. *Tubicaulis sutcliffii* Stopes 1906. *T. sutcliffii*, die bislang älteste Art der Gattung *Tubicaulis*, stammt aus dem Oberkarbon, Westfal A, von Shore, Lancashire und wurde in einer Konkretion im Hangenden des Foot-Flözes gefunden (Stopes 1906). Die jüngste Art, *Tubicaulis africanus* Holden et Croft 1962, ist bislang der einzige Beleg der Gattung von der Südhälfte der Erde und stammt vermutlich aus dem späten Perm des Ruhuhu-Gebietes in SW-Tanganyika (Holden & Croft 1962).

Neben den baumfarnartigen Wuchsformen, die für *T. solenites*, *T. sutcliffii* und *T. africanus* rekonstruiert wurden sind weitere Wuchsformen bekannt, die eine epiphytische oder kletternde Lebensweise suggerieren. Dazu gehören *Tubicaulis berthieri* Bertrand et Bertrand 1911 aus dem frühen Perm von Autun, Frankreich, sowie *Tubicaulis grandeuryi* Galtier et Holmes 1984 aus dem Oberkarbon, Stephanium, von Grand Croix, Frankreich. Beide Arten konnten auch im frühen Perm der Chemnitzer Fossilagerstätte nachgewiesen werden und kommen hier gemeinsam mit weiteren Kletterfarnen im Wurzelmantel von *Psaronius*-Baumfarnen vor (Sahni 1935, Rößler 2000, 2021). Aus dem Oberkarbon von Berryville, Illinois, stammt *Tubicaulis scandens* Mamay 1952 – ebenfalls ein Stammepiphyt an *Psaronius*. In den Coal Balls Nordamerikas konnte *Tubicaulis* noch mehrfach nachgewiesen werden, so z. B. aus Iowa und Indiana (Hall 1961, Galtier & Phillips 2014). Mitunter waren kurze *Tubicaulis*-Stämme sogar in organischem Zusammenhang mit *Anachoropteris*-Wedelstielen nachweisbar (Hall 1961, Galtier & Holmes 1984, Galtier & Phillips 1996), wenngleich Beblätterung und Fruktifikationen bis heute unbekannt sind. Weitere Vorkommen aus dem Oberkarbon der USA betreffen *Tubicaulis multiscalariformis* Delevoryas et Morgan 1952 und *Tubicaulis stewartii* Eggert 1959.

Anschriften der Autoren

Prof. Dr. Ronny Rößler, Frank Löcse, Museum für Naturkunde Chemnitz, Moritzstraße 20, D-09111 Chemnitz
Axel Buhrig, 04749 Ostrau, Franz-Emil-Keller Str. 4

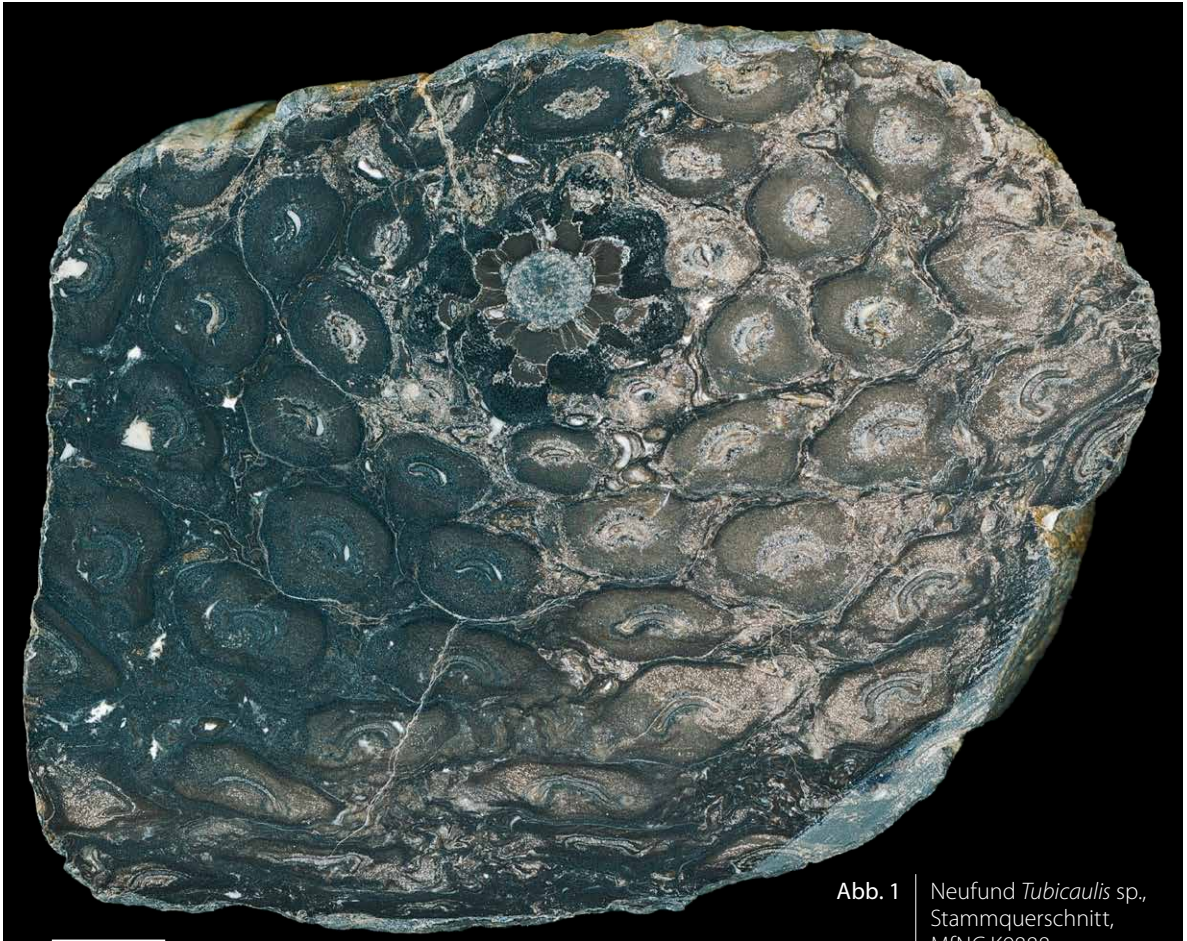


Abb. 1 | Neufund *Tubicaulis* sp.,
Stammquerschnitt,
MfNC K9888,
Maßstab: 1 cm



Abb. 2 | Das Detail aus Abb. 1 zeigt einen Wedelstiel mit dem charakteristischen C-förmigen Leitbündel und abzweigenden Fiederspuren (Pfeile) innerhalb der Rinde, Maßstab: 500 µm.

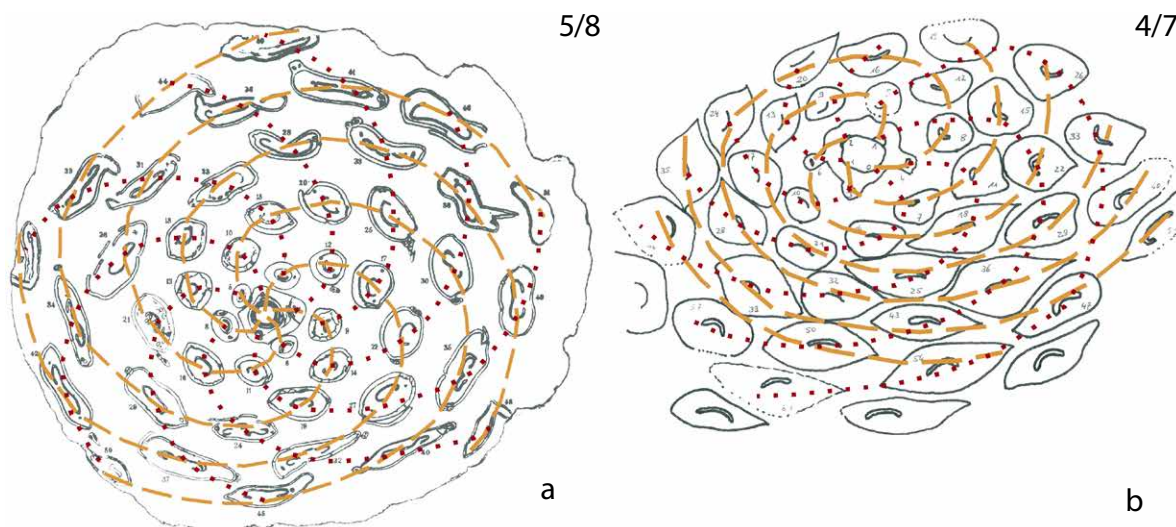


Abb. 3 | Spiralförmiges Muster der Wedelstiel-Entstehung von *T. solenites* (a) und des Neufundes *Tubicaulis* sp. (b) sowie das jeweils zugehörige Parastichenverhältnis.

Nun gelang in Sachsen ein weiterer größerer Fund der zur Gattung *Tubicaulis* zu stellen ist (Abb. 1) und dessen Wuchsform wir wie die des Generotypus als kleinen Baumfarn identifizieren. Der Fund stammt aus Schottern der Freiburger Mulde und gelang Axel Buhrig im Juni 2020 in der Kiesgrube Zschaitz bei Döbeln. In Analogie zum Fundort der *Tubicaulis solenites* könnte das Stück auch aus dem Flöhaer Oberkarbon stammen und über die Flussläufe der Flöha und Zschopau in die Muldeschotter gelangt sein. Jedoch ist die Herkunft aus dem Osterzgebirge oder dem Einzugsgebiet der Striegis derzeit nicht auszuschließen. Nur dicht verkieselte, besonders gut erhaltene Exemplare überstehen den abrasiven Flusstransport und zeugen dann auf sekundärer Lagerstätte von ihrem Entstehungsort. In manchen Fällen, wenn die subrezenten Schotter Kiesel mehrerer Vorkommen vereinen, kann die Identifizierung der primären Schichten schwierig werden. Erste Versuche mittels spektroskopischer Fundortstypisierung diese Schwierigkeit zu überwinden, sind vielversprechend (Luthardt et al. 2022).

Unsere mikroskopischen Untersuchungen des angeschliffenen Querschnitts (Abb. 1) zeigen, dass die Zellerhaltung des neuen Exemplars – verglichen mit bisherigen Funden – sehr gut ist (Abb. 2) und somit zeitnah eine detaillierte paläobotanische Bearbeitung möglich wird. Bereits jetzt spricht einiges dafür, dass es sich bei dem Neufund nicht um die Flöhaer *T. solenites* handelt. Die Parastichen, die das spiralförmige Muster der Wedelstiel-Architektur charakterisieren, bestehen bei *T. solenites* aus fünf rechtslaufenden und acht linkslaufenden Spiralen (5/8) (Abb. 3). Das Verhältnis der Parastichen des Neufundes hingegen beträgt 4/7 (Abb. 3). Das Verhältnis der Parastichen lässt sich mit Zahlenfolgen in Verbindung bringen, im Falle von *T. solenites* mit der Folge der Fibonacci-Zahlen und im Falle des Neufundes mit einer der Folgen der Lucas-Zahlen. Da das den Parastichen zugrundeliegende spiralförmige Muster genetisch codiert, könnte dieser Unterschied in der Wuchsform ein erster Hinweis sein auf unterschiedliche Artzugehörigkeit.

Literatur

- Bertrand, C.-E. & Bertrand, P. (1911): *Le Tubicaulis berthieri* (sp. nov.). – Bull. Soc. Hist. Nat. Autun, **24**: 1–50.
- Cotta, B. (1832): Die Dendrolithen in Beziehung auf ihren inneren Bau. – 89 S.; Dresden (Arnoldische Buchhandlung).
- Delevoryas, T. & Morgan, J. (1952): *Tubicaulis multiscalariformis*: a new American coenopterid. – Am. J. Bot., **39**: 160–166.
- Eggert, D. A. (1959): Studies of Paleozoic ferns: *Tubicaulis stewartii* sp. nov.; and evolutionary trends in the genus. – Am. J. Bot., **46**: 594–602.
- Galtier, J. & Holmes, J. (1984): Sur les fougères *Anachoropteris* et *Tubicaulis* du Stéphanien français. Description de *Tubicaulis grandeuryi* nov. sp. – Geobios, **17**: 757–770.

- Galtier, J. & Phillips, T. L. (1996): Structure and evolutionary significance of Palaeozoic ferns. – In: Camus, J. M., Gibby, M., Johns, R. J. (Hrsg.): *Pteridology in Perspective*: 417–433; Kew (Royal Botanic Gardens).
- Galtier, J. & Phillips, T. L. (2014): Evolutionary and ecological perspectives of Late Paleozoic ferns. Part III. Anachoropterid ferns (including *Anachoropteris*, *Tubicaulis*, the Sermayaceae, Kaplanopteridaceae and Psalixochlaenaceae). – *Rev. Palaeobot. Palynol.*, **205**: 31–73.
- Hall, J. W. (1961): *Anachoropteris involuta* and its attachment to a *Tubicaulis* type of stem from the Pennsylvanian of Iowa. – *Am. J. Bot.*, **48**: 731–737.
- Hallé, F.; Oldeman, R. A. A. & Tomlinson, P. B. (1978): *Tropical Trees and Forests. An Architectural Analysis*. 441 S.; Berlin (Springer).
- Holden, H. S. & Croft, W. N. (1962): The morphology of *Tubicaulis africanus* sp. nov. – a fossil fern from Tanganyika. – *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Geol.*, **7**: 199–211.
- Löcse, F.; Linnemann, U.; Schneider, G.; Annacker, V.; Zierold, T. & Rößler, R. (2015): 200 Jahre *Tubicaulis solenites* (Sprengel) Cotta. Sammlungsgeschichte, Paläobotanik & Geologie eines oberkarbonischen Baumfarn-Unikats aus dem Schweddey-Ignimbrit vom Gückelsberg bei Flöha. – *Veröff. Mus. Naturkunde Chemnitz*, **38**: 5–46.
- Löcse, F.; Zierold, T. & Rößler, R. (2018): Provenance and collection history of *Tubicaulis solenites* (Sprengel) Cotta. – *J. Hist. Coll.*, **30** (2): 241–251.
- Luthardt, L.; Rößler, R. & Stevenson, D. (2022): *Cycadodendron galtieri* gen. nov. et spec. nov. – A lower Permian gymnosperm stem with cycadalean affinity. – *Int. J. Plant Sci.* (submitted).
- Mamay, S. H. (1952): An epiphytic American species of *Tubicaulis* Cotta. – *Ann. Bot.*, **16**: 145–163.
- Rößler, R. (2000): The late Palaeozoic tree fern *Psaronius* — an ecosystem unto itself. – *Rev. Palaeobot. Palynol.*, **108**: 55–74.
- Rößler, R. (2021): The most entirely known Permian terrestrial ecosystem on Earth – kept by explosive volcanism. – *Palaeontographica B*, **303** (1–3): 1–75.
- Sahni, B. (1935): The roots of *Psaronius*, intra-cortical or extra-cortical? — a discussion. – *Curr. Sci.*, **3**: 555–559.
- Schippa, H. A. L. (1824): Quer- und Längen-Durchschnittsriß einer in Sachsen gefundenen und bis jetzt noch unbekanntten Art versteinertes Palme. Freyberg (Gebrüder Gerlach).
- Schippa, H. A. L. (1825): Beylage zu Heinrich Adolph Schippa's in Sachsen aufgefundenen und bis jetzt noch nirgends vorgekommener Art versteinertes Palme, welche im Quer- und Längen-Durchschnittsrisse ausführlich gezeichnet und lithographiert erschienen ist. 6 S.; Freyberg (Gebrüder Gerlach).
- Sprengel, D. A. (1828): *Commentatio de Psarolithis, ligni fossilis genere*. 42 S.; Halae.
- Stenzel, G. (1889): Die Gattung *Tubicaulis* Cotta. – *Mitt. Koenigl. Min. Geol. Praehist. Mus. Dresden*, **8**: 1–50.
- Stopes, M. C. (1906): A new fern from the coal measures: *Tubicaulis sutcliffii* spec. nov. – *Mem. Proc. Manch. Lit. Philos. Soc.*, **50**: 1–35.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Veröffentlichungen des Museums für Naturkunde Chemnitz](#)

Jahr/Year: 2022

Band/Volume: [45](#)

Autor(en)/Author(s): Rößler Ronny, Buhrig Axel, Löcse Frank

Artikel/Article: [Fundmitteilung: Sensationsfund eines neuen Tubicaulis-Farnstammes aus Sachsen 197-200](#)