©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen
Band 26, S. 47–52, 2000

Eine morphologische Aberration von *Calamostachys tuberculata* (Sternberg) Weiss aus dem Oberkarbon des Piesberges bei Osnabrück

Michael Krings & Georg Sommer

Kurzfassung: Aus dem Oberkarbon (unteres Westfal D) des Piesberges bei Osnabrück wird eine morphologisch aberrante Form von *Calamostachys tuberculata* (Sternberg) Weiss beschrieben, bei welcher anstelle kleiner Brakteen unterhalb der Sporangiophore normale Microphylle vom *Annularia stellata*-Typ ausgebildet sind.

Abstract: A morphologically aberrant specimen of *Calamostachys tuberculata* (Sternberg) Weiss is described from the Upper Carboniferous (lower Westphalian D) of the Piesberg near Osnabrück. Instead of small bracts, this specimen possesses normally developed microphylls of the *Annularia stellata*-type below the sporangiophores.

Keywords: Morphologische Aberration, *Calamostachys tuberculata* (Sternberg) Weiss, Piesberg, Oberkarbon

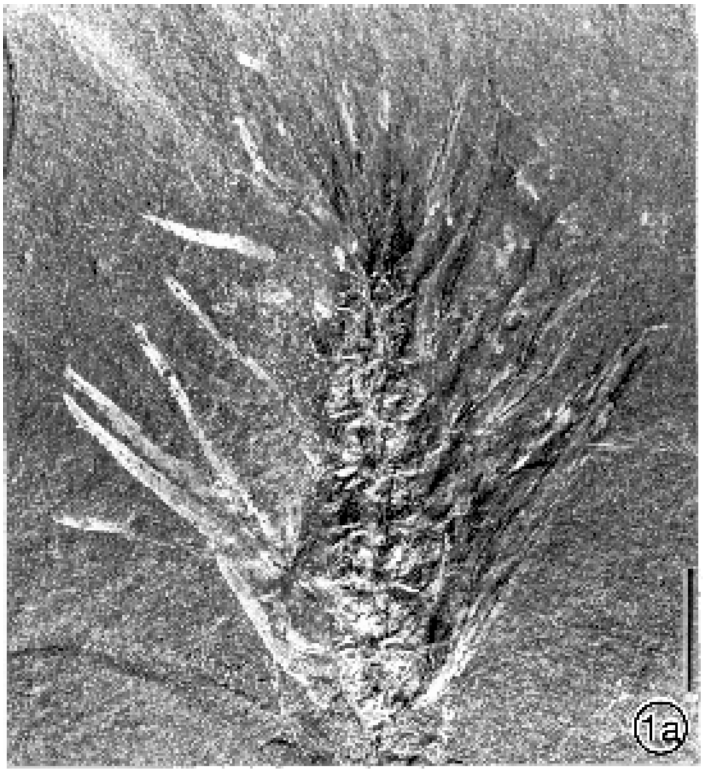
Autoren:
Dr. M. Krings, Abt. Paläobotanik am Geologisch-Paläontologischen Institut,
Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Hindenburgplatz 57, D-48143 Münster
G. Sommer, Siebleber Str. 32, D-99867 Gotha

1 Einleitung

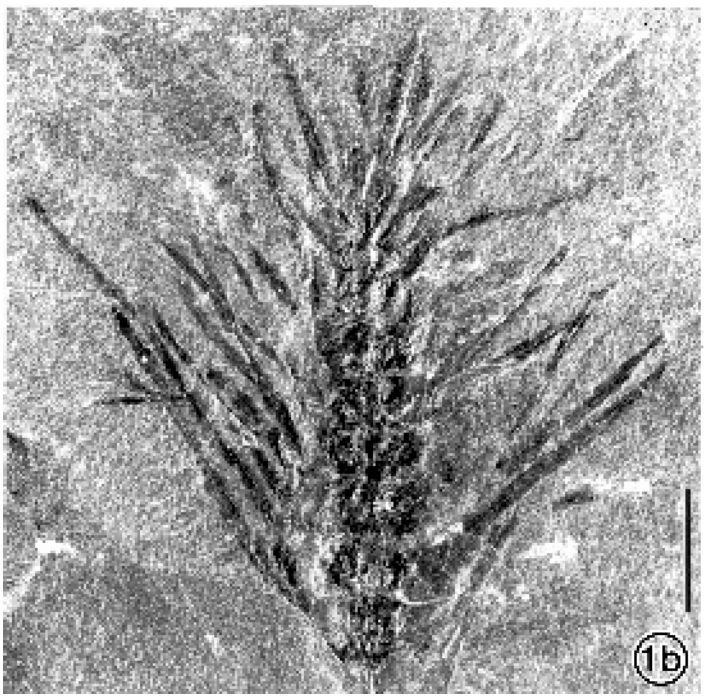
Die Equisetopsida (= Arthropsida, Spenopsida), die schachtelhalmartigen Pflanzen im weitesten Sinne, gehören neben den Lycopsiden, den echten Farnen und den Samenfarnen zu den wichtigsten Elementen der euramerischen jungpaläozoischen Sumpfwälder (Kerp 1996). Anhand von Abdruckmaterial und Material in anatomischer Erhaltung werden viele der jungpaläozoischen Equisetopsida seit langem intensiv untersucht; wesentliche Aspekte ihrer Morphologie und Anatomie sowie ihrer Biologie und Ökologie werden heute weitgehend verstanden (vgl. Taylor & Taylor 1993).

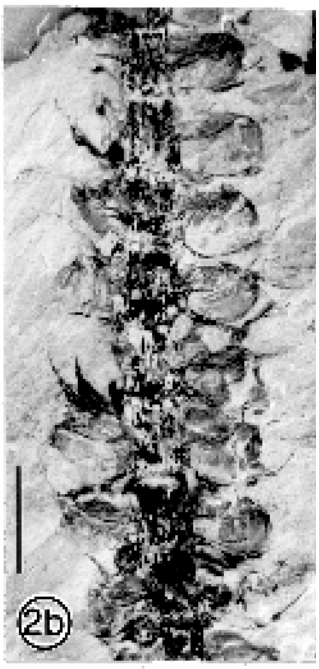
Morphologisch aberrante Formen der Organe jungpaläozoischer Equisetopsida sind allerdings bis heute kaum bekannt, obwohl solche Formen weit verbreitet sind unter den modernen Schachtelhalmen (Equiseten), die heute die einzigen Überreste der einst großen Gruppe der Equisetopsida darstellen. Als morphologische Aberrationen (auch Mißbildungen oder Monstrositäten genannt (Milde 1852)) werden, ganz allgemein, sporadisch auftretende Abweichungen von der normalen Morphologie bezeichnet, deren Entstehung auf lokale, nicht prognostizierbare interne Störungen der Mechanismen zur Entwicklungs- und Differenzierungssteuerung zurückzuführen ist (Schaffner 1933). Das fast

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.









©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Legende zu nebenstehender Bildtafel

Abb. 1a: Morphologische Aberration von *Calamostachys tuberculata* (Sternberg) Weiss aus dem Oberkarbon des Piesberges; Druck, PBO 1251a; Maßstab = 1 cm

Abb. 1b: Gegendruck zu Abb. 1a; PBO 1251b; Maßstab = 1 cm

Abb.2a: Normal entwickelte Form von *Calamostachys tuberculata* (Sternberg) Weiss aus dem saarpfälzischen Rotliegenden; Neuabbildung der Fig. 4 auf Taf. 7 bei Kerp & Fichter (1985); Maßstab = 0,5 cm

Abb. 2b: Ausschnitt aus Abb. 2a; Maßstab = 0,5 cm

vollständige Fehlen morphologisch aberranter Organe jungpaläozoischer Equisetopsida liegt vermutlich weniger daran, daß es sie nicht gegeben hat, sondern vielmehr daran, daß es einerseits bei Fossilfunden oftmals schwierig ist zu erkennen, daß eine Aberration und nicht eine andere – z.B. durch die Erhaltung bedingte – Veränderung vorliegt. Außerdem ist es bei verdächtigen Fossilfunden oft nicht leicht zu entscheiden, ob eine Aberration einer bereits bekannten Art vorliegt, oder das morphologisch abweichende Fossil nicht doch eine bislang unbekannte seltene Art repräsentiert. Einige wenige, als morphologische Aberrationen gedeutete Reste fossiler Equisetopsida wurden von Barthel (1980, Abb. 93, Fig. 7), Kerp & Fichter (1985, Taf. 7, Fig. 6), Kidston (1886, Taf. 3, Fig. 4), Van Amerom (1973, Taf. 6, Fig. 1) und Weiss (1876, Taf. X, Fig.1-3) publiziert.

Das Auftreten morphologischer Aberrationen bei den modernen Equiseten ist nichts Ungewöhnliches und lange bekannt; von nahezu allen *Equisetum*-Arten sind sie bereits beschrieben worden (Humbert 1945, Krings 1999, Milde 1852, 1867, Page 1972, Schaffner 1933, Westwood 1989). Die morphologischen Aberrationen der Equiseten finden vor allem deswegen Beachtung in der Botanik, da einige von ihnen als Atavismen angesehen werden – als Schritte zurück in stammesgeschichtlich frühere Verhältnisse, aus denen sich unter Umständen verwandschaftliche Beziehungen zwischen heutigen und ausgestorbenen Vertretern der Equisetopsida ableiten lassen (Krings 1999, Page 1972, Westwood 1989).

Die Calamiten (baumförmige, bis zu 20 meter hohe, heute ausgestorbene Vertreter der Equisetopsida) waren wichtige Elemente in der Vegetation sehr feuchter Standorte an karbonischen See- und Flußufern (Kerp 1996). Als Reproduktionsorgane besaßen die Calamiten Strobili, in denen Wirtel von sterilen Brakteen und von Sporangiophoren alternierend angeordnet sind. Anhand der Position der Sporangiophore zu den Brakteenwirteln werden eine Reihe von Form-Gattungen solcher Strobili unterschieden (Taylor & Taylor 1993). Die Form-Gattung *Calamostachys* Schimper umfaßt Strobili, bei denen die Sporangiophore im rechten Winkel, mittig zwischen zwei Brakteenwirteln, der Achse anstehen. *Calamostachys tuberculata* (Sternb.) Weiss (siehe Abb. 2a, 2b) ist eine wichtige Art aus dieser Form-Gattung, die im europäischen Oberkarbon und Unterperm sehr weit verbreitet war (Jongmans 1911); ihr wird von Jongmans die ebenfalls weit verbreitete *Annularia stellata* (Schloth.) Wood als Beblätterung zugeordnet. Im folgenden wird eine morphologisch aberrante Form von *C. tuberculata* beschrieben, bei welcher die üblicherweise vorhandenen kleinen Brakteen durch normalgeformte Microphylle vom *Annularia stellata*-Typ ersetzt sind.

2 Material, photographische Dokumentation

Das hier beschriebene, aberrante Exemplar von *Calamostachys tuberculata* entstammt dem Oberkarbon des Piesberges bei Osna-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

brück und wurde 1994 von Georg Sommer im Hangenden von Flöz Zweibänke (unteres Westfal D) gesammelt. Druck und Gegendruck des Fossils befinden sich seither in der Sammlung der Abteilung Paläobotanik am Geologisch-Paläontologischen Institut der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Sammlungsnummern PBO 1251a und 1251b). Für Informationen zur Geologie des Piesberges sei an dieser Stelle auf den Aufsatz von Josten et al. (1984) und darin zitierte Literatur verwiesen.

Die photographische Dokumentation des Fundes (Abb. 1a, 1b) erfolgte mittels einer Spiegelreflexkamera auf panchromatischem Film (Agfapan 25 ASA). Die Vergleichsabbildungen einer normal geformten *C. tuberculata* aus dem saarpfälzischen Rotliegenden (Abb. 2a, 2b) wurden freundlicherweise von Herrn Prof. Dr. H. Kerp (Münster) zur Verfügung gestellt.

3 Beschreibung

Der vorliegende Fund besteht aus Druck und Gegendruck (Abb. 1a, 1b). Er zeigt ein insgesamt etwa 5 cm langes Exemplar von *Calamostachys tuberculata*. Der Strobilus besteht aus einer zentralen, etwas über 1,5 mm breiten Achse, an der 8 Nodien und die darüberliegenden Internodien klar erkennbar sind. Jedem der 8 Nodien sitzt ein Wirtel steriler Microphylle vom *Annularia stellata*-Typ an; die ursprüngliche Anzahl von Microphyllen pro Wirtel kann aufgrund der Erhaltung des Fossils nicht genau festgestellt werden, erhalten sind pro Nodium zwischen 2 und 5 Microphylle. Es läßt sich auch nicht mit Sicherheit sagen, ob in allen Wirteln stets nur *Annularia stellata*-Microphylle ausgebildet oder nicht doch auch einzelne normalgestaltete Brakteen vorhanden sind.

Die Internodien sind durchschnittlich zwischen 3 und 4,5 mm lang; in ihrer Mitte sitzen in Wirteln die kurzgestielten Sporangiophore. Die Struktur der relativ großen, im Durchmesser etwa 2,5–3,5 mm messenden Sporangiophore ist undeutlich, anscheinend sind sie jedoch normalgestaltet (vgl. Abb. 2a, 2b)

Apikal im Strobilus sind weder die zentrale Achse noch eine Trennung von Nodien und Internodien deutlich zu erkennen. Oberhalb der 8 erkennbaren Nodien befindet sich vielmehr ein Schopf aus 12 Microphyllen, der besonders im Gegendruck (Abb. 1b) gut zu erkennen ist. Vermutlich entspringen diese apikalen Microphylle zwei dicht übereinander liegenden Nodien mit stark verkürzten Internodien. Ob sich in diesem apikalen Teil auch Sporangiophore befinden, kann aufgrund der Erhaltung des Fossils nicht gesagt werden.

Die Länge der Microphylle ist recht variabel; während die Microphylle im unteren Teil des Strobilus bis zu 4 cm lang sein können, sind diejenigen im apikalen Schopf im Durchschnitt nur etwa 1,5 cm lang. Die Microphylle sind zwischen 1 und 1,8 mm breit und stets apikal zugespitzt; einige weisen in ihrem unteren Drittel einen ähnlichen Aufwärtsknick auf, wie er für die normalen Brakteen von *C. tuberculata* typisch ist (vgl. Jongmans 1911 und Abb. 2b).

4 Diskussion

Der hier beschriebene Fund einer morphologischen Aberration von *Calamostachys tuberculata* ist einer der wenigen eindeutigen Belege für Aberrationen in den Organen jungpaläozoischer Equisetopsida. Bei diesem Strobilus aus dem Oberkarbon des Piesberges ist eines der Merkmale von *C. tuberculata* – nodiale Wirtel kleiner, etwa auf halber Länge aufwärtsgebogener Brakteen

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

unterhalb der Sporangiophore (vgl. Jongmans 1911 und Abb. 2a, 2b) – nicht ausgebildet. Es hat in diesem Fall offensichtlich eine – wie auch immer geartete – interne Störung die Steuerungsmechanismen zur Ausdifferenzierung der Brakteen beeinflußt. Dies hat dazu geführt, daß sich an den Nodien Wirtel mit nahezu normal ausgebildeten Microphyllen vom *Annularia stellata*-Typ entwickelten, von denen einige allerdings in ihren basalen Teilen einen Aufwärtsknick aufweisen, den *Annularia stellata*-Microphylle normalerweise nicht besitzen, der aber für die Brakteen von *C. tuberculata* typisch ist.

Geht man davon aus, daß die Brakteen in den generativen Teilen eines Calamiten reduzierte, in ihrer assimilatorischen Tätigkeit stark eingeschränkte Microphylle sind, so stellt die vorliegende Aberration die Aufhebung einer bestehenden Spezialisierung dar und könnte damit theoretisch ein Atavismus sein: die räumliche Trennung von primär assimilatorisch tätigen, sterilen Teilen (*Annularia stellata*-Beblätterung) und primär der Fortpflanzung/Verbreitung dienenden, fertilen Teilen (*Calamostachys tuberculata*-Strobili) ist zugunsten einer weniger spezialisierten intermediären Form aufgehoben, bei welcher die normal entwickelten sterilen und die fertilen Teile in einem Strobilus nebeneinander vorkommen. Bei einigen höherentwikkelten Equiseten, bei denen die sterilen und fertilen Teile räumlich und/oder zeitlich voneinander getrennt sind (z.B. *E. arvense* L., *E. telmateia* Ehrh., vgl. Sporne 1975), treten aberrante intermediäre Formen, bei denen diese Trennung aufgehoben ist, auch auf (Milde 1852, Krings 1999, Westwood 1989). Solche Formen rekapitulieren die Verhältnisse bei weniger spezialisierten Arten (z.B. *E. palustre* L., *E. myriochaetum* Schlecht. et Cham., vgl. Sporne 1975) und stellen innerhalb der Gattung *Equisetum* dadurch Atavismen dar (vgl. Krings, 1999). Die Frage, ob auch die aberrante Form von *C. tuberculata* tatsächlich ein Atavismus ist, läßt sich bislang kaum beantworten; Reproduktionsorgane paläozoischer Calamiten, bei denen Strobili mit Wirteln normalgeformter steriler Microphylle der Normalfall sind, sind nicht bekannt.

Morphologische Aberrationen der Organe fossiler Equisetopsida sind nur sehr vereinzelt beschrieben worden. Unter den bislang publizierten, als aberrante Formen interpretierten Resten fossiler Equisetopsida können die bei Barthel (1980, Abb. 93, Fig. 7) und Kerp & Fichter (1985, Taf. 7, Fig. 6) abgebildeten, basal gegabelten Exemplare von *Calamostachys tuberculata* aus dem Rotliegenden Deutschlands am meisten überzeugen; ganz ähnliche, morphologisch aberrante, gegabelte Strobili sind auch von modernen Equiseten bekannt (z.B. Milde 1852, Taf. 54, Fig. 1; Taf. 55, Fig. 18). Eigenartige Exemplare von *Asterophyllites longifolius* (Sternb.) Brongn. mit aufgeschwollenen Achsen, die von Weiss (1876, Taf. X, Fig. 1-3) aus dem Oberkarbon von Eschweiler (bei Aachen) und von Kidston (1886, Taf. 3, Fig. 4, 4a, 4b) aus dem Oberkarbon von Calderbank (bei Airdrie, Lanarkshire Coalfield, GB) beschrieben und als Mißbildungen interpretiert worden sind, sind demgegenüber weniger eindeutig. Zwar führt Weiss (1876) aus, daß es sich bei solchen Formen um Mißbildungen des Stengels handelt, der möglicherweise „...durch Insectenstich, oder durch welche Ursache es sei, eine solche Umbildung erfahren hat“ (S. 52/53), Van Amerom (1973) weist jedoch darauf hin, daß gerade für diese Formen auch andere Erklärungsmöglichkeiten denkbar sind.

Die morpholgische Aberration von *Calamostachys tuberculata* aus dem Piesberg bei Osnabrück und die von Barthel (1980) sowie die von Kerp & Fichter (1985) beschriebenen gegabelten Strobili derselben Art demonstrieren, daß fossile Equisetopsida in ähnli-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

cher Weise wie die modernen *Equisetum*-Arten von solchen Störungen ihrer internen Mechanismen zur Entwicklungs- und Differenzierungssteuerung betroffen gewesen sein müssen, die zur Entstehung von morphologischen Aberrationen geführt haben.

Dank

Herrn Prof. Dr. H. Kerp (Abt. Paläobotanik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster) sei herzlich für die Vergleichsabbildungen von *Calamostachys tuberculata* aus dem saarpfälzischen Rotliegenden sowie für viele Anregungen und Hinweise gedankt.

Literatur

Barthel, M. (1980): Calamiten aus dem Oberkarbon und Rotliegenden des Thüringer Waldes. – 100 Jahre Arboretum (1879-1979): 275-304; Berlin.

Humbert, H. (1945): Une curieuse anomalie par torsion chez *Equisetum ramosissimum* Defl. – Bull. Soc. Bot. France 94: 45-46.

Jongmans, W. J. (1911): Anleitung zur Bestimmung der Karbonpflanzen West-Europas, mit besonderer Berücksichtigung der in den Niederlanden und den benachbarten Ländern gefundenen oder noch zu erwartenden Arten. I. – Med. Rijksopsporing delftstoffen 3: 1-482.

Josten, K. H., Koewing, K. & Rabitz, A. (1984): Oberkarbon. – In: Klassen, H. (Hg.): Geologie des Osnabrücker Berglandes: 7-77; Osnabrück (Naturwissenschaftliches Museum).

Kerp, H. (1996): Der Wandel der Wälder im Laufe des Erdaltertums. – Natur und Museum 126: 421-430.

Kerp, H. & Fichter, J. (1985): Die Makrofloren des saarpfälzischen Rotliegenden (? Ober-Karbon-Unter-Perm; SW-Deutschland). – Mainzer Geowiss. Mitt. 14: 159-286.

Kidston, R. (1886): Notes on some fossil plants collected by Mr. R. Dunlop, Airdrie, from the Lanarkshire coal-field. – Trans. Geol. Soc. Glasgow 8: 48-71.

Krings, M. (1999): Ein aberranter, fertiler Sommersproß von *Equisetum arvense* L. aus der Umgebung von Münster (Westfalen). – Natur und Heimat 59: 33-41.

Milde, J. (1852): Beiträge zur Kenntniss der Equiseten. – Nov. Act. Acad. Caes. Leop.-Carol. Germ. Nat. Curios. 23: 557-612.

Milde, J. (1867): Monographia Equisetorum. – Nov. Act. Acad. Caes. Leop.-Carol. Germ. Nat. Curios. 32: 1-605.

Page, C. N. (1972): An interpretation of the morphology and evolution of the cone and shoot of *Equisetum*. – Bot. J. Linn. Soc. 65: 359-397.

Schaffner, H. J. (1933): Six interesting characters of sporadic occurrence in *Equisetum*. – Amer. Fern J. 23: 83-90.

Sporne, K. R. (1975): The morphology of pteridophytes. The structure of ferns and allied plants. – Hutchinson University Library: London.

Taylor, T. N. & Taylor, E. L. (1993): The biology and evolution of fossil plants. 982 S. – Prentice Hall: Englewood Cliffs, NJ.

Van Amerom, H. W. J. (1973): Gibt es Cecidien im Karbon bei Calamiten und Asterophylliten? – CR Sept. Congr. Int. Strat. Geol. Carbonif., Band II: 63-83; Krefeld.

Weiss, C. E. (1876): Steinkohlen-Calamarien mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fructificationen. – Abh. geol. Specialkarte von Preussen und den Thueringischen Staaten, Band II, Heft 1; Berlin.

Westwood, M. R. I. (1989): An aberrant form of *Equisetum telmateia* (Pteridophyta) from the west of Ireland. – Fern Gaz. 13: 277-281.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: 26

Autor(en)/Author(s): Krings Michael, Sommer Georg

Artikel/Article: Eine morphologische Aberration von Calamostachys tuberculata (Sternberg) Weiss aus dem Oberkarbon des Piesberges bei Osnabrück 47-52