

Gegen Ende des Westfalium D erfolgte einer der größten Florenwechsel des jüngeren Paläozoikums. Die baumförmigen Lycopsiden, die bislang z.T. über 70% der in den paralischen Becken der paläoäquatorialen Regionen abgelagerte Biomasse lieferten, starben nahezu vollständig aus. Obwohl keine der im Westfalium existierenden Pflanzengruppen komplett ausstarb, stellt dies den größten Florenwechsel des Jungpaläozoikums dar.

Die flözbildenden Vegetationen der intramontanen Kohlenbecken des Stefaniums wurden dann stark von Baumfarne dominiert. Obwohl in den typischen Floren des Stefaniums hygro- und hydrophilen Elemente immer noch stark vorherrschten, traten „Hinterland“-Elemente, wie z.B. die Koniferen, im Laufe der Zeit - vor allem im Rotliegenden - immer mehr in den Vordergrund. Aber auch hier sind völlig von Koniferen dominierte Floren nicht die Regel. Dies hängt zweifellos mit dem geringen Fossilisationspotential solcher an trockenere Standorte angepaßten Vegetationen zusammen. Dennoch sind in den letzten Jahren zahlreiche neue Daten über solche „flözferne“ Vergesellschaftungen bekannt geworden.

Im Oberperm wurden die Vegetationen stark von an aride Verhältnisse angepaßten Koniferen dominiert. Es gab jedoch auch Vegetationen, in denen Pteridospermen überwogen.

Die evolutionären Innovationen, die diese Florenwechsel begleiten bzw. überprägen, scheinen jedoch – wie sich immer mehr herausstellt – außerhalb der Sedimentationsbecken in den paläoäquatorialen Tiefländern stattgefunden zu haben.

GAMETOPHYTEN AUS DEM UNTERDEVONISCHEN RHYNIE CHERT

Hans KERP¹, Hagen HASS¹ & Nigel TREWIN²

¹ Forschungsstelle für Paläobotanik, Geologisch-Paläontologisches Institut, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Hindenburgplatz 57, D-48143 Münster

² Department of Geology & Petroleum Geology, Meston Building, Kings College, University of Aberdeen, Aberdeen AB24 3UE, Scotland, UK

Der Rhynie Chert enthält das älteste und am vollständigsten erhaltene terrestrische Ökosystem. Die kurz nach ihrer Entdeckung durch KIDSTON & LANG (1917-1921) beschriebenen frühen Landpflanzen werden bereits seit langem in jedem Lehrbuch der Paläontologie, Erdgeschichte und Pflanzensystematik erwähnt. Die von KIDSTON & LANG beschriebenen Pflanzen sind Sporophyten. Der erste Nachweis von Gametophyten mit gut erhaltenen Gametangien erfolgte durch REMY & REMY (1980). In den darauffolgenden Jahren wurden von REMY et al. verschiedene Gametophyten beschrieben – ein männlicher mit Antheridien und ein weiblicher mit Archegonien. Die Gametophyten sind den Sporophyten sehr ähnlich. Sie weisen ebenso Leitgewebe und eine Kutikula mit Spaltöffnungen auf, sind jedoch kleiner.

Durch die Entdeckung von vier weiteren Gametophyten-Typen in den letzten Jahren konnte die Zahl der Gametophyten verdoppelt werden (KERP et al., 2004). Von drei der sieben Gefäßpflanzen aus dem Rhynie Chert sind jetzt sowohl die Antheridien- als auch die Archegonien-tragenden Gametophyten bekannt. Mit *Remyophyton delicatum*, der Gametophyt von *Rhynie gwynne-vaughanii*, liegt erstmalig ein in situ erhaltener Gametophytenbestand aus über 100 individuellen Gametophyten vor. Von *Lyonophyton rhyniensis*, dem Gametophyten von *Aglaophyton major*, liegen viele unterschiedliche Entwicklungsstadien der Gametophyten vor. Damit kann die Entwicklung der Gametophyten und auch der Generationswechsel frühdevonischer Landpflanzen bis in kleinste Details dokumentiert werden (TAYLOR et al., 2005).

Literatur:

- KERP, H., TREWIN, N. H. & HASS, H. (2004): New gametophytes from the Early Devonian Rhynie chert. - Trans. R. Soc. Edinburgh, Earth Sci., **94**: 409-426; Edinburgh.
- KIDSTON, R. & LANG, W.H. (1917-1921). On Old Red Sandstone plants showing structure from the Rhynie Chert bed, Aberdeenshire. - Trans. R. Soc. Edinburgh, **51**: 761-784, 603-627, 643-680, 831-854, 855-902; Edinburgh.
- REMY, W. & REMY, R. (1980): Devonian gametophytes with anatomically preserved gametangia. - Science, **208**: 295-296; Washington DC.
- TAYLOR, T.N., KERP, H. & HASS, H. (2005): Life history biology of early land plants: Deciphering the gametophyte phase. - Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A., **102**: 5892-5897; Washington DC.

PHOSPHATISIERTE ORGANE BEI MOLLUSKEN AUS DEM MUSCHELKALK (ANIS, LADIN)

Christian KLUG¹, Hans HAGDORN² & Michael MONTENARI³

¹ Paläontologisches Institut und Museum, Universität Zürich, Karl Schmid-Str. 4, CH-8006 Zürich;
e-mail chklug@pim.unizh.ch

² Muschelkalkmuseum Ingelfingen, Schlossstr. 11, D-74653 Ingelfingen; e-mail encrinus@t-online.de

³ Institut für Geowissenschaften, Eberhard-Karls-Universität, Sigwartstr. 10, D-72074 Tübingen;
e-mail michael.montenari@uni-tuebingen.de

In seltenen Fällen wurden verschiedene, primär organische Strukturen bei schizodonten Muscheln, Nautiliden und Ceratiten aus dem Muschelkalk früh-diagenetisch phosphatisiert. Die Funde der phosphatisierten Teile stammen aus dem Unteren und Oberen Muschelkalk von zahlreichen Lokalitäten aus verschiedenen Teilen Deutschlands. Wegen der oft nur lokalen Phosphatisierung dieser Strukturen wurden diese bisher nicht beachtet.

Am spektakulärsten sind die phosphatisierten Weichteile bei den schizodonten Muscheln der Gattungen *Myophoria*, *Neoschizodus* und *Trigonodus* (Palaeoheterodonta, Trigonioidea; KLUG et al., 2005). Diese Strukturen konnten als Reste der primär chitinen Kiemenstützen, der Labialpalpen (?), der Adduktoren, der Fuß-Retraktoren, des Mantelrandes mit der radialen Mantelmuskulatur und der "Siphonen" identifiziert werden. Dies stellt den ersten Nachweis von phosphatisierten Weichteilen aus dem germanischen Muschelkalk und den ältesten Nachweis von phosphatisierten Weichteilen bei Muscheln dar.

Bei *Germanonautilus* konnten bisher ausschließlich solche Strukturen in phosphatisierter Erhaltung nachgewiesen werden, die primär chitinig waren (KLUG, 2001, 2004; KLUG & LEHMKUHL, 2004; KLUG et al., 2004): Das Periostrakum, die schwarze Schicht („black layer“), verdicktes Periostrakum an alten Mundrändern („black aperture“), sowie die chitinen Anhänge der Schnäbel.

Ceratiten zeigen selten ebenfalls phosphatisierte, primär chitinige Strukturen (KLUG, 2004; KLUG et al., 2004, eingereicht). Dies sind weitgehend die gleichen Strukturen wie bei *Germanonautilus*, wobei zusätzlich bei einem Ceratiten Muskelansatzstellen und Pseudosuturen gefunden wurden, die ebenfalls mit einer dünnen, phosphatischen beziehungsweise, in letzterem Fall, von einer tonigen Schicht überzogen sind.

Mit Hilfe von EDAX-Analysen konnte für die meisten phosphatisierten Strukturen nachgewiesen werden, daß sie aus Apatit oder seltener möglicherweise auch aus Frankolit bestehen. Im Fall von den Pseudosuturen-artigen Strukturen bei Ceratiten liegt in einem Fall eine Erhaltung in Tonmineralen vor.

Die Vielfalt der phosphatisierten Strukturen sowie der Gruppen, bei denen bisher im Muschelkalk eine solche Erhaltung gefunden wurde, lassen vermuten, daß dieses Phänomen auch bei anderen Gruppen vorkommt. Prädestiniert dafür wären Fische und Krebse, deren Untersuchung hinsichtlich dieser taphonomischen Besonderheit jedoch noch aussteht.