

**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 KLUG<sup>1</sup>, Hans HAGDORN<sup>2</sup> & Michael MONTENARI<sup>3</sup>

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

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

<sup>3</sup> 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 Pseudosuture-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.

**Literatur:**

- KLUG, C., URLICHS, M., MONTENARI, M. & SCHULZ, H. (eingereicht): Soft-tissue attachment of Middle Triassic Ceratitida from Germany. – In: LANDMAN, N. H., DAVIS, R. A., MANGER, W. & MAPES, R. H. (Hrsg.): Cephalopods – Present and Past. - ca. 20 S.; Springer, New York.
- KLUG, C., HAGDORN, H. & MONTENARI, M. (2005): Phosphatised soft-tissue in Triassic bivalves from Germany. – *Palaeontology*, 48 (1): ca. 20 S., London.
- KLUG, C. (2004): Mature modifications, the black band, the black aperture, the black stripe, and the periostracum in cephalopods from the Upper Muschelkalk (Middle Triassic, Germany). – *Mitteilungen aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Hamburg*, 88: 63-78, Hamburg.
- KLUG, C., KORN, D., RICHTER, U., & URLICHS, M. (2004): The black layer in cephalopods from the German Muschelkalk (Middle Triassic). – *Palaeontology*, 47 (6): 1407-1425, London.
- KLUG, C. & LEHMKUHL, A. (2004): Soft-tissue attachment and taphonomy of the Middle Triassic nautiloid *Germanonutilus*. – *Acta Palaeontologica Polonica*, 49 (2): 243-258, Warszawa.
- KLUG, C. (2001): Constructional morphology and taphonomy of nautiloid beaks from the Middle Triassic of Southwest Germany. – *Acta Palaeontologica Polonica* 46 (2): 43-68, Warszawa.

## REVISION OF SYNECHODONTIFORM SHARKS (NEOSELACHII; GALEOMORPHII)

Stefanie KLUG & Jürgen KRIWET

Department of Earth- and Environmental Sciences, Section Palaeontology, Ludwig-Maximilian-University  
Munich, Richard-Wagner-Str. 10, 80333 Munich;  
e-mails: s.klug@lrz.uni-muenchen.de; j.kriwet@lrz.uni-muenchen.de

Synechodontiform sharks are basal neoselachians within galeomorphs and have no extant representatives. All members of this clade were small, bottom-dwelling sharks inhabiting shallow marine habitats. Eight genera, ranging from the Late Triassic to the Eocene, were described from the Northern and Southern Hemisphere. Most taxa are only known by isolated material such as teeth, fin spines, and placoid scales. Articulated specimens, especially jaws, vertebrae or complete skeletons are, conversely, extremely rare. Articulated skeletons only occur in the Upper Jurassic lithographic limestones of southern Germany (Nusplingen, Solnhofen, Eichstätt), and in Lower Jurassic deposits of England (Lyme Regis).

The taxonomy of most clades within Synechodontiformes, especially of the Palaeospinacidae, is very controversially discussed. The scarcity of skeletal specimens and the resemblance of isolated teeth are the main reasons for this dispute.

The stratigraphic oldest genera, *Mucrovenator* and *Rhomphaiodon*, are known by isolated teeth from the Upper Triassic and Lower Jurassic. The family Pseudonotidanidae comprises *Pseudonotidanus* and *Welcommia* and ranges from the Lower Jurassic to Lower Cretaceous. The most famous genus within Synechodontiformes is *Sphenodus*, which occurs from the Lower Jurassic to the Eocene. This genus is known by isolated teeth, placoid scales, and articulated skeletons from the Solnhofen area and Nusplingen.

The current systematic scheme of palaeospinacid sharks includes at least two valid genera, *Synechodus* and *Paraorthacodus* respectively. A third taxon, *Palaeospinax*, is considered a *nomen dubium*. The revision of synechodontiform sharks, especially of the palaeospinacidae, provides new insights into the systematics, relationships, and diversity of this group.

New finds of articulated skeletons of *Paraorthacodus* and *Synechodus* from the lithographic limestones of Solnhofen provide new insights into the phylogenetic relationships of synechodontiform sharks. A phylogenetic analysis employing 42 characters of all known synechodontiforms was conducted using cladistic principles. The analysis resulted in two