

von Temperatureffekten überprüfen. Es zeigt sich, dass die nicht-riffbildenden Korallengemeinschaften nicht niedrige Temperaturen jenseits des Schwellenwertes für Korallenriffe abbilden, sondern vielmehr ungünstigere Belichtungsverhältnisse (Wassertiefe, Trübstoffgehalt). Zum anderen zeigt sich, dass die Korallen (*Porites*) in küstennahen, in Sandsteine eingebetteten Riffen, größere Wachstumsraten aufwiesen als in küstenfernen, reinen Karbonatmilieus. Wir leiten daraus ab, dass Trübstoffe in Küstennähe keinen negativen Effekt auf das Korallenwachstum ausübten, sondern vielmehr höhere Nährstoffkonzentrationen dort offenbar das Korallenwachstum stimuliert haben. Rezentvergleiche bestätigen diese Rekonstruktionen zwar, belegen aber auch eine übergeordnete Kontrolle durch die Wassertemperatur. Für die obermiozänen Korallen Kretas lässt sich aus dieser Beziehung auf Wassertemperaturen im Winter von 19-21 °C bzw. saisonale Unterschiede von 6 °C schließen. Hochauflösende Isotopenzeitserien ( $\delta^{18}\text{O}$ ,  $\delta^{13}\text{C}$ ) an ausgesuchten Korallenskeletten zeigen saisonale Wassertemperaturänderungen ebenfalls in der Größenordnung von 6 °C, bzw. eine jahreszeitlich wechselnde Aktivität der Symbionten an, wie sie auch aus rezenten „high-latitude reefs“ bekannt sind - eine paläogeographische Position die auch für den Mittelmeerraum im späten Miozän zutrifft. Die Spektralanalyse einer 69 Jahre umfassenden Zeitserie zeigt außerdem eine signifikante interannuelle Varianz im Bereich von 5-6 Jahren, was mit der heutigen Klimavariabilität im östlichen Mittelmeer übereinstimmt, die von der Arktischen Oszillation/Nordatlantischen Oszillation (AO/NAO) bestimmt wird. Insofern lässt sich auf atmosphärische Zirkulationsmuster schließen, die von Prozessen im Atlantik bestimmt wurden.

Untersuchungen an Korallenskeletten können insofern wichtige neue Beiträge zum Verständnis des Klimas im späten Miozän liefern.

## NEUE FORSCHUNGSERGEBNISSE ÜBER PALÄOZOISCHE RADIOLARIEN

Andreas BRAUN

Institut für Paläontologie, Universität Bonn, Nussallee 8, D-53115 Bonn.; e-mail: Braun@uni-bonn.de

Paläozoische Radiolarien haben, ebenso wie diejenigen des Mesozoikums und des Känozoikums, in den letzten Jahren erhebliche Bedeutung für geologische wie paläontologische Fragestellungen erlangt. Im Paläozoikum ist unsere Kenntnis der Radiolarienfaunen für die einzelnen Perioden aber nach wie vor sehr unterschiedlich. Ab einschließlich Silur existieren mittlerweile erste stratigraphische Zonierungen, die es erlauben, Neufunde von Radiolarien biostratigraphisch einzuordnen. Das mitteleuropäische Variszikum hat sich besonders für das Devon und das Karbon als Forschungsregion mit weltweit besonderen Möglichkeiten erwiesen. Die zunächst im Rhenoharzynischen Unterkarbon erarbeitete stratigraphische Zonierung nach Radiolarien konnte unterdessen an mehreren Vorkommen in den Rußschiefern und der Dachschiefer-Serie Thüringens für eine Parallelisierung angewendet werden. Eine, vermutlich durch besondere ozeanographische Situationen bedingte, Übereinstimmung bis auf die Ebene einzelner Konkretions-führender Horizonte wurde zwischen dem Unterkarbon des Rhenoharzynikums und Abfolgen in der Montagne Noire und den Pyrenäen gefunden. Radiolarien-Datierungen für oberdevonische Kieselgesteins-Abfolgen liegen für den Frankenwald und die Vogesen vor, zur Zeit werden oberdevonische Kieselgesteine in Sachsen (Görlitzer Schiefergebirge) auf ihre Radiolarienfaunen hin untersucht. Die stark bituminösen Lydite des fränkischen, thüringischen und sächsischen Silurs haben, vermutlich aus Gründen, die in der besonderen Diagenese-Geschichte zu suchen sind, bisher kaum gut erhaltene Radiolarien-Faunen

geliefert. Erste Funde kohlig-bituminös erhaltener Radiolarien-Skelette aus dem Llandovery des Frankenwaldes zeigen aber, dass, unter Berücksichtigung besonderer Erhaltungsformen, auch hier gut erhaltene Faunen gewonnen werden können.

In Gebieten außerhalb Europas sind wichtige Erstfunde und Datierungen geglückt. Schwarzschiefer und Lydite des tiefsten Unterkambriums in China haben die bisher ältesten gut erhaltenen Radiolarien geliefert, zusammen mit dem Nachweis einer überraschend hohen biogenen Beteiligung an der ozeanischen Kieselgesteinsbildung bereits zu Beginn des Phanerozoikums. Schiefer-Abfolgen in Tillit-Serien des Permokarbons Gondwanas konnten mit Radiolarien datiert werden. In Übereinstimmung mit Faunen mariner Invertebraten belegen die Funde polwärtige Migrationen äquatorialer Faunen in wärmeren Zwischenphasen der Gondwana-Vereisung.

## COMPUTERTOMOGRAPHIE ON HYENAS

Martin DOCKNER & Doris NAGEL

Institut für Paläontologie, Universität Wien, Geozentrum, Althanstraße 14, A-1090 Wien

In medical investigation long used, computer tomography is a new technique in palaeontology.

The strength of this non-destructive visualisation method lies in the exact three-dimensional x-rays which can be further processed with special computer programs (Amira, Osirix). As the visualisation is made of voxels (= three dimensional pixels) with known volume and side-length, it is possible to measure exact length, face or volume of an abstract body. This is specially used in skull anatomy, where it is nearly impossible to measure volumes of empty space inside the skull, like the endocranium, without damaging the fossil. With very well preserved fossil material the only possible way so far to get information about brain anatomy was through endocranial fillings. This is impossible with deformed or incomplete fossil specimens or with skull traits like the nasal sinuses. For the latter, it was only possible to get information through cross sections of the skull. Even then, no information about volume or size could be given. In hyaenids, ursids and partly in viverrids the nasal sinuses are developed very large and are important for skull mechanics (development of the sagittal crest, etc.) The presentation shows the nasal sinuses of a cave hyena compared to a recent spotted hyena.

## HETERASTRIDIIEN AUS DEN OBERTRIADISCHEN HALLSTÄTTERKALKEN DES SALZKAMMERGUTES (ÖSTERREICH)

Alois FENNINGER & Gerhard MÄRZENDORFER

Universität Graz, Institut für Erdwissenschaften, Bereich Geologie und Paläontologie,  
Heinrichstraße 26, A-8010 Graz

Aus den bis zu 100 m mächtigen, bisweilen der Zlambach-Formation zwischengeschalteten Kalken der Hallstätter Fazies mit roten und grauen bis weißen gebankten Kalken wurde aus zahlreichen Lokalitäten im Umfeld des Hallstättersees eine reiche Cephalopodenfauna bekannt gemacht. Annähernd zwei Drittel der obertriadischen Ammonitengenera des Tethysraumes stammen aus Hallstätter Kalken des Salzkammergutes. Die biostratigraphische Zuordnung dieser stützt sich im wesentlichen auf Conodonten und zeigt, dass auch rhätische Anteile in ihnen enthalten sind. Cephalopoden treten lokal sowohl in kondensierten als auch