

BRACHIOPOD TAPHOFACIES FROM THE LOWER JURASSIC OF MOROCCO: IMPLICATIONS FOR SHELL BED GENESIS

Adam TOMAŠOVÝCH, Franz T. FÜRSICH & Markus WILMSEN

Institut für Paläontologie, Würzburg Universität, Pleicherwall 1, D-97070 Würzburg;
e-mail: adam.tomasovych@mail.uni-wuerzburg.de

Preservation of non-rapidly buried, autochthonous shell concentrations with brachiopods in life positions is a taphonomic dilemma, because an increase in shelliness is supposed to be positively correlated with a decrease in sedimentation rate. A 150 cm thick, densely packed, spectacular shell bed with terebratulid *Zeilleria rehmanni* in growth position from the Lower Jurassic (Sinemurian) of Morocco (Central High Atlas) shows a decrease in post-mortem alteration in contrast to shell-poor beds, in accord with the R-hardpart model and in contrast to the R-sediment model (KIDWELL, 1986). Independent evidence indicates that the increase in net hardpart-input rate is associated with an increase in sedimentation rate (rather than with a decrease in sedimentation rate). First, proportions of juveniles of *Z. rehmanni* are substantially higher in shell-poor beds than in the shell bed, indicating higher production of adult shells during the deposition of the shell bed. Second, size mode of *Z. rehmanni* is substantially higher in the shell bed than in the shell-poor beds, indicating their higher growth rate or higher longevity. Third, the micro-fabric and lateral replacement of the shell bed by shell-poor beds indicate that the shell bed grew in equilibrium with a sediment/water interface, indicating relatively continuous sedimentation rate on the scale exceeding the life span of several generations. Fourth, based on actualistic data from modern mussel and oyster shell beds, the suspension-feeding of a high-density population leads to high biodeposition rates through production of feces and pseudofeces which substantially exceed natural sedimentation rates. Extrapolating this into the fossil record, higher shell density should lead to higher biodeposition. In addition, empty shells and inter-shell cavities preferentially trapped sediment in suspension. Both biodeposition and sediment trapping thus inevitably decreased rate of shell destruction, leading to stabilization, and protected the shell bed. This leads to the positive feedback between the increased hardpart-input rate and increased biogenic sedimentation rate, enhancing preservation potential of the shell bed. This study thus provides one possible answer for the long-standing question how shell concentrations can form by gradual accumulation on the sea-floor. As increase in production rate of shells leads to higher biogenic sediment trapping and biodeposition rates, this in turn leads to lower rate of shell destruction. Brachiopods can grow almost in equilibrium with a sediment interface as they also control burial rate.

Reference:

KIDWELL, S.M. (1986): Models for fossil concentrations: paleobiologic implications. - *Paleobiology* 12, 6-24.

WALDBRÄNDE IN PERM UND TRIAS: INDIKATOREN FÜR DEN ATMOSPHÄRISCHEN SAUERSTOFFGEHALT?

Dieter UHL

University of Utrecht, Laboratory of Palaeobotany and Palynology, Department of Palaeoecology,
Budapestlaan 4, 3584 CD Utrecht, Niederlande; e-mail: dieter.uhl@gmx.de

Feuer sind heute ein integraler Bestandteil vieler terrestrischer Ökosysteme, vor allem in Gebieten mit einer oder mehreren ausgeprägten Trockenzeiten. Verschiedene Prognosen für

zukünftige globale Klimaänderungen kommen zu dem Schluss, daß die Frequenz und Heftigkeit solcher Feuer in bestimmten Regionen der Erde parallel zu diesen Klimaänderungen signifikant zunehmen werden. Erkenntnisse über die möglichen Folgen globaler Klimaänderungen auf die Feuerökologie sind deshalb nicht nur von ökologischem, sondern auch von großem ökonomischem und politischem Interesse.

Aufgrund der klimatischen Veränderungen die während des Perm stattfanden, kann dieser Zeitraum als mögliches klimatisches Analogon für solche zukünftigen Klimaänderungen, mitsamt ihren vielfältigen und komplexen Einflüssen auf terrestrische Ökosysteme, angesehen werden. Allerdings müssen dabei *a priori* auch Änderungen der atmosphärischen O₂-Konzentrationen und ihr potentieller Einfluß auf die Häufigkeit und Intensität von Vegetationsbränden mitberücksichtigt werden.

Verschiedene Autoren hatten in den letzten Jahrzehnten darüber spekuliert, daß global die Feuerfrequenzen während des obersten Karbons und des Perms drastisch zurückgegangen seien, parallel zu einem mit Hilfe geochemischer Modellierungen rekonstruierten Abfall der atmosphärischen O₂-Konzentrationen während dieses Zeitraums (z.B. SCOTT, 2000). Diese Interpretationen basierten zum Einen auf der relativ geringen Anzahl von publizierten Arbeiten über permische und vor allem triassische Vegetationsbrände, sowie zum Anderen auf experimentellen Ergebnissen zur Entflammbarkeit von Papierstreifen (!) unter niedrigen O₂-Konzentrationen. Letztere Ergebnisse führten zu dem Schluß, daß größere und langanhaltende Vegetationsbrände nur oberhalb einer O₂-Konzentration von 13% möglich sein sollten, obwohl fraglich ist, inwiefern diese experimentellen Ergebnisse auf natürliche Bedingungen im „Freiland“ übertragen werden können. Allerdings zeigen neuere geochemische Modellierungen, daß die höchsten O₂-Konzentrationen wohl doch erst im Laufe des frühen Perms erreicht wurden und Konzentrationen unterhalb des potentiell kritischen Wertes von 13% wahrscheinlich nicht vor der mittleren Trias erreicht wurden (BERNER, 2002, 2005). Um zu prüfen, inwiefern sich diese Abnahme der O₂-Konzentration auf die Feuerökologie ausgewirkt hat, wurden die eigenen Untersuchungen deshalb auch auf die Trias ausgedehnt.

In den letzten Jahren konnte durch gezielte Suche nach Holzkohle, als direkter Nachweis für Paläovegetationsbrände, aber auch durch zahlreiche "Zufallsfunde" solcher Holzkohlen in permischen Ablagerungen geklärt werden, daß es während des Perms auf verschiedenen Kontinenten in zahlreichen terrestrischen Ökosystemen mehr oder minder häufig zu Vegetationsbränden kam. Als Beispiel wird hier näher auf Nachweise von Holzkohlen aus der euramerikanischen Florenprovinz, sowie von Gondwana eingegangen. In verschiedenen Fällen zeigte es sich dabei, daß die (scheinbare) Seltenheit von Holzkohlen in permischen Ablagerungen eher durch taphonomische Faktoren, als durch Änderungen der atmosphärischen Sauerstoffkonzentration erklärt werden kann.

Im Gegensatz zum Perm sind publizierte Nachweise für Vegetationsbrände in der Trias bisher sehr selten. In neuerer Zeit zeigte es sich jedoch, daß bei gezielter Suche auch in zahlreichen triassischen Ablagerungen Holzkohlen zu finden sind. Vor allem für die obere Trias, dem Zeitraum für den die geochemischen Modelle die niedrigsten O₂-Konzentrationen rekonstruierten, konnte inzwischen das Auftreten von Vegetationsbränden an zahlreichen mitteleuropäischen und nordamerikanischen Lokalitäten zweifelsfrei nachgewiesen werden (z.B. KELBER, 1999, 2001; JONES et al., 2002; und eigene Ergebnisse). Obwohl die Arbeiten über triassische Holzkohlen noch am Anfang stehen, erscheint es sehr wahrscheinlich, dass auch hier andere Faktoren als eine (hypothetische) Abhängigkeit der Feuerfrequenzen und -intensitäten von der atmosphärischen O₂-Konzentration die relative Seltenheit von Holzkohle erklären können.

Literatur:

- BERNER, R.A. (2002): Examination of hypotheses for the Permo-Triassic boundary extinction by carbon cycle modeling. – Proceedings of the National Academy of Science, 99: 4172-4177.
- BERNER, R.A. (2005): The carbon and sulfur cycles and atmospheric oxygen from middle Permian to middle Triassic. – Geochimica et Cosmochimica Acta, 69: 3211–3217.
- JONES, T.P., ASH, S. & FIGUEIRAL, I. (2002): Late Triassic charcoal from Petrified Forest national Park, Arizona, USA. – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 188: 127-139
- KELBER, K.-P. (1999): Der Nachweis von Paläo-Wildfeuer durch fossile Holzkohlen aus dem süddeutschen Keuper. – Abstract, 69. Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft in Zürich vom 20.9.-26.9.1999; Terra Nostra, 99/8: 41; Zürich.
- KELBER, K.-P. (2001): Preservation and taphonomy of charcoal from the Upper Triassic of southern Germany. – Abstract, 12th Plant Taphonomy Meeting, 26th of October 2001, Altengbach, Austria.
- SCOTT, A.C. (2000): The Pre-Quaternary history of fire. – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 164: 297–345.

www.GEO-LEO.de -

**DIE VIRTUELLE FACHBIBLIOTHEK FÜR GEOWISSENSCHAFTEN,
BERGBAU, GEOGRAPHIE UND THEMATISCHE KARTEN**

Bernhard WAGENBRETH¹, Ina GERSTÄCKER¹, Silva WERNER¹; Andreas STUMM¹,
Norbert PFURR² & Andres QUAST²

¹ Technische Universität Bergakademie Freiberg, Universitätsbibliothek "Georgius Agricola", Agricolastraße 10, D-09599 Freiberg/Sachsen, Tel.: +49 (0)3731 393526; e-mail: Bernhard.Wagenbreth@ub.tu-freiberg.de

² Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 1, D-37073 Göttingen, Tel.: +49 (0)551 395244; e-mail: pfurr@mail.sub.uni-goettingen.de

GEO-LEO steht für GEOwissenschaften – Library Experts Online und ist die „Virtuelle Fachbibliothek für Geowissenschaften, Bergbau, Geographie und Thematische Karten“ Deutschlands. Dieses frei zugängliche Internetportal ermöglicht die schnellere und effektivere Suche nach gedruckten und elektronischen Informationsressourcen in geo- und montanwissenschaftlich ausgerichteten Bibliotheken im deutschsprachigen Raum.

Die gemeinsame Recherche der GEO-LEO-Metasuche durchsucht gleichzeitig die Bestände:

- des „Gemeinsamen Bibliotheksverbundes“ (GBV) und des „Südwestdeutschen Bibliotheksverbundes“ (SWB) mit den jeweiligen geo- und montanwissenschaftlichen Spezialbibliotheken Universitätsbibliothek „Georgius Agricola“ der TU Bergakademie Freiberg und Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen, welche Sondersammelgebiete der Deutschen Forschungsgemeinschaft betreuen.
- der gemeinsamen Bibliothek des Wissenschaftsparks „Albert Einstein“ für das GeoForschungsZentrum Potsdam, das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung und die Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung
- der Zeitschriftenaufsatzdatenbank „Online Content SSG Geowissenschaften“ (OLC)
- an Internetressourcen des Internetfachinformationsführers www.Geo-Guide.de, vertieft durch den Harvester, welcher darüber hinaus nach einzelnen Internetquellen über den Informationsraum des Geo-Guides sucht.

Außerdem bietet GEO-LEO den Zugriff auf die „Elektronische Zeitschriftenbibliothek“ (EZB) mit den entsprechenden Volltexten, abhängig von der Lizenzierung der jeweiligen Bibliothek.

Zum übergreifenden Finden von Zeitschriften, Büchern und Karten sowie Volltexten und Websites dienen verschiedene webbasierte Werkzeuge.