

Muscheln als Zeugen des Großen Sterbens

Die Jurassic-Park-Filme haben nicht nur einen Dinosaurierboom ausgelöst bzw. forciert. Sie haben auch Fossilfundstellen in den Badlands von Montana berühmt gemacht, die so gar nichts mit der erdgeschichtlichen Periode Jura zu tun haben. Gemeint sind die Fundstellen von T. rex und Co. in der oberkretazischen Hell-Creek-Formation. Weit weniger bekannt sind die fossilen Süßwassermuscheln der Ordnung Unionoidea, die gerade in Montana außergewöhnlich häufig und sehr wichtig sind. Immerhin geben sie Hinweise auf die Vorgänge am Ende der Kreidezeit und damit auch das Ende der Dinosaurier.

Unionoide Muscheln, Dinosaurier und das Ende der Kreide

Die Süßwassermuscheln der Ordnung Unionoidea sind heute ein überaus wichtiger Bestandteil der Fauna unserer Flüsse und Seen. Sie filtern große Mengen an Wasser und entziehen ihm dabei Schweb- und Schadstoffe. Deshalb werden weltweit derzeit große Anstrengungen unternommen, den Fortbestand der Arten zu sichern. Vergleichbar damit ist das Interesse von Paläontologen an dieser Tiergruppe weit aus geringer. Die Gründe dafür liegen auf der Hand: Unionoide Muscheln sind schlecht erhaltungsfähig und in der Regel nicht besonders attraktiv.

Doch es gibt Ausnahmen: In der oberkretazischen Hell-Creek-Formation im Norden der USA (Abb. 1 und 2) sind unionoide Muscheln sehr gut erhalten. Außerdem ist die Arten- und Formenvielfalt der Muscheln außergewöhnlich hoch (Abb. 3). Das eigentlich Besondere aber ist die Tatsache, dass die Muscheln in den gleichen Gesteinen vorkommen, wie die – abgesehen von den Vögeln – letzten Dinosaurier der Erde. Darüber hinaus geht die oberkretazische Hell-Creek-Formation in den Bundesstaaten Montana und North Dakota kontinuierlich in die paläozäne Fort-Union-Formation über. Man hat hier also die Möglichkeit, den Über-



Abb. 1. Lage des Williston-Beckens im Norden der USA. Der überwiegende Teil des Beckens wird von Sedimenten des Paläozän gebildet (gelb). In der Umrandung dieser Sedimente sind die Gesteine der Oberkreide aufgeschlossen (grün).

gang von der Kreide ins Tertiär und damit das Aussterben der Dinosaurier am Ende der Kreide und den Aufschwung der Säugetiere im Tertiär im Detail zu untersuchen. Die unionoiden Muscheln sind dabei sehr wichtig, kann man doch mit ihnen nicht nur die Umweltbedingungen rekonstruieren, sondern auch mögliche Ursachen des Massenaussterbens bewerten.





Abb. 2. Die Badlands südlich des Fort-Peck-Stausees aus der Luft: menschenleere Einöde, so weit das Auge reicht. Kaum vorstellbar, dass vor etwas mehr als 65 Millionen Jahren „blühende Landschaften“ Dinosauriern und Muscheln das Überleben sicherten. Foto: H. Scholz.

Das Hell-Creek-Projekt in Montana

John R. „Jack“ Horner, Dinosaurierforscher und wissenschaftlicher Berater bei der Produktion der Jurassic-Park-Filme, ist der Vater des aktuellen Hell-Creek-Projekts. Seit 1999 sucht und gräbt er mit seinem Team von der Universität in Bozeman (Montana) im Osten des Bundesstaates nach Dinosauriern. Was diese Truppe dort leistet, ist beachtlich: In den Badlands südlich und nördlich des Missouri müssen lange Fußmärsche durch unwegsames und menschenleeres Gelände bergauf und bergab bewältigt werden, will man auch nur einen Dinosaurierknochen finden. Doch die Mühe lohnt sich: Seit Beginn der Kampagne hat die Gruppe um Jack Horner insgesamt 31 Dinosaurierskelette finden und bergen können. Allein 8 dieser Skelette gehören zu *Tyrannosaurus rex*.

Zum Glück für uns wurden aber nicht nur Dinosaurier gefunden, sondern auch andere Fossilien. Schilllagen sind im Gelände besonders auffällig: Das Perlmutter der großen Muschelschalen glänzt in der Sonne und erleichtert somit deren Entdeckung (Abb. 4). Auf diese Weise wurden allein in dem relativ kleinen Gebiet östlich und westlich des Hell Creek zwischen Jordan und dem Fort-Peck-Stausee 136 Schalenlagen gefunden. Im Juni 2003 hatten wir zum

letzten Mal Gelegenheit, im Hell-Creek-Gebiet zu arbeiten und Muscheln zu sammeln. Es war eine außerordentlich

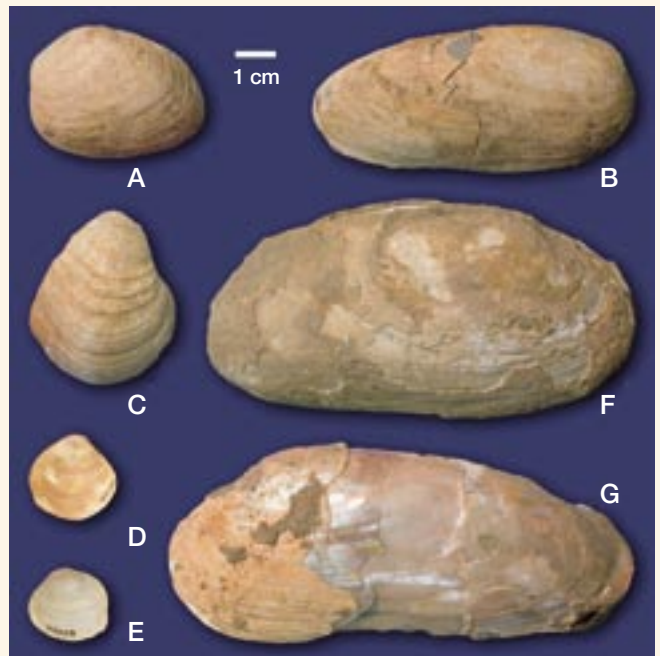


Abb. 3. Sieben aus etwa 35 Unionoidenarten der Hell-Creek- (A-E) und Fort-Union-Formationen (F-G) des Williston-Beckens: A: *Plesielliptio brachyopisthus* (White, 1876), B: *Plesielliptio stantoni* (White, 1905), C: *Proparreyisia pyramidatoides* (Whitfield, 1907), D: *Proparreyisia retusoides* (Whitfield, 1903), E: *Proparreyisia percorrugata* (Whitfield, 1903), F: *Unio* sp. A, G: *Unio* sp. B. Fotos: H. Scholz und J. H. Hartman.



Abb. 4. Unionoidenschalen und Dinosaurierknochen im Gelände: Die glänzenden und glitzernden Stücke sind freigewitterte Schalen, die im gleichen Gestein vorkommen wie die Knochen.
Foto: J. H. Hartman.

spektakuläre Geländekampagne. Jack Horner hatte es geschafft, einen Sponsor für einen Helikopter zu finden. Das Fluggerät war natürlich in erster Linie dafür da, die Ausrüstung der Dinosauriersucher in die entlegensten Winkel der Badlands zu fliegen. Aber auch uns ersparte er stundenlange Märsche beladen mit schweren Rucksäcken (Abb. 5). So konnten wir sehr effektiv arbeiten – manchmal 12 Stunden am Stück – und sehr viel Material sammeln. Ein weiterer Glücksfall für uns war die Anwesenheit von James Schmitt von der Universität von Montana, der uns als Sedimentologe wertvolle Hinweise zum Ablagerungsraum geben konnte.

Die Schalen der Muscheln als Spiegel ihrer Umwelt

Seit mehr als einem Jahrhundert ist die Abhängigkeit der Schalenmorphologie unionoider Muscheln von den Umweltbedingungen bekannt. Unterschiedliche Strömungsbedingungen und Unterschiede in der zeitlichen und räumlichen Stabilität der Habitate führen zur Ausbildung ganz unterschiedlicher Schalenformen innerhalb einer Art. Neben der Schalenmorphologie werden aber auch die Faunenzusammensetzung und Artenvielfalt von der Strömung und der Habitatstabilität beeinflusst. Diese aus dem Studium der heutigen Verhältnisse gewonnenen Erkenntnisse lassen sich nutzen, um die Umweltbedingungen und de-

ren Wandel im Kreide-Tertiär-Intervall zu rekonstruieren. Die Gesteine der Hell-Creek-Formation sind als Ablagerungen eines großen und alten mäandrierenden Flusssystemes zu betrachten. Die Haupttrinne des Flusses ist durch eine hochdiverse Muschelfauna gekennzeichnet. Insgesamt lassen sich 19 Arten sicher diesem Lebensraum zuordnen. In den kleineren Nebenflüssen lebten nur sehr wenige Arten (2 bis 3), die zudem in der Haupttrinne nicht vorkommen. Neben den Flussrinnen gab es auch kleinere Seen, in denen nur eine einzige Muschelart lebte.

Noch vor dem Ende der Kreide ändert sich dieses Bild: Die gesamte Fauna verschwindet und wird von einer anderen Fauna ersetzt, die sehr viel artenärmer ist. Es ist also noch vor dem Ende der Kreide und damit auch vor dem Einschlag des Chicxulub-Meteoriten etwas passiert, das die Muschelfauna zerstört hat und sicher auch an den Dinosauriern nicht spurlos vorübergegangen ist. Neben klimatischen Änderungen als Folge des Deccan-Trapp-Vulkanismus in Indien und Gebirgsbildungsprozessen in den heutigen Rocky Mountains haben wir einen Meeressvorstoß ins Innere von Nordamerika als Verursacher identifiziert. Bis weit nach North Dakota hinein hat das Cannonball-Meer im Kreide-Tertiär-Intervall das Land überflutet und das stabile Ökosystem des Hell-Creek-Flusssystemes der Oberkreide gestört.



Der Meteoriteneinschlag am Ende der Kreide war also nicht die Hauptursache für den Faunenwechsel bei den Unionoida. Er hat das zerstörerische Werk der Cannonball-Transgression jedoch vollendet und eine Erholung der Fauna verhindert. Es hat viele Millionen Jahre gedauert, bis sich die Muscheln davon erholt hatten und sich zur artenreichsten Unionoidenfauna weltweit entwickelten, der Fauna des Mississippi.

Doch das Artensterben beginnt erneut, diesmal ohne Transgressionen und extraterrestrische Phänomene, diesmal sind wir Menschen selbst schuld daran. Durch Umweltverschmutzung und Staudämme verändern wir die Habitate der Muscheln nachhaltig und sehr zum Nachteil der Muscheln. Dabei ist das heutige Artensterben in seinem Muster und seinen Konsequenzen durchaus mit dem Artensterben vor etwas mehr als 65 Millionen Jahren

vergleichbar. Unsere Arbeit hat deutlich gezeigt, dass wir nicht nur aus der Gegenwart lernen können, um ehemalige Ökosysteme der Vergangenheit der Erde zu rekonstruieren, sondern dass wir auch aus der Vergangenheit lernen müssen, um bestehende Ökosysteme zu erhalten und zu schützen.

Literatur

- HARTMAN, J. H. (1998): The biostratigraphy and paleontology of Latest Cretaceous and Paleocene freshwater bivalves from the Western Williston Basin, Montana, U.S.A. In: JOHNSTON, P. A. & J. W. HAGGART (Hrsg.): Bivalves: An eon of evolution. S. 317-345. University of Calgary, Calgary.
- HARTMAN, J. H., K. R. JOHNSON & D. J. NICHOLS, Hrsg. (2002): The Hell Creek Formation and the Cretaceous-Tertiary boundary in the northern Great Plains: An integrated continental record of the end of the Cretaceous. Geological Society of America, Boulder.
- RUSSELL, L. S. (1976): Pelecypods of the Hell Creek Formation (Uppermost Cretaceous) of Garfield County, Montana. Canadian Journal of Earth Sciences 13: 365-388.



Abb. 5. Ein Helikopter als Geländefahrzeug: Während unserer Geländearbeit im Jahr 2003 setzte uns der Pilot mitten im Nirgendwo aus, um uns abends schwer beladen wieder einzusammeln. Foto: J. H. Hartman.

Scholz, H. & J. H. Hartman: Bivalves as witnesses of extinction

Unionoid bivalves are usually not very well preserved in the fossil record. One spectacular exception is the bivalve fauna of the Upper Cretaceous and Lower Paleocene in the Northern United States: more than 30 species are known so far from more than 100 shellbeds in that area. In addition to the high species diversity, the presence of the Cretaceous-Tertiary (K/T) boundary in the Williston Basin of Montana and North Dakota makes this fauna very important. We used unionoid bivalves to reconstruct the palaeoenvironment in the K/T interval and to study the causes and pattern of the mass extinction at the end of the Cretaceous, which also affected the unionoid bivalves. We found that the bivalves lived in a old and complex meandering river system with different kinds of channels and lakes in the Late Cretaceous. Before the end of the Cretaceous the transgression of the Cannonball Sea caused major environmental changes responsible for the demise of the bivalve fauna. The Chicxulub impact at Yucatán peninsula (Mexico) was not the major cause initiating the unionoid faunal turnover at the K/T boundary.



PALÄONTOLOGISCHE
— GESELLSCHAFT —

Mitglieder der Paläontologischen Gesellschaft berichten aus Forschung und Wissenschaft.

Der 1912 in Greifswald gegründeten Paläontologischen Gesellschaft gehören heute annähernd 1000 Paläontologen, Geologen, Biologen, Ur- und Frühgeschichtler, aber auch zahlreiche Hobbypaläontologen an. Seit 1984 wurde bereits 18-mal die Karl-Alfred-von-Zittel-Medaille der Gesellschaft an verdiente Hobbypaläontologen verliehen.

www.palaentologische-gesellschaft.de