

könne man die Schirmchen der Pustelblume nicht besser machen.

[CUMMINS C, SEALE M et al. (2018) A separated vortex ring underlies the flight of the dandelion. *Nature* 562, 414–417; Video: <https://www.wissenschaft.de/astronomie-physik/aerodynamisches-geheimnis-gelueftet/>] R. Junker

■ Wiege der Samenpflanzen geologisch nicht überliefert?

Wie gut bildet der Fossilbericht die Geschichte der Lebewesen ab? Sind nennenswerte Lebensräume vergangener Fauna und Flora einer Konservierung als Fossilien entgangen? Waren möglicherweise zahlreiche Gruppen von Lebewesen viel weiter verbreitet, als die bekannte Fossilüberlieferung vermuten lässt? STEPHAN (2002) hat eine Reihe von Beispielen zusammengestellt, bei denen das angenommen werden muss. Hier soll kurz über ein weiteres aktuelles Beispiel dieser Art berichtet werden.

Eine Forschergruppe der Universität Münster hat in der Umm-irna-Formation am jordanischen Ostufer des Toten Meeres eine große Menge verschiedenster Pflanzenfossilien des oberen Perm entdeckt (BLOMENKEMPER et al. 2018). Die sehr gute Erhaltung ermöglichte eine recht genaue Bestimmung. Fast perfekt konservierte Blätter und Stiele, Fortpflanzungsorgane und sogar die Kutikula samt Spaltöffnungen waren in dem feinen Sedimentgestein erhalten. Neben Fossilien von Gruppen, die schon bisher aus vergleichbar alten Sedimenten bekannt waren, konnten die Forscher mehrere Vertreter von drei Pflanzengruppen nachweisen, von denen man bisher angenommen hatte, dass sie erst ab der Unter- oder Mitteltrias fossil überliefert seien: Nadelbäume der Steineibengewächse (Podocarpaceae), die auch heute vorkommen, ausgestorbene Samenfarne der Ordnung *Corytospermales* und Vertreter der ebenfalls ausgestorbenen *Bennettitales*. Ungewöhnlich ist auch, dass Vertreter bislang unterschiedlicher geografischer Regionen in den Sedimenten der Umm-irna-Formation vergesellschaftet sind.

Alle drei genannten Gruppen sind damit im System der Historischen Geologie deutlich älter als zuvor vermutet. Die Sedimentgesteine, die die Pflanzenfossilien bergen, waren nach Auskunft der Forscher zu Lebzeiten der Pflanzen in einem küstennahen Flachland in Äquatornähe abgelagert worden, wo die Chancen der fossilen Erhaltung gering seien. Die Forscher vermuten, dass die Tropen als „evolutionäre Wiege“ für viele Pflanzengruppen gelten können, doch diese Wiege hinterlasse kaum Spuren. Möglicherweise sind also die gefundenen Fossilien nur die Spitze eines Eisbergs.

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand muss im evolutionstheoretischen Langzeitrahmen eine erhebliche zeitliche Lücke vom oberen Perm teils bis Mitteltrias zwischen dem ersten nachweisbaren Auftreten der drei genannten Gruppen und den Beginn ihrer reichhaltigen Entfaltung bzw. Ausbreitung angenommen werden. Eine solche Verzögerung ist auch bei anderen Gruppen bekannt und evolutionstheoretisch schwer verständlich, würde dagegen in einem sehr viel kürzeren Zeitrahmen passen, da erstmaliger Nachweis und Entfaltung bzw. Ausbreitung einer Gruppe nahe zusammenrücken würden.

Die neuen Funde verlängern die Liste der Formen, die an der Perm-Trias-Grenze nicht verschwanden, an der das größte Massenaussterben des Tierreichs stattgefunden haben soll. Warum diese globale Krise das Tierreich schwer und das Pflanzenreich viel weniger getroffen hat, erscheint rätselhaft – ein Beispiel dafür, dass vieles in der Geschichte des Lebens unverstanden ist und vielleicht wichtige Schlüssel zum Verständnis fehlen.

[BLOMENKEMPER P, KERP H, HAMAD AA, DI-MICHELE WA & BOMFLEUR B (2018) A hidden cradle of plant evolution in Permian tropical lowlands. *Science* 362, 1414–1416 • STEPHAN M (2002) Der Mensch und die geologische Zeittafel. Holzgerlingen] R. Junker

■ Weiterer Zuwachs für die „kambrische Explosion“

Die sogenannte „kambrische Explosion“ gilt als markanteste Dis-



Abb. 1 Fossiler Wedel eines Samenfarne. (© Palaeobotanical Research Group Münster / BLOMENKEMPER et al.)

kontinuität im Fossilbericht; d.h. es gibt einen auffälligen Unterschied in der Fossilüberlieferung in den Sedimentgesteinen vor und nach der Präkambrium/Kambrium-Grenze. Ein großer Teil der Tierstämme ist im Kambrium, viele bereits im Unterkambrium, fossil vertreten, während vorkambrische Fossilien kaum Formen enthalten, die als deren Vorläufer interpretierbar sind.

Die bereits enorme Anzahl verschiedenartiger kambrischer Formen wurde nun durch die Entdeckung einer neuen Fossilagerstätte nochmals vergrößert. Als Fossilagerstätte bezeichnet man eine fossilreiche Einheit von Sedimentgesteinen mit einer großen Vielfalt und/oder besonderer Erhaltungsqualität der erhaltenen Formen. FU et al. (2019) berichten über die Neuentdeckung einer solchen Fossilagerstätte, die Qingjiang-Lagerstätte (Qingjiang biota) im Changyang-Gebiet von Südchina. Die sehr gute Erhaltung der Fossilien erinnert an die Fossilagerstätte des geologisch jüngeren berühmten Burgess-Schiefers in Kanada (Mittelkambrium), der von Stephen J. GOULD in seinem vielbeachteten Buch „Wonderful Life“ ausführlich beschrieben wird (daher die Formulierung „Burgess Shale-type fossil Lagerstätte“ im Titel der Arbeit von FU et al.). GOULD (1989) beschreibt darin die Burgess-Fauna als „irre Wundertiere“ mit einem „Maximum an anatomisch leistungsfähigen Möglichkeiten“. Die neue Lagerstätte wurde auf 518 Millionen radiometrische Jahre datiert und wird damit zur dritten von zehn kambrischen Stufen gerechnet; ihr geologisches Alter ist damit fast gleich der schon länger bekannten chinesischen Chengjiang-Lagerstätte. Die Ein-