



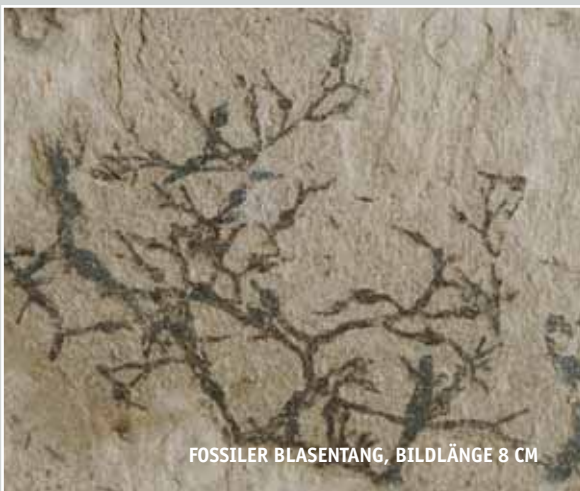
Vor kurzem beschrieben die Geologen des Naturhistorischen Museums in einem angesehenen Wissenschaftsjournal den größten fossilen Knochenfisch der Erdneuzeit: *Austromola angerhoferi* heißt der über drei Meter große und etwa 21 Millionen Jahre alte Mondfisch, der schon in den 80er-Jahren bei Bauarbeiten in Pucking (OÖ) geborgen wurde. Die enorme Fülle an perfekt erhaltenen Fossilien, die bei den Bauarbeiten zu Tage trat, stellte die Fachleute vor ein Rätsel, das nur mit nahezu kriminaltechnischen Mitteln gelöst werden konnte.

DER FOSSILE RIESENFISCH UND SEINE WINZIGEN BEWOHNER

AUSTROMOLA Der fossile Mondfisch (li. o.) wird ab 30. August im Schlossmuseum Linz gezeigt.

EIN BERICHT VON MATHIAS HARZHAUSER UND PATRICK GRUNERT

Saisonal trafen schwere Stürme auf die Küste, wo Seenadeln in Wiesen aus Blasentang Schutz suchten. Die Tange wurden abgerissen und gemeinsam mit Pflanzen des Hinterlandes weit auf den offenen Ozean hinausgetragen. Dabei gelangten Unmengen an Nährstoff ins Meerwasser und pflanzliches Plankton begann zu „blühen“. Millimeterdünne Lagen aus den Kalkskeletten dieses Planktons zeigen diese Überdüngungsphasen an. Beim Absinken und Abbau des Planktons wurde dem Wasser durch Bakterien noch weiterer Sauerstoff entzogen und das Wasser „kippte“.

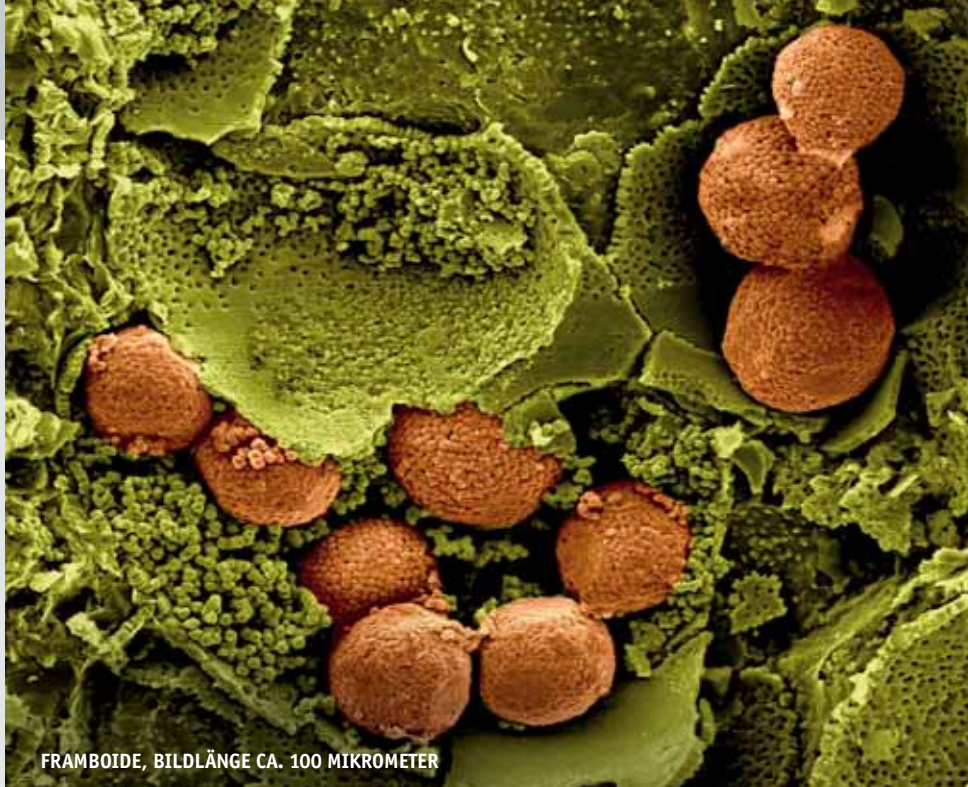


FOSSILER BLASENTANG, BILD LÄNGE 8 CM

Da es sich bei dem Riesen um eine bisher unbekannte Art handelt, wurde der Mondfisch nach seinem Finder Bercht Angerhofer benannt, der den Fund zur Bearbeitung zur Verfügung stellte. Unter den heute lebenden Mondfischen ist lediglich *Mola mola* entfernt mit dem fossilen Fisch verwandt. Daher musste für den Sensationsfund sogar eine neue Gattung kreiert werden, die sich aus *Austro-*, für Österreich, und *-mola*, als Anspielung auf die Verwandtschaft mit dem modernen Mondfisch, zusammensetzt. Das Fossil konnte nur in zahlreichen Einzelteilen geborgen werden und musste in mehrmonatiger Arbeit durch die Präparatoren des NHMW zusammengesetzt werden. Neben den Knochen sind sogar Knorpel, Haut und Mageninhalt überliefert – eine Erhaltung, die auf ganz außergewöhnliche Ablagerungsbedingungen schließen lässt. Damit eröffnete der Fund eine weitere Frage: Welche Art Lebensraum war das heutige Alpenvorland vor 21 Millionen Jahren?

Bewahrt im lebensfeindlichen Meeresschlamm

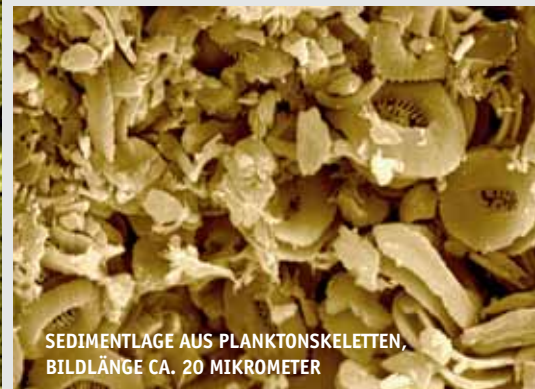
Um diese Frage zu beantworten, mussten die zahlreichen anderen Fossilien studiert werden, die rund um den Mondfisch geborgen werden konnten. Denn der Riesenfisch war nicht allein. Mindestens drei weitere Mondfische lagen nahe beieinander. Zusätzlich entdeckten Sammler ein vollständiges Delphinskelett und hunderte von Heringen, Makrelen und Seehechten. Über die Meerestiefe und die Umweltbedingungen am Ozeanboden geben sie daher keine Auskunft. Hier helfen die unscheinbaren, winzigen Fossilien von Meeresplankton und die wenigen Zähne von Nagelhaien und Siebenkiemerhaien, die heute in der Tiefsee leben. Auch die Skelette von Laternenfischen mit bizarren Leuchtorganen zeigen, dass hier Tiefseebedingungen mit hunderten Meter Wassertiefe und absoluter Dunkelheit herrschten. Doch warum die in die Tiefe abgesunkenen Kadaver nicht von Aasfressern zerstört wurden, wird dadurch nicht erklärt. Nun begannen Geochemiker der Universitäten Graz und Leoben, auch das Sediment zu analysieren. Ungewöhnlich hohe Anteile



FRAMBOIDE, BILDLÄNGE CA. 100 MIKROMETER



BAKTERIEN, BILDLÄNGE CA. 40 MIKROMETER

SEDIMENTLAGE AUS PLANKTONSKELLETTEN,
BILDLÄNGE CA. 20 MIKROMETER

FORSCHUNG AN AUSTROMOLA Der Mondfisch ist ein schönes Beispiel dafür, wie moderne Geowissenschaften nur als Netzwerk aus unterschiedlichsten Fachbereichen die Rätsel der Vergangenheit entschlüsseln können und dass sich auf der Suche nach Antworten ständig neue Fragen stellen.

an Schwefel und organischem Kohlenstoff ließen bald vermuten, dass der Meeresschlamm sehr lebensfeindlich gewesen sein muss. Sauerstoff fehlte in diesem Milieu fast völlig; stattdessen reicherten sich giftige Schwefelverbindungen, wie das nach faulen Eiern riechende H_2S , im Bodenwasser an. Einen weiteren Puzzlestein lieferte das Rasterelektronenmikroskop: Aufnahmen des tonigen Sediments zeigen winzige Pyritkugeln, die sich aus zahlreichen mikroskopischen Einzelkristallen zusammensetzen. Diese Strukturen werden als *Framboide* oder Himbeerpyrite bezeichnet. Sie sind Hinweis auf Schwefelbakterien, die den frei werdenden Schwefel aus den zahlreichen Fischkadavern verwerten, aber nur ohne Sauerstoff existieren können.

Die größte Überraschung waren aber nicht die Himbeerpyrite: Zur Verblüffung der Forscher waren Mondfisch und Sediment voll von mineralisierten Bakterien. Doch gerade Bakterien, die zu den wichtigsten Organismen der Erde zählen und sogar den Großteil der Biomasse stellen, sind fossil extrem selten nachzuweisen. Schließlich sind die erwähnten Pyritkugeln ja auch nur die Stoffwechselprodukte der Bakterien und nicht die Bakterien selbst. Ihre Hüllen sind einfach zu fragil, um mineralisiert zu werden. Nun begann das Rätselraten erst recht. Nur eine Handvoll Wissenschaftler weltweit beschäftigt sich mit derartigen Fossilien, da es nahezu unmöglich ist, die Bakterien anhand der äußeren Form zu bestimmen. Trotzdem kamen den Fachkollegen die Formen eigenartig bekannt vor. Sie ähneln heute lebenden Bakterien, die auf Feldspatkristallen entdeckt wurden. Offensichtlich haben diese Bakterien nicht ursprünglich dort gelebt, sondern sind erst viel später als „Steinfresser“ in das Sediment eingedrungen. Ähnlich dürften die Bakterien am Mondfisch erst Millionen Jahre später über das Porenwasser eingedrungen sein und dann begonnen haben, die wenigen organischen Reste umzusetzen. Wann dies geschah, lässt sich aber nicht mehr feststellen.



MINERALISIERTE HÜLLEN VON BAKTERIEN

Sie sind zwar fossil, drangen aber Millionen Jahre nach der Ablagerung in die Sedimente ein. Im Gegensatz dazu sind die winzigen Kugeln aus Pyritkristallen in den aufgebrochenen Schalen von Einzellern gleich alt wie der Mondfisch. Sie wurden durch Schwefelbakterien produziert und zeigen, dass der Meeresboden lebensfeindlich und sauerstofffrei war.

PERLBOOT ATURIA
MIT ANGESPÜLTEM SEETANG, DURCHMESSER 6 CM