



Universität
Zürich^{UZH}

Institut für Erziehungswissenschaft

Archaeopteryx

Wie aus einer rätselhaften Versteinerung
naturwissenschaftliches Wissen wird

Dossier 1 Versteinerung



Dossier 1

Versteinerung

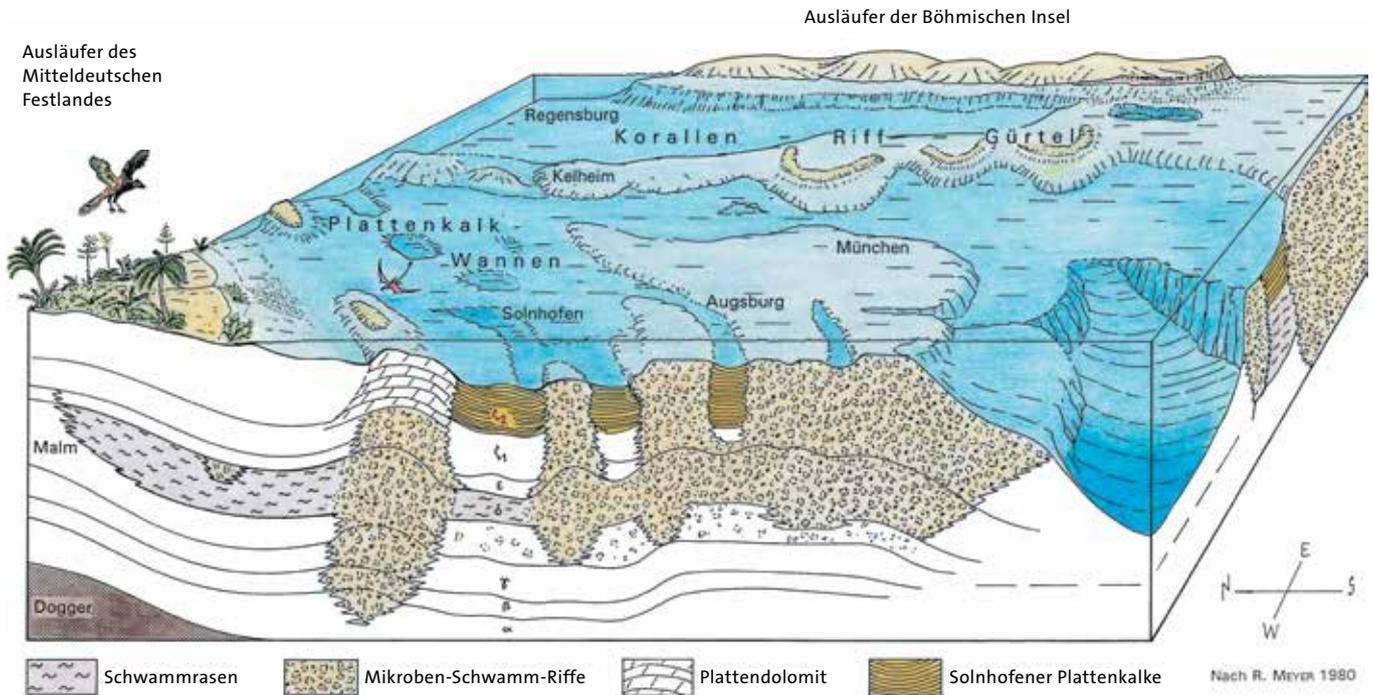


Abb. 1 Dieses Modell zeigt, wie die Gegend von Süddeutschland vor rund 150 Millionen Jahren ausgesehen haben könnte. Die eingezeichneten Ortschaften (Solnhofen, Augsburg und München) erleichtern eine Lokalisierung. Links im Blockbild liegt das Ufer des Tethys-Meeres, im Hintergrund sind Ausläufer der Böhmisches Inseln zu sehen. Gelborange eingezeichnet ist der Solnhofener Plattenkalk, der sich zwischen den Mikroben-Schwamm-Riffen in den seichten Wannen abgelagerte.

Bereits seit Jahrhunderten werden in den bayrischen Steinbrüchen von Solnhofen Kalkplatten abgebaut. Früher wurden sie beispielsweise beim Hausbau als Bodenbelag oder als Dachdeckung verwendet. Dank ihrer Feinkörnigkeit eigneten sie sich auch sehr gut als Druckplatten für das Steindruckverfahren (Lithographie), das im 19. Jahrhundert seine Blütezeit hatte. Heute werden sie hauptsächlich als schicke Bodenplatten verkauft.

Immer wieder finden sich, in den Platten eingebettet, erstaunlich gut erhaltene Fossilien. Geologisch bezeichnet man diese Gesteinsschicht als Plattenkalke. Kenntnisse über die Entstehung der Plattenkalke erlauben eine Bestimmung des Alters der gefundenen Fossilien. Diese sind um die 180 Millionen Jahre alt.

Im Jahr 1861 gelangte in Solnhofen ein Fossil ans Tageslicht, das weltberühmt werden sollte: das erste, versteinerte Skelett eines *Archaeopteryx*. Heute geht man davon aus, dass *Archaeopteryx* ein befiedertes Tier war, das vermutlich fliegen konnte, jedoch vorwiegend an Land lebte. Die Stelle, an der das Fossil gefunden wurde, war zu Lebzeiten von *Archaeopteryx* allerdings vom Meer überflutet. Möglicherweise wurde *Archaeopteryx* von einem

Sturm aufs Meer hinausgetragen, und der tote Körper schwamm noch eine Weile auf der Wasseroberfläche, bevor er in einer der Lagunen, welche die Gegend von Solnhofen damals prägten, auf den Meeresgrund absank.

Von einem toten Organismus bleibt in der Regel kaum etwas übrig, am ehesten noch Knochen und Zähne. Er wird von Aasfressern verwertet oder durch mikrobielle und chemische Vorgänge abgebaut. Dass *Archaeopteryx* so gut erhalten blieb, ist den besonderen Fossilierungsbedingungen zu verdanken. In den seichten Wannsen zwischen den Korallenriffen, in denen das Wasser ruhig dalag, war der Salzgehalt wesentlich höher als auf offener See, und am Meeresgrund befand sich eine sauerstoffarme (anaerobe) Wasserschicht. In dieser Umgebung verweste *Archaeopteryx* nur langsam. Gleichzeitig wurde er von immer mehr Kalkschlamm zugedeckt; die zunehmende Masse der Sedimente drückte den Körper allmählich flach. Im Laufe der Zeit versteinerten die Knochen, das heisst, die Kalksubstanz wurde nach und nach durch Siliziumverbindungen ersetzt, die von den Skeletten abgestorbener Kieselalgen und Strahlentierchen herrührten. Häufig wird Siliziumoxid eingelagert. Dieses ist härter und beständiger als Knochen und auch härter als das entstehende Kalkgestein, welches das Fossil umschloss. Bei vielen in den Steinbrüchen bei Solnhofen gefundenen Fossilien sind sogar Weichteilstrukturen wie zum Beispiel die Muskulatur oder – im Fall von *Archaeopteryx* – Federn überliefert. Wissenschaftler erklären dies damit, dass ein Film aus Cyanobakterien die abgesunkenen Tierleichen schützend eingehüllt habe. Dadurch, so wird vermutet, seien die Weichteile mit der Zeit durch Mineralstoffe ersetzt worden (bakterielle Biomineralisation).

Bibliographie

Zugunsten einer leichteren Lesbarkeit wurde auf bibliographische Angaben im Text verzichtet.

Bayrhuber, Horst et al. (Hg.) (2005–2007). Linder Biologie: Lehrbuch für die Oberstufe. 22. neu bearb. Aufl. 2 Bände, Braunschweig: Schroedel.

Weber, Ulrich (Hg.) (2001). Biologie Oberstufe. Gesamtband. 2 Bände und 1 CD-ROM, Berlin: Cornelsen.

Wellnhofer, Peter (2008). *Archaeopteryx*. Der Urvogel von Solnhofen. München: Dr. Friedrich Pfeil.

Bildlegende

Titelbild *Archaeopteryx lithographica*, gefunden 1877 bei Eichstätt. Fossil. In: Wellnhofer 2008, Seite 83, Abbildung 5.45. Mit freundlicher Genehmigung des Museum für Naturkunde Berlin.

Abb. 1 Modell des süddeutschen Oberjura-Meeres und seines geologischen Untergrunds zur Zeit der Bildung der Solnhofener Plattenkalke (Malm Zeta 2). Nach Meyer 1980. In: Wellnhofer 2008, Seite 23, Abbildung 3.17. Mit freundlicher Genehmigung des Dr. Friedrich Pfeil-Verlags, München.

Weiterführende Literatur

Gebauer, Eva (2007). 10x *Archaeopteryx* – Was uns die einzelnen Funde erzählen!
In: Museumspädagogische Reihe der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft.
Volker Mosbrugger (Hg.). FaM: Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft.

Wissensfragen zum Dossier 1: Versteinerung

Beantworte die folgenden drei Fragen.
Informationen findest du in einem Biologie-Lehrbuch und im Internet.

1. In welchem Erdzeitalter hat *Archaeopteryx* gelebt? Wie nennt man die spezifische Periode? Welchen Zeitraum umfasst diese Periode?

2. Nenne drei Gruppen von Tieren, die zur Zeit von *Archaeopteryx* gelebt haben.

Impressum

© 2013, Universität Zürich

Herausgeberin:
Universität Zürich
Institut für Erziehungswissenschaft
Prof. Dr. Regula Kyburz-Graber

Autorinnen und Autoren:
Dr. Balz Wolfensberger
Claudia Canella, Jolanda Piniel

Beratende Mitarbeit:
Dieter Burkhard, Biologielehrer
Kantonsschule Heerbrugg
Dr. Christian Peisker, Biologielehrer
Kantonsschule Wattwil

Redaktion:
Jolanda Piniel

Gestaltung:
Aline Telek, Kommunikation UZH

3. Beschreibe stichwortartig Lebensraum und Klima in Solnhofen (Süddeutschland) zu Lebzeiten von *Archaeopteryx*.
