

Das Zeitalter des Juras

Eine geologische Zeitreise in die Erdgeschichte



Naturpark Altmühltal

Kein bedeutendes Massenaussterben unter den Sauriern
~143 Millionen Jahre vor heute: Ende Jura / Beginn Kreidezeit

Plattenkalk-Fundstellen aus dem „Solnhofen-Archipel“ überliefern eine subtropische Inselwelt im heutigen Naturpark Altmühltal und der gesamten Fränkischen Alb.

OBERJURA
„weißer Jura“
oder Malm

- Mörnsheim, Mühlheim, Daiting
- Solnhofen, Langenaltheim
- Ettling, Eichstätt & Umgebung
- Zandt, Pfalzpoint
- Schamhaupten, Painten
- Nusplingen
- Dollnstein
- Dörndorf
- Brunn
- Wattendorf

Schildkröten passen sich erstmals an das Leben im Meer an

gigantische Dinosaurier auf den großen Landmassen

Aufstieg der waden-, stummelschwänzigen Flugsaurier

~162 Mio J.

globale Abkühlung, regionale Vereisung

Megalosaurier stehen an der Spitze der Nahrungskette

Kleine Dinosaurier (Urvogel) lernen das Fliegen

Erste echte Säugetiere

~175 Mio J.

Globale Abkühlung

Fischsaurier & Meereskrokodile schwimmen durch Süddeutschland

~183 Millionen Jahre vor heute: starke globale Erwärmung, Massenaussterben vieler Meerestiere & Dinosaurier

MITTELJURA
„brauner Jura“
oder Dogger

Frühe Panzerdinosaurier

Aufstieg der Langhals-Dinosaurier

Aufstieg der Plesiosaurier

Krokodile passen sich erstmals an ein Leben im Wasser an

Tropischer Dschungel in Nordfranken

UNTERJURA
„schwarzer Jura“
oder Lias

~201 Millionen Jahre vor heute: Ende Trias / Beginn Jura

Eines der schwersten Massenaussterben der Erdgeschichte, Dinosaurier & Flugsaurier sind aber kaum betroffen

Die Zeit des oberen Juras

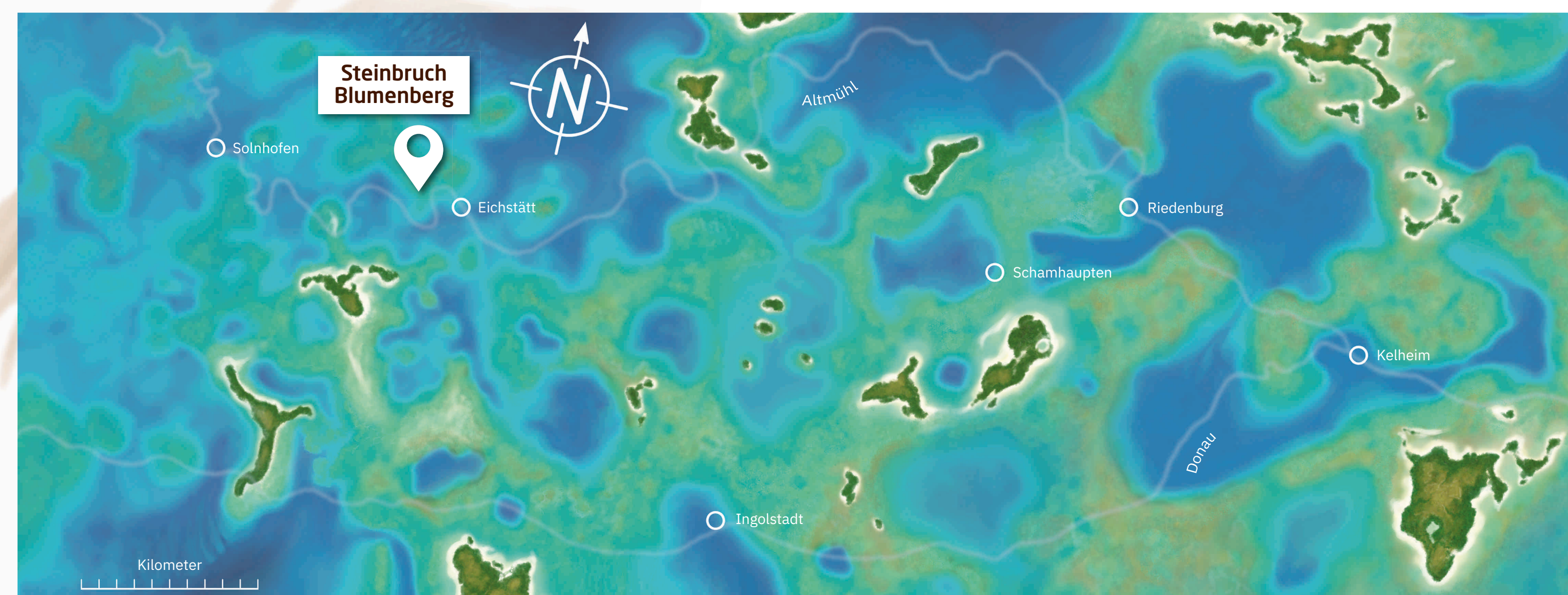
Im oberen Jura erstreckte sich in Süddeutschland ein tropisch warmes Flachmeer mit guten Lebensbedingungen für Kalkabscheidende Organismen. Es entstand eine ausgedehnte Karbonatplattform, die in mancherlei Hinsicht der heutigen Bahama-Plattform ähnelte. Vor etwa 145 Millionen Jahren, im jüngsten Teil des oberen Juras, war sie durch zahlreiche Riffzüge und dazwischenliegende wannenartige Lagunen stark gegliedert. Von den Riffgebieten zeugen massige Kalk- und Dolomitgesteine, die heute oftmals markante Felsen bilden, wie der Burgstein bei Dollnstein oder die Zwölf-Apostel-Felsen bei Solnhofen. In den Lagunen lagerten sich dagegen dünnbankige Plattenkalke ab.

Leben im und über dem Jurameer

Die Lebensbedingungen in den verschiedenen Plattenkalklagunen waren recht unterschiedlich und änderten sich auch mit der Zeit. Oft schränkten hohe Salzgehalte und geringe Sauerstoffsättigung die Entfaltung des Lebens ein. Besonders lebensfeindlich waren die Lagunenböden aus klebrigem Kalkschlick, der von Blaugrünalgen abgeschieden wurde. Das nahezu gänzliche Fehlen von am Boden lebenden Tieren bewirkte, dass nicht nur die Feinschichtung des Sediments, sondern auch die Überreste von abgesunkenen Tierleichen perfekt erhalten blieben.

In großer Zahl fand man vor allem Reste von damals im Meer lebenden Tieren wie Ammoniten, Fischen, Krebsen und Seelilien. Seltener sind Fossilien von am Land lebenden Pflanzen und Echsen. Es versteinerten auch die Reste von fliegenden Tieren - z.B. Flugsaurier oder Archaeopteryx - die in die Lagunen gestürzt waren.

Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt: Bayerns schönste Geotope Nr. 71



Subtropische Lagunenlandschaft vor 150 Millionen Jahren (Illustration: Frederik Spindler)

Sedimentation im Eichstätter Becken

Im Eichstätter Becken lagerten sich Schichten aus Kalk, Ton und feinem Schluff übereinander ab - Schicht für Schicht entstand so ein einzigartiges Fossilarchiv: Jede einzelne Schicht spiegelt einen bestimmten Zeitraum der Erdgeschichte mit seinen jeweiligen Umweltbedingungen, Meeresbewohnern und Fossilien wider.

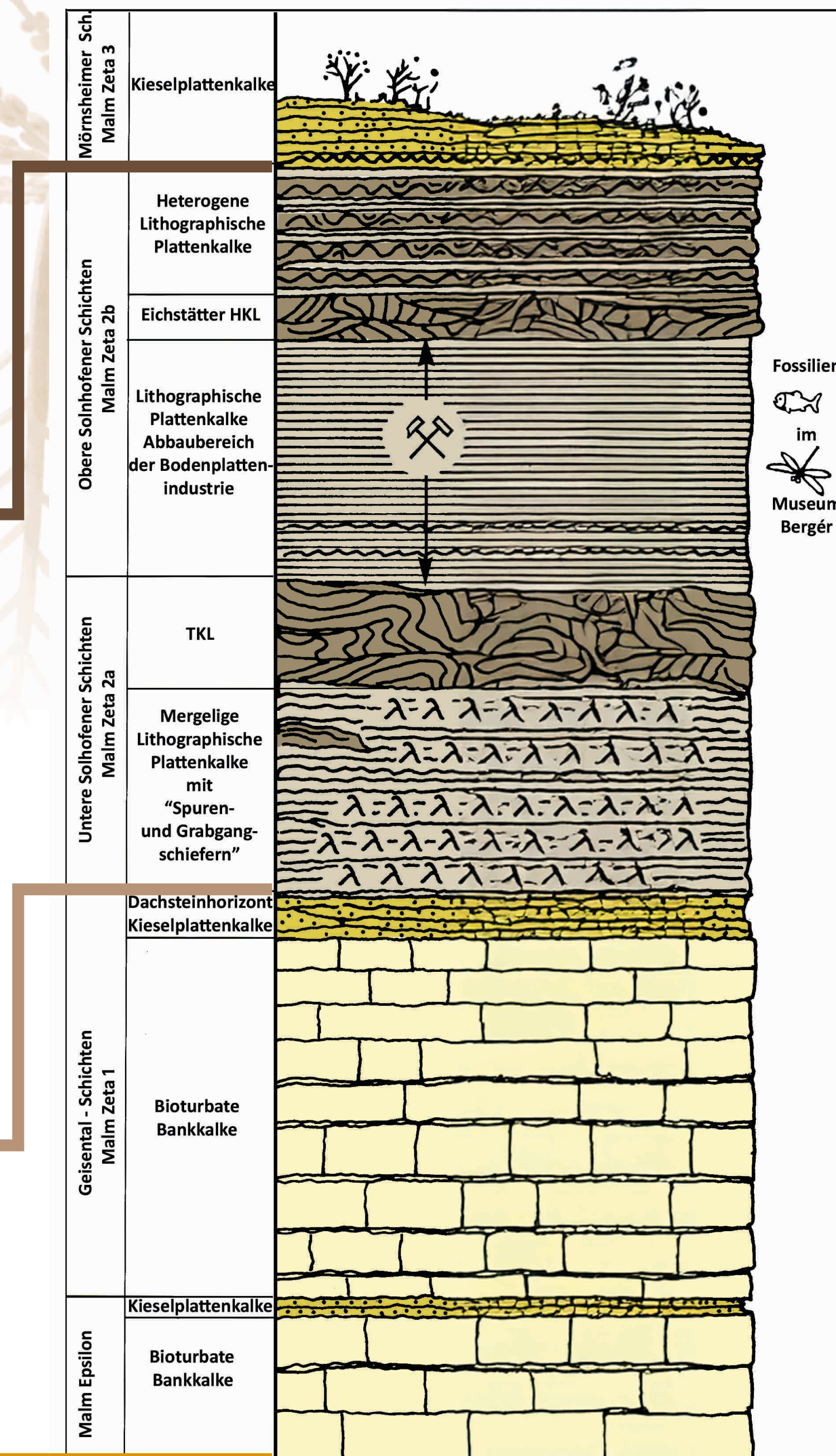
Mit dem Beginn der **Malm Zeta 3** Schicht änderten sich die Bedingungen erneut: Mehr Frischwasser gelangte in das Becken, und die idealen Voraussetzungen für Fossilienbildung endeten. Die **Kieselplattenkalke** der Mörnsheimer Schichten zeichnen sich durch einen hohen Kieselsäuregehalt aus, welcher hauptsächlich von Kieselchwämmen stammt.

Im **Malm Zeta 2b** wurde die Verbindung zum Tethys-Meer unterbrochen und es gelangte kaum noch frisches, sauerstoffreiches Wasser in das Becken. Durch den sinkenden Meeresspiegel entstanden flache, inselartige Meeresbecken. In diesen Senken „Wannen“ sammelte sich sauerstoffarmes, salzreiches Wasser am Boden.

Tiere, die in diesem Wasser starben, wurden wegen des Sauerstoffmangels nicht zersetzt. Stattdessen lagerten sich Algenfilme und feiner Kalkschlamm auf ihnen ab. Diese ruhige Umgebung begünstigte die Bildung besonders feiner Kalkplatten, der „**lithographischen Plattenkalke**“. Sie konservierten die Fossilien außergewöhnlich gut. So wurden hier Fische, Krebse, Libellen und sogar der berühmte Urvogel Archaeopteryx gefunden.

Zu Beginn des **Oberen Malm** (Malm Epsilon bis Malm Zeta 1) veränderte sich die Region deutlich. Die Riffe, die sich zuvor gebildet hatten, wurden zurückgedrängt. Stattdessen öffneten sich die Meeresverbindungen zum Tethys-Meer, die viel sauerstoffreiches Wasser hereinbrachten. In Senken zwischen den Riffen bildeten sich mächtige schwammfreie **Bankkalke** mit einer Mächtigkeit von bis zu 20 m.

Quelle: Meyer, R., Schmidt-Kaler, H. (1994): Wanderungen in die Erdgeschichte

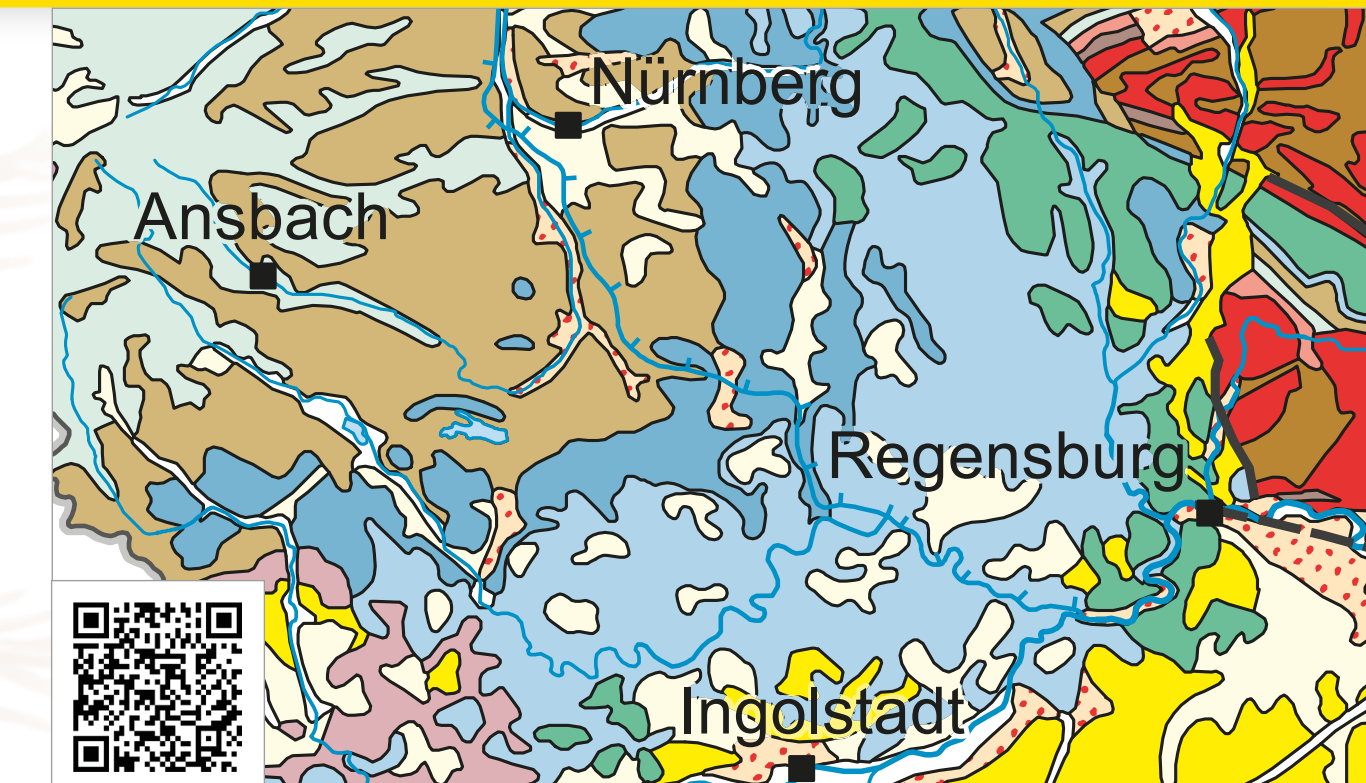


Schematisches Profil der Obermalmsedimente im Eichstätter Becken (Röper et al 2000)

Die „Krummen Lagen“

Im oberen Teil des Steinbruchs erkennt man deutlich, dass die Schichten nicht mehr regelmäßig übereinander, sondern wirt durcheinander liegen. Sie sind verbogen, verfault, zerbrochen und überschoben. Es handelt sich um die „Hängende Krumme Lage **HKL**“, die die gleichmäßig geschichteten Plattenkalke nach oben begrenzt. Nach unten zeigt sich das selbe Bild: die „Trennende Krumme Lage **TKL**“. Bei beiden „Krummen Lagen“ geht man von Unterwasser-Gleitungen halbverfestigter Schichten aus, die wahrscheinlich durch Erdbeben ausgelöst wurden.

Saccocoma (Seelilien)



Ausschnitt aus der geologischen Übersichtskarte von Bayern (Bayerisches Landesamt für Umwelt)

Bayerns schönste Geotope aus der Jurazeit im Naturpark

Fossilienfundstelle Solnhofener Plattenkalke (Langenaltheimer Haardt)
Fundort des Archaeopteryx

Zwölf-Apostel-Felsen bei Solnhofen
Felswächter des urzeitlichen Lagunenmeers

Burgsteinfelsen bei Dollnstein
mächtige Riffelsen aus längst vergangenen Tagen

Arzberg bei Beilngries
ein Fenster in die Erdgeschichte

Alle Geotope in Bayern finden Sie unter:
www.lfu.bayern.de/geologie/bayerns_schoenste_geotope

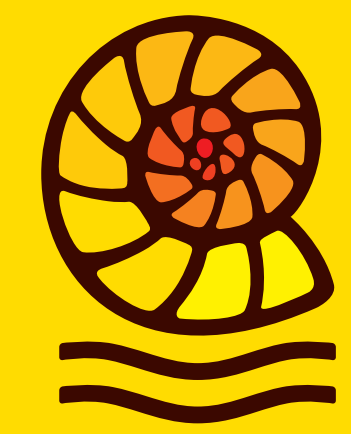


Informationen

Informationszentrum Naturpark Altmühltal
Notre Dame 1 · 85072 Eichstätt
Telefon 0 84 21/98 76-0
www.naturpark-almuehltal.de

Tipps für Fossiliensucher

Fossiliensteinbruch Blumenberg



Naturpark
Altmühltal

So suchen Sie richtig!

Für die Fossilienuche benötigen Sie das richtige Werkzeug. Hammer und Meißel können Sie gegen eine Gebühr am Kiosk ausleihen. Die aussichtsreichen Fundstellen sind möglichst tiefliegende Gesteinsschichten – also nicht am Hang! Suchen Sie deshalb an den flachen Stellen am Boden des Steinbruchs. Räumen Sie den aufliegenden Schutt ab und schon kann es losgehen!



Schritt 1:
Ein kleines Schichtpaket mit dem Meißel abheben.



Schritt 2:
Die Schichten öffnen: Dazu setzt man den Meißel rings um die Platte an und klopft vorsichtig mit dem Hammer, bis sich die Schichten voneinander lösen. Wenn man die Platten dann mit leichtem Druck auseinanderzieht, sollte man auch auf ganz kleine Erhebungen achten: Sie weisen auf Versteinerungen in der darunterliegenden Schicht hin.



Schritt 3:
Den Fund in Zeitungspapier einwickeln. So überstehen die Schätze aus der Urzeit auch den Transport ohne zu zerbrechen.

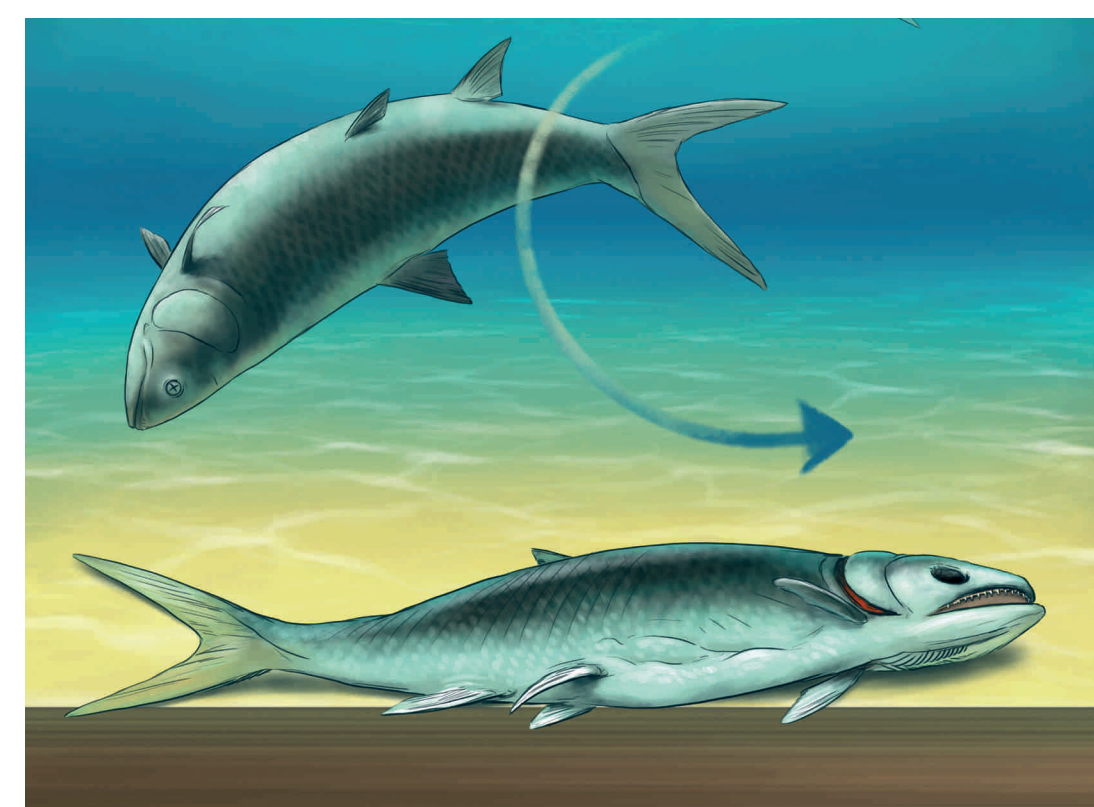


Zu Ihrer Sicherheit

1. Hohe, oft überhängende **Steilwände und steile Schuttberge** nicht betreten!
2. **Steinschutt** bitte nicht wegwerfen, sondern zur Seite legen, damit niemand verletzt wird!
3. **Ausreichend Abstand** zum Sammelnachbarn halten!
4. Arbeitshandschuhe, Schutzbrille und geeignetes Schuhwerk erhöhen **die Sicherheit!**
5. Beachten Sie die Hinweise zu den **Eigentumsverhältnissen** der Funde auf der Platzordnung (Aushang am Kiosk).

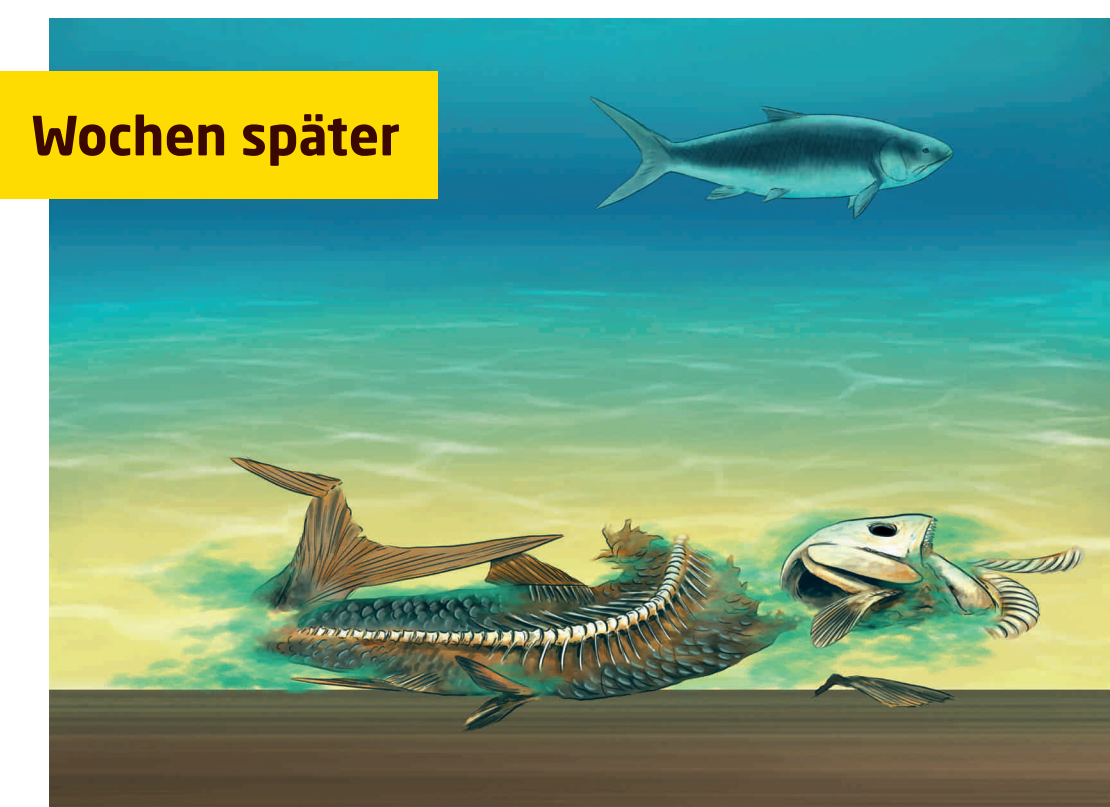
Die Entstehung von Fossilien

Vor 147 Millionen Jahren lag das heutige Altmühltal mitten in einer subtropischen Insel- und Lagunenlandschaft. Ammoniten, Raubfische und Krokodile bevölkerten das Jurameer, Dinosaurier durchstreiften das Land, Flugsaurier, Libellen mit zarten Flügeln und die Vorfahren der Vögel beherrschten den Himmel.



Tod

- Caturus (räuberischer Knochenfisch) stirbt und sinkt auf den Meeresboden.
- Aufgrund von Sauerstoffmangel kaum Aasfresser.



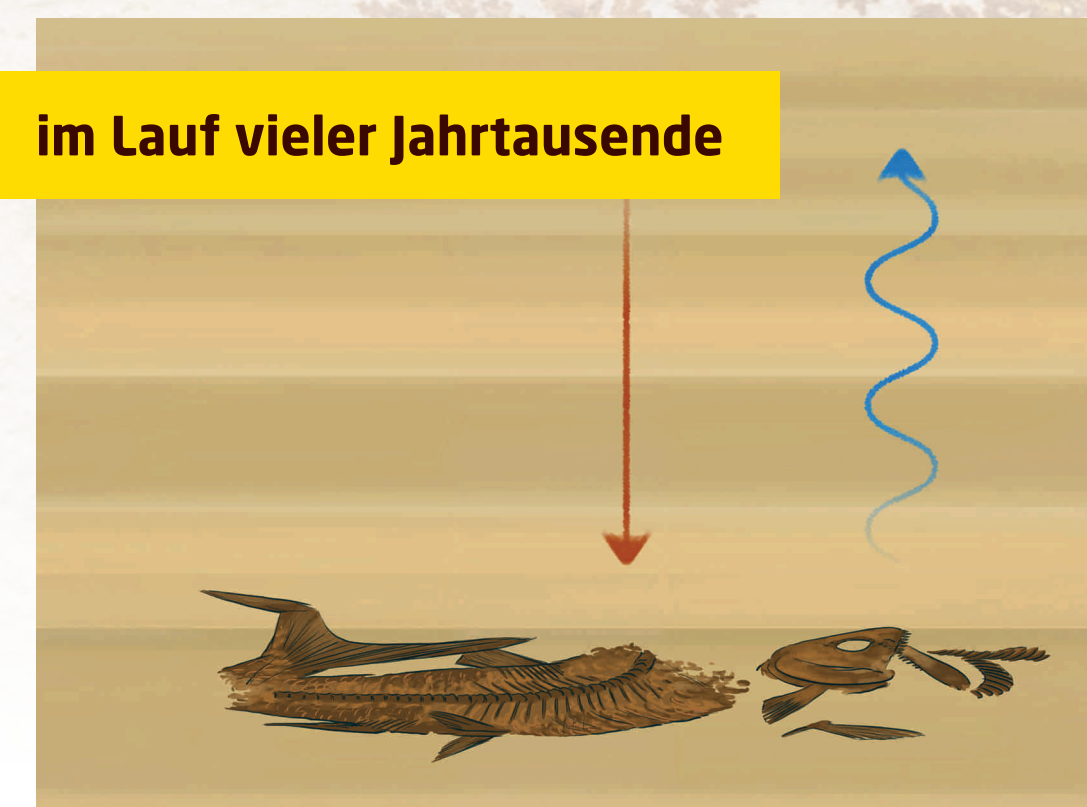
Zersetzung

- Bakterien beschleunigen Zersetzung des Weichgewebes.
- Bedingt durch z. B. Faulgase oder Strömungen kann der Körper zerfallen.
- Dabei anhaltende Sedimentation.



Einbettung

- Langsame Sedimentation von Kalkpartikeln aus Mikroorganismen oder Ausscheidungen.
- Lage durch Einbettung endgültig konserviert.



Versteinerung

- Überlagerung mit weiteren Schichten Sediment.
- Hoher Druck sorgt für Verfestigung der Gesteinsschichten.
- Auspressung von Grundwasser.
- Die Überreste, vor allem Knochen, werden durch verschiedene chemische Prozesse mineralisiert - sie versteinern.



Entdeckung

- Gesteinsschichten werden durch Gebirgsbildung angehoben.
- Natürliche Erosion oder Steinbrucharbeiten bringen Fossilien an die Oberfläche.
- Beim Fossilien suchen kommt mit etwas Glück der Caturus ans Tageslicht!

Illustrationen: Frederik Spindler



Informationen

**Informationszentrum
Naturpark Altmühltal**

Notre Dame 1 · 85072 Eichstätt
Telefon 0 84 21/98 76-0
www.naturpark-almuehltal.de

Urvogel Archaeopteryx

Ein Eichstätter in Berlin

Archaeopteryx - Der weltberühmte Urvogel-Fund am Blumenberg

Hier am Blumenberg wurde 1875 das 2. Exemplar eines Archaeopteryx gefunden. Da das zusammenhängende Skelett beide Flügel präsentiert, ist dieses Exemplar nicht nur für Wissenschaftler, sondern die gesamte Weltöffentlichkeit besonders attraktiv. Als „Mona Lisa der Paläontologie“ wird es immer wieder abgebildet und ist zu einem Sinnbild der Urzeitforschung geworden. Das Original ist im Museum für Naturkunde in Berlin aufbewahrt, daher sein Name „Berliner Exemplar“.

Der Name Archaeopteryx bedeutet „alte Feder“. Der Abdruck einer Feder - rund 147 Millionen Jahre alt - war nämlich der erste Hinweis auf diesen „Urvogel“, der entdeckt wurde. Schon kurz darauf kam bei Langenaltheim das erste fossile Skelett ans Licht (heute im Natural History Museum in London), das eine bis heute andauernde wissenschaftliche Debatte auslöste. Handelte es sich um einen Dinosaurier? Einen Vogel? Oder gar eine Übergangsform zwischen beiden - einen Beleg für die Evolutionstheorie?

Erst wenige Jahre vor dem Fund hatte Charles Darwin sein Werk „Über die Entstehung der Arten“ veröffentlicht. Darin wies er darauf hin, dass der Beweis für Übergangs-

Rekonstruktion des Archaeopteryx.



formen zwischen den Arten noch durch Fossilien zu erbringen sei. Die Entdeckung des Archaeopteryx lieferte wichtige Argumente für Darwins Theorie. Die Paläontologie wurde zur wichtigen Stütze der Evolutionsforschung.



„Berliner Exemplar“ des Archaeopteryx.

Im Laufe der Jahrzehnte wurden in den Solnhofener Plattenkalken im Naturpark Altmühltal - bisher nirgendwo sonst - einige wenige weitere Exemplare von Archaeopteryx entdeckt. Die etwa rabengroßen Tiere weisen sowohl typische Merkmale von Dinosauriern als auch von Vögeln auf.

Bis in die 1990er Jahre gab es keine mit dem Archaeopteryx vergleichbaren Fossilbelege für die Evolutionsgeschichte der Vögel. Wissenschaftliche Untersuchungen und weitere Funde bringen immer wieder neue Erkennt-

nisse: Der Archaeopteryx hat noch nicht alle seine Geheimnisse preisgegeben. Bis heute gibt es insgesamt 13 belegte Funde eines Archaeopteryx bzw. seiner Federn. Es bleibt spannend, wann der nächste Urvogel das Tageslicht erblickt!

Geologische Auszeichnung von globaler Bedeutung



2022 sind die Solnhofener Plattenkalk als zentraler Fundort des Urvogels in die Liste der hundert bedeutendsten geologischen Naturdenkmäler weltweit aufgenommen worden. Damit stehen unsere Steinbrüche auf einer Stufe mit den großartigsten Naturwundern der Erde wie dem Grand Canyon und dem Uluru (Ayers Rock) in Australien.

Besuchen Sie den Archaeopteryx in unseren Museen! Das Jura-Museum in Eichstätt, das Bürgermeister-Müller-Museum in Solnhofen sowie das Dinosaurier Museum Altmühltal in Denkendorf zeigen nicht nur den Urvogel, sondern präsentieren die spektakulärsten Fossilienfunde aus dem Altmühltal. Eine Übersicht finden Sie hier:



www.naturpark-altmuehltal.de/fossilien/museen



Dinosaurier Museum Altmühltal, Denkendorf.



Jura-Museum, Eichstätt.



Bürgermeister-Müller-Museum, Solnhofen.



Informationen

Informationszentrum Naturpark Altmühltal

Notre Dame 1 · 85072 Eichstätt

Telefon 0 84 21/98 76-0

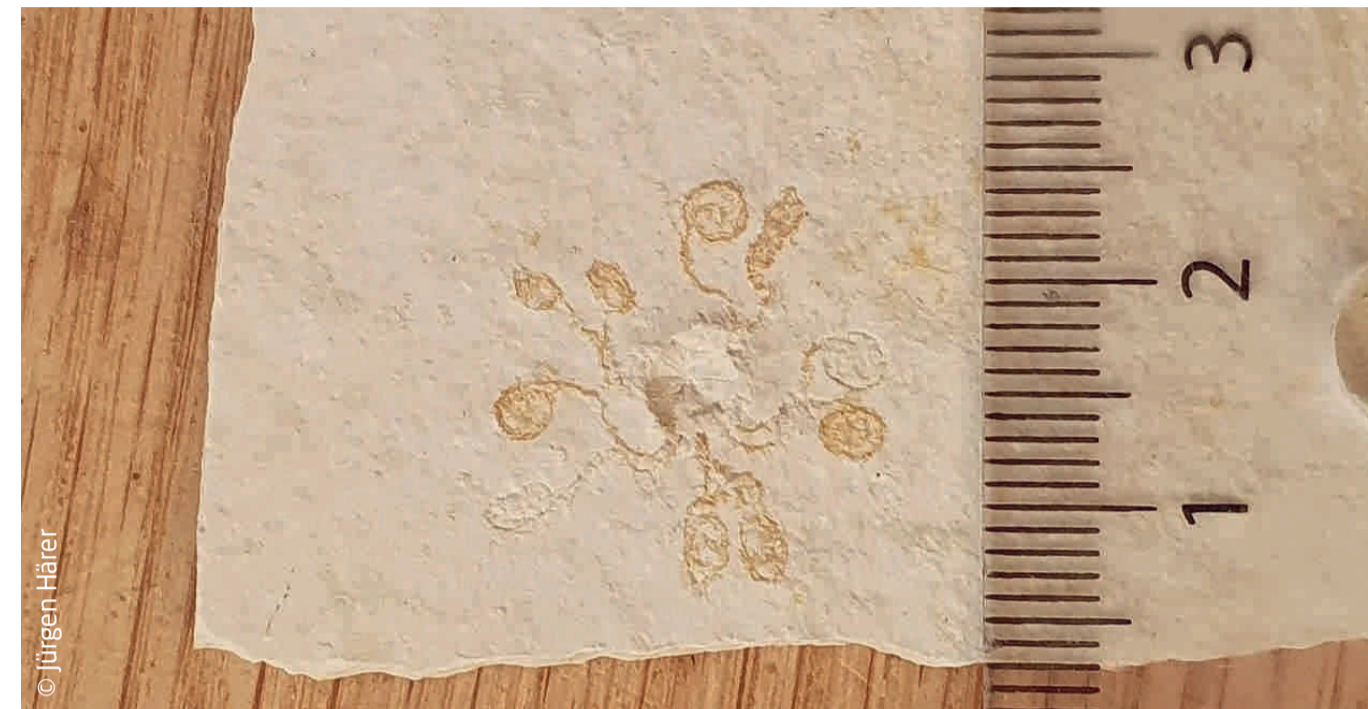
www.naturpark-altmuehltal.de

Was kann ich finden?

Verborgene Schätze im Gestein



Naturpark
Altmühltal



Saccocoma

Haarsterne - oder auch Seelilien genannt - waren im Wasser schwebende kleine Stachelhäuter. Sie sind verwandt mit den heute noch lebenden Seesternen und Seeigeln. Sie sind die häufigsten Funde am Blumenberg.



Ammonit

Kleinere Ammoniten findet man hier recht häufig. Der Umfang ihres schneckenförmigen Körpers reicht im Naturpark Altmühltal von der Größe eines Centstückes bis zum Brotlaib. Die Ammoniten gehören zu den Kopf-füßern - wie die heutigen Tintenfische und Kraken. Am Ende der Kreidezeit, etwa vor 66 Mio. Jahren, starben sie aus. Die im Indischen und Pazifischen Ozean lebenden Nautilus (Perlboote) sind den damaligen Ammoniten am nächsten.



Knochenfische

Mit ein wenig Glück finden sich Fische in den Plattenkalken. Am häufigsten sind kleine Knochenfische der Gattung *Leptolepides sprattiformis*. Mit einer Durchschnittslänge von 2 bis 5 Zentimetern wird *Leptolepides* von Sammlern liebevoll „Spratti“ oder „kleine Sprotte“ genannt. Die Fische kamen wohl meist in großen Schwärmen vor und waren für viele Fischarten willkommenes Futter.



Dendriten

Entgegen der häufigen Annahme sind Dendriten keine Pflanzen, sondern mineralischen Ursprungs. Sie entstanden, als mineralreiches Regenwasser in die Spalten des Gesteins sickerte. Das Wasser folgte kleinen Rissen und verästelte sich bäumchenartig (griech. Dendron = Baum). Die Mineralsalze setzten sich als farbiger Niederschlag auf dem Gestein ab (bräunlich-rosa bei Eisen- und schwarz bei Mangengehalt des Wassers).



Kopolith

Mit ein wenig Einsatz kann jeder sein kleines versteinertes „Häufchen“ mit nach Hause nehmen. Bei diesen Versteinierungen handelt es sich um die Ausscheidungen/ Exkremente von Tintenfischen, Ammoniten oder Fischen. Die aus dem griechischen stammende Bezeichnung „Kopolith“ bedeutet übersetzt „Kotstein“.



Aptychus

Aptychen werden als Teil des Kieferapparates bzw. als Verschlusskappe von Ammoniten interpretiert und sind deshalb auch manchmal in unmittelbarer Nähe zu einem Ammoniten zu finden.



Krebse

Der häufigste und bekannteste Krebs in den Solnhofener Plattenkalken ist der Langarmkrebis *Mecochirus longimanatus* - im Volksmund auch „Schnorgackel“ genannt. Woher dieser Name stammt, ist leider nicht bekannt. Die langen Scheren dienten zum Beutefang und waren stärker verkalkt als der Rest des Körpers. Wahrscheinlich war er ein Riffbewohner.



Kalzit

Im gesamten Steinbruch lässt sich kristalliner Kalzit in den unterschiedlichsten Formen finden, meist in Gesteinshohlräumen (Drusen) oder an Plattenrändern. Bei der Entstehung wird Kalk vom Wasser aus den Schichten gelöst und an anderer Stelle als Kristall wieder ausgefällt. So haben viele der Haarsterne (*Saccocoma*) einen Körper aus glitzerndem Kalzit.



Welche Schätze hier am Blumenberg aktuell gefunden werden, können Sie hier nachverfolgen.

Auch haben Sie die Möglichkeit ihren eigenen Fund hochzuladen. funde.naturpark-almuehltal.de