

Posten 3: Steinerne Pfosten am Hofportal der Burgerbibliothek

Laufener Kalkstein, der Eierstein

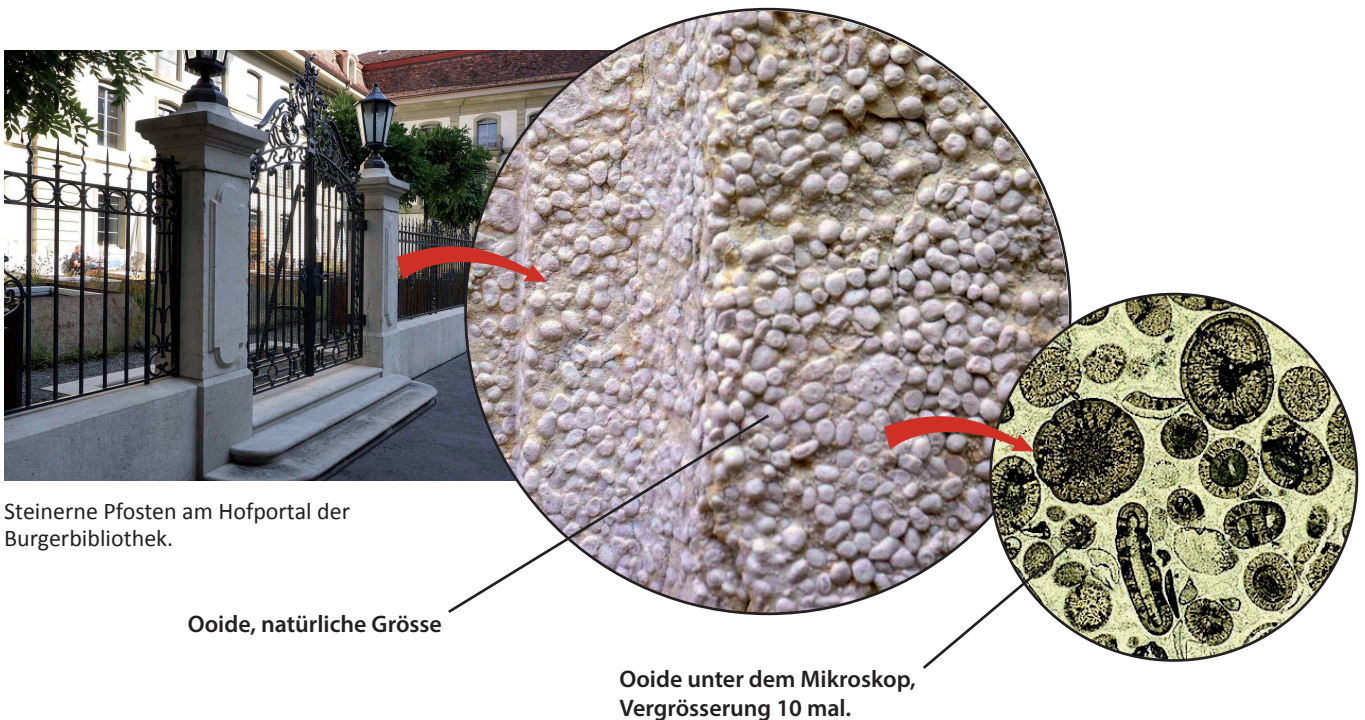
Hier wie auch an einigen Hausfassaden und Mauersockeln in Bern findet man einen Kalkstein, der auf den ersten Blick völlig unscheinbar wirkt. Er hat keine grossen Fossilien wie der Solothurner Kalkstein mit seinen Nerineen und auch sonst keine auffälligen Merkmale. Schaut man jedoch genauer hin, bemerkt man bald, dass das Gestein aus lauter kleinen Kügelchen von ca. 2 mm Durchmesser besteht. Das Gestein stammt aus Laufen, das liegt südlich von Basel im Jura Gebirge.

Wir werden folgende Fragen beantworten:

- Was sind diese Kügelchen?
- Wie sind sie entstanden?
- Was erzählen Sie uns über die Landschaft zur Zeit ihrer Entstehung?

Die Kügelchen wurden lange Zeit für Fischeier gehalten, die in einem Meer abgelagert und danach versteinert worden seien. Fischeier heissen „Rogen“, weshalb man Kalksteine, die aus solchen Kügelchen bestehen, schon im 16. Jahrhundert „Rogensteine“ nannte. In gewissen Schichten des Jura Gebirges findet man viele Meter dicke Ablagerungen dieser „Rogen“. Dies macht es eher unwahrscheinlich, dass es sich um Fischeier handeln kann. Findest du noch andere Gründe, weshalb die „Fischeiertheorie“ unwahrscheinlich ist?

Obwohl man heute mit Sicherheit weiss, dass die Kügelchen keine versteinerten Fischeier sind, blieben die Geologen bei dieser Bezeichnung. In der Fachsprache werden sie **Ooide** genannt. Dies ist vom altgriechischen Wort „oon“ für „Ei“ abgeleitet, wobei jedes „O“ einzeln ausgesprochen wird, also „O-o-id“. Gesteine aus Ooiden heissen entsprechend **Oolithe**. „Lithos“ ist im Altgriechischen der „Stein“. Unser



Steinerne Pfosten am Hofportal der Burgerbibliothek.

Ooide, natürliche Grösse

Ooide unter dem Mikroskop, Vergrösserung 10 mal.

Gestein heisst also übersetzt „Eierstein“. Wir werden es jedoch hier wissenschaftlich korrekt **Oolith** nennen. Sind die Ooide grösser als ca. 3 mm, gleichen sie Erbsen. In der lateinischen Sprache ist eine Erbse ein „pisum“, weshalb solche „Erbsensteine“ dann **Pisolith** heissen. Es war früher unter Wissenschaftlern üblich, sich durch möglichst komplizierte, aus alten Sprachen zusammengesetzte Wortkonstrukte vom „Unwissenden Volk“ abzugrenzen. Viele Begriffe, die heute in der Wissenschaft verwendet werden, sind Überbleibsel aus jener Zeit.



Welche Geschichten erzählt uns der Oolith?

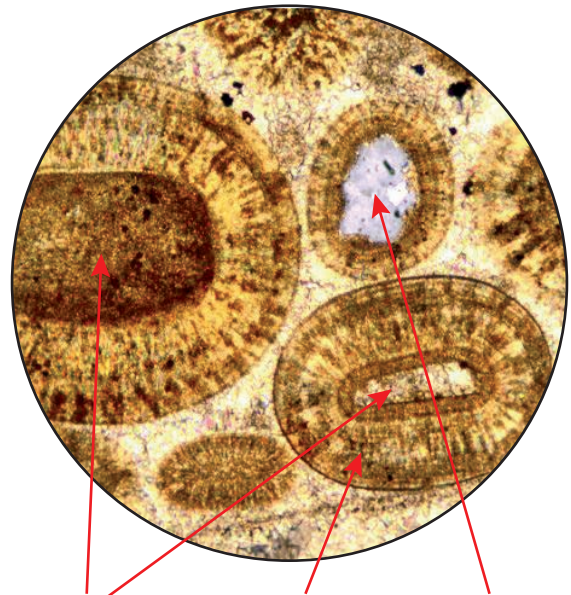
Unter dem Mikroskop zeigt sich, dass jedes Ooid einen Kern besitzt, der von Kalkschichten umgeben ist. Die Kerne sind kleine, gerundete Bruchstücke von Schalen, z.B. von Muscheln, kleine Stücke von Korallen oder kleine Sandkörner aus Quarz, wie wir sie an Posten 5 in grosser Menge noch kennen lernen werden.

Wie jedoch entstehen diese merkwürdigen Gebilde? Wir haben das Glück, dass es Orte gibt, wo Ooide auch heute entstehen und wo wir beobachten können, wie deren Entstehung vor sich geht. Hauptsächlich sind dies die Inseln der Bahamas östlich von Florida in den USA und der Golf von Arabien. Beide Gebiete liegen um den 25. Breitengrad und damit knapp ausserhalb der Tropen in der subtropischen Zone. Die Wassertemperaturen des Meeres sind in diesen Regionen hoch. Im Sommer liegen sie bei über 30°C, im Winter nicht unter 23°C. Die Durchschnittstemperaturen der Seen und Flüsse in der Schweiz liegen im Sommer bei wenig über 20°C.

Insbesondere die Ooide auf den Bahamas wurden eingehend untersucht. Die Bedingungen für ihre Entstehung sind:

- hohe Wassertemperaturen
- von Wellen bewegtes Wasser in Strandnähe
- hoher Kalkgehalt des Wassers

Am Strand werden kantige Schalentrümmer toter Organismen wie Muscheln, Schnecken und Korallen (1) von den Wellen hin- und hergerollt. Dadurch erhalten sie ihre runde Form (2). Das ist leicht verständlich. Weniger klar ist bis heute, wieso Kalkschichten an die Schalentrümmer anwachsen (3). Es gibt Wissenschaftler, die davon ausgehen, dass alleine der hohe Kalkgehalt im warmen Wasser schon reicht, damit Kalkschichten um die Kerne herum auskristallisieren, ähnlich den (eher lästigen) Kalkschichten, die sich in Wasserkochern bilden. Andere Wissenschaftler denken, dass die Anlagerung sogenannter Biofilme um die Kerne herum notwendig ist, damit

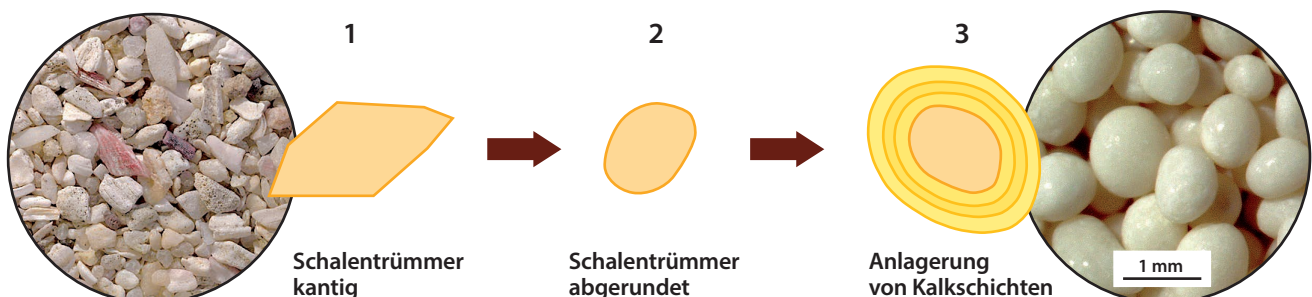
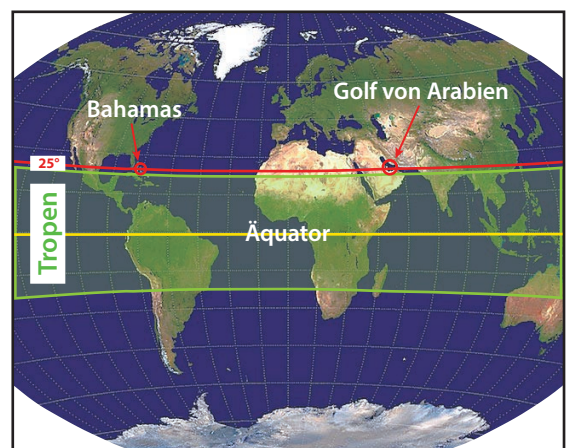


Kerne aus Stücken von Kalkschalen

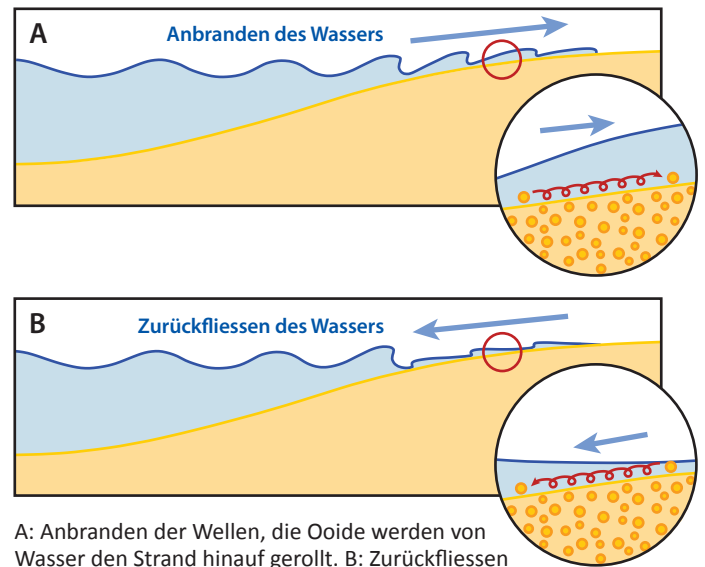
Anlagerung von Kalkschichten

Kern aus einem Quarzkorn

Ooide unter dem Mikroskop, 20 mal vergrössert.



die Kalkschichten entstehen können. Biofilme bestehen aus einzelligen Lebewesen wie z.B. Bakterien. Im Wasser leben unzählige Arten von Bakterien, die für Menschen und Tiere ungefährlich sind, die jedoch wichtige Aufgaben übernehmen wie z.B. die Zersetzung toter Tiere und Pflanzen. Sicher bist du schon an einem Strand gewesen und hast beobachtet, wie die Wellen alles was am Strand liegt, z.B. Sand, Steine, Schalen von Tieren oder Holzstücke, zuerst hinauf rollen und dann wieder ins Wasser zurück ziehen. Das sieht man speziell gut am Meer, bei starkem Wind aber auch an den Ufern unserer Seen. Dadurch werden die Sandkörner am Strand allmählich abgerundet. Selbst grössere Steine werden auf diese Weise mit der Zeit rundgeschliffen. Die stete Bewegung durch das anbrandende und sich wieder zurückziehende Wasser sorgt auch dafür, dass die Ooide rund werden.

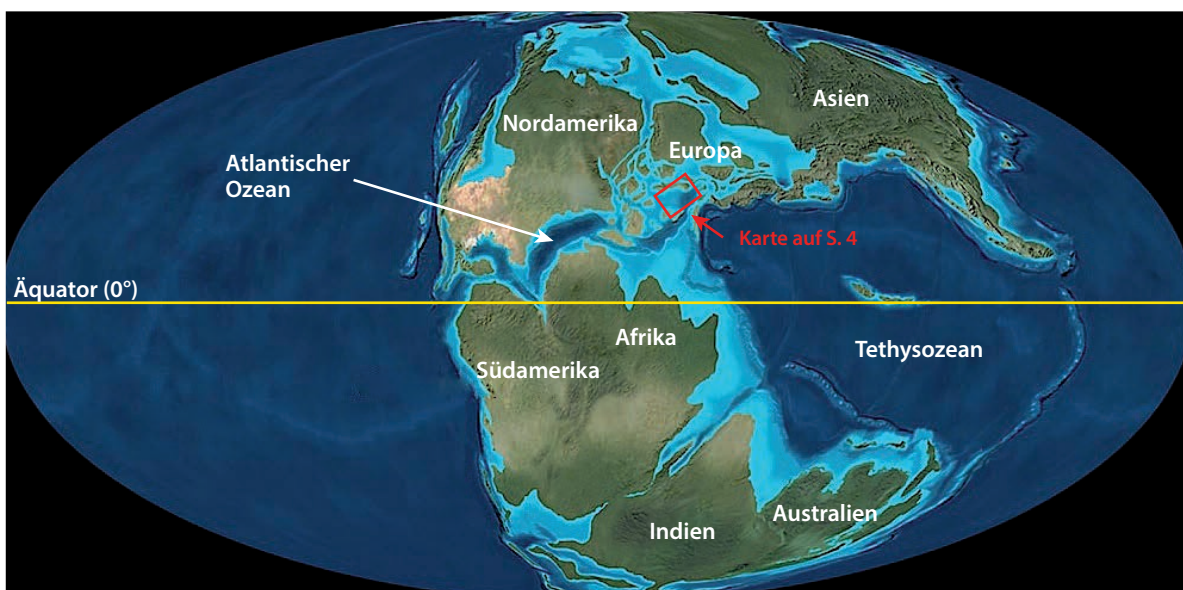


A: Anbranden der Wellen, die Ooide werden von Wasser den Strand hinauf gerollt. B: Zurückfließen des Wassers, die Ooide werden den Strand hinab gerollt.

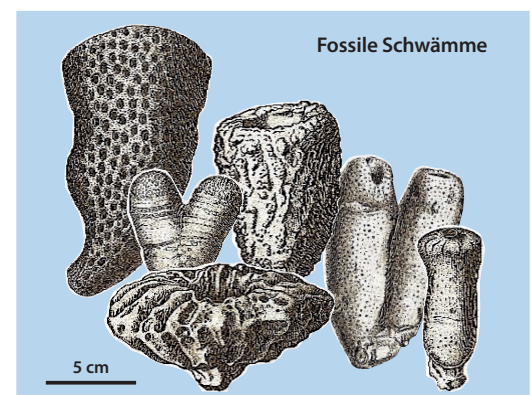
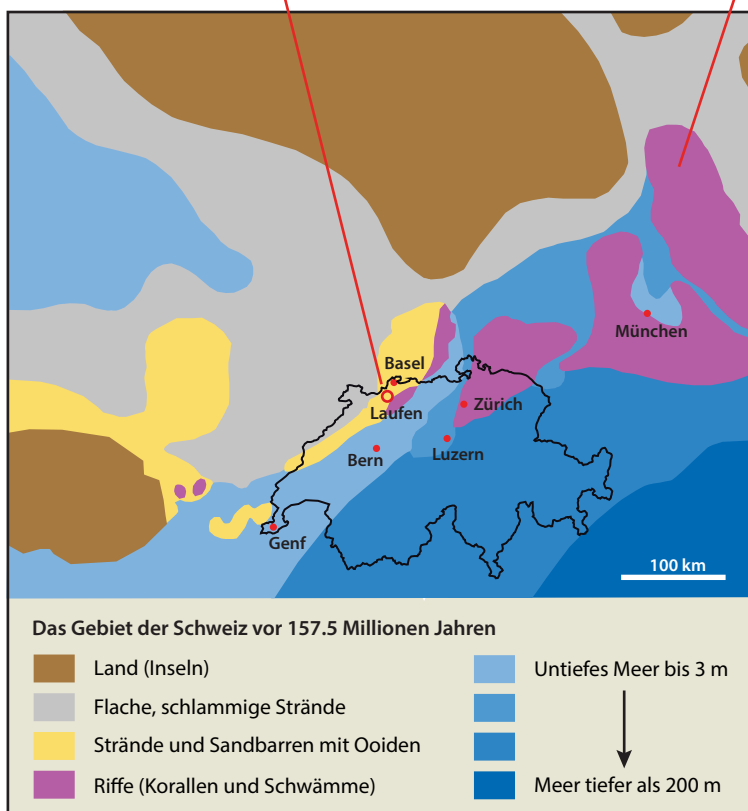
Wie viele Male pro Tag wird ein Ooid den Strand hinauf- und wieder hinunter gerollt, wenn alle 10 Sekunden eine Welle auf den Strand trifft?

Vor 157 Millionen Jahren, als die Oolithe des Laufener Kalksteins entstanden, müssen in der Region des heutigen Juragebirges also teilweise Bedingungen geherrscht haben, die vergleichbar waren mit den heutigen Bahamas oder dem Golf von Arabien. Dort entstehen die Ooide an Stränden und auf sogenannten Sandbarren. Das sind langgezogene Rücken aus Sand, welche bei Ebbe knapp aus dem Wasser ragen und bei Flut ebenso knapp unter der Wasseroberfläche versinken (Abbildung S. 4).

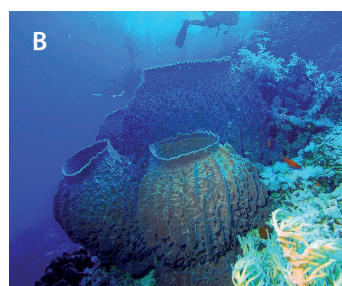
Damals sah die Welt noch ganz anders aus als heute. Europa bestand aus vielen Inseln mit flachen Meeren dazwischen. Vergleiche die Karte unten mit der Weltkarte auf S. 2. Findest du weitere Unterschiede?



Verteilung der Kontinente und Meere auf der Erde vor ca. 157 Millionen Jahren. Vergleiche diese Karte mit der Karte auf S. 2



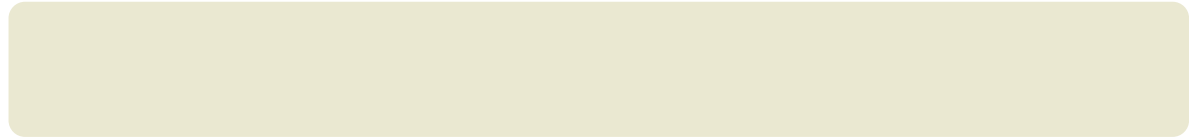
Vor 157 Millionen Jahren bestand das Gebiet des heutigen Europa aus einigen grossen Inseln und ausgedehnten, flachen Meeren. Neben den Sandbarren mit Ooiden, die sich von der Region Basel bis ins Gebiet des heutigen Frankreich erstreckten, existierten vor allem im Gebiet des heutigen Süddeutschland grosse Riffe. Diese bestanden entweder aus Korallen oder aus Schwämmen. Sowohl Korallen wie auch Schwämme sind Tiere, die am Meeresboden festgewachsen sind. Grosse Korallenriffe, in welchen die Korallen



Heutige einzeln lebende Schwämme: A: Röhrenschwamm (30 cm); B: Vasenschwamm (bis 1.8 m), C: Badeschwamm (20 cm).

len dicht gedrängt nebeneinander wachsen, gibt es auch heute, z.B. das Grosse Barriereriff in Australien. Korallenriffe sind die grössten, von Organismen erbauten „Gebäude“ unserer Zeit, grösser als alle Städte der Welt zusammen. Vergleichbare, grosse Riffe aus Schwämmen gibt es heute keine mehr. Die heutigen Schwämme leben meist einzeln verteilt am Meeresboden.

Du weisst jetzt sicher, weshalb die Geologinnen und Geologen wissen, dass es vor 157 Millionen Jahren im heutigen Europa Korallen- und Schwammriffe gab?



Ooide entstehen heute nur in Regionen, die sehr nahe bei den Tropen liegen. Die Ooide im Laufener Kalkstein sind jedoch auf einer geografischen Breite von ca. 35° entstanden. Das entspricht der heutigen Lage von Kreta und Zypern im Mittelmeer, wo es unter heutigen Klimabedingungen zu kühl wäre für die Entstehung von Ooiden. Das Klima muss demnach vor 157 Millionen Jahren weltweit wärmer gewesen sein.

Wie wird aus den Ooiden ein Oolith?

Wie schon am Beispiel des Solothurner Kalksteins von Posten 2 erläutert, werden auch die Ooide durch das Gewicht jeder neu abgelagerten Schicht immer stärker zusammengepresst (kompaktiert). In den Zwischenräumen zwischen den Ooiden wachsen Kristalle aus Karbonat, welche die Ooide zu einem festen Gestein verbinden. Bei Posten 5 ist dieser Vorgang anhand von Sandkörnern nochmals dargestellt.