

## 4.3.2 Belege für die Aussage: Die Arten haben sich im Laufe der Zeit gewandelt (Forschungsansatz: Paläontologie und Geologie)

### 4.3.2.1 Fossilienfunde: Reste von Lebewesen

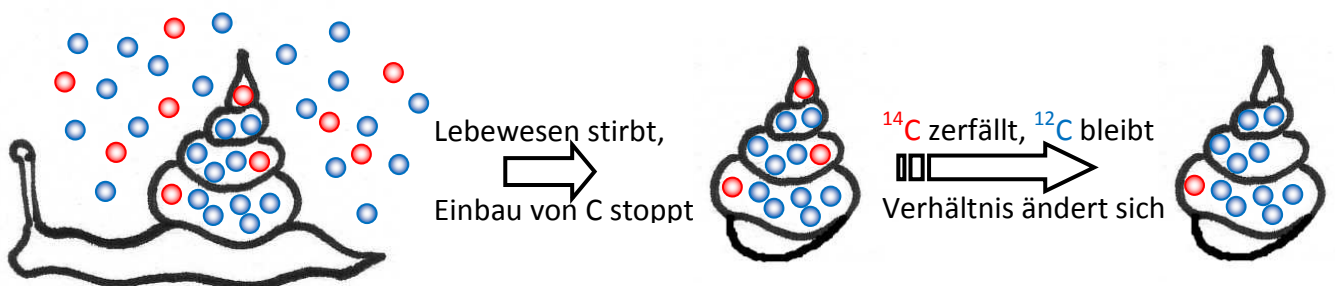
Bei Resten von Lebewesen erlauben **radiometrische Messungen** eine **absolute Altersbestimmung**.

#### Prinzip:

Von vielen Elementen existieren neben den stabilen auch **radioaktive Isotopen** (Atome mit gleicher Protonen-, aber unterschiedlicher Neutronenanzahl). Diese zerfallen unter Aussendung radioaktiver Strahlung. Aufgrund natürlicher Prozess entstehen diese Isotope immer wieder neu und es liegt ein konstantes Verhältnis von stabilen und radioaktiven Isotopen vor. Bei den verschiedenen Methoden nutzt man die Veränderung dieses Verhältnisses aus.

#### Bsp.: $^{14}\text{C}$ -Methode (Radiocarbonmethode):

Basiert auf dem Verhältnis  $^{12}\text{C}$  (stabil) :  $^{14}\text{C}$  (radioaktiv) =  $10^{15}$  : 1000, Halbwertszeit  $^{14}\text{C}$ : 5730 Jahre



Lebewesen baut ständig  
C in Körpersubstanz ein:  
Natürliches Verhältnis  
 $^{12}\text{C} : ^{14}\text{C}$

$^{12}\text{C} : ^{14}\text{C}$	Alter
$10^{15} : 500$	5.730 Jahre
$10^{15} : 250$	11.460 Jahre
$10^{15} : 125$	17.190 Jahre

Anwendbar bis zu einem Alter des Fossils von ca. 70.000 Jahre

#### Andere Verfahren:

**Kalium-Argon-Methode:** **radioaktives**  $^{40}\text{K}$  zerfällt nach dem Erkalten von flüssiger Lava in Argon und Calcium.



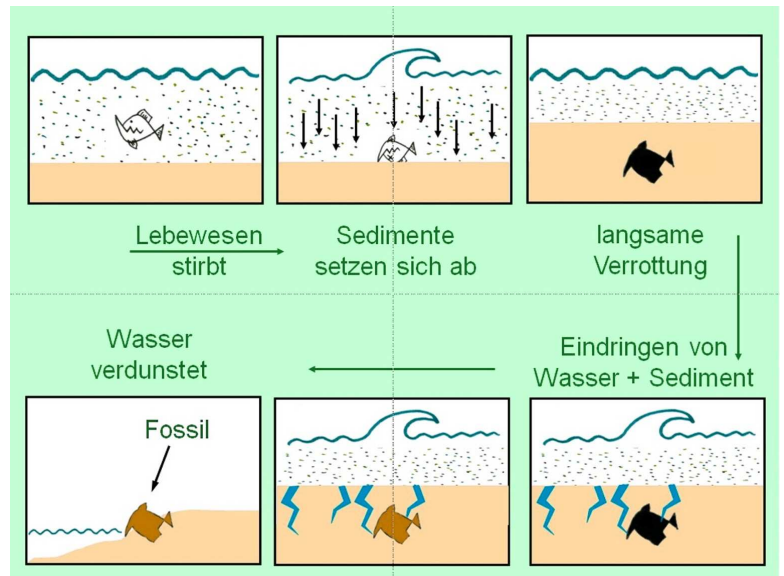
### 4.3.2.2 Fossilienfunde: Abdrücke

Mit versteinerten Lebewesen oder auch Abdrücken in Gesteinsschichten lassen sich **relative Datierungen** vornehmen.

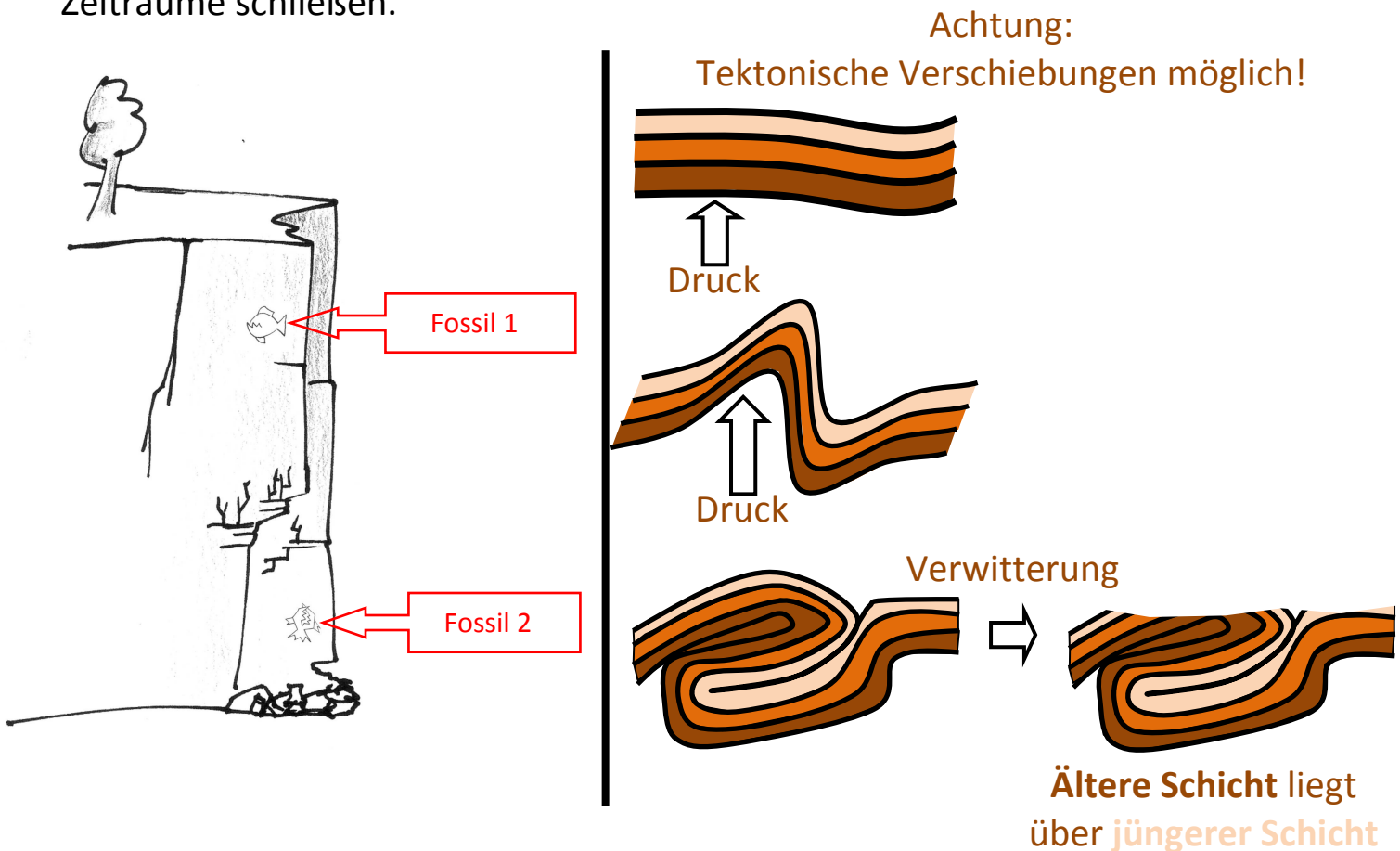
#### Bildung von Versteinerungen

Bedingungen:

- Leichnam muss schnell vom Sauerstoff abgetrennt werden, um Zersetzung zu verhindern (Ascheregen, Versinken im Sumpf, Erdbeben im Meer, etc.)
- rasche Erhärtung des umgebenden Materials
- keine chemische / physikalische Zerstörung



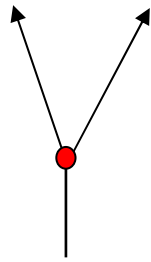
Mehrere Fossilien untereinander bedeutet: Das weiter unten liegende ist älter! Grund Zur Ablagerung dickerer Schichten benötigt es mehr Zeit. Vergleiche mit heutigen Ablagerungsprozessen lassen auf ungefähre Zeiträume schließen.



**Leitfossilien**, die weltweit vorkommen, ermöglichen eine Parallelisierung von Gesteinsschichten, → s. AB

#### 4.3.2.3 Brückentiere: Der Archaeopteryx

Die Evolutionstheorie besagt: Früher lebten andere Tiere als heute und die heutigen haben sich aus den früheren entwickelt.



Wenn dem so ist, müssten Beweise für Brückentiere existieren: Tiere, die sowohl Merkmale der alten Gruppe, als auch der neuen Gruppe enthalten. Da solche Beweise lange fehlten, bezeichnet man sie als missing link.

s. AB

weitere Brückentiere: