Wissenswertes zu Mineralien, Gesteinen und Geologie

Immer wieder stolpern wird über geologische Begriffe. Auch Lucie hat sich verschiedene Fachausdrücke und ihre Bedeutung aus der Geologie notiert. Die Geologie ist die Wissenschaft, die sich unter anderem mit Kristallen und mit Gesteinen beschäftigt.

1) Mineralien und Kristalle

2) Entstehung von Bergkristallen

3) Gesteine

4) Die Bildung der Alpen

5) Tektonik

6) Geologische Zeitalter

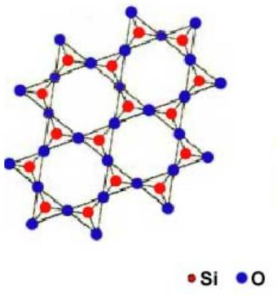
7) Geodiversität

8) Goldwaschen

1) Mineralien und Kristalle

Ein **Mineral** ist ein Feststoff, der aus einem chemischen Element oder aus der Verbindung mehrerer chemischer Elemente besteht.

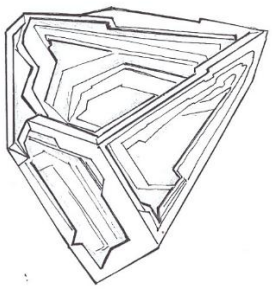
Sind die Atome in einem regelmässigen geometrischen Gitter angeordnet und bilden so einen homogenen (= einheitlichen) Körper, sprechen wir von einem **Kristall**.



Quarz ist der häufigste Kristall auf der Erde. Er kommt besonders reichlich in den Gesteinen Granit und Gneis vor.

Quarz besteht aus den chemischen Elementen Silizium (Si) und Sauerstoff (O); seine Struktur wird als Silikat bezeichnet. Quarz wird auch *Bergkristall* genannt und findet in der Industrie in den Quarzuhren und für die Glasherstellung Verwendung.

Die **Kristallstruktur von Quarz (SiO_2)** ist Tetraeder (= vier dreieckige Flächen) oder Hexagon (= Sechsecke):



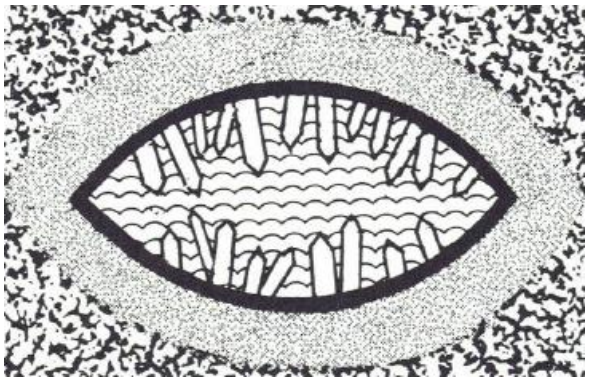
Fensterquarz aus dem Val d'Illiez, nach Cl. Pattaroni (2002)

2) Entstehung von Bergkristallen in alpinen Klüften

Bergkristalle finden sich heute in **alpinen Klüften** im Gebirge.

Doch entstanden sind sie tief im Erdinneren, in bis zu 15 Kilometern Tiefe. Gewaltige Kräfte zerrten dort die Gesteine auseinander und schufen Hohlräume, die sich mit bis zu 300 Grad heissem Wasser füllten. Das Wasser vermochte aus dem Umgebungsgestein Quarz und andere Mineralien zu lösen. Als vor 150 Millionen Jahren die Gesteine, die später die Alpen bilden sollten, langsam anhoben und die Wassertemperatur sank, lagerten sich die im Wasser gelösten Mineralien an den Wänden der Felsspalten ab, nur einige Millimeter in 10'000 Jahren. Nach einigen Millionen Jahren hatten die Mineralien ihre heutige Grösse erreicht.

Im Zuge der Alpenhebung gelangten die Gesteine mit den Kristallhöhlen in die jetzigen Höhenlagen.

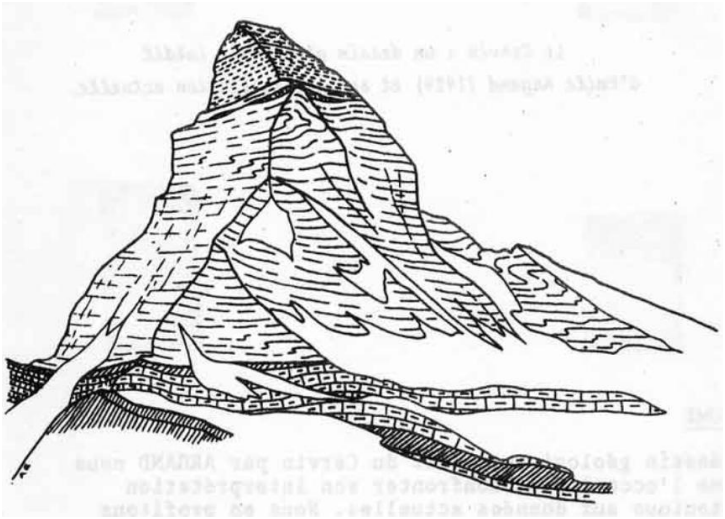


Alpine Kluft: Im Gestein durch Spannungen während der alpinen Gebirgsbildung entstandene Hohlräume; sie haben die Form einer Linse oder einer Ellipse.

(Quelle: SVSMF 2025)

3) Gesteine

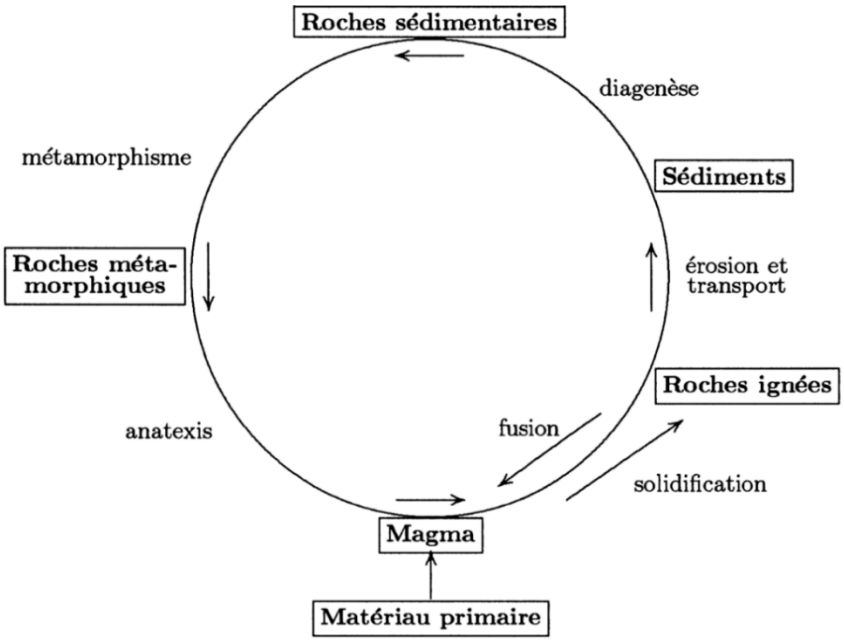
Gesteine bestehen aus einem oder mehreren Mineralien, Gesteinsbruchstücken oder organischen Resten.



Das Matterhorn mit seinen sedimentären und metamorphen Gesteinen, nach A. Escher und H. Masson (1984)

Man unterscheidet **drei Hauptgesteinsarten**, die alle miteinander verwandt sind:

- Magmatische Gesteine;
- Sedimentgesteine, detritische und organogene Gesteine;
- metamorphe Gesteine.



Zusammenhang zwischen den drei Hauptgesteinsarten (wird noch übersetzt)

Magmatische Gesteine:

Gesteine, die durch die Erstarrung von geschmolzenem Gestein (Magma) in der Tiefe oder an der Oberfläche der Erde in Form von Lava entstanden sind.

Beispiele:

- **Granit**: ist in grossen Tiefen entstanden und besteht aus grossen **Quarzkörnern, Feldspat** und **Glimmer**; das Gestein ist homogen, ohne besondere Kristallorientierung. Die markantesten Granitmassive sind das Mont Blanc Massiv und das **Aarmassiv**.
- **Feldspat**: Ein Mineral, das neben Quarz in Granit und Gneis vorkommt und aus Silizium, Aluminium und Sauerstoff besteht, ergänzt durch Kalium, Kalzium oder Natrium.
- **Glimmer**: Weiches Mineral, das Granit und Gneis bildet, mit blättriger Struktur, schwarz (Biotit genannt) oder weiss (Muskovit genannt).

Sedimentgesteine:

Diese Gesteine können detritisch oder organogen sein

- **detritische Gesteine** entstehen aus Ablagerungen von Material, das durch Wasser, Eis oder Wind transportiert und im Laufe der Zeit verfestigt wurde.
- **Organogene Gesteine** sind Ansammlungen von Muscheln, Algen oder durch chemische Ausfällung entstandene Ablagerungen. Alle Sedimentgesteine lagern sich in Form von Schichten oder Strata ab, die oft reich an Fossilien sind.

Ein Beispiel für ein detritisches Gestein:

- **Quarzit:** Gestein, das aus Quarzsand besteht, der zu Quarz verfestigt wurde

Beispiele für **Gesteine, die durch chemische Ausfällung entstanden** sind:

- **Gips:** Gestein, das durch Verdunstung von Meerwasser in einem sehr heissen Klima entsteht; Gips ist ein **lösliches** Gestein, da er sich durch Regenwasser auflöst und nur ein Loch oder eine Höhle zurücklässt;
- **Tuff:** Gestein, das durch die Ausfällung von Kalk aus einer stark mineralisierten Quelle entstanden ist; er enthält pflanzliche Rückstände wie Blätter und Moose und ist voller Löcher; man sagt daher, dass Tuff ein **poröses** Gestein ist;

Metamorphe Gesteine:

Gesteine, deren Mineralien durch einen Anstieg von Temperatur und Druck während ihrem Absinken in der Tiefe als Folge der Bewegungen der Kontinental- und Ozeanplatten eine Umwandlung erfahren haben.

Hier einige Beispiele:

- **Schiefer:** Gestein, das einem so starken Druck ausgesetzt war, dass es sich in Platten aufspaltete und nun geschichtet ist.
- **Marmor und Dolomitmarmor**: Kalkstein, der magnesiumreicher Dolomit enthalten kann; der Kalkstein hat durch einen Anstieg von Temperatur und Druck eine leichte Umwandlung seiner Kristalle erfahren; im Dolomitmarmor findet sich die grosse mineralische Vielfalt des Binntals; der Marmor von Saillon ist neben dem von St.-Léonard der bekannteste Marmor des Wallis.

- **Gneis**: Gestein, das hohen Temperaturen und hohem Druck ausgesetzt war; dies führte zu einer vollständigen Rekristallisation des Grunds unter Bildung von Quarz, Feldspat und Glimmer; er lässt sich jedoch leicht vom Granit unterscheiden, da Gneis ein Gestein ist, dessen Kristalle in Schichten angeordnet sind.

Bestimmte Gesteine können magmatischen, sedimentären oder metamorphen Ursprungs sein

zum Beispiel Pyrit.

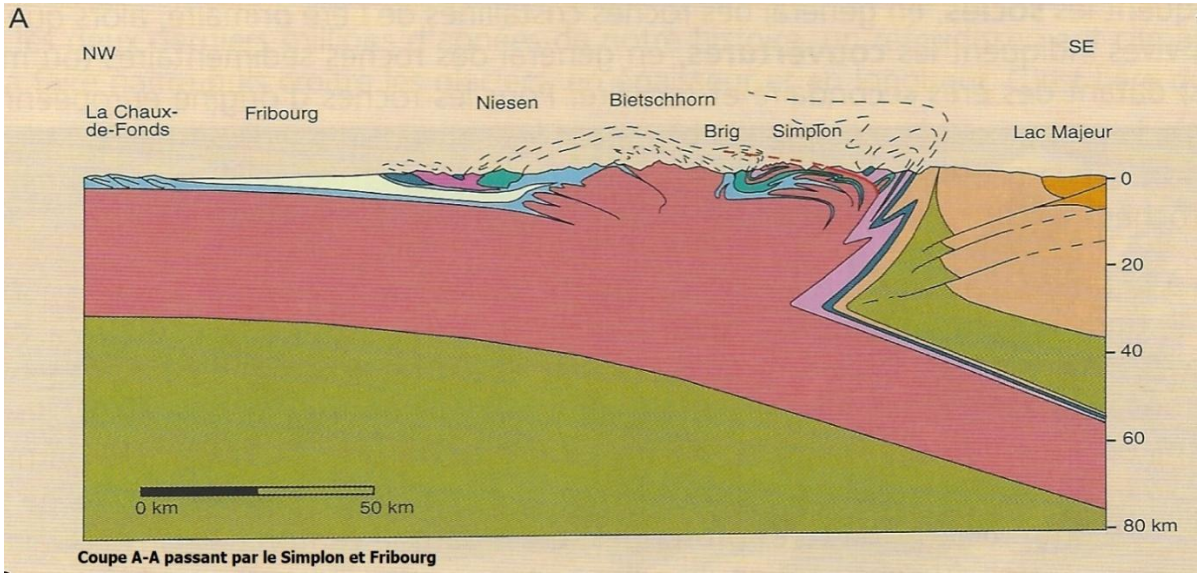
- **Pyrit**: Ein Mineral aus Eisen und Schwefel, das sehr schöne gelbe Würfel bildet, die an die Farbe von Gold erinnern; Pyrit wird daher auch als *«Katzengold»* bezeichnet, da sein Wert im Vergleich zu dem von Gold sehr gering ist. Pyrit wird als Eisenerz abgebaut, wie früher in Aproz.

4) Entstehung der Alpen

Die Alpenkette entstand über einen sehr langen Zeitraum.

Vor rund 120-100 Millionen Jahren änderte der afrikanische Kontinent und sein vorgelagerter Mikrokontinent Ardia die Driftrichtung, begannen sich also dem europäischen Kontinent wieder anzunähern. Dabei wurde die die schwere, aber dünnere Lithosphäre des Piemont-Ozeans unter den adriatischen Kontinentalrand geschoben und abzutauchen, grösstenteils bis in die tiefen des Erdmantels. Ein kleiner Teil jedoch wurde am adriatischen Kontinentalrand abgeschert und als Decken «angeklebt». Der Prozess dauerte mehreren Millionen Jahre. Dann wurde auch der Briaçonnais Mikrokontinent in die Tiefe gezogen, wobei auch da Sedimentgesteine vom Grundgebirge abgeschert und als Decken nach oben verfrachtet wurden. Es gab also gleichzeitig Auf- und Abwärtsbewegungen, alles in vielen Kilometern Tiefe. Einzig der adriatische Kontinentalrand ragte über den Meeresspiegel hinaus, war aber noch kein eigentliches Gebirge.

Vor 35 Millionen Jahre gelangte auch der europäische Kontinent in die Subduktionszone, den Bereich des Absinkens. Der Kontinent war dicker und steifer, so dass es zu gewaltigen Zerrspannungen kam, welche zu einem Plattenabriss führten. Die befreite Kollisionszone erlebte einen starken Auftrieb, während das Absinken des europäischen Kontinentalrands weiter ging. Erst jetzt begannen sich die Alpen als Gebirge zu heben.



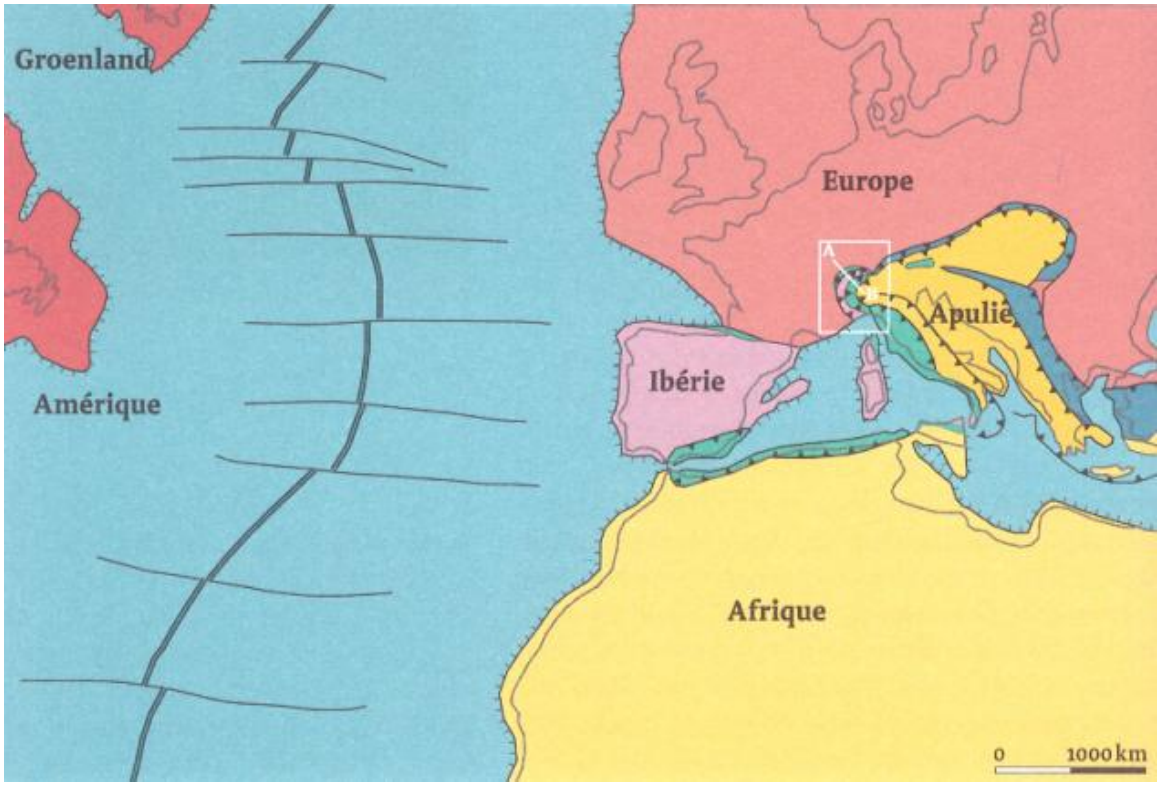
Coupe A-A passant par le Simplon et Fribourg

Querschnitt druch Freiburg und Simplon, nach M. Marthaler (2014)

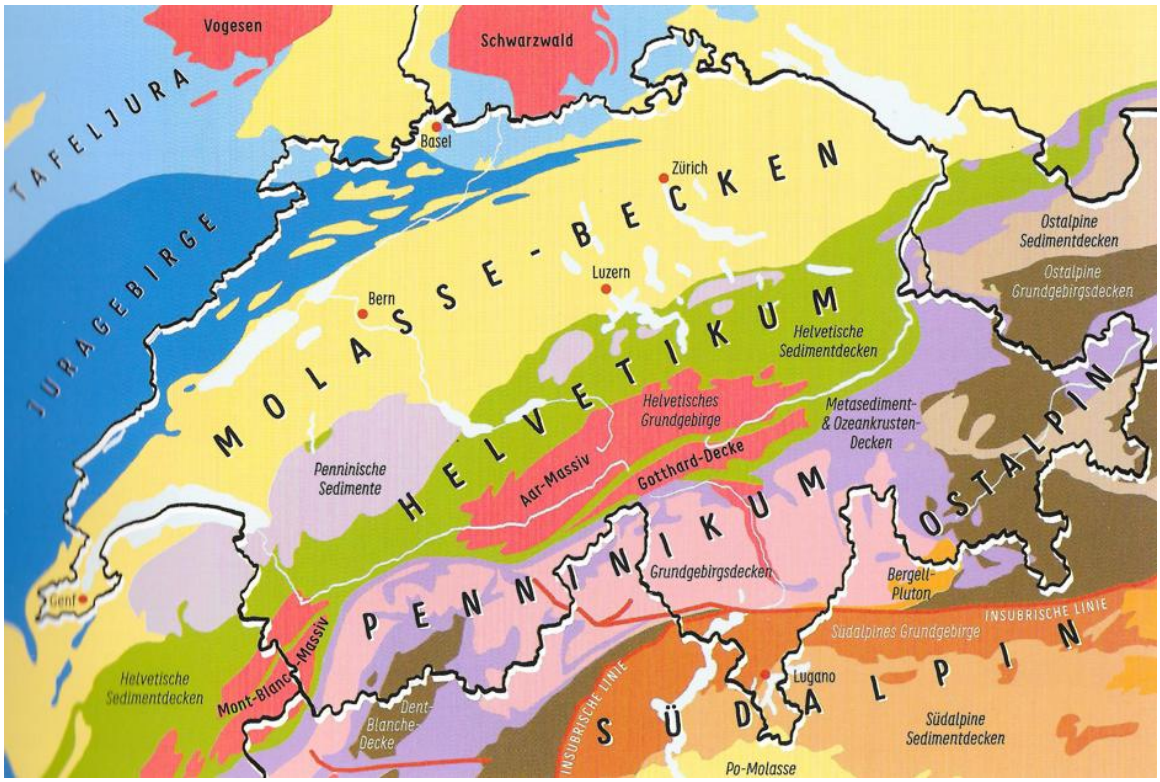
Weitere Gebirgsketten haben den europäischen Kontinent geprägt, beispielsweise die kaledonische Gebirgskette vor 440 bis 416 Millionen Jahren und die herzynische Gebirgskette vor 450 bis 290 Millionen Jahren.

5) Tektonik

Untersuchung der Bewegungen und der Struktur der Platten der Erdkruste.



Ozeanische (blau) und kontinentale Platten (Europa, Iberien, Apulien, Afrika), nach M. Marthaler (2014)



Tektonische Karte der Schweiz, nach J. Meyer (2021)

Beispiel: Aarmassiv:

Das Massiv besteht aus Gestein aus grossen Tiefen, das durch die letzte Phase der Alpenbildung vor 20 Millionen Jahren an die Oberfläche gebracht wurde. dieses Massiv umfasst zahlreiche Gipfel mit einer Höhe von über 4'000 Metern, wie das Aletschhorn und die Jungfrau; es ist sehr reich an Gesteinsformationen und gilt neben dem Mont-Blanc-Massiv als Paradies für Strahler.

6) Geologische Zeitalter

Unterteilung der Erdgeschichte seit ihrer Entstehung vor 4,6 Milliarden Jahren bis heute; jedes Zeitalter wird durch bestimmte Mineralien und vor allem durch bestimmte Fossilien gekennzeichnet.

Beispiel:
Trias: geologisches Zeitalter, das den Beginn des Mesozoikums (= Erdmittelalter) bildet und 252 bis 201 Millionen Jahren dauerte; in dieser Zeit herrschte ein sehr heisses Klima, das zur Verdunstung zahlreicher Meere führte.

Die Geschichte der Erde in 24 Stunden

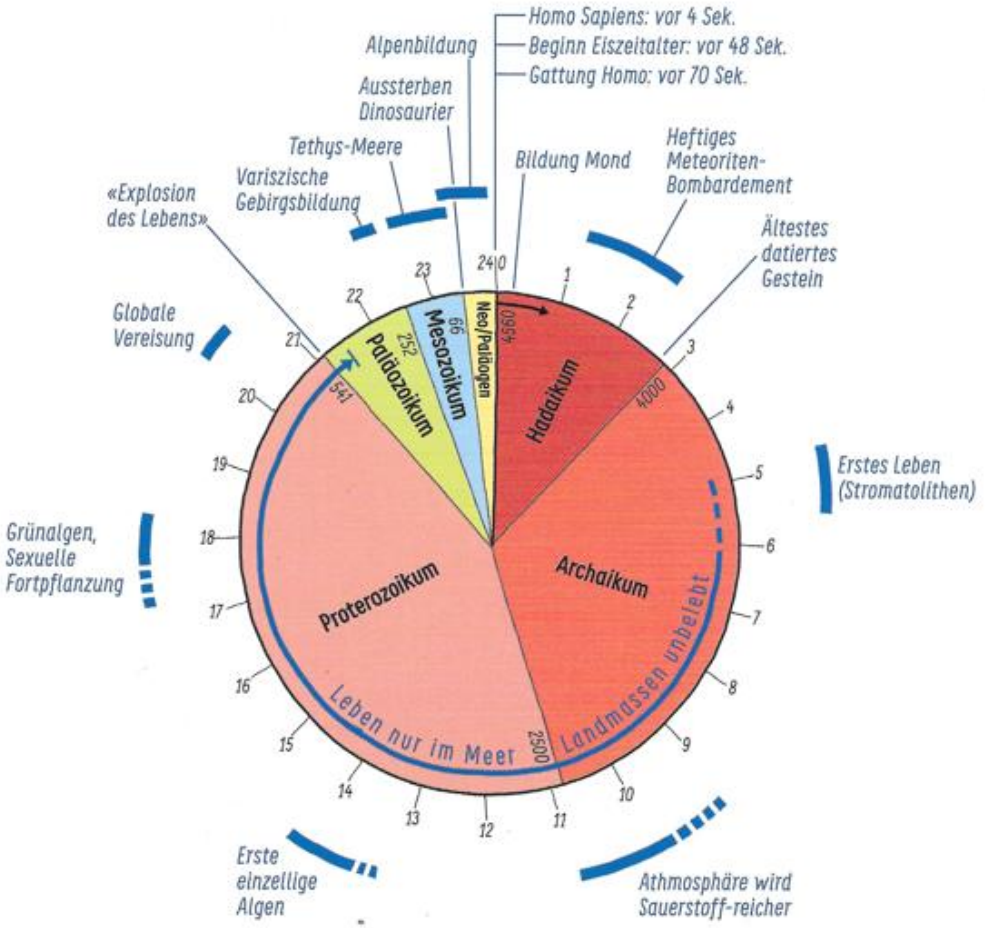
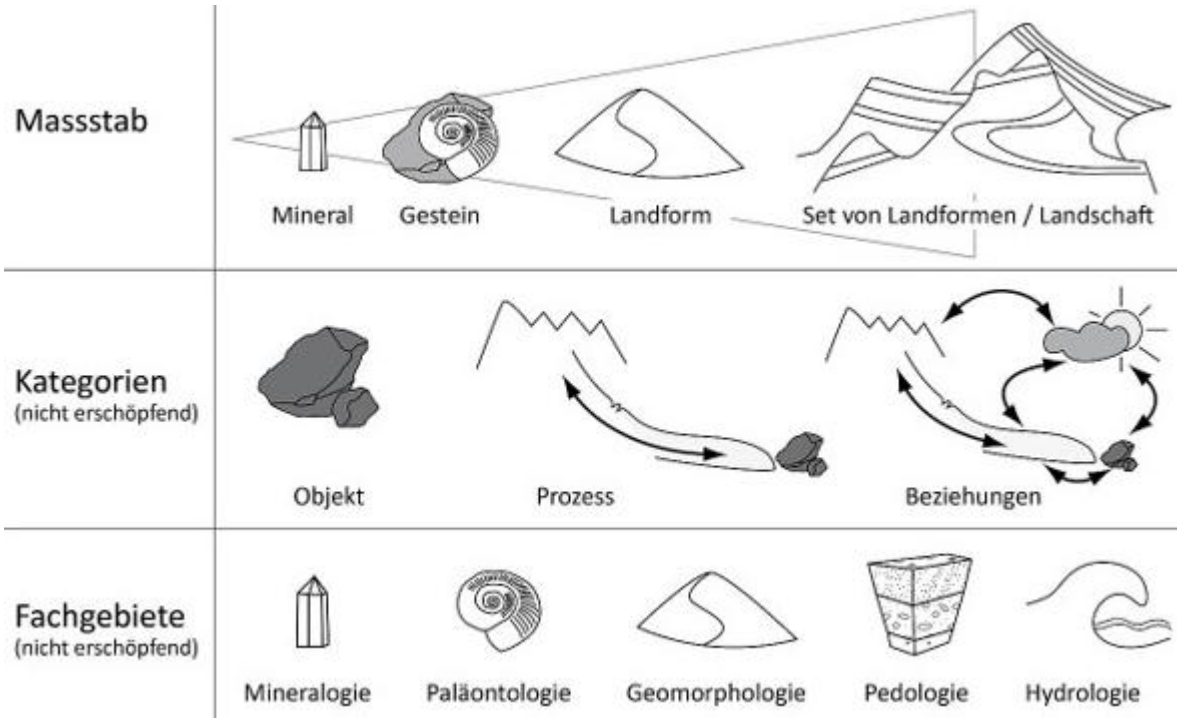


Abb. 6–3
Die Erdgeschichte in einem Tag, auf einem 24-Stunden Zifferblatt.

Geschichte der Erde in 24 Stunden, nach J. Meyer (2021)

7) Geodiversität

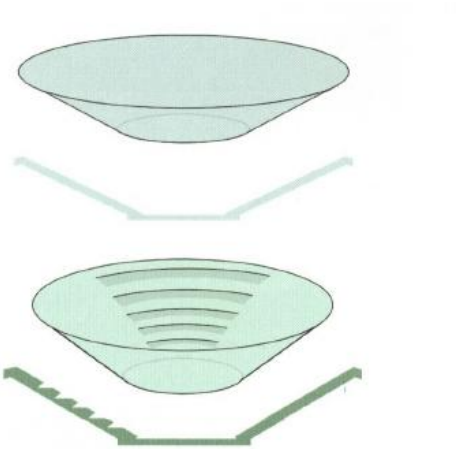
Die Geodiversität ist das anorganische Pendant zur Biodiversität; beide beschreiben unsere natürliche Umwelt. Die Geodiversität umfasst die Gesamtheit der geologischen, geomorphologischen, bodenkundlichen und hydrologischen Phänomene unseres Planeten, deren Reichtum es zu bewahren gilt und den wir an künftige Generationen weitergeben müssen. Geoparks greifen dieses Prinzip des Schutzes der Geodiversität auf.



Das Konzept der Geodiversität nach Massstab, Kategorie und wissenschaftlichem Fachgebiet, gemäss Bureau d'études Relief SA

8) Goldwaschen

Technik zum Waschen von Flussschutt mit einer Waschschale, um Gold aufgrund des Dichteunterschieds (Gold ist 19-mal schwerer als Wasser) von den Sedimenten zu trennen.



Waschschale aus Kunststoff oder Metall, auch «Pfanne» genannt, oft mit Rillen, um schwerere Mineralien zurückzuhalten, nach SVSMF (2025)