



### Aus der Griechischen Mythologie

Der Name Europa entstammt der griechischen Mythologie. Demnach war Europa die Schwester des Kadmos, des legendären Gründers von Theben, die Tochter des Agenor (des Phönikischen Königs von Tyre) und der Telephassa sowie Gattin des Asterios von Kreta.



Der Göttervater Zeus verliebte sich in das Mädchen und entführte sie in der Gestalt eines Stieres (Abbildung) auf die Mittelmeerinsel Kreta. Dort gab sich zu erkennen und zeugte im Laufe der Zeit drei Söhne mit der Prinzessin. Europas Sohn Minos begründete eine der ersten blühenden Hochkulturen (= minoische Kultur). Die alte Sage berichtet so von der von Kreta ausgehenden Entstehung der abendländischen Kultur.

Das Farbbild zeigt einen Ausschnitt eines Kruges, der im Museum of Art Rhode Island ausgestellt ist.

Quelle: <http://userpage.fu-berlin.de/~tmuehle/europa/europa/mythologie.htm> vom 6.10.06

### Geologie

#### Schwereanomalien

Eigentlich sollte man meinen, dass die Schwerkraft auf einem hohen Berg größer ist als am Ozeanboden, dies ist jedoch – was Messungen ergeben – nicht der Fall.

Sind die Alpen also innen hohl?

Nicht unbedingt. Diese sog. Schwereanomalien lassen sich auch einfach dadurch erklären, dass die Gesteine eine unterschiedliche Dichte haben, also die Erdkruste unter den Ozeanen eine höhere Dichte aufweist als die Erdkruste der Kontinente.

Die Kontinente schwimmen also auf einem Untergrund größerer Dichte. Dieses Bild aus Wikipedi ist eine Möglichkeit, eine andere ist nebenan gezeigt. Worin liegt der Unterschied?

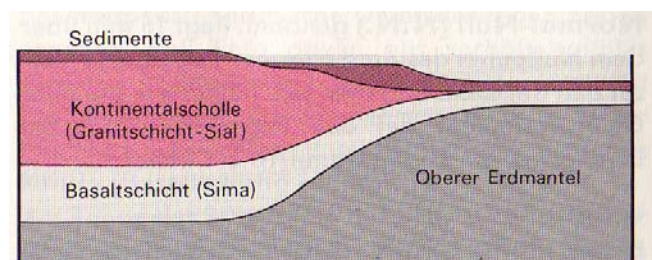
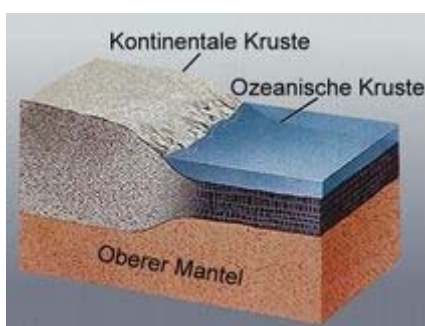


Abb. 4 Schema der Erdkruste, unter Festland und Ozean



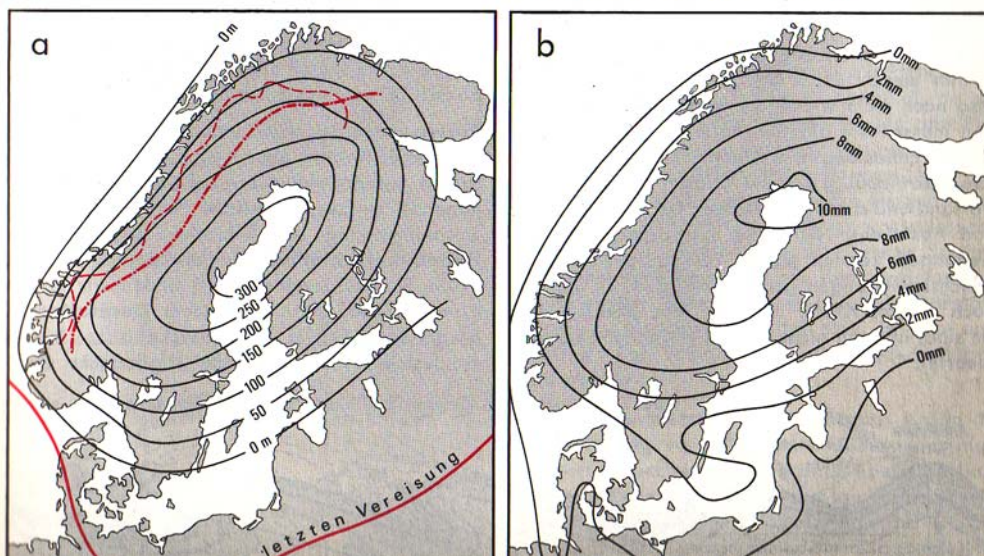
Auch sehr lokal zeigt sich, dass die Erdkruste nicht starr ist. Als in früheren Jahrzehnten in die Keller, z.B. von Schulen, größere Mengen an Koks-Kohle eingelagert wurde zeigte sich dies in einer Absenkung der Gebäude, die bis zum Frühjahr wieder ausgeglichen war, wenn die Kohle verfeuert war.

Aus der Eiszeit, als bis zu 3km mächtige Gletscher über Skandinavien lag, sind die Deformationen heute noch in Form der Ostsee erkennbar. Seit Schmelzen der Gletscher befindet sich das Gebiet aber wieder in einer Hebungsphase:

Abb. 6 Isostatische Hebung Skandinaviens (nach R. Brinkmann):

a) Hebung seit der letzten Vereisung in m,

b) derzeitige jährliche Hebung in mm



Quelle: Busch, Paul u.a.: Geologische und bodenkundliche Grundlagen, Schöningh-Verlag Paderborn, 2. Auflage, 1990, S. 5

### Bewegungen der Kruste

Bewegungen (Konvektionsströme) im Inneren der Erde führen dazu, dass sich die Erdkruste bewegt. Die Erdkruste ist in einzelne Platten zerlegt, die sich in unterschiedlicher Weise zueinander bewegen. Daraus ergeben sich Gräben, Gebirge, mittelozeanische Rücken, Transversalverschiebungen o.ä.. Die Plattenränder sind Zonen vulkanischer und seismischer Aktivität.

Ab einer geringen Tiefe (z.B. ab 10 km) ist Gestein nicht mehr spröde, sondern reagiert auf Druck mit plastischer Verformung. Was uns als festes Gestein bekannt ist, kann sich biegen und verformen, ohne zu brechen. Wird die Oberfläche abgetragen, kommen gefaltete Gesteine an die Oberfläche.



## **Die Entstehung der Alpen**

Theorien zur Gebirgsbildung:

### **Geologie**

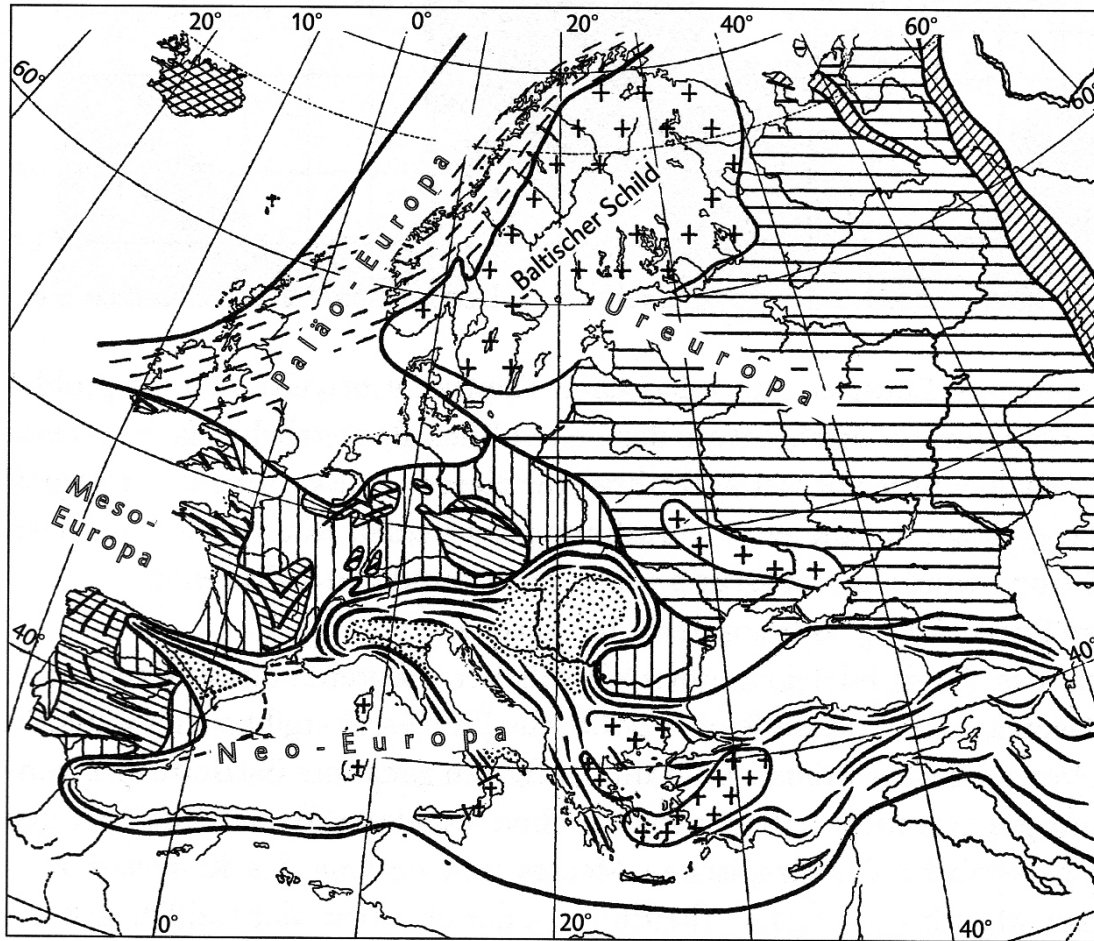
Geologisch gliedert sich Europa von Norden nach Süden in die Reste des paläozoischen kaledonischen Gebirges im Westen Skandinaviens und in Teilen Großbritanniens sowie in die Bergländer des präkambrischen Baltischen Schildes. Die Große Europäische Ebene (Osteuropäische Ebene, Norddeutsche Tiefebene) aus eiszeitlichen Ablagerungen und äolischen Sedimenten (Löß) nimmt weite Gebiete ein; es folgen Zentraleuropäische Mittelgebirgslandschaften, wie zum Beispiel die Schichtstufenlandschaften des Pariser Beckens oder der Schwäbisch-Fränkischen Alb. Die geologischen Strukturen dieser Gebiete sind durch Falten, Verwerfungen und Vulkanismus geprägt. Zwischen den Mittelgebirgen und dem Mittelmeer erheben sich junge Faltengebirgszonen, wie z. B. die Alpen, die Pyrenäen, die Karpaten und das Balkengebirge. Hierbei handelt es sich um erdgeschichtlich junge Gebirgsbildung.

Quelle: <http://userpage.fu-berlin.de/~tmuehle/europa/europa/europaindex.htm> vom 1.10.06





## Die geologischen Bauelemente Europas



### I. Ureuropa

- archaische Rumpfplatten
- Tafelland Ureuropas
- Uralketten
- Vulkanschield Islands

### II. Paläo-Europa

- Kaledonische Faltenzüge

### III. Meso-Europa

- Hochschollen mit variskischer Faltung
- Tafel- und Beckenland

### IV. Neo-Europa

- alpidische Faltung
- Massive
- Becken- und Tafel-schichten

Quelle: Büttner, u.a.: Abitur-Wissen Erdkunde, Stark-Verlag 2001, S. 2



Quelle: [http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Regionen\\_in\\_Italien\\_beschriftet.png](http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Regionen_in_Italien_beschriftet.png) 1.10.06

Tektonisch sehr aktiv sind die Gebiete Friaul und Umbrien (60er und 90er Jahre) in Italien und insgesamt das Mittelmeer als Grenze zwischen Europäischer und Afrikanischer Platte, sowie Island als Mittelozeanischer Rücken.

**Das Fichtelgebirge im geologischen Blickpunkt:**

Am Nordwestrand der Böhmisches Masse tritt in der südwestlichen Fortsetzung der Aufwölbung des Erzgebirges Kristallin wieder im Fichtelgebirge und in der nordwestlich davon gelegenen Münchberger Masse, die landschaftlich bereits zum Frankenwald gerechnet wird, zu Tage. Das zum Saxothuringikum gehörende Fichtelgebirge wird aus metamorphen Paragesteinen (Glimmerschiefer, Phyllite, Gneise, Marmore) aufgebaut, die aus präkambrischen und altpaläozoischen Sedimenten hervorgegangen sind und variszisch metamorphosiert wurden. Darin stecken - vor allem im zentralen Fichtelgebirge - variszische Granite mit einer breiten Kontaktzone. Zahlreiche radiometrische Altersdatierungen an verschiedenen Granitvorkommen haben gezeigt, dass diese während der Oberkarbon-Zeit aufgedrungen sind.

Diese Granite fehlen in der Münchberger Masse. Sie besteht vorwiegend aus Gneisen und anderen metamorphen Gesteinen, welche aus ehemals altpaläozoischen Sedimenten und Magmatiten hervorgegangen sind. Offensichtlich besteht die Münchberger Masse aus mehreren übereinandergestapelten Gesteinseinheiten, von denen die jeweils oberen ein höheres Alter und einen stärkeren Matamorphosegrad aufweisen. Wahrscheinlich sind die Gesteine der Münchberger Masse ebenso wie die südlich davon im Oberpfälzer Wald gelegene Serie von Erbendorf-Vohenstrauß Schubmassen aus dem Moldanubikum, die aus mehr als 100 km Entfernung aus südöstlicher Richtung im Verlauf der variszischen Gebirgsbildung herantransportiert wurden.

Nach Südwesten werden Fichtelgebirge und Münchberger Masse ebenso wie der nordwestlich anschließende Frankenwald durch die sog. Fränkische Linie gegen die Trias des ostbayerischen Schollenlandes begrenzt. An dieser Verwerfung ist das Grundgebirge z.T. bis mehr als 1000m hoch herausgehoben.

Im östlichen Fichtelgebirge werden bei Marktredwitz die kristallinen Gesteine von tertiären Basalten und Basalttöffen durchschlagen und überdeckt. Aus der Quartär-Zeit stammen die unter periglaziären Bedingungen entstandenen Blockmeere, von denen am bekanntesten das aus riesigen Blöcken des Kösseine-Granits bestehende Felsmeer der Luisenburg bei Wunsiedel ist.

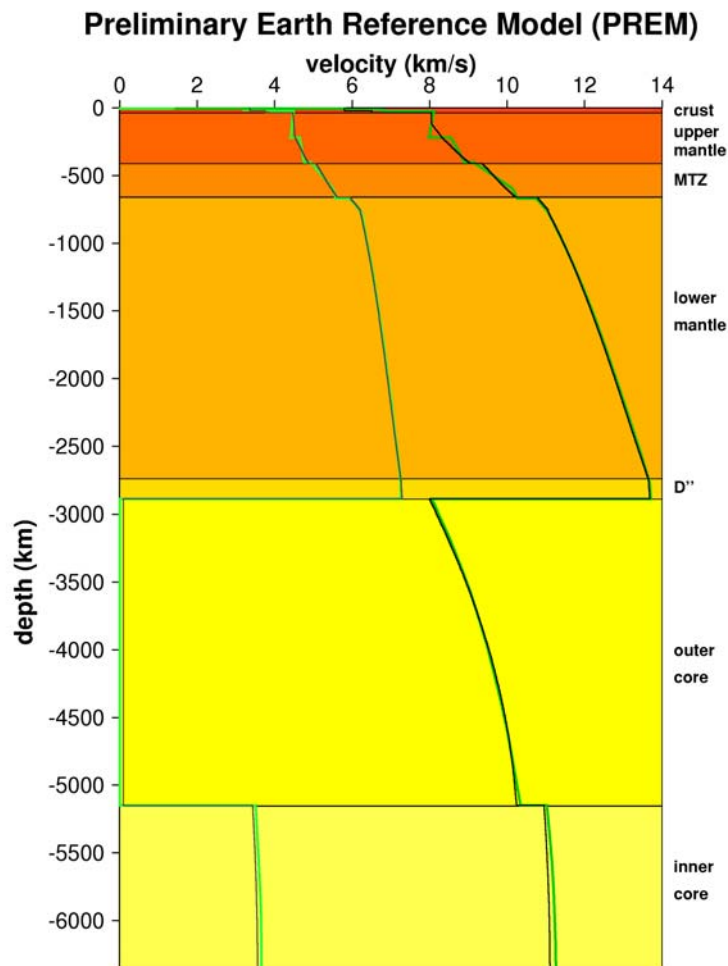
Rohstoffe des Fichtelgebirges: bis vor kurzem: Granitabbau, im MA Blei, Silber, Gold, Zinn, Eisen. Vorhanden ist außerdem Uran. Abgebaut wird bei Göpfersgrün-Thiersheim Speckstein. Kaolin wird für die Porzellanindustrie wegen der fehlenden Reinheit nicht mehr verwendet.

Quelle: Henningsen, Dierk: Einführung in die Geologie Deutschland, dtv-Verlag, Stuttgart 1992,



### Aufbau der Erde

Erdbebenmessungen zeigen, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Erdbebenwellen je nach Tiefe eine unterschiedliche ist. Eine Erklärung ist, dass sich die Dichte ändert. So lässt sich der Schalenbau der Erde in Mantel und Kern erklären. (Ob ggf. in großer Tiefe zunehmender Druck und Temperatur ganz andere Wirkungen hat wie an der Oberfläche ist meines Wissen völlig unklar. Es handelt sich also um eine echte Theorie und nicht um einen exakten Beweis!)







### Altersbestimmung

Im Laufe der Erdgeschichte lagerten sich unterschiedliche Gesteinsschichten ab, z.B.

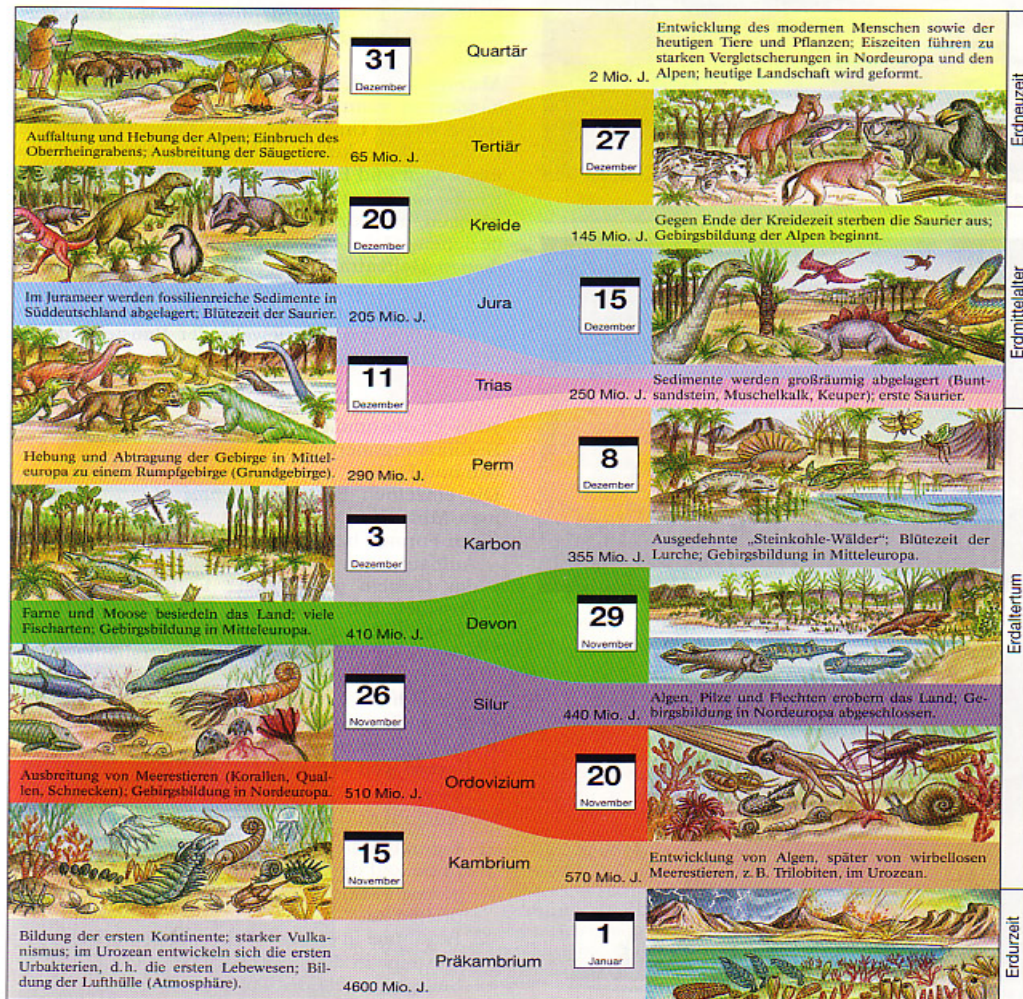
Kalkstein vor 140 Mio. Jahren  
Sandstein vor 160 Mio. Jahren  
Tonstein vor 180 Mio. Jahren

Jüngere Gesteine liegen über älteren Gesteinen

### DIE ERDGESCHICHTE – IN EINEM JAHR

Stelle dir vor, die Erde und alle auf ihr lebenden Tiere und Pflanzen wären in nur einem Kalenderjahr entstanden. Dann wären die ersten Menschen erst am 31. Dezember um 19.21 Uhr geboren worden.

Die Geschichte der Menschen ist im Vergleich zur **Erdgeschichte** also sehr jung. Du musst dir nicht alle Bezeichnungen der einzelnen Zeitabschnitte merken, sondern kannst hier immer wieder nachschlagen, wenn du Ereignisse oder Gesteinsschichten zeitlich einordnen willst.

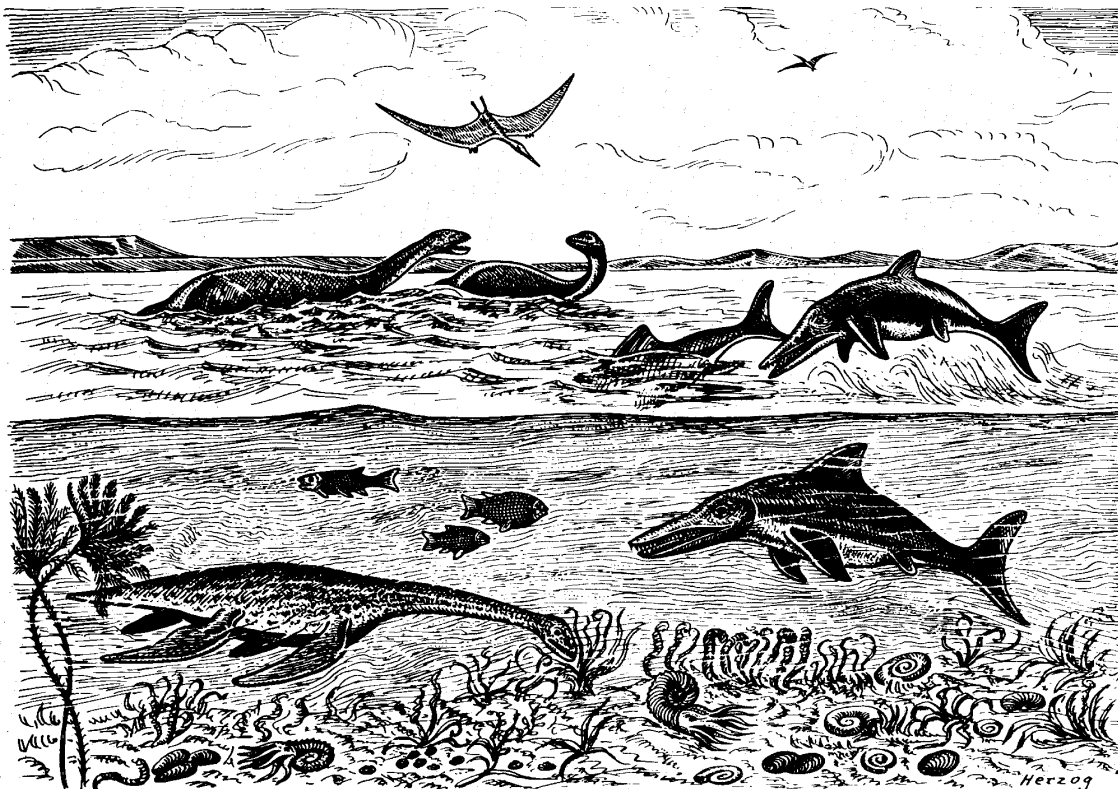




**Geologische Zeiträume: Das Telegramm der Erdgeschichte**

Erdzeitalter	von-bis	Bemerkung
Erdurzeit	vor 5 Mrd. Jahren	Entstehung der Erde als glühender Feuerball; erste Kruste durch Abkühlung
Erdaltertum	vor 570 Mio. Jahren	zuerst nur einfaches Leben, später erobern Pflanzen und Tiere das Festland
Erdmittelalter	vor 225 Mio. Jahren	Das Leben vervielfältigt sich explosionsartig. Zeit der Ammoniten und Saurier
Erdneuzeit	vor 65 Mio. Jahren	Zeit der Säugetiere

222 cm	19 cm	8 cm	3 cm
E-Urzeit	E-Alttertum	Erdmittelalter	Erdneuzeit

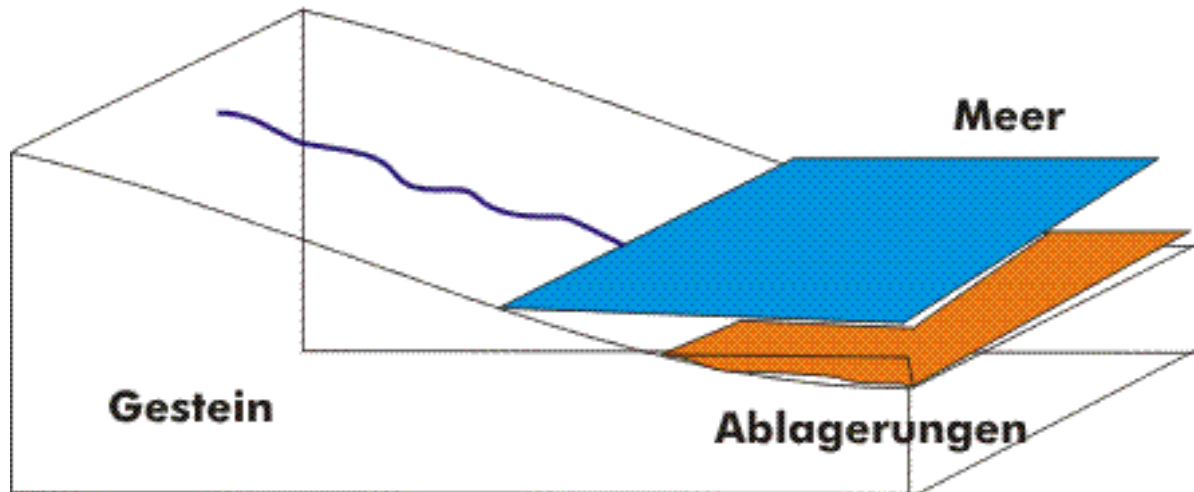


*Saurier des Jurameeres. Linke Bildhälfte: 3 Schlangenechsen (Plesiosaurus). Rechte Bildhälfte: 3 Fischechsen (Ichthyosaurus). In der Luft: 2 Flugsaurier (Pterodactylus). — Ferner am Boden Seelilien (links), Ammoniten und Muscheln und im Wasser 3 Schmelzschupperfische*



## Der Kreislauf der Gesteine

**Temperatur, Wind, Wasser, Eis (exogen):  
Verwitterung, Abtragung, Transport**



**Hebung, Senkung,  
Vulkanismus (endogen)**

Auf der Oberfläche der Erde wirken die Kräfte von Wind, Wasser, Eis und Temperatur. Diese Kräfte wirken von außen auf die Erde (exogene Kräfte) und führen zu einer Erniedrigung der Oberfläche.

Endogene Kräfte (Aufsteigen von Magma, Faltung von Gestein) bewirken dagegen Gebirgsbildung.

**Gestein:** In der Natur vorkommende mehr oder weniger harte Masse verfestigter Stoffe. Gesteine bestehen aus einem oder mehreren Mineralien.

**Verwitterung** ist die Aufbereitung des Gesteins für den Transport durch physische (z.B. Frost) oder chemische (z.B. Säuren) Einflüsse.

**Abtragung** ist der Transport des Gesteins durch Wasser, Eis oder Wind, bzw. durch das Fallen in die Tiefe.

**Ablagerung** ist das Ende des Transports z.B. in Seen, Senken oder Meeren. Ablagerungen nennt man auch Sedimente.

**Diagenese** ist das Verfestigen lockerer Sedimente zu Gesteinen. Als Bindemittel eignet sich Kalk, Ton oder Kieselsäure.



## I. Die Entstehung der Alpen nach dem Modell der Plattentektonik

- 1 Afrikanische und Europäische Platte bewegen sich seit ca. 110 Mio. Jahre von heute aufeinander zu
- 2 Eine Erdmulde (Geosynklinale) im Norden des Mittelmeeres (Thetysmeer) entsteht
- 3 Viele 1000m Sedimente lagern sich ab. Nicht nur in der Geosynklinale, auch im flachen Mittelmeer. In der Tiefe wird das Gestein verformbar wie Knetmasse („plastisch“)
- 4 Die einst flachen Sedimente werden gefaltet und übereinandergeschoben
- 5 Das Gebirge wird gehoben; es beginnt sofort die Abtragung  
Hebung 6000m, Abtragung bis heute 3000 m → Gipfel bei 3000m
- 6 Nördl. Kalkalpen, Zentralalpen, südliche Kalkalpen

Hochgebirge: Gebirge mit über 2500m Meereshöhe, mit schroffen (steilen) Bergformen und tief eingeschnittenen Tälern.

Warum sind die nördl. Kalkalpen stärker gefaltet als die südlichen?

Dort befindet sich die Auffaltungsfront.

Wieso gibt es in der Flysch-Zone Sandsteine?

Beim Auffalten hat sich hier ein Tiefmeer gebildet.

Warum gibt es in den Zentralalpen Tiefengesteine?

Die Zentralalpen wurde am stärksten gehoben, dort war auch die Abtragung am stärksten. Sehr altes Gestein steht an der Oberfläche an.

Wann beginnt die Heraushebung der Alpen?

Erst sehr spät, ca. 40 Mio. Jahre von heute.



