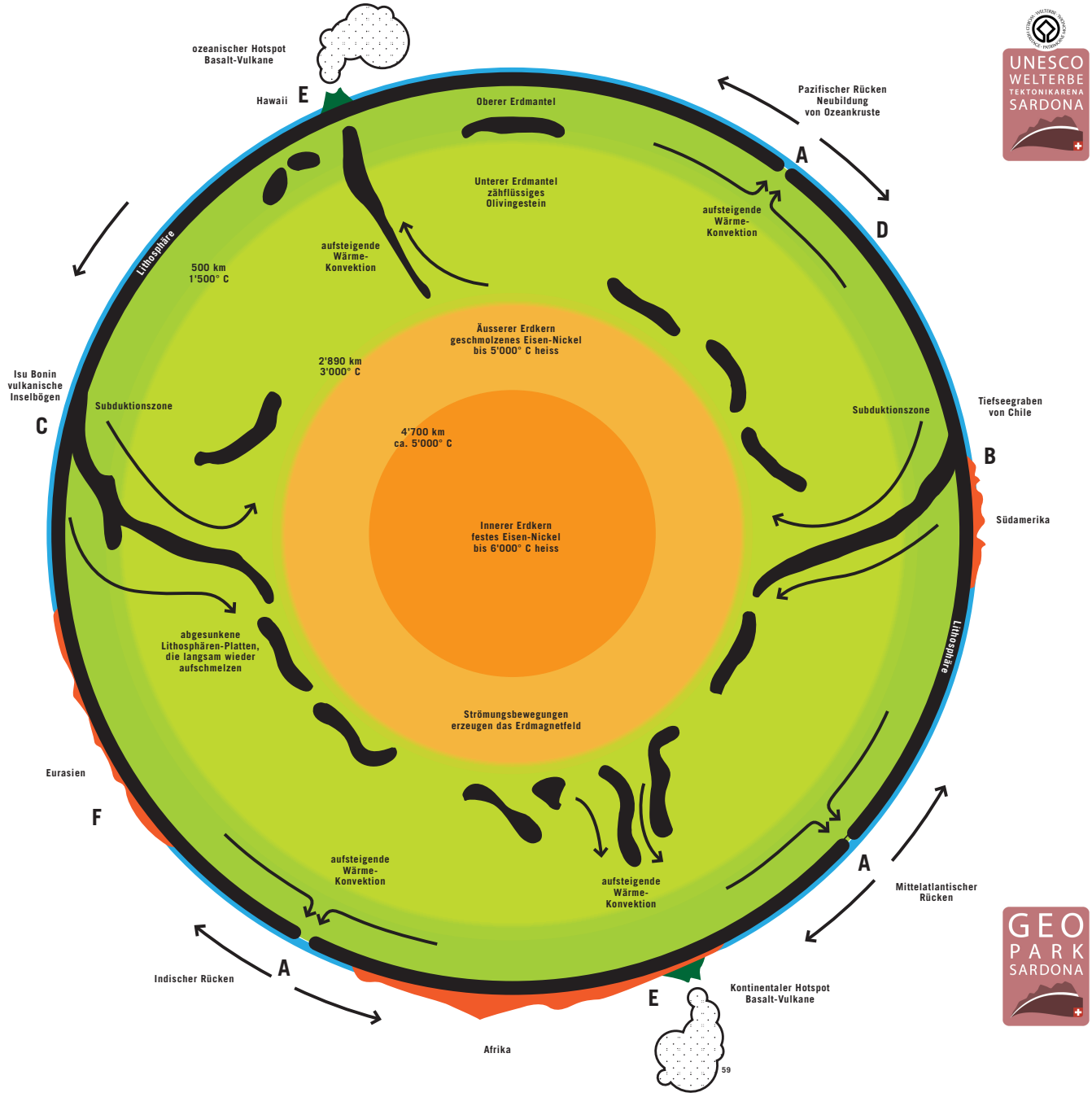
DIE ERDMASCHINE - MOTOR DER GEBIRGSBILDUNG

Warum wir in den Alpen von Bergen umgeben sind? Weil im Eisen-Nickel-Erdkern die Kristallisation geschmolzenen Eisens – ca. 1 Mio kg pro Sekunde! - permanent gigantische Wärmemengen produzieren!

Diese Wärme strömt durch den 3'000 km mächtigen Erdmantel. Dessen Gesteine sind wegen der hohen Temperaturen von weit über tausend Grad in einem plastischen Zustand. Die Kernwärme erzeugt Konvektionsströme, vergleichbar mit dem Brodeln der Gerstensuppe über der heissen Herdplatte - nur dass die Brodelströme im Erdmantel mit etwa 10 – 20 cm pro Jahr viel langsamer fliessen.

Die äusserste feste Gesteinsschicht der Erde, die nur rund 100 km mächtige „Lithosphäre“, ist zerteilt in zwölf grosse und zahlreiche kleine Platten, die auf dem plastischen obersten Erdmantel mit 1 – 10 cm pro Jahr herumdriften. Es gibt Zonen, wo Platten auseinander driften, solche wo sie aneinander vorbei schrammen und solche, wo sie sich aufeinander zu bewegen. Diese „Plattentektonik“ lässt viele geologische Phänomene auf der Erde schlüssig erklären.

Wo Kontinentalplatten kollidieren, entstehen Deckengebirge wie die Alpen oder der Himalaya. Die Alpen sind das Resultat einer Kollision zwischen Europa und der kleinen Adria-Platte als ehemaliger Teil von Afrika. Zuerst bildeten beide einen Riesenkontinent (Pangäa); dieser spaltete sich auf, dazwischen entstanden Meeresbecken, in denen Sedimente abgelagert wurden, sowie verschiedene Mikrokontinente; später änderte Afrika seine Drift und begann sich Europa wieder anzunähern, den Mikrokontinent Adria vor sich herschiebend. Die Meeresbecken wurden in den Erdmantel versenkt, und bei der nachfolgenden Kollision der Kontinentalmassen entstanden die Alpen - insgesamt ein Zyklus von rund 250 Millionen Jahre Dauer.



Eingezeichnet sind die wichtigsten Phänomene des Innenlebens der Erde gemäss heutigen Kenntnissen. Bis vor kurzem nahm man an, dass es im Erdmantel relativ regelmässige Wärme-Konvektionszellen gibt, welche die Erdplatten bewegen; die aufsteigenden Konvektionszellen lägen unter den Mittelozeanischen Rücken, wo neue Lithosphäre gebildet wird, indem Basalt-Kissenlava am Meeresboden austritt und Peridotit unten anfriert. Heute weiss man aufgrund von Messungen mit „Seismischer Tomografie“, dass die Konvektionszellen komplexer angelegt sind.

Die Erdplatten werden weniger von den Wärmekonvektionsströmungen angetrieben, sondern von den abtauchenden, kühleren und schwereren Platten in den Subduktionszonen gezogen („slab-pull-Hypothese).

Beim Schalenaufbau der Erde gibt es einerseits die Unterteilung in Kruste und Matel. Die Grenzfläche dazwischen nennt man Moho. Andererseits wird unterschieden zwischen Lithosphäre, Asthenosphäre und Mesosphäre. Für die Plattentektonik ist die Unterscheidung Lithosphäre-Asthenosphäre besonders wichtig, da die starren Lithosphärenplatten wie Flosse auf der weicheren Asthenosphäre treiben. Die Lithosphärenplatten können durch Konvektionsströme im Mantel bewegt werden. Bei den Subduktionszonen werden die abtauchenden Platten in der Asthenosphäre aufgeschmolzen.
Im Kern der Erde wird radioaktive Energie erzeugt.
Etwa 90% der Erde besteht aus nur 4 Elementen: Eisen, Sauerstoff, Silizium und Magnesium. Schwerere Elemente befinden sich eher im Kern und leichtere eher aussen in der Kruste.

Schalenbau der Erde

Der Radius der Erde beträgt etwa 6400 km, davon sind ca. 1200 km fester Erdkern, ca. 2300 km flüssiger Erdkern, ca. 2640 km zähflüssiger Mantel, ca. 100-200 km Asthenosphäre und durchschnittlich 100 km Lithosphäre.

Lithosphäre oder Platte, Tiefe 0-100 km: Aufgebaut aus lithosphärischem Mantel und der Kruste. Der lithosphärische Mantel besteht aus Peridotit. Die Kruste ist hauptsächlich aus den Elementen Silizium, Aluminium, Eisen, Kalzium, Magnesium, Natrium und Kalium, in Verbindung mit Sauerstoff, zusammengesetzt. Die Kontinentale Kruste besteht hauptsächlich aus hellen Gesteinen (Granite, Gneisse) und ist leichter als die ozenanische Kruste, welche aus dunklen Gesteinen (Basalte, Gabbros) gebaut ist. Die ozeanische Lithosphäre ist viel dünner (wenige km bis mehrere Zehner-km) als die kontinentale Lithosphähre (bis zu 200 km).

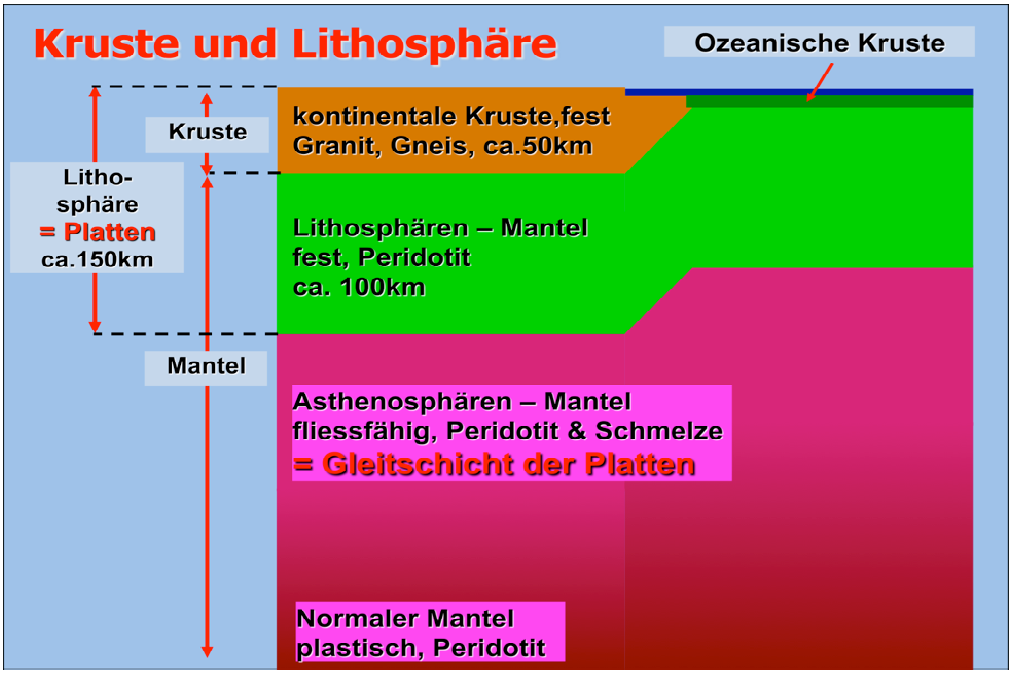
Besonders zähflüssiger Mantel (Asthenosphäre), Tiefe 100-250 km: Sehr plastisch, fliessfähig, teilweise aufgeschmolzen, durchschnittliche Temperatur 2000°C.

Zähflüssiger Mantel (Mesosphäre), Tiefe 250-2900 km: Mittlere Dichte, häufigste Elemente sind Magnesium, Eisen und Silizium, in Verbindung mit Sauerstoff.

Flüssiger Erdkern, Tiefe 2900-5200 km: Besteht aus schweren Elementen, haupsächlich aus geschmolzenem Eisen.

Fester Erdkern, Tiefe 5200-6400 km: Besteht aus schweren Elementen, hauptsächlich aus festem Eisen. Sehr hohe Dichte (12 mal schwerer als Wasser), Temperatur 5000°C.

Quellen: Mathaler, M., „Das Matterhorn aus Afrika“, 2005; Grotzinger/Jordan/Press/Siever, „Understanding Earth“, 4th edition, W.H. Freeman and Company



Unterteilung der äussersten Zonen der Erde.

Unterschied zwischen kontinentaler und ozeanischer Kruste.

© Jürg Meyer

UNESCO WELTERBE TEKTONIKARENA SARDONA
GEO PARK SARDONA