

Die Erde als Planet

Bei der Beschreibung der Planeten unseres Sonnensystems wird die Erde insgeheim als Referenzplanet vorausgesetzt. Diese Betrachtungsweise ermöglicht überraschende neue Erkenntnisse über die Natur unserer Nachbarwelten. Dabei erweisen sich Mineralogie und Geologie als einzigartige Werkzeuge. So zeigt sich zum Beispiel, dass die Planeten Mars und Venus der Erde in chemischer und mineralogischer Hinsicht sehr ähnlich sind. Gravierende Unterschiede ergeben sich nur bei der Betrachtung ihrer Oberflächen und Atmosphären.

VON TILMANN ALTHAUS

▣ Großräumige Konvektionszellen im Inneren der Erde.

Wie erlangt man Kenntnis über die Bedingungen des Erdinneren?

Da der direkte Zugriff auf das tiefe Erdinnere unmöglich ist, muss man sich indirekter Methoden bedienen. Vor über 100 Jahren gelang dies erstmals mit Hilfe von Erdbebenwellen, seitdem wurde die Erde millionenmal durchleuchtet.

Grundgliederung

Grundgliederung der Erde in Erdkruste, Erdmantel und Kern, später weiter untergliedert in Oberen und Unteren Erdmantel und Äußeren und Inneren Erdkern.

Der Erdmantel ist fest, die weitverbreitete Vorstellung des glutflüssigen Erdinneren stammt aus dem 19. Jahrhundert und ist grundweg falsch! Im Erdmantel herrscht ein so hoher Druck, dass das Material nur nahe der Erdoberfläche aufschmelzen kann.

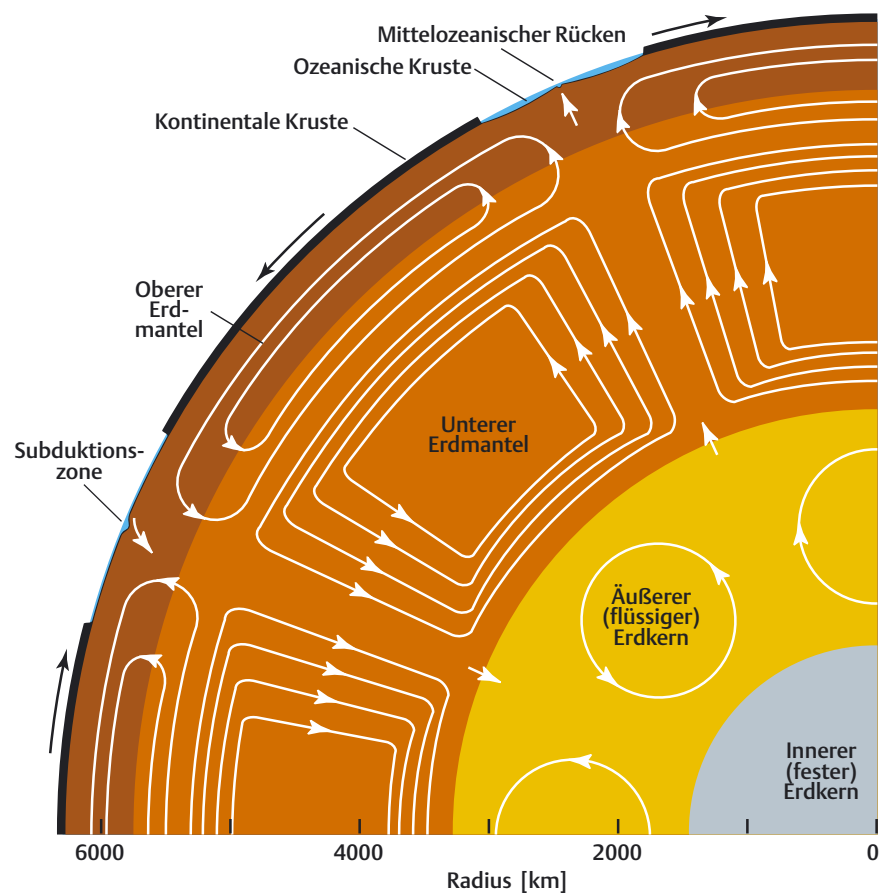
Der einzige flüssige Teil der Erde ist der Äußere Erdkern, dies wurde aus Beobachtungen von Erdbebenwellen festgestellt.

Zwei wichtige Typen von Erdbebenwellen sind P-Wellen (Primärwellen) und S-Wellen (Scherwellen). S-Wellen können keine Flüssigkeiten durchdringen, daher blockiert der Äußere Erdkern die Weiterleitung von S-Wellen (Schattenkegel).

Wärme im Erdmantel

Die Wärme im Erdmantel stammt aus zwei wichtigen Quellen: aus der Bildungszeit der Erde (primitive Wärme) aus dem Zusammenballen der Planetesimale, und aus dem Zerfall von kurzlebigen Radioisotopen. Dies trägt zu etwa 20 Prozent des beobachteten Wärmeflusses bei.

80 Prozent des heutigen Wärmeflusses stammen aus dem Zerfall der langle-



bigen Radioisotope von Uran, Thorium und Kalium-40.

Atmosphäre

Herkunft der Atmosphäre aus dem Erdinneren: wurde von den Vulkanen »ausgeschwitzt«. Die Uratmosphäre ähnelte, vom Wassergehalt einmal abgesehen, stark der Atmosphäre der Venus, ca. 96 Prozent Kohlendioxid mit etwas Stickstoff.

Durch Lösung und Ausfällung des Kohlendioxids als Kalkstein wurde es zum allergrößten Teil aus der irdischen Atmosphäre entfernt; der Stickstoff ist ein übriggebliebenes Restgas. Der Sauerstoff ist hingegen ein Produkt biologischen Ursprungs.

Vorschlag für die Schule

Seismische Erkundung im Kleinen mit der Hammerschlagseismik.