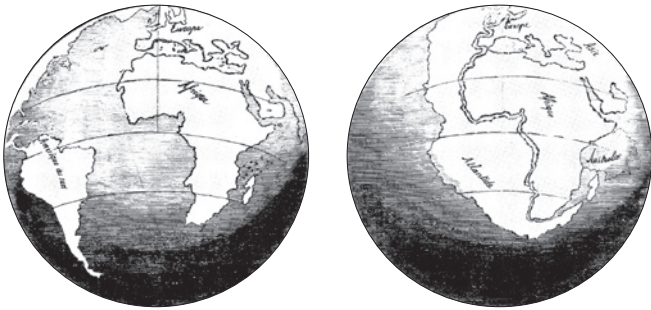


Die Geschichte der Entstehung der Kontinente war den Menschen lange Zeit ein Rätsel. Alfred Wegener entwickelte dazu 1912 die Theorie der Kontinentalverschiebung. Die detaillierten Tiefendaten, die durch Echolotung gewonnen werden konnten, revolutionierten in den 1960er und 1970er Jahren das Verständnis des Systems Erde. Die amerikanischen Meeresforscher Marie Tharp und Bruce Heezen erstellten aus diesen Daten die ersten dreidimensionalen Karten ozeanischer Rücken. Heezen entwickelte auf Basis dieser

Karten die Theorie, dass in den Scheitelgräben der Rücken vulkanisches Material aufsteigt, das den Meeresboden auseinanderschiebt. Diese Theorie regte wiederum den amerikanischen Geophysiker Harry Hess zur Entwicklung seines Modells der Plattentektonik an. Damit konnte erstmals erklärt werden, wie Ozeane und Kontinente entstehen, warum sich Gebirge dort erheben, wo wir sie heute finden und wie es zu Naturgefahren wie Erdbeben, Vulkanausbrüchen und Tsunamis kommt.

Quelle: La Création et ses mystères dévoilés, Antonio Snider-Pellegrini 1858



Quelle: Deutsches Museum



Alfred Wegener

Der deutsche Meteorologe und Polarforscher fasste 1912 die empirischen Erkenntnisse der Vergangenheit zusammen und entwickelte die Kontinentalverschiebungstheorie, auf die er „unter dem unmittelbaren Eindruck von der Kongruenz der atlantischen Küsten“ kam.

Alfred Wegener vermutete, dass die einzelnen Kontinente einst eine zusammenhängende Landmasse gebildet hatten, die im Laufe der Jahrmillionen auseinander driftete. Als Antriebsenergie nahm er Zentrifugal- und Gezeitenkräfte an. Wegeners Theorie sorgte in der Fachwelt für heftige Diskussionen, wurde aber damals von den Geowissenschaftlern verworfen. Heute jedoch weiß man durch die systematische Erforschung des Tiefseebodens, dass Wegener in weiten Teilen Recht hatte.

Kontinentalverschiebung ▲

Erste bekannte Abbildung zur Entstehung des Atlantiks von dem Geographen Antonio Snider-Pellegrini 1858. Schon früh fiel Wissenschaftlern auf, dass die Küsten Europas und Afrikas mit der des amerikanischen Kontinents wie Puzzelstücke zusammenpassen.

Mit einer fundierten Erklärung dieser Übereinstimmung taten sich die Gelehrten jedoch lange schwer. Der flämische Kartograph Abraham Ortelius nahm 1570 an, der amerikanische Kontinent wäre durch Erdbeben und Flut vom eurasischen Erdteil fortgerissen worden. Thesen im 19. und frühen 20. Jahrhundert gingen davon aus, das die beiden Kontinente einst durch Landbrücken verbunden gewesen waren, die jedoch später im Meer versanken. Bis in die 60er Jahre des letzten Jahrhunderts gab es die Vermutung, dass die Drift der Kontinente durch eine ständige Vergrößerung des Erdradius bewirkt wurde (Expansionstheorie).

Foto: Marie Tharp Maps (CC BY 2.0)



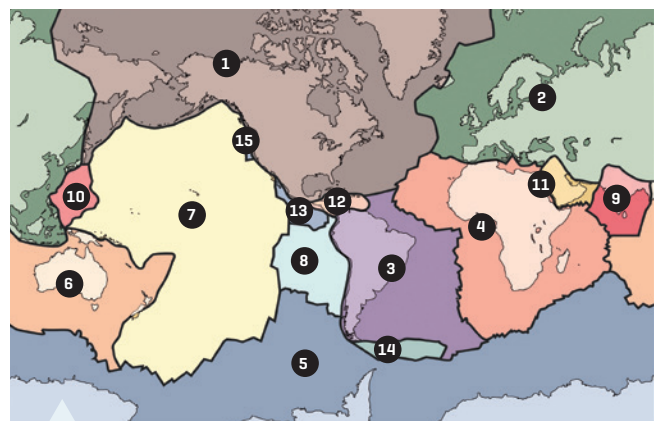
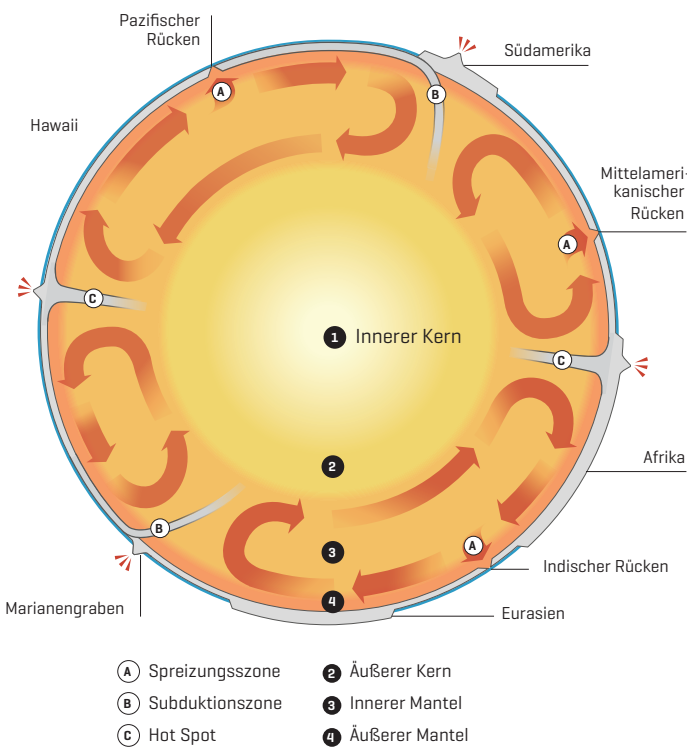
Marie Tharp

Marie Tharp war eine amerikanische Geologin und Kartographin. Ihre besondere Leistung bestand in der Entdeckung der Grabenstruktur im Zentrum des Mittelatlantischen Rückens im Jahr 1952 zusammen mit dem Meeresgeologen Bruce Heezen.

Später erkannten beide bei der Kartierung der anderen ozeanischen Rücken identische Strukturen. Diese

Entdeckung war für die weitere Entwicklung und Bestätigung der Theorien der Kontinentaldrift und Plattentektonik von zentraler Bedeutung.

Illustration: Holmer W. Ehrenhaus



Kontinentalplatten

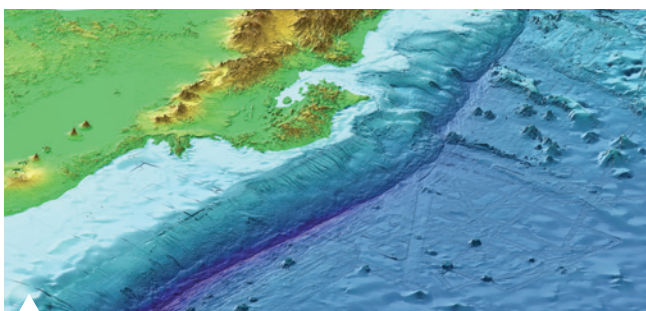
Gliederung der äußeren Erdhülle in tektonische Platten, die dem Erdmantel aufliegen. Die etwa 100 Kilometer dicken Platten „schwimmen“ auf dem zäh-plastischen äußeren Erdmantel.

- | | | |
|----------------------------|--------------------------|------------------------|
| 1 Nordamerikanische Platte | 6 Australische Platte | 12 Karibische Platte |
| 2 Eurasische Platte | 7 Pazifische Platte | 13 Cocosplatte |
| 3 Südamerikanische Platte | 8 Nazca-Platte | 14 Scotia-Platte |
| 4 Afrikanische Platte | 9 Indische Platte | 15 Juan-de-Fuca-Platte |
| 5 Antarktische Platte | 10 Philippinische Platte | |
| | 11 Arabische Platte | |

Plattentektonik ▲

Im Inneren sorgt der heiße Erdkern für Konvektionsströme, wodurch Teile des zähflüssigen Erdmantels nach oben drängen. An den ozeanischen Rücken wird dieses heiße Mantelgestein teilweise aufgeschmolzen und tritt als Magma an die Oberfläche. Neue Ozeankruste entsteht, kühlt langsam ab und breitet sich seitwärts aus. Wie auf einem Förderband bewegen sich die Erdplatten über den obersten Mantel und schieben die Kontinente mit sich. Vulkanausbrüche und Erdbeben treten auf. An Hot Spots bildet besonders heißes, aufsteigendes Material aus dem Erdinneren eine lokal stabile Aufschmelzzone im Erdmantel. Durch die Bewegung der Platten über dem Hotspot bilden sich vulkanische Inselketten wie Hawaii oder die Kanaren.

Visualisierung: GEOMAR

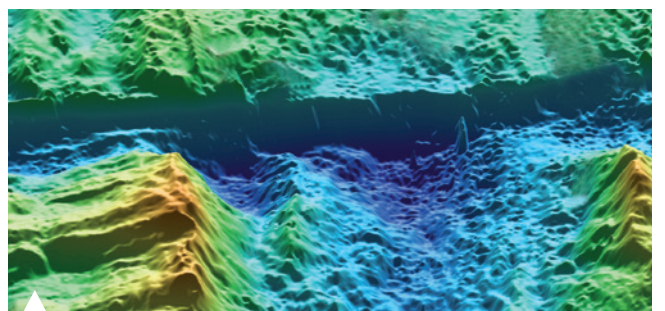


Subduktionszonen in den Tiefseegräben

Ausschnitt des Tiefseegrabens vor der Pazifikküste Costa Ricas. Hier sinkt die Nazca Platte unter die Südamerikanische Platte.

Eine Subduktionszone ist ein Bereich auf der Erde, an dem sich eine ozeanische Platte unter eine kontinentale Platte schiebt. Die Gesteine der abtauchenden Erdplatte gelangen zurück ins Erdinnere, während sich auf der oberen Platte Gebirge und Inselbögen formieren. Dabei bilden sich Tiefseegräben, die etwa 11.000 Meter hinab reichen können.

Visualisierung: GEOMAR



Spreizungszonen in den ozeanischen Rücken

Ausschnitt des Scheitelgrabens im mittelatlantischen Rücken bei 5 Grad Süd im zentralen Atlantik. Hier steigt Lava auf und bildet ständig neuen Ozeanboden.

An dieser Stelle wird der Rücken um mehrere Kilometer nach Westen versetzt. Mit einer Geschwindigkeit von 2 bis 13 Zentimetern pro Jahr gleitet der Meeresboden seitwärts von dem ozeanischen Rücken davon. Als Columbus 1492 über den Atlantik segelte, war dieser Ozeanbereich noch ungefähr 20 Meter schmaler als heute.