

Infoblatt Erde



Erde (Klett)

Grundlagen, Aufbau, Oberfläche, Magnetfeld

Grundlagen

Die Erde wird auch "Blauer Planet" genannt. Aus dem Weltraum betrachtet hat sie eine bläuliche Oberfläche und ist von einem blauen Lichtsaum umgeben.

Die Erde gehört mit Merkur, Venus und Mars zu den inneren, terrestrischen Planeten, die sich durch ihre große Dichte (Erde mit $5,5 \text{ g/cm}^3$) von den gasförmigen äußeren Riesenplaneten unterscheiden. Die Erde hat einen Durchmesser von 12.756 km und eine Masse von rund $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$. Sie bewegt sich in 365,25 Tagen (1 Erdenjahr) mit einer Geschwindigkeit von 30 km/s auf einer nahezu kreisförmigen Ellipsenbahn um die Sonne. Die Erdumlaufbahn ist als Ebene der Ekliptik definiert. Die mittlere Entfernung zur Sonne beträgt 149,6 Mio. km, das entspricht genau 1 AE (Astronomische Einheit). Die Astronomischen Einheiten werden in der Astronomie zur Angabe von Entfernungen innerhalb des Sonnensystems verwendet.

Die Erde rotiert von West nach Ost um eine zwischen Nord- und Südpol gedachte Achse. Die Rotationsdauer beträgt 24 Stunden, wobei Tag und Nacht entstehen. Die Erdachse steht nicht senkrecht auf der Ekliptikebene, sondern bildet mit ihr einen Winkel von $66,5^\circ$. Da sie beim Umlauf um die Sonne ihre Lage im Raum nicht verändert (Schiefe der Ekliptik), wird die Erdoberfläche unterschiedlich stark beschienen und es kommt zur Entstehung der Jahreszeiten. Die sich ändernde Sonnenhöhe im Laufe eines Jahres führt auf der Erde zum Wechsel von Bestrahlungsintensität- und Dauer. Im Sommer fallen die Sonnenstrahlen länger und steiler auf die Nordhalbkugel (d. h. nördlich des Äquators). Die Oberfläche erwärmt sich hier sehr stark. Im Winter spielt sich dasselbe auf der Südhalbkugel ab.

Die Erde ist nur annähernd eine Kugel. Durch die Fliehkraft ihrer Rotation ist sie an den Polen geringfügig abgeflacht. Die Abplattung beträgt 1:300. Würde man also eine Modellerde mit einem Durchmesser von 30 cm bauen, so wäre der Poldurchmesser 1 mm kleiner als der Äquatordurchmesser. Die sich daraus ergebende Form der Erde nennt man Geoid.

Die Erde hat einen natürlichen Trabanten (Himmelskörper, der einen Planeten umkreist), den Mond. Durch seine Nähe zur Erde (384.400 km) kommt es auf dieser zur Ausbildung des Gezeiteneffekts, d. h. zu Ebbe und Flut.

Die Erde ist der vermutlich einzige Planet im Sonnensystem, auf dem Leben möglich ist. Die Voraussetzungen dafür sind das Vorhandensein von flüssigem Wasser und einer Atmosphäre. Beides kommt auf der Erde vor, wodurch sich eine Vielzahl von Organismen entwickeln konnten.

Aufbau

Die tiefsten Bohrlöcher auf der Erde sind gerade einmal 12 km tief (auf der Halbinsel Kola). Damit wurde nicht einmal 1 % der Entfernung bis zum 6.371 km tiefen Erdmittelpunkt zurückgelegt. Somit ist also nur dieser kleine Abschnitt der Erdoberfläche durch direkte Messverfahren (z. B. Entnahme von Bodenproben) erkundbar. Vulkane liefern gelegentlich Proben aus Tiefen von bis zu 120 Kilometern, vielleicht sogar bis zu 700 Kilometern (Einschlüsse in Diamant). Die Erforschung des Erdinneren erfolgt daher nur indirekt über seismische Verfahren. Sie liefern Hinweise über die physikalischen Materialeigenschaften der inneren Erdschichten, wie z. B. Dichte und Aggregatzustand. Demnach ist die Erde aus 3 Hauptschichten aufgebaut, die durch sog. "Unstetigkeiten" (Trennflächen) voneinander abgegrenzt sind: Erdkruste,

Erdmantel und Erdkern. Von außen nach innen kommt es dabei zur Zunahme von Dichte, Temperatur und Druck. Die äußere Erdkruste ist fest, besitzt eine Dichte von 2,6 - 3 g/cm³ und besteht aus Silikatgesteinen wie Granit, Gneis oder Gabbro. Sie ist 10 - 70 km dick und bildet mit Teilen des oberen Mantels die Lithosphäre. Diese ist die eigentliche Gesteinshülle der Erde und in mehrere Platten zerlegt, die sich gegeneinander bewegen können (siehe Infoblatt Plattentektonik). Unter der Erdkruste schließt sich der Erdmantel an, der in einen oberen plastischen und einen unteren festen Mantel unterteilt ist. Hier steigt die Temperatur auf 3.500 °C an. Der Mantel reicht bis zu einer Tiefe von 5.000 km und umschließt den inneren Kern. Dieser ist flüssig und besteht aus Nickel und Eisen. Der Kern hat eine hohe Dichte (ca. 12 g/cm³) und erreicht Temperaturen bis 4.000 °C. Durch den enormen Druckanstieg ist er im Innersten verfestigt.

Atmosphäre

Die Erde ist von einer ca. 600 km hohen Atmosphäre (Lufthülle) umgeben. Diese setzt sich in bodennahen Schichten zu 78 % aus Stickstoff, zu 21 % aus Sauerstoff und zu 1 % aus Wasserstoff, Kohlendioxid und Edelgasen zusammen. Diese Atmosphäre ist unter den Planeten einzigartig und die Folge der Photosynthese, bei der Sauerstoff entsteht. Käme die Aktivität der Pflanzen zum Erliegen, würde der Sauerstoff in wenigen 100.000 bis einigen Millionen Jahren verbraucht sein; die Erde hätte dann eine fast reine Stickstoff-Atmosphäre. Die Atmosphäre hat eine Masse von $5 \cdot 10^{18}$ kg, wovon sich 90 % auf die unteren 20 km konzentrieren. Vertikal kann man die Atmosphäre von unten nach oben in Tropo-, Strato-, Meso-, Thermo- und Exosphäre gliedern. Dabei nimmt mit der Höhe die Dichte sehr stark ab. Das eigentliche Wettergeschehen, also die Wolken- und Niederschlagsbildung, findet nur in der untersten Troposphäre statt, die bis zu einer Höhe von 12 km reicht. Die Atmosphäre ermöglicht das Leben auf der Erde. Sie enthält den für tierisches Leben notwendigen Sauerstoff und schützt uns vor Meteoriten (diese verglühen durch den Luftwiderstand) und kurzweiliger Sonnen- und Teilchenstrahlung und sie absorbiert die gefährlichen UV- und Röntgenstrahlen. Da die Luftschichten die langwelligen Sonnenstrahlen zur Erde durchlassen, die von der Erde zurückgestrahlte Wärmestrahlung aber aufhalten, kommt es zur Erwärmung der Lufttemperatur in Bodennähe. Dieser natürliche Treibhauseffekt sorgt dafür, dass auf der Erde eine mittlere Temperatur von +15 °C herrscht. Ohne den Treibhauseffekt würde die Temperatur um 30 °C niedriger liegen.

Oberfläche

Die Erdoberfläche besteht zu 29,2 % aus Landmasse (149 Mio. km²) und zu 70,8 % aus Wasser (361 Mio. km²). Die Bezugsfläche für Höhen- und Tiefenangaben auf der Erde ist das Meeresniveau, also die Meeresoberfläche auf den Ozeanen. Die Wasserflächen (Hydrosphäre) sind in 3 große Ozeane (Pazifik, Atlantik, Indik) und viele kleinere Meere und Seen aufgeteilt. Die mittlere Ozeantiefe beträgt 3.990 m. Tiefseegräben können bis 11.000 m tief sein. Die Landmasse gliedert sich in 7 Kontinente (Erdeile) auf: Asien, Afrika, Europa, Nordamerika, Lateinamerika, Australien und Antarktis. Die mittlere Erhebung auf dem Land beträgt 860 m. Der Mount Everest ist mit 8.848 m der höchste Berg der Erde. Im Meer als auch auf dem Land findet man zahlreiche Lebensformen. Mikroorganismen (Bakterien, Einzeller, Pilze), Pflanzen, Tiere und Menschen bevölkern den Erdball. Sie alle zusammen bilden die Biosphäre.

Magnetfeld der Erde

Das Erdmagnetfeld beruht auf Konvektionsströmungen im geschmolzenen äußeren Erdkern. Die Bewegungen werden durch Temperaturunterschiede und Fliehkräfte, die auf die Rotation der Erde zurückzuführen sind, hervorgerufen. Sie verursachen elektrische Ströme, die den Planeten in einen gewaltigen Magneten verwandeln. Ähnlich einem Stabmagnet besitzt die Erde zwei Magnetpole: Plus und Minus. Sie befinden sich in der Nähe des geographischen Nord- und Südpols. Im Laufe der Zeit kommt es, aus noch ungeklärten Ursachen, immer wieder zur Umpolung, so dass sich der Pluspol einmal am Nordpol und einmal am Südpol befindet. Das Magnetfeld wirkt wie ein Schutzschirm gegen die gefährliche Partikelstrahlung der Sonne und gegen Kosmische Strahlung. Es kann bis zu einer Entfernung von 60.000 km außerhalb der Atmosphäre noch elektrische Teilchen beeinflussen. Diesen Wirkungsbereich nennt man auch Magnetosphäre.

Quellen:

Quelle: Geographie Infothek

Autor: Sabine Seidel, ergänzt und aktualisiert: Ulrich Knittel

Verlag: Klett

Ort: Leipzig

Quelldatum: 2003

Seite: www.klett.de

Bearbeitungsdatum: 01.02.2006

Autor/Autorin:

Sabine Seidel, Ulrich Knittel

<http://www.klett.de/terrasse>

Letzte Änderung: 30.07.2014