

**NANNOPLANKTON IM SCHAUSAAL** Verblüffende Verbindungen zwischen Ozeanströmungen, Planktonblüten und dem globalen Klima werden offenbar.

#### GAIA – GÖTTIN, STATUE, PLANET

In der griechischen Mythologie war Gaia (re.: als Statue am NHMW) die Erde in Göttergestalt. Tatsächlich ist Gaia mit etwa 12.700 Kilometer Durchmesser ein eher unauffälliger, kleiner Planet. Und doch – kosmisches Glück, nämlich ein günstiger Abstand zur Sonne, erlaubte die Bildung von flüssigem Wasser. Diese Hydrosphäre zeichnet Gaia aus, während ihre Nachbarn von Kälte oder Gluthitze geprägt werden. Bei näherer Betrachtung zeigt sich, dass auf ihr noch eine weitere Kraft tätig ist, die von anderen Himmelskörpern (noch) unbekannt ist – das Leben. Mit der Entstehung von Leben vor 3,8 Milliarden Jahren begann sich das Antlitz der Erde zu verändern und die Biosphäre eroberte den gesamten Planeten. Durch den Sauerstoff aus der Photosynthese veränderte sich auch die Atmosphäre. Zwischen den Sphären etablierten sich bald komplizierte Regelmechanismen und Kreisläufe, die Gaia als intensiv vernetztes System zeigen und unseren Planeten fast wie einen lebenden Organismus erscheinen lassen.



**ASTEROIDENGÜRTEL** Die Themenpalette im neu gestalteten Schausaal reicht von der Entstehung der Erde, dargestellt in einer eigens angefertigten Videoanimation, bis zum Menschen als Kind Gaias.

Die Welt – Gaia – ist ein unendlich komplexes System vernetzter Phänomene. Einen kleinen Einblick in das „Uhrwerk“ unseres Planeten wird ab Herbst der neue GaiaSphäre-Saal des NHM Wien vermitteln, wo die Sphären der Erde aufeinandertreffen. Steine werden Leben, Lebendes wird zu Stein. Feuer, Wasser, Erde, Luft – seit Milliarden von Jahren formen sie das Leben und werden vom Leben geformt.

# DIE VERNETZTE ERDE

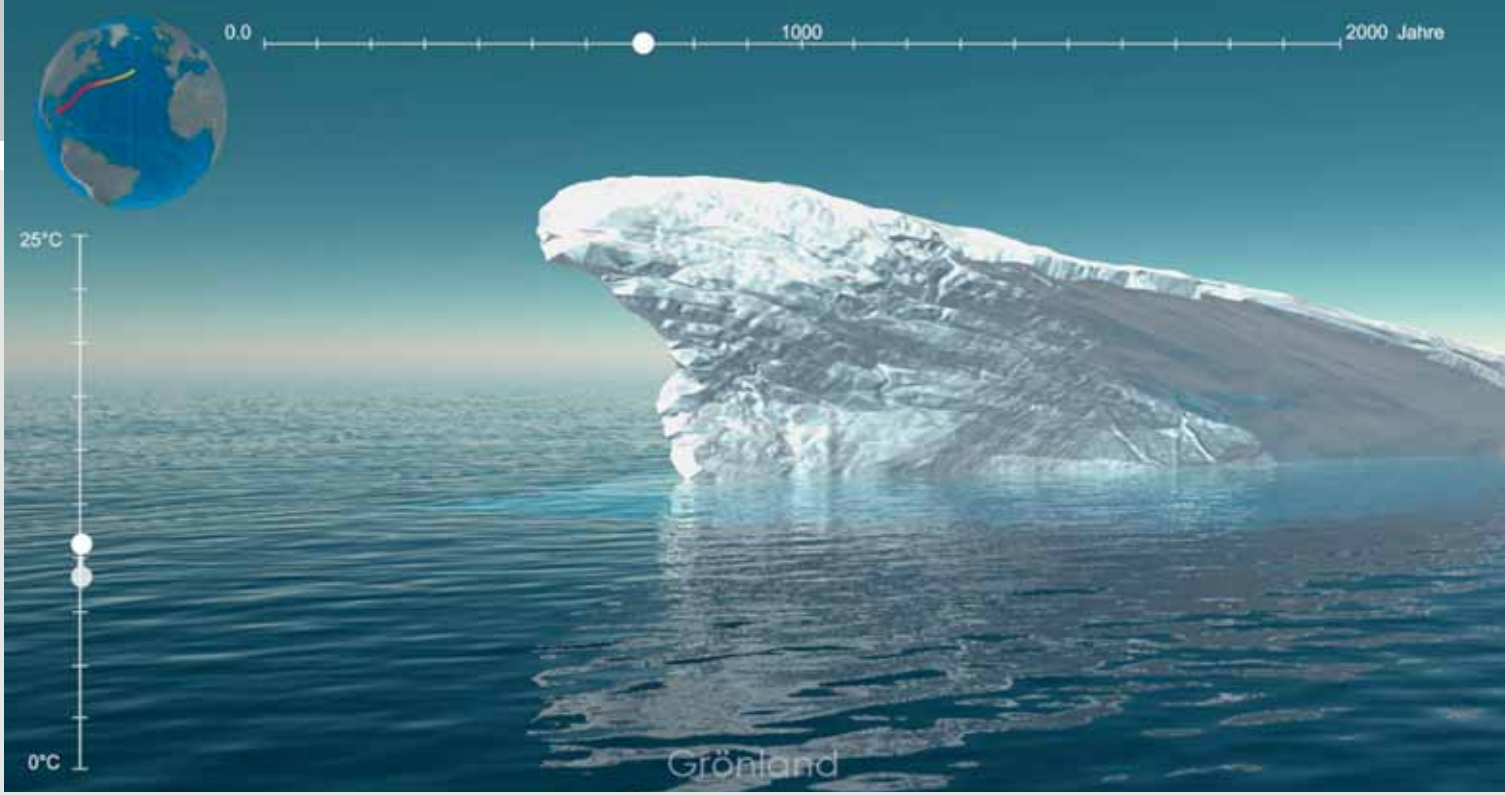
EIN BERICHT VON ANDREAS KROH UND MATHIAS HARZHAUSER

Die Erde entstand vor 4,6 Milliarden Jahren aus einer Gaswolke im Universum. Durch einen riesigen Meteoriten wurden Teile aus der jungen Erde herausgeschlagen, die später den Mond bildeten. Schon bald kam es durch die Drehung der Erde zu einer Trennung in den schweren Erdkern und den leichteren Erdmantel. Der schwere Eisenkern führte zur Bildung eines starken Magnetfeldes. Dadurch war die Erde vor den Sonnenwinden geschützt und es konnte sich eine erste Atmosphäre bilden. Sie bestand aus Stickstoff und Kohlendioxid, Methan und Wasserdampf. Die Sonne war zu dieser Zeit viel schwächer als heute. Ein „Erfrieren“ der Erde wurde nur durch vulkanische Treibhausgase verhindert.

## Das Leben entdecken und erforschen

Vor 4 Milliarden Jahren kühlte die Erdoberfläche ab und erste Ozeane entstanden aus dem Wasser vulkanischer Gase und aus Eiskometen. Heute sind 97 Prozent allen Wassers in den Ozeanen gesammelt. Von den restlichen 3 Prozent liegt der Großteil als Grundwasser vor oder ist in Gletschern gebunden. In Seen und Flüssen sind nur 0,009 Prozent, in der Atmosphäre lediglich 0,001 Prozent des globalen Wassers zu finden. Mehr als 60 Prozent der Erdoberfläche sind von tiefen Ozeanen bedeckt. Die Tiefsee-Bereiche sind durch absolute Dunkelheit und einen Druck von über 1.000 bar charakterisiert. Temperaturen unter 4 Grad Celsius und Tiefen von 1.000 bis 11.000 Meter prägen diesen unwirtlichen Lebensraum. Pflanzenwuchs ist hier, in vollkommener Finsternis, unmöglich.

Die meisten mikroskopisch kleinen Bewohner der Tiefsee haben sich daher auf die Energiegewinnung aus chemischen Reaktionen spezialisiert. Sie bilden die Lebensgrundlage für viele Tiere, die solche Bakterien abweiden. Als Nahrungsquelle dienen zusätzlich von der Meeresoberfläche herabrieselnde tote Organismen. Die Tiefsee ist der am wenigsten erforschte Lebensraum. Mit jeder Tauchfahrt werden neue Lebensformen entdeckt.



**EISBERG** Wasser verbindet alle Sphären der Erde. Aufwändige Videoanimationen zeigen im NHMW den Weg des Wassers in den Ozeanen und in der Atmosphäre.

Ohne Wasser gäbe es kein Leben. Die meisten Organismen bestehen zu 45 bis 95 Prozent aus Wasser. Es ist an allen chemischen Reaktionen, die im Körper ablaufen, beteiligt. In den Ozeanen ist Wasser als Wärmespeicher und als Kohlendioxid-Reservoir der wichtigste Klimafaktor. Wie ein gigantisches Fließband sind die Meere immer in Bewegung. Warmes Oberflächenwasser aus der Karibik fließt Richtung Nordatlantik, wo es abkühlt. Bei der Eisbildung wird das Meerwasser salzhaltiger und schwerer und sinkt in die Tiefe ab. In großen Tiefen setzt das Wasser seine Reise durch den Atlantik bis zur Antarktis fort. Von dort dringt es in den Indischen Ozean und in den Pazifik vor, um als nährstoffreiche kalte Strömung wieder an die Oberfläche zu kommen. Der Rückfluss bringt warme, oberflächennahe Wassermassen schließlich wieder in den Atlantik zurück. Bis zu 3.500 Jahre benötigt ein Wassermolekül für eine solche Reise. Die Meeresströmungen sind die Klimamotoren der Erde, und sie recyceln die Nährstoffe in den Ozeanen.

Die Ozeane sind auch die Hauptquelle für den Luftsauerstoff. Diese Eigenschaft wird oft den tropischen Regenwäldern zugeschrieben, die gerne als „grüne Lungen der Erde“ bezeichnet werden. In Wahrheit aber sind es Kalk- und Kieselalgen, die als Plankton an der Oberfläche der Ozeane treiben und große Mengen an Sauerstoff erzeugen. Sie entziehen dabei der Atmosphäre das Treibhausgas  $\text{CO}_2$ . Das meiste Plankton „blüht“ in den Küstengebieten, wo Nährstoffe durch aufsteigende Tiefenwässer oder Flüsse angeliefert werden.

Alles Leben, auch der Mensch, ist vom Wasser abhängig, viel mehr als uns bewusst ist. Doch dies ist nur eines der spannenden Themen, die im neuen Geologie-Saal des NHMW entdeckt werden können. Hier kann man in 4,5 Milliarden Jahre Erdgeschichte eintauchen und Interessantes aus Vergangenheit und Gegenwart entdecken.



GEOLOGISCH-PALÄONTOLOGISCHE ABTEILUNG DES NHMW:  
[www.nhm-wien.ac.at/Content.Node/forschung/geologie/index.html](http://www.nhm-wien.ac.at/Content.Node/forschung/geologie/index.html)

#### DAS INNERE FEUER

Nur die oberste Kruste des Planeten Erde ist fest. Sie besteht aus erstarrtem Gestein. Schon in 30 bis 60 Kilometer Tiefe findet sich flüssiges Gestein — Magma. Dieses innere Feuer ist die Triebfeder der Kontinentalbewegung und letztlich für fast alle Vorgänge auf der Erdoberfläche mitverantwortlich. Im Großen wie im Kleinen — ohne Erdwärme und vulkanische Gase hätte das Leben erst gar nicht entstehen können.

Für Lebewesen ist das innere Feuer jedoch Fluch und Segen zugleich. An Rissen in der Erdkruste dringt Magma nach oben und bildet Vulkane. Rund 10 Prozent der Weltbevölkerung leben in Gebieten, die bei Vulkanausbrüchen direkt gefährdet sind. Doch nicht die glühenden Lavamassen sind die Hauptgefahr. Die meisten Menschen sterben bei Vulkanausbrüchen durch Ascheregen, giftige Gase, Flutwellen und Überschwemmungen. Die feine Asche stört das Klima und vernichtet das Ackerland; Hungersnöte folgen. Anhand eines interaktiven Vulkans können Besucher diese „Urkraft“ besser kennenlernen und einen Vulkan zum Ausbruch bringen.



**DIE ZERSTÖRERISCHE KRAFT DER VULKANE** ist Ausdruck der Plattentektonik. Vulkane lieferten aber auch über Milliarden von Jahren das nötige Treibhausgas  $\text{CO}_2$ , ohne das die Welt und das Leben schon längst erfroren wären.