



ozean der zukunft
DIE KIELER MEERESWISSENSCHAFTEN

Kinder- und Schüleruni Kiel 2012



Vulkane – Feuer aus dem Erdinneren

Begleitheft zum Vortrag von
PD Dr. Thor Hansteen

Vortrag für Schülerinnen und Schüler von 8 bis 12 Jahren



Vulkane – Feuer aus dem Erdinneren

PD Dr. Thor Hansteen
GEOMAR Helmholtz-Zentrum für
Ozeanforschung Kiel

Vortrag für Schülerinnen und Schüler
von 8 bis 12 Jahren



Wo gibt es auf der Erde aktive Vulkane und was macht eigentlich ein Vulkanforscher? Woher kommt das Feuer und warum stinkt ein Vulkan? Sind alle Vulkane gefährlich? Diese und andere Fragen beantwortet PD Dr. Thor Hansteen in seinem spannenden Vortrag über Vulkane.

Was ist eigentlich ein Vulkan?

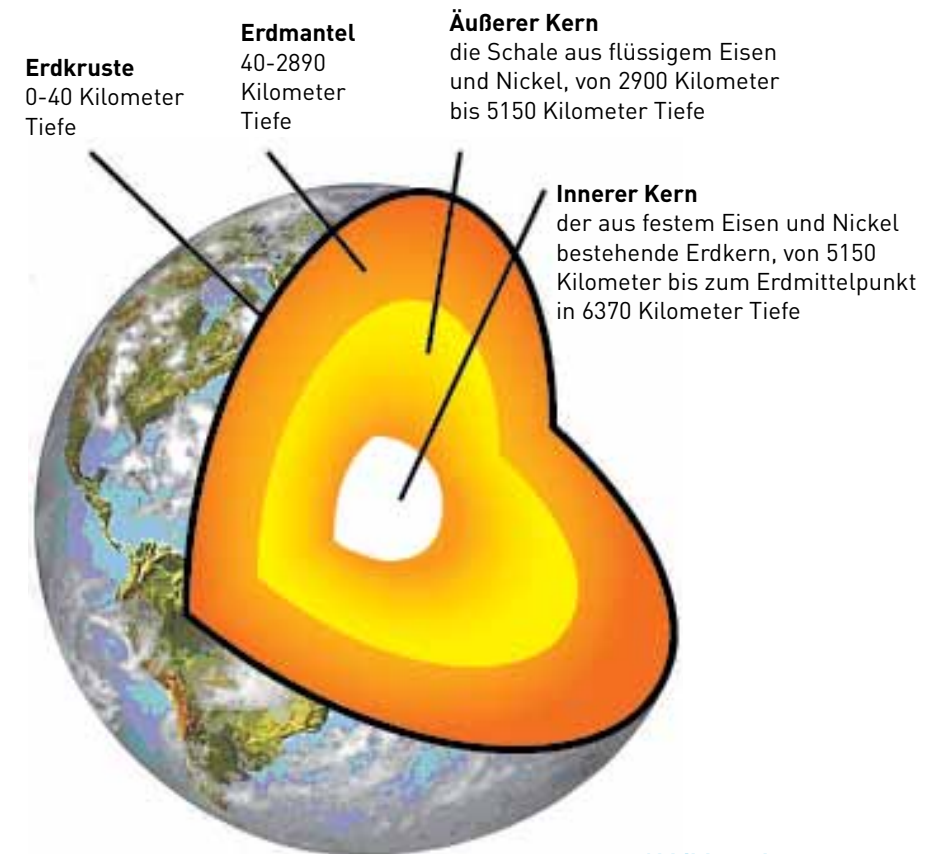
Ein Vulkan ist eine Stelle an der Erdoberfläche, an der **Magma** austritt. Vulkane gibt es auf unserer Erde jede Menge, denn die Erde ist kein ruhiger Planet im Weltall, sondern sie ist sozusagen ständig im Umbau begriffen. Der Erdmantel im Inneren ist heiß glühend und es herrschen so hohe Temperaturen, dass dort sogar Steine schmelzen.

Und was ist Magma?

Magma ist geschmolzenes Gestein! Es besteht aus Schmelze, Kristallen und manchmal auch aus Gasblasen. Es stammt meistens aus dem Erdmantel. Das Magma fließt aus dem Erdinneren durch die dünne Erdkruste und schließlich an die Erdoberfläche. Wenn das Magma an der Oberfläche ankommt, nennen wir es Lava. Die anfangs flüssige Lava erkaltet schließlich und erstarrt zu hartem **vulkanischen Gestein**.

Woher kommt Magma? Und wie ist die Erde aufgebaut ?

In den allermeisten Fällen kommt Magma ursprünglich aus dem Erdmantel. Die Erde ist aus verschiedenen Schichten aufgebaut, man spricht von einem Schalenbau. Die Erdkruste (siehe [Abbildung 1](#)) ist unter den Meeren ungefähr fünf Kilometer und unter den Kontinenten bis zu 40 Kilometer dick. Der Erdmantel umfasst die Tiefen von 40 bis 2900 Kilometern. Der Erdkern besteht aus einem äußeren, flüssigen Teil und einem inneren Kern aus festem Eisen. Der Erdmittelpunkt liegt in über 6000 Kilometer Tiefe! Wenn man die Erde mit einem Apfel vergleicht, ist die Erdkruste nicht dicker als die Schale eines Apfels.



© aus Press/Siever: Allgemeine Geologie
5. Auflage, 2008, Seite 9.

Abbildung 1
Die wesentlichen Schichten der Erde sind die Erdkruste, der Erdmantel und der Erdkern.

Wo gibt es Vulkanismus?

Vulkane gibt es auf der ganzen Welt, über und unter Wasser. Auf den folgenden beiden Karten kannst Du sehen, wo es auf der Erde Vulkane gibt. Insgesamt gibt es an der Erdoberfläche etwa 1500 Vulkane (siehe [Abbildung 2](#)). Die meisten davon liegen entlang von sogenannten **Subduktionsszonen**, wo eine Erdplatte unter eine andere abtaucht, und dadurch neues Magma entsteht. Zusätzlich gibt es der Tiefsee weltweit mehrere tausend Unterwasservulkane, sogenannte **Seamounts**.

Weltkarte der Vulkane

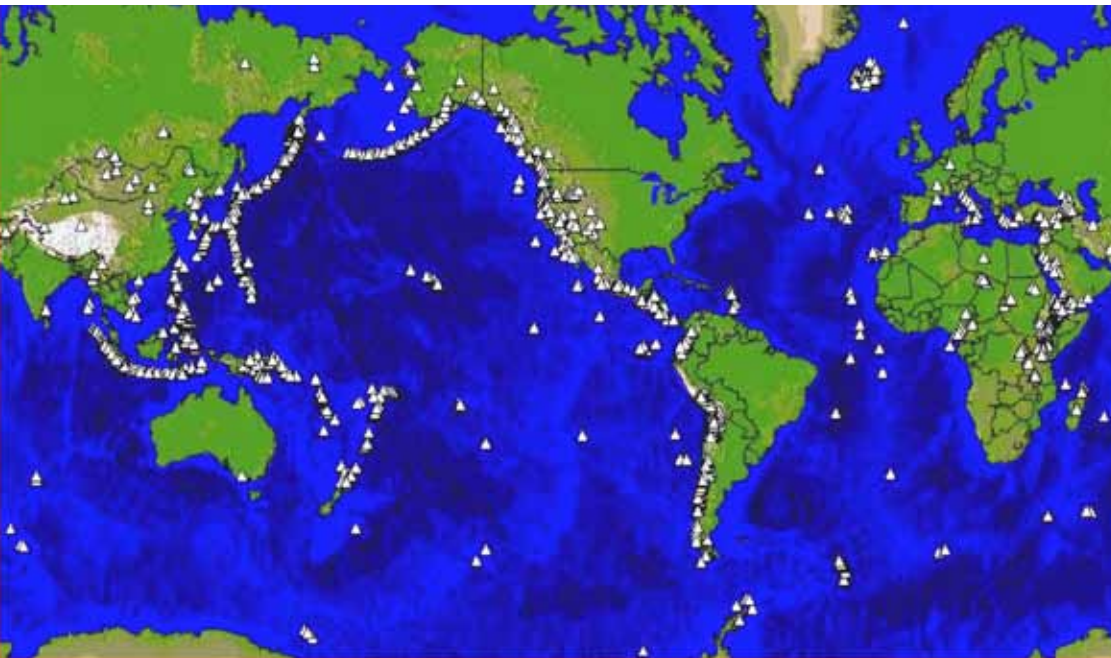


Abbildung 2

An der Erdoberfläche gibt es ca. 1500 Vulkane

Weltkarte der Tiefsee-Vulkane



Abbildung 3

Es gibt mehrere tausend Unterwasservulkane

Was passiert bei einem Vulkanausbruch? Und welche Arten von Vulkanausbrüchen gibt es?

Es gibt verschiedene Formen des Vulkanausbruchs. Es gibt schlafende (inaktive) Vulkane und aktive Vulkane, die entweder die ganze Zeit über „rauchen“ oder alle wenige Jahre Asche und Feuer spucken.

Bei einem explosiven Vulkanausbruch (in der Fachsprache heißt das **“Plinianische Eruption”**) passieren verschiedene Dinge:

- ▶ Meistens gibt es monatelang vor dem Ausbruch kleine Erschütterungen und Erdbeben, die man mit speziellen Geräten auch messen kann,
- ▶ es heben sich Teile des Vulkanberges (durch Magma und Gase im Inneren, die sich ausdehnen),
- ▶ das flüssige Magma, das unter dem Vulkan liegt, wird vom sich explosiv ausdehnenden Wasserdampf stark beschleunigt und schießt nach oben,
- ▶ der Berg „explodiert“,
- ▶ riesige Aschewolken und verschiedene Gase werden aus dem Vulkanschlot hinausgeblasen,
- ▶ noch monatelang kann aus dem Vulkan zähe Lava fließen.

Eine der berühmtesten Vulkanexplosionen ist die vom **Mount St. Helens** im Nordwesten der USA. Der Vulkan ist nach 123 Jahren Ruhe mit wenigen Vorwarnungen ausgebrochen und hat riesige Gebiete Nordamerikas mit Asche bedeckt. Noch in der über 300 Kilometer entfernten Stadt Vancouver in Kanada konnte man die Explosion hören. Und über 60 Menschen starben bei dem Vulkanausbruch, darunter der berühmte Vulkanforscher David Johnston. Ihm ist es zu verdanken, dass nicht mehr Menschen bei dem Ausbruch des Mount St. Helens gestorben sind, denn er hat dafür gesorgt, dass tausende Menschen aus dem Umkreis des Vulkans weggeschickt (evakuiert) worden sind.

Was gelangt bei einem Vulkanausbruch in die Atmosphäre?

Bei einem Vulkanausbruch gelangen jede Menge Stoffe in die Gashölle der Erde (Atmosphäre):

- ▶ Asche
- ▶ Wasserdampf
- ▶ Kohlendioxid
- ▶ Ein Gas-Teilchen-Gemisch reich an Schwefel, Chlor, Fluor und Brom.
- ▶ Es gibt kleine wenige Zentimeter große Lavateilchen, man nennt sie **Lapilli** ...
- ▶ ..aber auch größere **vulkanische „Bomben“**, die so groß wie ein Lastwagen sein können. Die Vulkanbomben sind fast immer rund, denn sie werden beim Ausbruch oft mehrere Kilometer in die Höhe geschleudert und drehen sich dabei, so dass eine Kugel entsteht. Wenn die Vulkanbomben wieder auf die Erde zurückfallen, behalten sie oft ihre Kugelform.

Die Teilchen, die aus einem Vulkan fliegen, nennt man unabhängig von der Korngröße **Tephra** und sie bilden **vulkanische Fallablagerungen**. Vulkanforscher können diese Fallablagerungen vermessen, zum Beispiel, wie dick die Schicht ist oder wie groß die Körnchen oder Bomben sind und wie weit sie

vom Vulkankrater entfernt vorkommen. Daraus können sie berechnen, wie stark der Vulkanausbruch gewesen ist.

Sind alle Vulkane gefährlich?

Viele Vulkane sind gefährlich, aber es gibt auch eine Menge Vulkane, die friedlich sind, man nennt sie schlafende Vulkane. Einige schlafende Vulkane wachen wieder auf, aber das erkennt man rechtzeitig durch Erdbeben aus dem Vulkaninneren. Und es gibt Vulkane, die ganz erloschen sind und deren Vulkankrater inzwischen von Wind und Regen abgebaut wurde oder in deren Krater sich inzwischen ein See gebildet hat.

Vulkane können wirklich sehr gefährlich sein, besonders wenn sie ausbrechen, dann bringen sie manchmal erstickenden Aschenregen, giftige Gase und kochende Lava mit sich. Es können auch Glutwolken oder heiße Lavateilchen den Vulkanhang hinunterschießen. Wenn Vulkane unter Wasser ausbrechen, können sie Flutwellen auslösen. Dies kann Menschen im Umkreis von vielen Kilometern vom Vulkan betreffen.

Aber Vulkane können auch ihre guten Seiten haben. Beispielsweise können durch Vulkanausbrüche neue Inseln entstehen. Und wenn die Ascheschicht, die bei einem Vulkanausbruch auf die Erde niederregnet, weniger als 20 Zentimeter dick ist, ist sie sogar gut für den Boden, denn sie wirkt wie Dünger. Einige Vulkanausbrüche sind so gewaltig und erzeugen so viel Asche, dass sie sogar das Klima auf der Erde beeinflussen können. Beispielsweise gab es Vulkanausbrüche, wie der **des Tambora in Indonesien im Jahr 1815**, der über 90.000 Menschen das Leben kostete und dessen Asche so weit in den Himmel flog, dass die Asche einen Teil der Sonnenlichts filterte und sich die Erde ein wenig abkühlte.

Einen Fall eines Vulkanausbruchs, der viel Asche in große Höhen gepustet hat, kennt Ihr, es ist der **Eyjafjalla Vulkan, der 2010 in Island** (siehe **Abbildung 4**) ausbrach und einen Teil des europäischen Flugverkehrs lahm legte.

Und obwohl dieser Vulkanausbruch weitreichende Folgen hatte und zu jeder Menge Flugausfällen geführt hat, war dies kein besonders großer Ausbruch!



Abbildung 4
Der Eyjafjalla Vulkan hat 2010 viel Asche in große Höhen gepustet .

Gibt es auch in Deutschland Vulkane?

Die Eifel ist ein Vulkangebiet in Deutschland, man nennt sie auch die Vulkanneifel. Die Berge sind fast 700 Meter hoch. Die Vulkane der Eifel sind heute noch aktiv, man kann es beispielweise daran erkennen, dass in dem Lacher See Gasblasen nach oben steigen.

Was waren berühmte Vulkanausbrüche?

- ▶ Laki, Island, im Jahr 1783
- ▶ Vesuv, Italien, im Jahr 79 nach Christus
- ▶ Tambora, Indonesien, im Jahr 1815
- ▶ Krakatau, Indonesien, im Jahr 1883
- ▶ Novarupta (Katmai), Alaska, im Jahr 1912
- ▶ Mount St. Helens, im Jahr 1980
- ▶ El Chichón, Mexiko, im Jahr 1982,
- ▶ Pinatubo, Philippinen, im Jahr 1991

Was macht eigentlich ein Vulkanforscher? Und was wollen Vulkanforscher noch erforschen?

Ein Vulkanforscher heißt auch **Vulkanologe**. Er arbeitet im Gelände und im Labor.

Seine Forschungen erlauben Rückschlüsse auf die Entstehung und Entwicklung des Magmas im Erdinnern (**Rekonstruktion**). Er untersucht auch wie oft und wie kräftig die Vulkane ausbrechen. Aktive Vulkane kann man überwachen und in vielen Fällen abschätzen, wann sie ungefähr wieder ausbrechen könnten. Anhand solcher Untersuchungen werden Vulkangefahren besser voraus berechnen.

Wie wird man Vulkanforscher oder Vulkanforscherin und welche Voraussetzungen gibt es?

Entscheidend ist, dass man viel Interesse an der Erde und ihrer Geschichte hat. Man sollte sich auch dafür interessieren, wie die Erde entstanden ist und warum sie so aussieht, wie sie heute ist. Von Vorteil ist es, wenn man sich für Feldarbeit interessiert, das heißt, man sollte gerne draußen sein.

In den weiterführenden Schulen ist Interesse an den Fächern der Naturwissenschaften (Physik, Chemie, Biologie, Mathematik) und Erdkunde eine gute Grundlage für ein Studium der Geowissenschaften. Wichtig für die spätere Berufsausbildung ist, dass man gut Englisch sprechen kann oder seine Fähigkeiten im Laufe der Ausbildung verbessert, denn Englisch ist die Sprache, mit der sich Forscher aus aller Welt unterhalten und ihr Wissen miteinander teilen.

Berufsberatung Geowissenschaftler/Geowissenschaftlerin

Geowissenschaften – und dazu gehört die Vulkanforschung – kann man beispielsweise an der Universität Kiel studieren, die Kieler Uni hat in diesen Fächern einen sehr guten Ruf. Um an der Universität zu studieren, braucht man das Abitur (allgemeine Hochschulreife) oder die fachgebundene Hochschulreife. Der Studiengang der Geowissenschaften für den ersten Abschluss (= Bachelor) besteht aus vier Teilen:

- ▶ Den mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen (Mathe, Physik, Chemie und wahlweise weitere Fächer),
- ▶ den geowissenschaftlichen Grundlagen,
- ▶ zwei geowissenschaftlichen Wahlfächern
- ▶ und einer sechswöchigen schriftlichen Abschlussarbeit.

Mögliche Wahlfächer in Kiel sind:

- ▶ Hydrogeologie und Ingenieurgeologie
- ▶ Aquatische Geologie und Modellierung
- ▶ Klima und Fossilien
- ▶ Marine Umwelt
- ▶ Geophysik
- ▶ Petrologie und Geochemie
- ▶ Geomaterialien.

Das Studium dauert mit einem weiteren Abschluss (= dem Master) etwa fünf Jahre. Wenn man nach dem Studium noch eine Doktorarbeit machen möchte, braucht man noch mal drei Jahre, arbeitet dabei aber bereits an einem Institut und verdient auch schon Geld. Während einer Doktorarbeit muss man etwas Neues herausfinden und in Fachzeitschriften veröffentlichen.

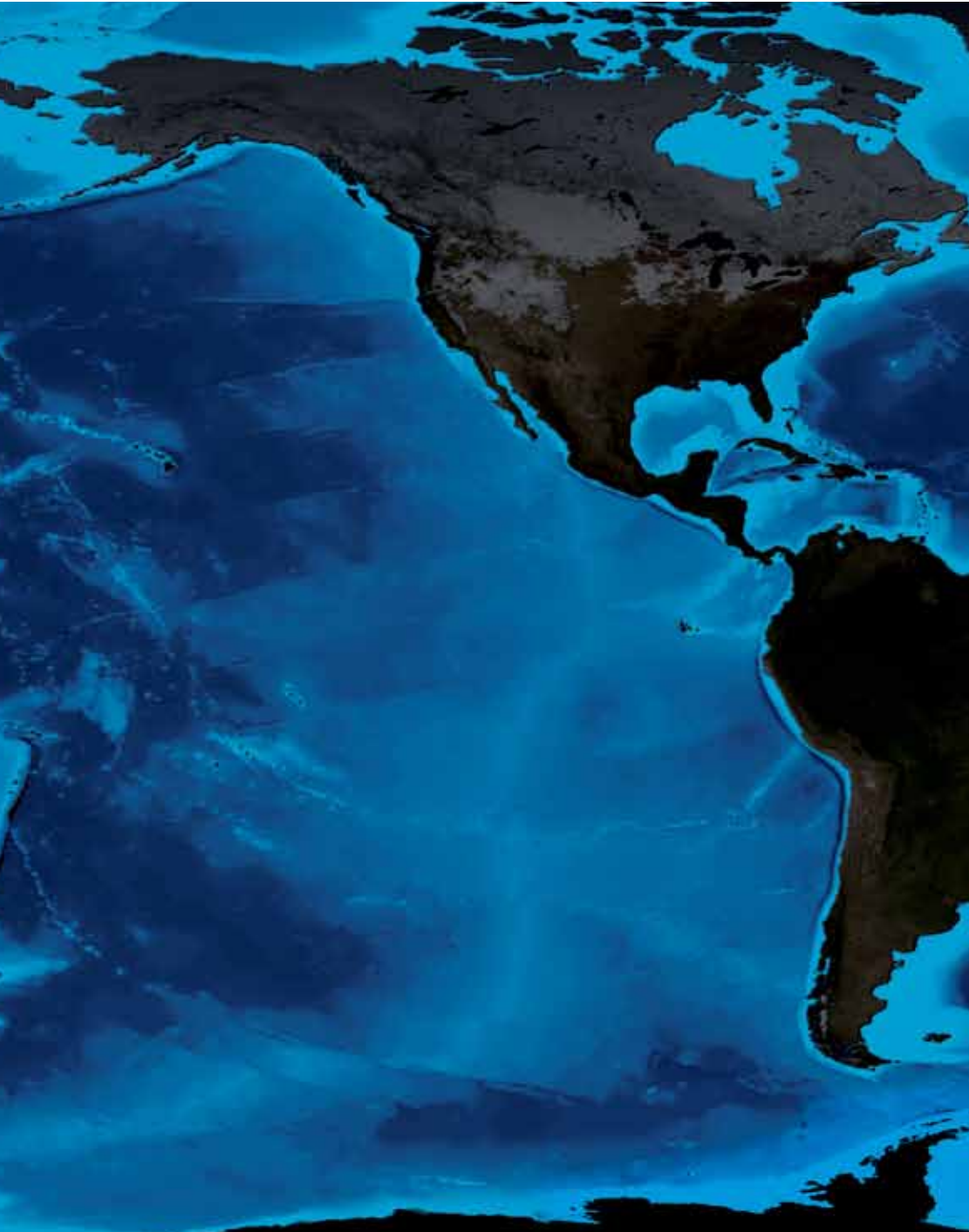


PD. Dr. Thor Hansteen

GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung,
thansteen@geomar.de

Text: PD Dr. Thor Hansteen GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel und Dr. Katrin Knickmeier, Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“

Layout: Philipp Neumeyer



Der Kieler Exzellenzcluster

Ozean der Zukunft

Der Kieler Exzellenzcluster »Ozean der Zukunft« ist ein in Deutschland einmaliger Forschungsverbund von mehr als 240 Wissenschaftlern aus sechs Fakultäten der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel, des Instituts für Weltwirtschaft (IfW) und der Muthesius Kunsthochschule.

Ziel des interdisziplinären Verbundes aus Meeres-, Geo- und Wirtschaftswissenschaften sowie Medizinern, Mathematikern, Juristen und Gesellschaftswissenschaftlern ist es, den Ozean- und Klimawandel gemeinsam zu erforschen, die Risiken und Chancen neu zu bewerten und ein weltweit nachhaltiges Management der Ozeane und mariner Ressourcen zu ermöglichen. Der Exzellenzcluster »Ozean der Zukunft« wird im Rahmen der Exzellenzinitiative von den deutschen Forschungsgemeinschaften im Auftrag von Bund und Ländern gefördert.

Weitere Informationen www.futureocean.org



Kieler Nachrichten

