

# KLIMA

...mitreden akzeptieren

## «Natürliche Einflüsse»

### Teil 1 Vulkane

Vulkane stehen in einem engen Zusammenhang mit dem Weltklima. Obwohl dies auch teilweise in Abrede gestellt wird, beweist die Vergangenheit, dass aufgrund eines grossen Vulkanausbruchs oder als Folge einer Ausbruchsserie, das Klima sich über mehrere Jahre oder gar Jahrhunderte verändert hat.

#### Vulkaneruptionen und Klimaschwankungen

Auf den Philippinen bricht nach 600 Jahren Pause, am 9. Juni 1991, der Vulkan Pinatubo aus. Die Gewalt der Explosion ist so heftig, dass die Rauchsäule eine Höhe von 24 Kilometern erreicht. Zentimeterdicke Ascheschichten regnen auf die umliegenden Dörfer. Doch die Auswirkungen sind nicht nur auf die Philippinen begrenzt. Weltweit messen Meteorologen in den folgenden zwei Jahren eine durchschnittliche Abkühlung von bis zu zwei Grad.

Wie klimarelevant ein Vulkanausbruch ist, hängt aber von mehreren Faktoren ab.

Die Lage des Vulkans: äquatornahe Vulkane entfalten eine grössere atmosphärische Wirkung. Asche und Gase werden in Äquatornähe relativ leicht in grosse Höhen ausgestossen und in die globalen Windströmungen einbezogen. Bei starken Ausbrüchen auf Alaska oder Island hingegen beschränkt sich die Klimawirkung eher nur auf die Nord- bzw. Südhalbkugel (Europa z.B. im Falle von Island).

Damit ein Ausbruch das Klima beeinflusst, muss eine besonders schwefelgas-

reiche Vulkaneruption erfolgen. Das Verhältnis an der Menge ausgeworfener Asche, Magma, Gesteinen usw. kann von Vulkan zu Vulkan sehr schwanken.

#### Ein verheerendes Ereignis

75'000 Jahre vor Chr., Ausbruch des Toba in Indonesien auf der Insel Sumatra: Die Caldera (Ausbruchskrater) ist der heutige Toba-see mit einer Fläche von 1'103 km<sup>2</sup>. Es ist einer der nachgewiesenen Vulkanausbrüche mit Stärke VEL 8, bei dem man von einem Supervulkanereignis spricht (VEL = höchste Stufe des Vulkanexplosivitätsindex). Über Indien, Südostasien und China fiel eine bis zu 15 cm dicke Ascheschicht. Vulkanisches Material wurde bis in 50 km Höhe geschleudert. Die Welttemperatur senkte sich um bis zu 15° Celsius und sorgte vermutlich für die 1'000 kältesten Jahre der Wärm-Eiszeit. Diese Katastrophe führte zu einer Dezimierung der damaligen Menschheit auf höchstens ca. 15'000 Individuen. In Europa und Asien war ein Überleben unmöglich. Der Toba-Ausbruch zählt zu den am besten erforschten Supervulkanausbrüchen der Vergangenheit.

Der direkte Vergleich mit einem Ausbruch aus der heutigen Zeit, wie z.B. der des Mount St. Helens 1980 im US-Bundesstaat Washington, mit einer Ausbruchsstärke VEL 5, zeigt die Gewalt eines Supervulkans. Während der Mount St. Helens ca. 1 Kubikkilometer Magma ausstoss, waren es beim Toba-Ausbruch zwischen 3000 und 5000 Kubikkilometer. Der Ascheauswurf beträgt das 2 - 3 fache im Verhältnis zum Magmaausstoss.

Derzeit kennt man vier Regionen, wo in den letzten zwei Millionen Jahren bei einer Eruption mindestens 750 Kubikkilometer (VEL 8) Gesteinsmaterial ausgeworfen wurden: Yellowstone (Wyoming, USA), Long Valley (Kalifornien, USA), Toba (Sumatra, Indonesien) und Taupo (Neuseeland).

Im Jahr 1257 konnte aufgrund von Forschungen ein grosser Ausbruch nachgewiesen werden. Aufgrund der Resultate aus Eisbohrkernen müsste der Krater einen Durchmesser von 10 - 30 km haben und mit dem ausgestossenen hochgerechneten Material eine Stärke VEL 7 - 8 erreicht haben. Da dieser Krater nie aufgefunden wurde, muss man davon ausgehen, dass er sich bei entlegenen Inseln von Indonesien befindet oder dass es sich um eine submarine Eruption (unter Wasser) handelte. Die folgenden 2 - 3 Jahre galten auf der Nord- und Südhalbkugel als unterdurchschnittlich kalt.

Zur Beruhigung: Die Wahrscheinlichkeit für einen Ausbruch eines Supervulkans im 21. Jahrhundert liegt ungefähr bei 1 - 6%. Trotzdem ist die Wahrscheinlichkeit eines Supervulkanereignisses 5 - 10 mal grösser als diejenige eines Asteroiden-Einschlags.

Die vergangenen Monate haben es gezeigt, Nahrungsmittel wie Getreide, Milch und Reis werden immer mehr zur Mangelware oder gar zu Luxusgütern. Ein Vulkanausbruch mit der Stärke VEL 7 oder sogar VEL 8 wird die Menschheit vor grosse Ernährungs- und Energieprobleme führen. Vulkanologen sind sich einig: die Frage ist nicht,

ob ein solcher Ausbruch bevorsteht, sondern nur wann!

#### Aus dem Jahrtausendschlaf erwacht

Nach 9000 Jahren Unterbruch (!!) brach am 3. Mai 2008 der Chaitén Vulkan in Süd-Chile aus. Asche und Dampf stiegen bis zu 20 km hoch auf. Fünf Erdbeben mit Stärke 4 - 5.3 wurden an den Tagen zuvor im Umkreis von weniger als 30 km registriert. Diese standen vermutlich im direkten Zusammenhang mit dem darauf folgenden Ausbruch. Wie so oft bei Vulkanausbrüchen, hat sich auch am Chaitén die Eruption an den darauf folgenden Tagen verstärkt. Die Eruptionssäule erreichte eine Höhe von 30 km und deckte die Landschaft um den Vulkan mit einer meterdicken Ascheschicht ein. Dieser Ausbruch könnte sich zum stärksten der letzten Jahrzehnte entwickeln.

Einmal mehr wurden viele überrascht. Bereits vor einem Monat wurden Vulkanologen von den explosiven Ausbrüchen des Kilaua auf Hawaii getäuscht. Der seit mehreren Jahren aktive Vulkan galt bisher als berechenbar mit vorhersehbaren Eruptionen. Zusätzlich ist der Schwefeldioxid-Ausstoss in den letzten Wochen um das 10-fache, auf 2000 Tonnen am Tag gestiegen und stellt eine ernste Umweltbelastung dar! Interessant auch zu wissen, dass sich auf dem Nachbar-Vulkan Mauna Loa eine meteorologische Forschungsstation befindet.

Hier wird seit 1958 der CO<sup>2</sup>-Gehalt der Luft gemessen. Die daraus entstandene Messreihe ist die längste kontinuierliche Aufzeichnung der CO<sup>2</sup>-Konzentration in der Atmosphäre und ist die Grundlage des UN-Klimarates für die Klimaberichte. Wohlverstanden, in einem sehr aktiven vulkanischen Gebiet!

#### Quellen:

- Spektrum der Wissenschaft August 2006
- Spiegel Online Wissenschaft
- Vulkane.net
- Wikipedia

Gerri Kiechler ([www.weltklima.ch](http://www.weltklima.ch))

### Wissenschaftliche Berichte mit Fragezeichen

Zum Thema «Anstieg der Weltmeere» sind innert kurzer Zeit zwei wissenschaftliche Berichte veröffentlicht worden, die sich wesentlich widersprechen. Einer geht von einem katastrophalen Anstieg der Weltmeere bis zum Ende dieses Jahrhunderts von bis zu eineinhalb Meter aus. Der andere hat entgegen der bisherigen Darstellungen von Meeres- und Klimaforachern festgestellt, dass die Meere in den vergangenen 50 Jahren um 3 cm gesunken sind.

**Bericht von Steve Nerem** von der Universität in Boulder im US-Bundesstaat Colorado Wien - «Spiegel Online» - Die Meeresspiegel steigen - nur wie schnell? 18 bis 59 Zentimeter bis zum Ende des Jahrhunderts, schätzte der Weltklimarat IPCC. Es könnte dreimal so viel sein, sagen nun Wissenschaftler um Svetlana Jewrejewa vom britischen Proudman Oceanographic Laboratory. Bis zum Jahr 2100, so haben die Forscher ausgerechnet, könnte der Meeresspiegel um bis zu eineinhalb Meter steigen. Ihre Erkenntnisse stellten die Wissenschaftler auf der Jahrestagung der Europäischen Geowissenschaftlichen Union in Wien vor.

**Bericht und Forschung:** Benjamin Fong Chao, Y.H. Wu und Y.S. Li, College of Earth Sciences, National Central University, aktuelle Ausgabe von «Science, das Wissensmagazin». - Der Meeresspiegel ist in den vergangenen Jahrzehnten durch die globale Erwärmung gestiegen. Über den Zeitraum von 50 Jahren hingegen ist der Pegel weltweit nicht gestiegen. Im Gegenteil: Insgesamt um drei Zentimeter hat sich der Spiegel gesenkt. Das entspricht dem Volumen der halben Ostsee. Durch das Abschmelzen der Polkappen und der Gletscher wird den Meeren tatsächlich zusätzliches Wasser zugeführt. Gleichzeitig aber wird der Anstieg gebremst - wiederum durch den Menschen. Durch das Rückhalten von Wasser wurde das Gesamtvolumen in den Weltmeeren deutlich reduziert. In Rückhaltebecken und neu angelegten Mammut-Stauseen werden auf der ganzen Welt insgesamt 10.800 Kubikmeter Wasser gespeichert, schreiben die Wissenschaftler. Dieser Faktor wurde bislang bei der Berechnung von Szenarien, nach denen schon in wenigen Jahren einige Inseln von der Landkarte verschwinden werden, nicht oder zu wenig berücksichtigt.

### Aktuelle Vulkan-Aktivität seit Januar 2008

**03.05.2008: Chaitén Vulkan, Chile.** Nach 9000 Jahren Unterbruch brach der Chaitén Vulkan in Süd-Chile aus. Asche und Dampf stiegen bis zu 20 km hoch auf.

**23.04.2008 Krakatau, Indonesien.** Seit dem 15. April hat die Seismik am Krakatau zwischen Java und Sumatra wieder zugenommen. An der Küste Javas sind Explosionen zu hören. Der Alarmstatus wurde wieder auf 2 (von 4) erhöht

**16.04.2008 Vulkan Egon auf der indonesischen Insel Flores** hat ein Vulkanausbruch hunderte Menschen in die Flucht getrieben. Der Egon war zuletzt 2004 ausgebrochen.

**14.04.2008: Nevado del Huila in Kolumbien.** Der Ausbruch des 5300 m hohen Vulkans in Kolumbien hat 3500 Menschen in die Flucht getrieben. Der Gipfel ist vergletschert und es drohen daher Lahars (vulkanische Schlammströme).

**28.02. - 09.04.2008: Kilaua auf Hawaii.** Aufgrund sehr hoher Schwefeldioxid- und Gas-Emissionen und einer besonderen Wetterlage mussten mehrere Häuser und der Nationalpark am Kilaua auf Hawaii evakuiert werden.

**18. 03. 2008 Schiwelutsch auf der Halbinsel Kamtschatka** (russischer Ferner Osten) Der 3300 Meter hohe Vulkan war im Dezember 2006, nach einem Jahr Ruhe, wiedererwacht. Seitdem spuckt er regelmässig Gas und Asche aus. Es kam zu starkem Ascheauswurf bis in eine Höhe von 4000 Meter.

**15.03.2008: Ätna, Italien.** In den letzten Tagen kam es zu gelegentlichem Ascheausstoss. Der Schnee im Gipfelbereich schmilzt schnell ab.

**18.02.2008: Ol Doinyo Lengai in Tansania** ist nach wie vor aktiv. Am 16.02.08 ereignete sich eine Asche-Eruption mit einer Eruptionswolke von ca. 10.000 Meter Höhe. Es ist der einzige Vulkan weltweit, der natriumkarbonatische Lava fördert.

**06.02.2008: Tungurahua in Ecuador** ist ausgebrochen und hat tausende Menschen in die Flucht getrieben. Eine Aschewolke stieg mehrere Kilometer in die Höhe.

**18.01.2008: Galeras in Kolumbien.** Grösste Eruption des Vulkans seit 1989.

**07.01.2008: Popocatepetl in Mexiko.** Die Aschewolke stieg gut 8 km über den Gipfel auf.

**02.01.2008: Llaima in Chile.** Eine spektakuläre Eruption des 3125 m hohen Vulkans. Asche und Lavafontänen steigen bis zu 3 km hoch auf.