

# Vulkanismus

## 1. Allgemein

### 1.1 Vulkanenstehung

An Stellen, wo zwei Platten auseinanderdriften, entsteht eine Lücke. Diese Lücke wird durch vulkanisches Material aus der Tiefe wieder aufgefüllt. Kontinentalplatten der äußeren Erdhülle driften auseinander, stoßen zusammen oder schieben sich aneinander vorbei.

### 1.2 Ursachen Vulkanismus

Der **Drift** der Platten entsteht durch zwei Mechanismen.

1. Aufsteigendes Magma treibt unter den Plattengrenzen die Platten auseinander.
2. Wenn sich an der gegenüberliegenden Plattengrenze eine Subduktionszone anschließt, wird die Platte durch den dortigen Sog in den Erdmantel hineingezogen, weg vom Spreizungszentrum.

**Mittelozeanische Rücken** sind die längsten vulkanischen Gebirge der Welt. Es handelt sich um Zonen, an denen zwei tektonische Platten auseinanderdriften und eine sogenannte divergente Plattengrenze bilden. Große Mengen Magma werden aus dem Erdmantel an die sich meist unter Wasser befindliche Erdoberfläche gefördert. Hier bildet sich eine basaltische ozeanische Kruste und somit neue Lithosphäre (feste Gesteinshülle).

### Subduktion/ Obduktion

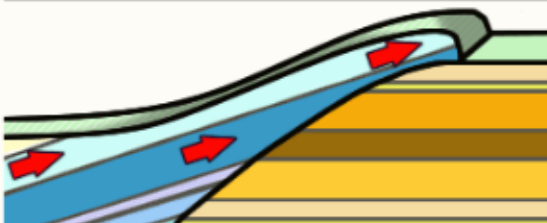
Dort, wo sich zwei Platten aufeinander zu bewegen, formen sich lang gestreckte Kollisionszonen. Diese haben je nach Zusammensetzung und Alter der beiden konvergierenden Platten unterschiedliche Ausprägungen, und damit auch unterschiedliche Folgen. Dort, wo eine ozeanische Platte auf eine kontinentale Platte trifft, entstehen Subduktionszonen.



#### Unterschiebung

Eine Gesteinsschicht (oder Kontinentalplatte) taucht unter eine andere Gesteinsschicht ab (= **Subduktion**).

Beispiel:  
Sunda-Graben vor Sumatra (Indonesien)



#### Überschiebung (Obduktion)

Eine Gesteinsschicht schiebt sich über eine andere Gesteinsschicht (oder Kontinentalplatte) (= **Obduktion**).

Beispiel:  
Küste von Nordostoman bei Muscat (Arabien)

Abb.1 Subduktion/Obduktion

**Diapire/Heiße Flecken** sind Bereiche um den Erdmantel, an denen heiße Gesteinsschmelzen aufsteigen, die sich nach oben hin pilzförmig ausbreiten. Ihr Ursprung kann bis zur Grenze zwischen Kern und Mantel hinunter reichen. An der Grenze von Asthenosphäre und Erdkruste bilden sich heiße Flecken, die über geologische Zeiträume recht stabil sind. Wenn sich eine ozeanische Platte, zum Beispiel die Pazifische Platte, über einen solchen heißen Fleck bewegt, dann entsteht meist eine Kette von Vulkaninseln.

**Ozean Konvergenz / Kontinent Konvergent:** Wenn sich zwei ozeanische Platten aufeinander zu bewegen, sinkt die \_\_\_\_\_, dichtere Platte unter die jüngere, \_\_\_\_\_ Platte ab. Im Ozean formen sich vulkanische Inselbögen.

### 1.3 Globale Verteilung von Vulkanen

Es gibt 550 Aktive Vulkane Weltweit. Sie sind entlang von **Plattengrenzen** und **Kollidierenden Ozeanplatten** Platziert. Kommt es zu einer Kollision zwischen einer ozeanischen und einer kontinentalen Platte entsteht ein sogenannter „Hotspot“

### 1.4 Arten von Vulkanen

**Maar:** Wannen- oder Trichterförmiger Vulkan mit bis zu 500 Meter meist tief gefüllt mit Wasser. Phreatomagmatische Eruption entsteht durch Kontakt mit Wasser. Es ist kein Magma beteiligt.

**Spalte:** Spaltenvulkan mit flachen Hängen. Das \_\_\_\_\_ befindet sich in der Spalte. Bei Eruption tritt \_\_\_\_\_ flüssige Lava mit einer Lavafontäne aus.

**Schildvulkan:** Schildförmiger Vulkan mit flachen Hängen. Geprägt durch lange Eruptionen mit Lavafontänen und dünnflüssiger Lava.

**Caldera:** Trichterförmiger Vulkan (bis zu 45 km Durchmesser) mit einer flachliegenden Magmakammer. Eruptionen sind meist explosiv mit zähflüssiger Lava. Durch die Entleerung der Magmakammer kommt es zum \_\_\_\_\_.

**Asche- Schlacke Kegel:** Kegelförmiger Vulkan mit einigen hundert Metern Höhe. Ist bei einer Eruption mit explosivem Ausbruch und zähflüssiger Lava. Schlacke und \_\_\_\_\_ lagert sich kegelförmig rund um den Vulkanschlot ab.

**Strato- oder Schichtvulkan:** Kegelförmiger Vulkan mit steilen Hängen. Bei einer Eruption mit explosivem Ausbruch mit zähflüssiger Lava, die \_\_\_\_\_ wird über weite Strecken transportiert.

### 1.5 Verlauf der Ausbrüche

**17. Jh. V. Chr. Santorin (Griechenland):** Ausbruch kam für die Bevölkerung unerwartet. Der Vulkan explodierte und es kam zu einer 40 km hohen Eruptionssäule. Dieser und weitere Ausbrüche formten die heutige Landschaft Santorins.

**79 n Chr. Vesuv (Italien):** Der Ausbruch überraschte die Bewohner und durch heftige Erdstöße wurde der Gipfel des Vulkans in die Luft gesprengt. Es kam zu einer 20 km hohen Eruptionswolke, welche die gesamte Umgebung mit einer 6-7 Meter dicken Schicht aus Asche bedeckte. Diese Schicht Versteinerte mit den Opfern über die Jahre. Bisher wurden mehr als 3000 Opfer ausgegraben.

**1883 Krakatau (Indonesien):** Der Ausbruch ereignete sich auf einer Insel mit 3 Vulkanen. Eine Spalte brach auf und das Meerwasser gelangt in die Magmakammer. Dieses Gemisch führt zu heftigen Eruptionen und Explosionen welche noch in 3600 km Entfernung spürbar waren. Es kamen 36.000 Menschen ums Leben und die enorme Aschemenge in 30 km Höhe \_\_\_\_\_ auf der Nordhalbkugel um 25%.

**1980 Mount St. Helens (Washington):** Ein am Berg installierter Seismograph registrierte ein vulkanisches Beben. Zwei Monate später kam es dann zur großen Explosion. Durch die Wärmeabgabe schmolz die Eiskappe des Berges und das Schmelzwasser gelang wie in Krakatau ins Innere des Vulkans und es kam zu einer großen Explosion mit 57 Opfern. Das Gebiet wird nur für Forschungszwecke zur Regeneration der Pflanzen- und Tierwelt in hermetisch abgeriegelten Arealen verwendet.

**2010 Eyjafjallajökull (Island):** Am 20.03.2010 schlugen die Geräte Alarm und aus der Seitenflanke floss glühende Lava. Am 12. April tat sich ein Kilometer langer Spalt unterhalb des Gipfels auf und der Vulkan brach explosionsartig aus. Durch die kalte Eisdecke über dem Vulkan kühlte das Magma schnell ab und zerplatzte in feinste Aschepartikel welche in großen Teilen Flugverkehr Europas Lahmlegte.

## 1.6 Gefahren und Nutzen

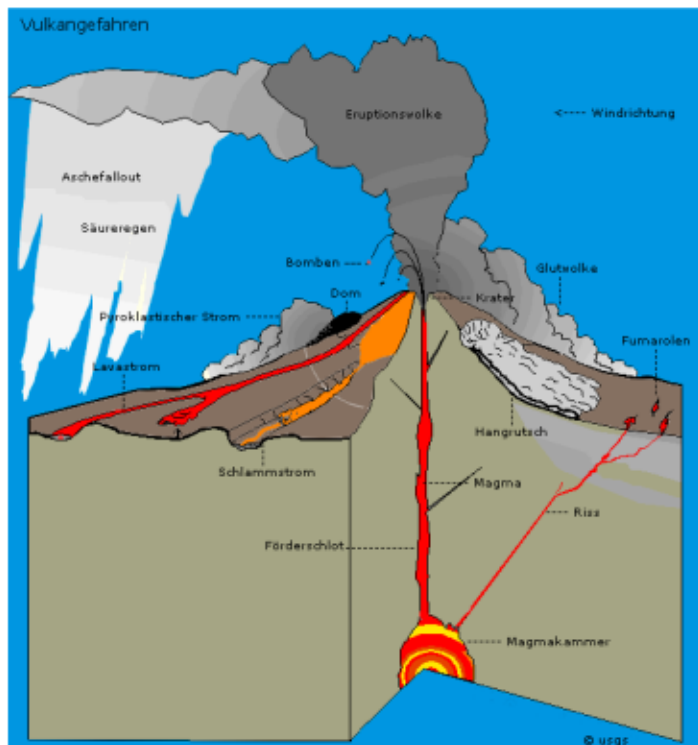


Abb.2 Gefahren Vulkanismus

### Nutzen

- Fruchtbarer Boden
- Heilender Schwefelschwamm
- Wertvolle Rohstoffe

### Beispiele:

- Zitrusfrüchte, Feigen, Oliven, Wein,
- Wärme- und Energiequellen
- Thermalbäder, Strom, Energie

## 1.7 Lava

**Unterschied Lava und Magma:** Magma befindet sich unter der Erdoberfläche in der Erdkruste. Als Lava wird Magma bezeichnet, wenn es auf der Erdoberfläche ist.

**Lava:** Man unterscheidet zwischenweniger flüssigen rhyolithischer Lava mit einem hohen Viskos Gehalt und einer flüssigen basaltischer Lava mit einem niedrigen Viskos Gehalt.

**Bestandteile von Lava:** \_\_\_\_\_

**Arten von Lava:**

Schlacke: \_\_\_\_\_.

**AA-Lave:** Grobe Unregelmäßige Klumpen. Die Lava ist flüssig und fließt somit leichter.

**Pahoehoe-Lava:** Hat einer Glatte Oberfläche. Die Lava fließt \_\_\_\_\_ der Kruste.

**Kissen- Lave:** Unterwasser angesiedelt mit runden Formen, haben das aussehen von übereinandergeschichteten Kissen.

## 1.8 Ausbruchsformen

Vulkanausbruch = Austreten von Lava

**Fachbegriff:** Eruption

Man unterscheidet in **Effusive Vulkanausbrüche** und **Explosive Vulkanausbrüche**.

**Effusive Vulkaneruption** erfolgen meist an Vulkanen mit Dünflüssiger Lava. Es treten wenige Gase und Kristalle Aus, auch kommt es nur zu kleinen Lavafontänen und Lavaströme.

**Explosive Vulkaneruption** haben ein hohes Zerstörerisches Potenzial. Oft kommt es durc das hohe Gasaukommen zu einer Explosion.

**Hawaiianische Eruption** sind typisch für Vulkane auf Hawaii. Ausbrüche mit wenig Gas und Dünflüssiger Lava mit niedrigen Lavafontänen.

**Strombalianische Eruption** haben nur wenige Hundert Meter hohe Eruptionen. Sie werfen Lavafragmente durch kleine Gasexplosionen aus.

**Volcanianische Eruptionen** sind geprägt von explosionsartigen Eruptionen mit heftigen Explosionen. Es werden Vulkanfragmente 20 km hoch geschleudert und die Eruptionen sind von kurzer Dauer.

**Plinianische Eruption** haben eine hohe Aschesäule mit einem kraftvollen Ausbruch. Es tritt saure, zähflüssige Gasreiche Lava aus.

## 2. Magmaentstehung

Das auf der Erde liegende Gestein wird von der Witterung angegriffen und chemisch/physikalisch zerlegt. Anschließend wird es durch \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_ transportiert und lagert sich im Meer als Sediment ab. Durch die oberen Sedimentschichten verfestigt sich das tiefe Material. Durch die immer neuen Schichten erhöht sich der Druck und das Material kommt weiter ins Erdinnere. Dort erhitzt es sich und die Gesteine schmelzen. \_\_\_\_\_ entsteht.

## 3. Hotspot - Vulkanismus auf Hawaii

Hawaii besteht aus mehreren Vulkanen. Momentan gibt es drei aktive Vulkane auf Hawaii, von denen zwei im Hawaii Volcanoes National Park auf Hawaii Island liegen: Der Mauna Loa ist 1984 zum letzten Mal ausgebrochen und am Kilauea finden seit 1983 ununterbrochen Eruptionen statt. Der \_\_\_\_\_ befindet sich vor der Südküste von Hawaii Island unter Wasser.

Der Hawaii Vulkanismus ist das Ergebnis eines Hotspots. So nennt man ein Gebiet, wo die Erdkruste dünn ist und dass zwischen dem Erdkern und dem \_\_\_\_\_ befindliche heiße Magma zur Erdoberfläche aufsteigt. Der hawaiianische Hotspot ist seit etwa \_\_\_\_\_ Jahren aktiv. Schiebt sich die Pazifikplatte über den Hotspot, entstehen an dieser Stelle des Meeresbodens neue Hawaii Vulkane. Das Magma fließt zuerst in \_\_\_\_\_ Richtung zum Hotspot und steigt dann senkrecht zur Erdkruste auf.

Auf diese Weise ist \_\_\_\_\_ Vulkan auf den Hawaii-Inseln entstanden. Mit der Zeit wachsen sie Vulkane zu einer Insel zusammen. Der höchste Vulkan auf Hawaii ist der \_\_\_\_\_ (4202m) und der zweit höchste der Mauna Loa (\_\_\_\_\_). Insgesamt sind es etwa 90 Vulkane, von denen fast alle inaktiv oder erloschen sind.

Die bekanntesten Vulkane auf Hawaii sind der Mauna Loa, Mauna Kea, Haleakala (Maui) und Kilauea.

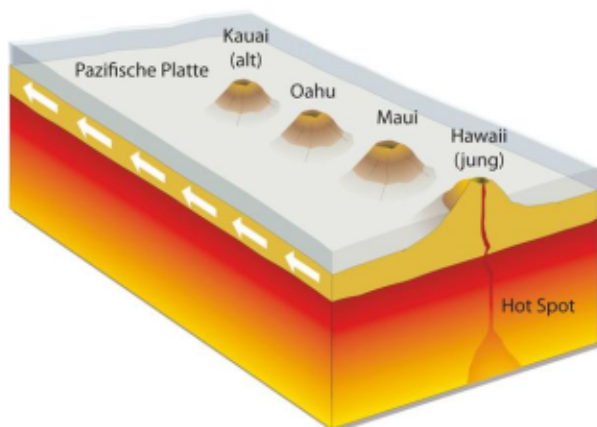


Abb.3 Hotspot Vulkanismus

## 4. Vulkanismus in Deutschland

### 4.1 Geotektonische Ausgangsbedingungen

Auch in Deutschland gibt es viele Vulkane. Man findet sie in der Eifel, Westerwald, Vogtland und vielen weiteren Gebirgen. Alle Standorte sind geprägt durch bereits Gebirge.

### 4.2 Aktuelles Gefahrenpotential

In Deutschland gibt es **keine aktiven Vulkane mehr**. Dennoch ist das Gebiet der Eifel sehr bekannt für zahlreiche ehemals aktiven Vulkane. Der letzte Ausbruch liegt aber rund 11.000 Jahre zurück.

Auch in der Röhn, im Schwarzwald und Westerwald sowie anderen finden sich vulkanisch geprägte Gebiete. Vor 13.000 Jahren hat der Laacher-See-Vulkan in der Eifel gespuckt und so viel Asche ausgestoßen, dass man Spuren in Süd Schweden und Nord Italien nachweisen konnte. Dies war der stärkste Ausbruch der letzten 100.000 Jahre in ganz Mitteleuropa.

Quellen:

<https://geopark-wlt.de/wp-content/uploads/2018/06/Kreislauf-der-Gesteine-2020>

<https://www.planet-wissen.de/natur/naturgewalten/vulkane/index.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=50v4ORyJNK0>

<https://www.hawaii.de/hawaii-reisefuehrer/alles-wissenswertes-zum-vulkanismus-auf-hawaii/>

<https://www.planet-wissen.de/kultur/inseln/hawaii/pwievulkaneaufhawaii-kraftausdertiefe100.html>

[https://www.planet-schule.de/mm/die-erde/Barrierefrei/pages/Nuetzliche\\_Vulkane.html](https://www.planet-schule.de/mm/die-erde/Barrierefrei/pages/Nuetzliche_Vulkane.html)

Abb.1 Subduktion/Obduktion <https://www.raonline.ch/pages/edu/st/quake02a.html>

Abb.2 Gefahren Vulkanismus <https://www.vulkane.net/vulkanismus/vulkangefahren.html>

Abb.3 Hotspot Vulkanismus <https://www.vulkane.net/vulkane/hawaii/hawaii-vulkane.html>