



## VII.13

### Erde und Weltraum

# Vulkanismus – Das Naturphänomen erkunden und virtuell erlebbar machen

Nach einer Idee von Thomas Odemer



© RAABE 2024

© Sergey Krasovskiy/Stocktrek Images

Vulkane – nicht nur ein Phänomen aus grauer Urzeit. Auch heute hat der Vulkanismus noch einen bedeutenden Einfluss auf das Leben auf unserer Erde. Mithilfe dieser Unterrichtseinheit können die Lernenden die naturgeografischen Phänomene zur Entstehung von Vulkanismus und den Aufbau von Vulkanen erklären und die Auswirkungen von Vulkanismus für Mensch und Raum erläutern. Gegenden mit aktivem Vulkanismus sind für eine Exkursion zu weit entfernt? Bringen Sie das Naturphänomen mit dieser Einheit und mithilfe von spannenden Virtual-Reality-Anwendungen in Ihr Klassenzimmer!

---

#### KOMPETENZPROFIL

<b>Klassenstufe:</b>	7–9
<b>Dauer:</b>	10–12 Unterrichtsstunden
<b>Kompetenzen:</b>	Erkenntnisgewinnung, Konstruktion, Kommunikation, Organisation, Bewertung
<b>Inhalt:</b>	Vulkanismus, Plattentektonik, Plattendrift, Schalenbau der Erde, Feuerring, Landwirtschaft, fruchtbare Erde, Gesteinsarten, Geomorphologie, Hotspot, Schichtvulkan, Schildvulkan, Klima, Eruption, Frühwarnsysteme

---

## Fachliche Hinweise

Vulkane strahlen seit jeher eine enorme mystische Anziehungskraft auf die Menschen aus. In der Religion werden sie daher auch oftmals als zornige Götter betitelt. Ein Vulkan an sich ist dabei geologisch betrachtet eine geomorphologische Form, die sich aufgrund der Erdkräfte ausbildet. Hierzu ist der **Aufbau der Erde** von Bedeutung. Diese besteht aus drei groben Bereichen: dem **Erdmantel**, der **Erdkruste** und dem **Erdkern**. Der Erdmantel ist zu einem großen Teil durch flüssiges Gestein (**Magma**) definiert. Dieses Magma wird durch den äußeren festen Teil des Erdmantels sowie der Erdkruste, auf der auch die Menschen leben, getrennt. Diese feste Barriere besteht allerdings aus beweglichen Kontinentalplatten, die sich stetig auf dem Magma bewegen. Wo Platten aufeinandertreffen, entstehen gewaltige Kräfte, die sich in unterschiedlichen Kontinentaldrifts ausgleichen und unterschiedliche Ergebnisse mit sich bringen. Man unterscheidet hierbei zwischen **divergenten** (sich auseinanderbewegenden), **konvergenten** (aufeinanderstoßenden) und **konservativen** (aneinander vorbeigleitenden) Plattengrenzen. Diese Phänomene werden benötigt, um die bei der **Plattentektonik** entstehende physikalische Energie abzubauen. Resultat dieses Energieausgleichs sind Erdbeben und Erdöffnungen. Durch diese Erdöffnungen kann Magma aus dem Erdinneren austreten. Geschieht dies, entsteht ein Vulkan.

**Vulkane** können dabei unterschiedliche Formen annehmen. Die bekanntesten sind **Schicht-** oder **Schildvulkane**. Man unterscheidet aber des Weiteren noch in Tafelvulkan, Caldera, Maar, Schlacken und Aschenkegel, Lavadom sowie Decken- oder Plateauvulkan. Trotz deren unterschiedlicher Form besitzen alle Vulkane eine **Magmakammer**, einen **Schlot**, einen **Vulkankrater** sowie Nebenkrater und -schlote. Vulkane können sowohl unter Wasser als auch auf Land entstehen. Man unterscheidet des Weiteren in aktive und nicht aktive Vulkane. Nicht aktive Vulkane wie etwa der Yellowstone in den USA haben derzeit keinen aktiven oder zugeschütteten Schlot. Dennoch befindet sich unter diesen in der Regel eine Magmakammer, weshalb auch von nicht aktiven Vulkanen immer eine Ausbruchsfahr ausgeht. Bricht ein aktiver Vulkan aus wie etwa 2010 der Eyjafjallajökull auf Island oder 2021 der Cumbre Vieja auf La Palma, so hat dies teilweise drastische Auswirkungen auf die Umwelt. Die heiße Magma tritt aus dem Vulkan aus und läuft als **Lava** den Berg hinunter oder hinterlässt einen Lavasee. Dieser zerstört und verbrennt alles um sich herum. Ebenfalls treten aus dem Vulkan viel Asche und heißer Ascheregen aus. Dieser beeinflusst das Umfeld des Vulkans ebenfalls. Zudem können die Aschewolken durch die Luftzirkulation der Erde teilweise kilometerweit getragen werden und haben damit Auswirkungen auf Luftverkehr, aber auch durch eine erhöhte Partikel- und CO<sub>2</sub>-Konzentration auf das Erdklima.

Teilweise wurden im Verlauf der Menschheitsgeschichte ganze Städte durch einen Vulkan zerstört wie etwa im 1. Jahrhundert nach Christus die Stadt Pompeji bei Neapel. Aktive und nicht aktive Vulkane sind jedoch ungleich auf der Erde verteilt. Eine Häufung von aktiven Vulkanen findet man im Pazifik entlang der pazifischen Plattengrenzen, weshalb man diesen Bereich auch **pazifischer Feuerring** nennt, in Südamerika zwischen der südamerikanischen und der Nazca-Platte sowie im Mittelmeerraum entlang der eurasischen Platte.

Dennoch zieht es Menschen immer wieder in die Nähe von Vulkanen, was sowohl **kulturell**, **mystisch-religiös** und **wirtschaftlich** begründet ist. Seitdem Menschen sesshaft wurden, siedeln sie immer wieder am Fuße eines Vulkans. Denn neben symbolischen und okkulten Bezügen entstehen bei jedem Vulkanausbruch gewaltige Naturschätze, die die Menschen seit jeher wirtschaftlich nutzen. So ist die Erde um einen Vulkan herum in der Regel äußerst fruchtbar und eignet sich sehr gut für die **landwirtschaftliche Nutzung**. Ebenfalls werden bei einem Vulkanausbruch verschiedenste Gesteine, seltene Erden oder Edelmetalle an die Erdoberfläche geholt. Heute weisen Vulkane zudem einen hohen touristischen Wert auf.

## Didaktisch-methodische Hinweise

Als Einstieg in das Thema dient ein fiktiver Zeitungsbericht (**M 1**). Dieser soll Ihre Klasse abholen und die Macht verdeutlichen, die von einem Vulkan ausgeht. Durch das VR-Erlebnis wird dies zusätzlich verstärkt. Im weiteren Verlauf sollen Vulkangebiete der Erde identifiziert sowie ein erster Überblick über Vulkanarten gegeben werden. Auf gängige Fachbegriffe wie den pazifischen Feuerring wird bereits eingegangen (**M 2**). Nach dieser Einführung werden die geologischen Grundlagen für Vulkanismus auf der Erde erklärt. Dies soll durch die Erstellung eines eigenen Modells, des Schalenmodells der Erde, zu einer tieferen kognitiven Auseinandersetzung mit dem Thema führen sowie intrinsische Motivation wecken. Zudem wird dadurch ein kinästhetischer Lernzugang geboten (**M 3**). Die geomorphologischen Grundlagen werden in **M 4** und später in **M 8** und **M 9** weiter ausgebaut. **M 4** geht dabei auf die Funktionsweise und Bestandteile des Vulkans an sich sowie Unterscheidungskriterien ein. In **M 5** wird der Nutzen bzw. die Bedeutung von Vulkanen für den Menschen herausgearbeitet und anschließend in **M 6** innerhalb einer lebendigen Karte mit den Nachteilen verortet. Für eine vertiefende Auseinandersetzung werden hier die Methoden des Gruppenpuzzles (**M 5**) und der lebendigen Karte (**M 6**) gewählt. Die lebendige Karte bietet zugleich eine Förderung der Orientierungs- und Kartenlesekompetenz der Lernenden.

Im Sinne der Differenzierung wurde **M 7** erstellt, das sich mit Frühwarnsystemen beschäftigt. Anders als **M 11** und **M 12** ist dieses jedoch ausschließlich für das erweiterte Niveau zu betrachten.

In **M 8** wird durch die Erstellung eines Puzzles erneut ein kinästhetischer Lernzugang angesprochen. Fachbegriffe werden eingeführt, Klassifizierungen vorgestellt und in schülerorientierte Settings eingebaut wie die Verknüpfung zu Videos. **M 8** und **M 9** vermitteln die Grundlage für Vulkanismus auf globaler Ebene (Kontinentaldrift und Plattentektonik). Die Themen „Plattentektonik“ und „Kontinentaldrift“ wurden bewusst hintenangestellt, da hier eine Verknüpfung zum weiteren Themenkomplex „Erdbeben“ (**M 10**) geschaffen werden soll.

Abgerundet wird die Einheit durch **M 11** und **M 12**, in denen nochmals die globale Bedeutung von Vulkanen im Vordergrund steht (**M 11**) bzw. vertiefendes Material zu den vulkanischen Gesteinsarten (**M 12**) angeboten wird. Diese sind allerdings nur für das mittlere und erweiterte Niveau angedacht, um den Lernenden auf dem grundlegenden Niveau die Möglichkeit zu geben, sich mit ausreichender Zeit auf die Grundlagen des Vulkanismus zu konzentrieren. Gibt es Lernende auf dem grundlegenden Niveau, die schneller fertig sind, so kann diesen das zusätzliche Material dennoch zur Verfügung gestellt werden. Dieses bietet durch verschiedene digitale Inhalte einen großen Motivationscharakter.

Den Abschluss des Beitrags bildet eine Lernerfolgskontrolle (**M 13**).

Für die gesamte Einheit sind ca. 12 Unterrichtsstunden veranschlagt, wobei dies als Richtwert zu betrachten ist. Durch viele digitale Inhalte oder praktische Inhalte, sollte den Lernenden im Zweifel etwas mehr Zeit eingeräumt und damit deren Motivation genutzt werden.

## Weiterführende Medien

### Bücher

- ▶ **Schmincke, Hans-Ulrich:** Vulkane der Eifel. Springer Verlag: Heidelberg 2019.  
Der Autor stellt die Eifel als Vulkanregion in Deutschland vor.
- ▶ **Schmincke, Hans-Ulrich:** Vulkanismus. 4., unveränd. Aufl. wbg Verlag: Darmstadt 2013.  
Der Autor erklärt, wie Vulkane entstehen und welche Arten von Vulkanen es gibt. Im März 2024 erscheint eine aktualisierte Neuauflage des Buchs.

### Filme

- ▶ **Wie ein Vulkan die Eifel bedroht**, Quarks und Co, Dauer: 28:47 Min., 23.03.2019, Autorinnen und Autoren: Ranga Yogeshwar, Katharina Adick, Silke Uebelstädt, Lars Westermann, Dirk Gilson, zu finden unter <https://www.youtube.com/watch?v=tcxYxXH9W9g>  
In diesem Videoclip geht es um die Wahrscheinlichkeit eines Vulkanausbruchs in der Eifel.
- ▶ **Vulkane und Vulkanausbruch: Vulkan-Grundlagen einfach erklärt**. The Simple Club, Dauer: 06:38 Min., 15.09.2016, Autoren: Alexander Giesecke, Nicolai Schork, zu finden unter <https://www.youtube.com/watch?v=YUXZVAQ1iJ4>  
Der Videoclip erklärt in einfacher Form, wie Vulkane entstehen und welche Arten von Vulkanen es gibt.

### Internetadressen

- **Planet Wissen Thema „Vulkane“**  
<https://www.planet-wissen.de/natur/naturgewalten/vulkane/index.html>  
Die Webseite stellt zusammen, wie Vulkane entstehen.
- **Vulkane Net – Magazin über Vulkane, Vulkanausbrüche und Vulkanologie**  
<http://www.vulkane.net/>  
Auf dieser Seite finden sich Steckbriefe der bedeutendsten Vulkane weltweit. Ein Glossar erklärt die wichtigsten Fachbegriffe.
- **Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik**  
<https://www.zamg.ac.at/cms/de/aktuell>  
Die Seite stellt tagesaktuelle Informationen zu Erdbeben zusammen.

[letzter Abruf der Internetadressen: 05.01.2024]

## Auf einen Blick

### 1./2. Stunde

<b>Thema:</b>	<b>Vulkangebiete der Erde</b>
<b>M 1</b>	Vulkanausbrüche – ein ganz natürliches Phänomen
<b>M 2</b>	Vulkangebiete der Erde
<b>Benötigt:</b>	<input type="checkbox"/> OH-Projektor bzw. Beamer/Whiteboard <input type="checkbox"/> VR-Brille bzw. Beamer/Whiteboard



### 3. Stunde

<b>Thema:</b>	<b>Schalenbau der Erde</b>
<b>M 3</b>	Die Erde – eine Zwiebel?
<b>Benötigt:</b>	<input type="checkbox"/> Internet <input type="checkbox"/> Digitales Endgerät <input type="checkbox"/> Styroporkugel, Farbstifte, Wasserfarben, Cuttermesser



### 4./5. Stunde

<b>Thema:</b>	<b>Naturwissenschaftliche Funktionsweise</b>
<b>M 4</b>	Es kracht, ruckelt und raucht – ein Vulkan bricht aus
<b>Benötigt:</b>	<input type="checkbox"/> Internet <input type="checkbox"/> Digitales Endgerät <input type="checkbox"/> OH-Projektor bzw. Beamer/Whiteboard



### 6.–8. Stunde

<b>Thema:</b>	<b>Gesellschaftliche und kulturelle Bedeutung von Vulkanen</b>
<b>M 5</b>	Leben mit einem Vulkan
<b>M 5.1</b>	Vorteile eines Lebens am Vulkan – Landwirtschaft und Bergbau
<b>M 5.2</b>	Vorteile eines Lebens am Vulkan – Kultur
<b>M 5.3</b>	Vorteile eines Lebens am Vulkan – Tourismus
<b>M 5.4</b>	Vorteile eines Lebens am Vulkan – Biodiversität
<b>M 6</b>	Mach den Vulkan zur lebendigen Karte
<b>M 7</b>	Frühwarnsysteme – Gibt es Schutz vor Vulkanausbrüchen?
<b>Benötigt:</b>	<input type="checkbox"/> Buntdruck von M 6 auf mindestens DIN A3 <input type="checkbox"/> Folienkopie bzw. digitale Fassung von M 6 <input type="checkbox"/> OH-Projektor bzw. Beamer/Whiteboard

## 9./10. Stunde bzw. 9.–11. Stunde für das einfache Niveau



**Thema:** Plattentektonik

**M 8** Die Erde besteht aus Platten

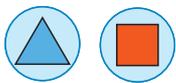
**M 9** Platten bewegen sich

**M 10** Wenn die Erde bebt

**Benötigt:**

- Beamer/Whiteboard
- Internet
- digitales Endgerät
- Karton oder starkes Papier, Schere, Klebstoff

## 11. Stunde (nur für mittleres und erweitertes Niveau)



**Thema:** Naturwissenschaftliche Bedeutung und Auswirkung von Vulkanen

**M 11** Ohne Vulkanismus kein Leben

**M 12** Die Schätze des Vulkans – Gesteinsarten

**Benötigt:**

- ggf. verschiedene Gesteinsarten
- Internet
- digitales Endgerät

## 12. Stunde

**Thema:** Teste dein Wissen!

**M 13** Was weißt du über Vulkane?

## Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.		
	leichtes Niveau		mittleres Niveau
			schwieriges Niveau
	Zusatzaufgabe		Alternative
			Selbsteinschätzung

# Vulkanausbrüche – ein ganz natürliches Phänomen

M 1

Wie sieht ein Vulkanausbruch aus?

## Aufgabe

1. Lies den Zeitungsartikel durch. **Beschreibe** anschließend mit eigenen Worten, wie es zum Ausbruch des *Ignis Diabolus* kam und welche Auswirkungen dies auf die Bevölkerung der nahe gelegenen Stadt hatte. **Erläutere** anschließend, welche Bedeutung der Vulkan an dieser Stelle für die Menschen hat.
2. Nimm dir eine VR-Brille und lade dir die App „ZDF VR“ herunter. **Schau** dir dort das Video von Terra X „Vulkane in 360°“ an. Wenn du dein eigenes Smartphone benutzt, benötigst du eventuell noch die App „Cardboard“.



Hast du keine VR-Brille, kannst du dir das Video auch ohne diese anschauen

<https://raabe.click/Vulkanismus-1>.



**Beschreibe**, welche Rolle Vulkane noch für Menschen einnehmen können. Was verbinden Menschen emotional mit Vulkanen? **Beschreibe** anschließend, wie du Vulkane wahrnimmst.

Möchtest du Gebiete mit deiner VR-Brille erkunden? Bei Google Maps, hast du die Möglichkeit, mithilfe von 360° direkt zu einem echten Vulkan zu reisen wie beispielsweise zum Ätna in Italien <https://raabe.click/etna-googlemaps>.



© pskeltonphoto/Moment

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Vulkanismus - Das Naturphänomen erkunden und virtuell erlebbar machen*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)

