

# Die Phlegräischen Felder

## Allgemeines

Als *Phlegräische Felder* oder *Campi Flegrei* (übersetzt: brennende Felder) wird im Allgemeinen ein ungefähr 160 Quadratkilometer großes Gebiet an der Westseite Kampaniens bezeichnet. Dieses zeichnet sich durch eine hohe vulkanische Aktivität in den letzten 100.000 Jahren aus. Es liegt 20 Kilometer westlich des Vesuvs und reicht bis zu fünf Kilometer an das Stadtzentrum Neapels heran (vgl. Abb. 1).

[http://i.dailymail.co.uk/i/pix/2010/12/31/article-1342820-0C9D8AF6000005DC-146\\_634x473.jpg](http://i.dailymail.co.uk/i/pix/2010/12/31/article-1342820-0C9D8AF6000005DC-146_634x473.jpg)

Abb. 1: Satellitenbild von Neapel und näherer Umgebung

Quelle: <http://www.dailymail.co.uk/home/moslive/article-1342820/Vesuviuss-big-daddy-supervolcano-Campi-Flegrei-near-Naples-threatens-Europe.html> [29.08.2017]

## Vulkanische Eigenschaften

Die Erscheinungsform der Phlegräischen Felder unterscheidet sich deutlich von der des in unmittelbarer Nähe gelegenen Vesuvs. Nicht nur befindet sich über die Hälfte ihrer Fläche unter Wasser, auch fehlt ihr auf den ersten Blick die typische Krater-/Kegelform eines Vulkans. Auf Satellitenbildern dagegen wird deutlich, dass die Campi Flegrei von zwei großen, ineinander liegenden Calderen umrandet sind (vgl. Abb. 2). Innerhalb dieser wiederum liegen über 50 kleinere Krater und Eruptionstellen, in welchen häufig verschiedene Arten von vulkanischen Exhalationen bzw. Austrittsstellen anzutreffen sind.

<https://i2.wp.com/www.volcanocafe.org/wp-content/uploads/2015/09/Devil-May-Care-Caldera-features.jpg>

Abb. 2: Profilkarte der Phlegräischen Felder

Quelle: <http://www.volcanocafe.org/devil-may-care-campi-flegrei-ndvp-3/885/> [30.08.2017]

Neben Thermalquellen, zumeist Schlammbecken mit warmem oder heißem Wasser, gibt es eine große Anzahl an Fumarolen. So werden Exhalationen genannt, die Wasserdampf und vulkanische Gase ausstoßen. Sie können nochmals unterteilt werden in Mofetten, welche größtenteils Kohlenstoffdioxid freisetzen und Solfataren, deren hauptsächliche Ausstoßprodukte Schwefelverbindungen darstellen. Charakteristisch für Solfataren ist die gelbe bis rötliche Verfärbung des Gesteins um die Austrittsöffnung (vgl. Abb. 6).

### **Geschichte der Ausbrüche**

Die ältesten Spuren vulkanischer Aktivität in der Region um die Campi Flegrei werden auf beinahe zwei Millionen Jahre geschätzt. Die früheste Aktivität, die von den Feldern selbst ausging, wird heute auf ein Alter von 150.000 Jahren datiert.

Der heftigste Ausbruch bisher ereignete sich vor ungefähr 39.000 Jahren. Aufgrund der ausgeworfenen Gesteinsart wird er heute als *Kampanischer Ignimbrit* bezeichnet. Während der Eruption wurde über 200 Kubikkilometer Material ausgestoßen, welches sich durch Winde auf einer Fläche von zwei Millionen Quadratkilometern verteilte. Zeitgleich überrollten pyroklastische

Ströme, mehrere hunderte Grad heiße Lawinen aus Gesteinsbrocken, Asche und vulkanischen Gasen, eine Fläche mit der doppelten Größe des Saarlandes. Die durch den Ausbruch geleerte Magmakammer führte zu einem Kollabieren der darüberliegenden Schichten und damit zu der Entstehung einer herzförmigen Einsturzcaldera mit einem Durchmesser zwischen 11 und 20 Kilometern (vgl. Abb. 3).

Neben der Zerstörung der Umgebung sowie dem Auslösen von vulkanischen Wintern könnte dieser Ausbruch laut einigen Theorien auch für das Aussterben des Neandertalers mitverantwortlich sein.

Die zweitgrößte Explosion ereignete sich vor circa 15.000 Jahren. Wegen dem dort entstandenen Gestein ist sie unter dem Namen *Gelber Neapolitanischer Tuff* bekannt. Während dieser Ausbruchphase gelangten knapp 50 Kubikkilometer an die Oberfläche. Auch eine zweite, kleinere Caldera bildete sich aus.

Seit jenem letzten großen Ausbruch kam es zwar weiterhin zu Ausbrüchen, jedoch waren deren Ausmaße deutlich kleiner, was gut an der Kratergröße zu vergleichen ist. Der bis heute jüngste Ausbruch fand um den Monatswechsel von September zu Oktober im Jahr 1538 statt. Nach einer plötzlichen Hebung des Bodens um mehrere Meter kam es zu einer Eruption, die die Aufschüttung des mehr als 130 Meter hohen Berges *Monte Nuovo* mit sich brachte. Heutzutage ist er größtenteils bewaldet und teilweise bebaut. Eine weitere Folge der Eruption war die Formung des Averner Sees. Zur Zeit der Römer noch als Kriegshafen genutzt, wurde bei dem Ausbruch 1538 die Verbindung zum Meer verschüttet; zurück blieb das annähernd kreisförmige Maar.

[http://www.focus.it/site\\_stored/imgs/0005/022/vul41.jpg](http://www.focus.it/site_stored/imgs/0005/022/vul41.jpg)

## Supervulkandiskussion

Werden die Campi Flegrei in den Medien thematisiert, so werden sie oft zu den Supervulkanen gezählt. Die formale Methode, um Ausbrüche und damit Vulkane zu klassifizieren, ist der Vulkanexplosivitätsindex (VEI). Auf einer Skala von null (praktisch nicht vorhanden) bis acht (äußerst stark) wird jedem Ausbruch eine Nummer zugeordnet (vgl. Abb. 4). In den VEI fließen dabei Größen wie die Höhe der Eruptionssäule, Größe der Magmakammer(n) und Volumen des ausgeworfenen Materials ein. Die beiden großen Ausbrüche der Phlegräischen Felder vor 39.000 und 15.000 Jahren werden allerdings nur mit Stufen von sieben und sechs beurteilt, ein Supervulkanausbruch liegt allerdings nur bei Stufe acht vor. Bisher sind die Campi Flegrei also offiziell noch kein Supervulkan.

VEI	0	1	2	3
Explosion	Keine	Klein	Mittel	Mittel/Stark
Ausstoß	<10000m <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup> -10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup> -10 <sup>7</sup> m <sup>3</sup>	0,01-0,1km <sup>3</sup>
Eruptionssäule	<100m	0,1-1km	1-5km	3-15km
Seit 11700a	?	?	3631	924
	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
	Stark	Sehr Stark	Sehr Stark	Extrem Stark
	0,1-1km <sup>3</sup>	1-10km <sup>3</sup>	10-100km <sup>3</sup>	100-1000km <sup>3</sup>
	10-25km	>25km	>25km	>25km
	307	106	46	5
				<b>8</b>
				Extrem Stark+
				>1000km <sup>3</sup>
				>25km
				0

Abb. 4: Vulkanexplosivitätsindex [selbst erstellt]

Betrachtet man allerdings auch ihr Potential, also die Ausmaße, mit denen sie theoretisch Ausbrechen könnten, so ist ein Ausbruch der Stärke acht auf jeden Fall denkbar. Verstärkt wird diese Hypothese durch eine 2008 veröffentlichte Erkenntnis: Es wurde festgestellt, dass sich die Phlegräischen Felder und der um die 20 Kilometer ostwärts liegende Vesuv eine Magmakammer mit gewaltigen Ausmaßen teilen und somit die Voraussetzungen für einen Supervulkanausbruch besitzen.

Ein solcher Ausbruch hätte enorm weitreichende Folgen. Neben der vollständigen Vernichtung der Umgebung und der damit einhergehenden Zerstörung des Lebensraums von Millionen von Menschen, wäre vor allem die Verdunkelung der Atmosphäre durch Aschewolken ein großes Problem. Sinkende Temperaturen und Ernteauffälle aber auch ein großräumiges Flugverbot sind wahrscheinliche Konsequenzen, die auch noch außerhalb Europas deutlich spürbar sein werden.

## Der Krater der Solfatara

Die Solfatara ist einer der jüngsten Krater auf den Campi Flegrei (vgl. Abb. 5). Sie entstand bei einem Ausbruch vor ungefähr 4.000 Jahren. Mit einem maximalen Durchmesser von 770 Metern ist sie faktisch größer als der Vesuvkrater (ca. 500 Meter), besitzt jedoch aufgrund ihrer sehr geringen Höhe von nur knapp 100 Metern längst nicht so eine mächtige äußere Erscheinungsform wie ihr berühmter Nachbar, der über 1,2 Kilometer hoch ist.

Eine Besonderheit stellt der lufthaltige, teilweise unterhöhlte Kraterboden dar. Seine Fläche ist in zwei Teile unterscheidbar. Während der eine vollkommen frei von Vegetation, dafür aber mit heißen Schlammbecken und über 50 Fumarolen übersät ist (vgl. Abb. 6), bedeckt ein kleiner Wald den anderen Teil fast vollständig. Ebenfalls dort zu finden sind ein Campingplatz, ein Schwimmbecken und ein kleiner Einkaufsladen.



Abb. 5: Überblick über den Krater der Solfatara



© Ingrid Oehme, Reuchlin-Gymnasium Pforzheim

Abb. 6: Fumarole in der Solfatara

## Die Säulen des Marcellum

In der antiken Hafenstadt Pozzuoli stehen seit gut 2.000 Jahren drei große steinerne Säulen. Sie markieren den Ort, an dem während der römischen Herrschaft das Marktgebäude (Marcellum) der Stadt gestanden hat. Doch die Säulen sind nicht nur im historischen Kontext von Bedeutung; auch eine wichtige geographische Information ist in ihnen enthalten.

Beim Betrachten der Säulen fällt auf, dass auf ungefähr drei Metern Höhe ein Abschnitt beginnt, in dem sie stark durchlöchert sind. Für Menschen in früheren Jahrhunderten unerklärbar, weiß man heute, dass dafür Muscheln verantwortlich waren, welche sich in das Gestein gebohrt haben. Der Marktplatz, der aktuell über sieben Meter oberhalb des Meeresspiegels liegt, muss hierfür innerhalb von zwei Jahrtausenden für einige Zeit mehrere Meter unter Wasser gelegen haben. Dieses Heben und Senken des Bodens wird als Bradyseismos bezeichnet. Wahrscheinlich durch magmatische Strömungen oder Gasbildung verursacht, kann so innerhalb kürzester Zeit das Höhenniveau des Untergrunds beachtlich schwanken. Auch bei anderen Vulkanen lassen sich solche bradyseismischen Aktivitäten feststellen. Besonders stark sind die Hebungsvorgänge kurz vor Ausbrüchen, weshalb sie auch zu Vorhersagezwecken verwendet werden. Auch die Gegend um Pozzuoli erfährt momentan verstärkt Hebungsphasen; ein Ausbruch in den Phlegräischen Feldern in näherer Zukunft erscheint nicht mehr unwahrscheinlich.

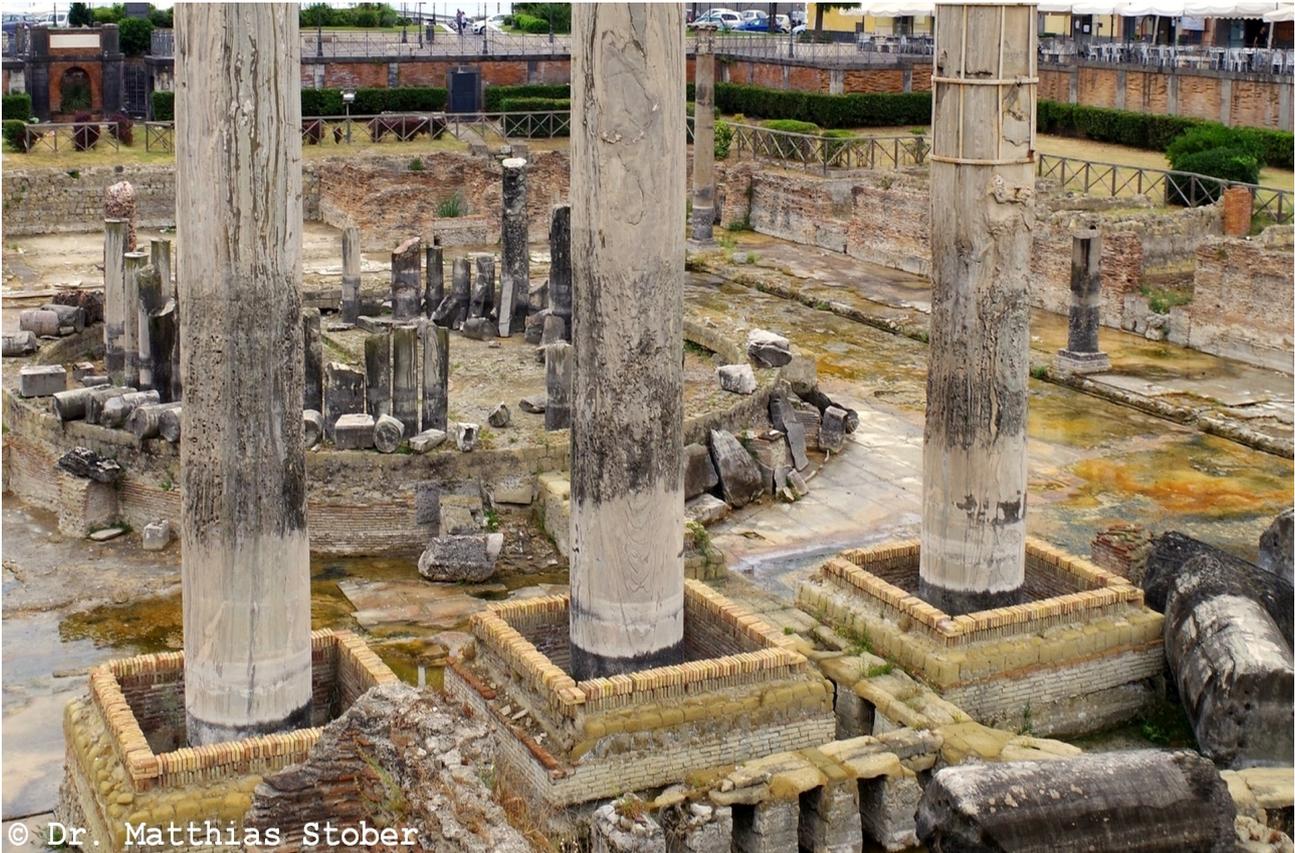


Abb. 7: Steinsäulen des Marcellum in Pozzuoli

Inhaltsquellen:

[https://de.wikipedia.org/wiki/Kampanischer\\_Ignimbrit](https://de.wikipedia.org/wiki/Kampanischer_Ignimbrit)  
[https://de.wikipedia.org/wiki/Phlegra%C3%A4ische\\_Felder](https://de.wikipedia.org/wiki/Phlegra%C3%A4ische_Felder)  
<http://www.vulkane.net/vulkane/campi-flegrei/phlegraeische-felder-solfatara.html>  
<http://www.vulkane.net/vulkanismus/supervulkane-flutbasalte.html>  
<http://www.sirenen-und-heuler.de/pozzuoli-und-campi-flegrei/>

zuletzt aufgerufen:

[10.09.17]  
[10.09.17]  
[10.09.17]  
[10.09.17]  
[10.09.17]