

Ergänzung 1 zu Posten 8

Die Vielfalt der Lava

Bei Posten 8 wird gezeigt, dass die Fließfähigkeit von Magma bzw. Lava und deren Gasgehalt die Form der Vulkane beeinflusst. Diese variiert von eher flachen Erhebungen bis hin zu steilen Kegeln. Fließfähigkeit und Gasgehalt sind aber auch entscheidend für die Gesteine, die beim Erstarren von Magmen entstehen und für die Art, wie Lava erstarrt und Oberflächen bildet.

Die Viskosität¹ von Magma (an der Erdoberfläche auch Lava genannt) hängt von dessen chemischer Zusammensetzung ab. Enthält das Magma einen hohen Anteil an Siliziumdioxid (SiO_2) ist es dickflüssig, bei einem tiefen Anteil an SiO_2 ist es dünnflüssig. Bei einem hohen Anteil an SiO_2 erstarrt das Magma zu Rhyolithen (hellgrau bis rotbraun, Abb. 1), wie sie z. B. in der Weggisgasse zu sehen sind, bei einem tiefen Anteil an SiO_2 entstehen hingegen Basalte (dunkelgrau bis schwarz, Abb. 2).

Aus SiO_2 entsteht beim Erstarren des Magmas das Mineral Quarz. Silizium (Si) und Sauerstoff (O) sind aber auch Bestandteile vieler anderer Minerale wie beispielsweise Feldspat, Glimmer (Muskovit, Biotit), Pyroxen oder Olivin (Abb. 3), die mit unterschiedlichen Anteilen am Aufbau vulkanischer Gesteine beteiligt sind.



Abb. 1: Rhyolithe



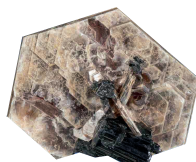
Abb. 2: Basalte



Quarz



Feldspat



Muskovit



Biotit



Pyroxen



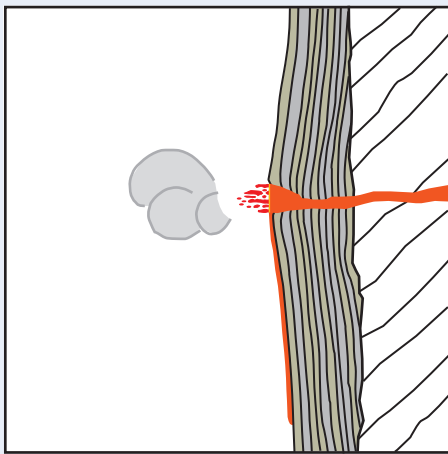
Olivin

Abb. 3: Minerale, die Silizium (Si) und Sauerstoff (O) enthalten und am Aufbau vulkanische Gesteine beteiligt sind.

Dünn- oder dickflüssige Magmen bilden nicht nur unterschiedliche Vulkanformen und Gesteine, auch ihre Oberflächenbeschaffenheit ist unterschiedlich. Die folgenden Abbildungen 4 bis 9 zeigen Vulkanformen und parallel dazu die Art, wie sich Lava an der Oberfläche verhält in Abhängigkeit vom Gehalt an SiO_2 und Gasen. Abb. 4 und 5: tiefer Gehalt an SiO_2 und Gasen, Abb. 6 und 7: mittlerer Gehalt an SiO_2 und Gasen, Abb. 8 und 9: sehr hoher Gehalt an SiO_2 und Gasen.

¹ Zähflüssigkeit von Flüssigkeiten. Je höher die Viskosität ist, desto dickflüssiger (weniger fließfähig) ist die Flüssigkeit, je niedriger die Viskosität ist, desto dünnflüssiger (fließfähiger) ist sie.

Dünnflüssiges Magma (SiO_2 -arm), geringer Gasgehalt \longrightarrow Schildvulkane



Mauna Loa, Hawaii, USA

© SwissEduc/SromboliOnline

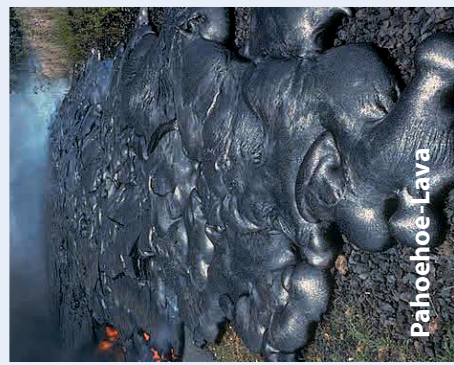
Kilauea, Hawaii, USA

© US Geological Survey

Abb. 4: Vulkanform bei dünnflüssigem, basaltischem Magma

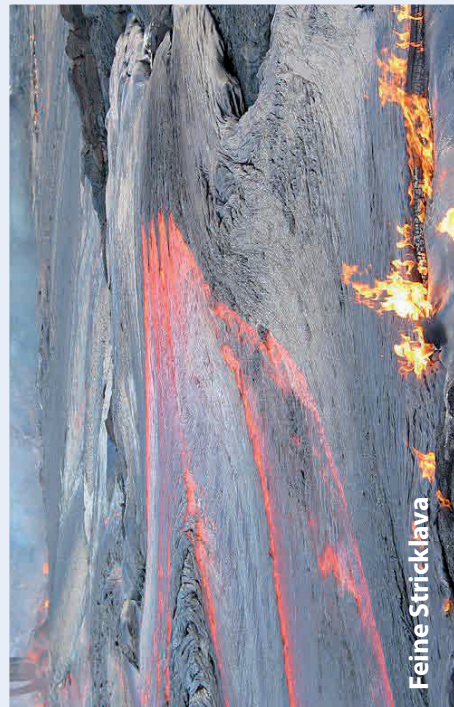
Dünnflüssiges Magma (SiO_2 -arm), geringer Gasgehalt \longrightarrow Pahoehoe-Lava / Stricklava

Pahoehoe-Lava \longrightarrow Zunahme SiO_2 -Gehalt, Viskosität (Zähflüssigkeit) / Gasgehalt \longrightarrow **Strick-Lava**



Pahoehoe-Lava

Alle Fotos: Hawaii, USA



Feine Stricklava

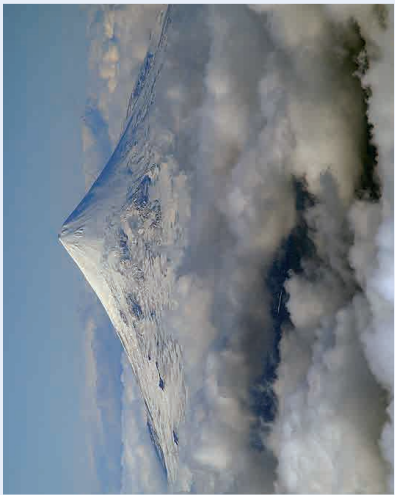
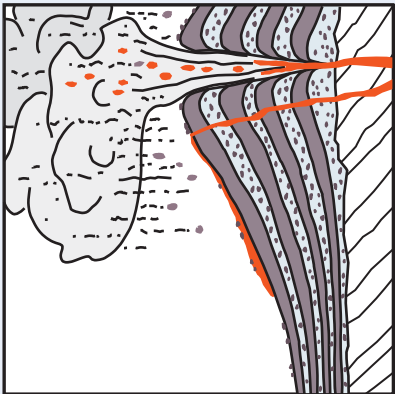


Grobe Stricklava

Alle Fotos © US Geological Survey

Abb. 5: Lavoberflächen von dünnflüssiger Lava. Von links nach rechts nimmt die Viskosität leicht zu, die Oberflächen werden rauher.

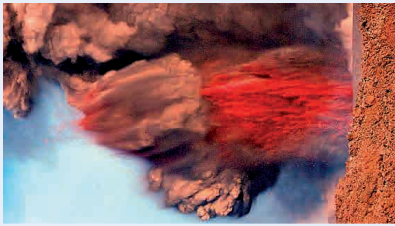
SiO₂-reicheres, dickflüssigeres / gashaltiges Magma → Strato- / Schichtvulkane



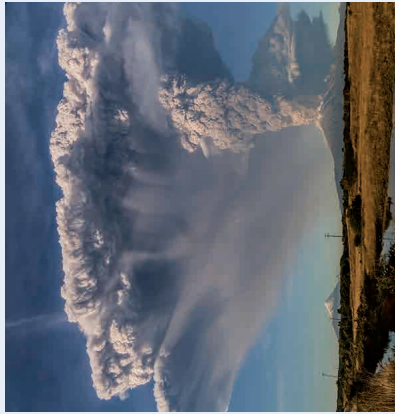
Shishaldin, Aleuten, Alaska (2860 m, vergletschert)



Ätna, Italien



Ätna, Italien



Calbuco, Chile

© Andiseno Estudio

Abb. 6: Vulkanform bei zähflüssigerem, basaltischem Magma mit höherem Gasgehalt

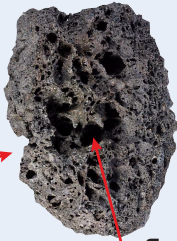
SiO₂-reicheres, dickflüssigeres / teils gashaltiges Magma
→ Aa-Lava, Schlacke



Schlacken-Kegel

Island

Wikimedia Commons



Gasblasen



Aa-Lava

Ätna, Italien

© SwissEduc/SromboliOnline

SiO₂-reicheres, dickflüssigeres / sehr gashaltiges
Magma → Explosionen



Asche

Rabaul, Papua New Guinea

© US Geological Survey



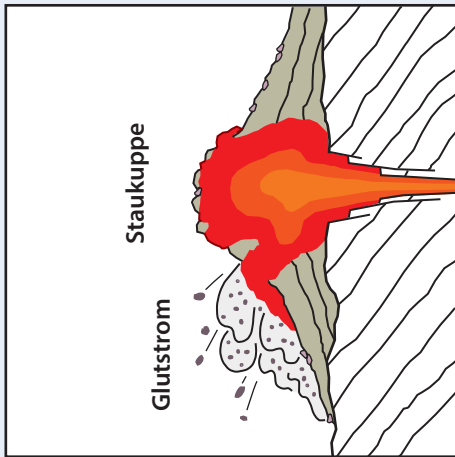
Bombe

Ätna, Italien

© SwissEduc/SromboliOnline

Abb. 7: Zähflüssigeres, gasreicheres Magma bildet keine glatten Oberflächen wie in Abb. 5. Die Lavaströme haben eine raue, blasige Oberfläche. Ausgeworfene Lava (Schlacke) ist meist durch Gasblasen aufgebläht, sie kann im Flug aber auch aerodynamische Formen annehmen (Bomben). Vulkane mit besonders gasreichen Magmen brechen mit heftigen Explosionen aus. Dabei werden grosse Mengen an vulkanischer Asche ausgeworfen. Dies sind sehr feine Partikel aus Lava, gemischt mit Umgebungsgestein des Vulkans, das bei der Explosion pulverisiert wurde.

Sehr SiO_2 -haltiges, dickflüssiges und gashaltiges Magma \rightarrow Stratovulkane mit Staukuppen



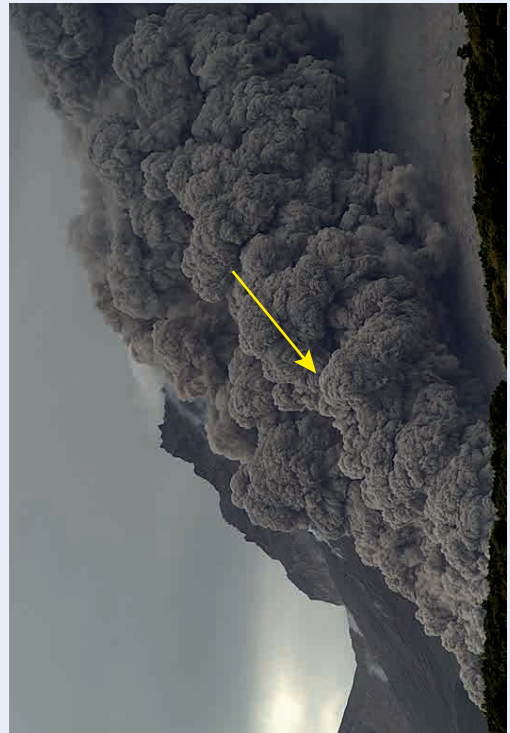
Staukuppe im Krater des Mt. St. Helens, USA © US Geological Survey



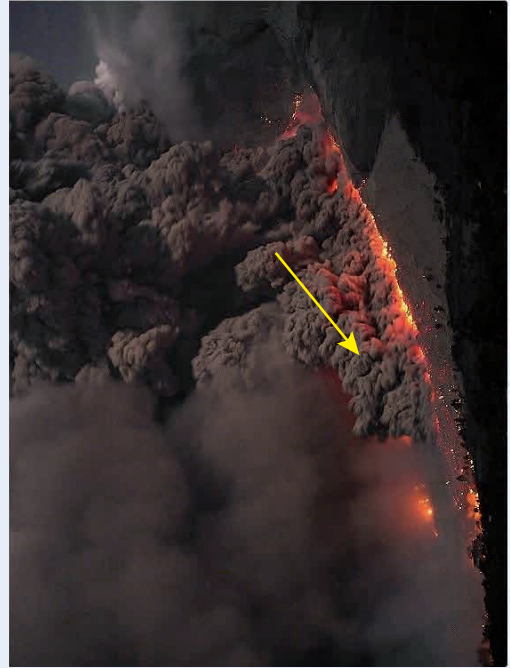
Soufrière Hills, Montserrat, Karibik © SwissEduc/SromboliOnline

Abb. 8: Vulkanform bei sehr zähflüssigem, gashaltigem Magma

SiO_2 -haltiges, dickflüssiges / gashaltiges Magma \rightarrow Glutströme (Pyroklastische Ströme)



Soufrière Hills, Montserrat, Karibik © SwissEduc/SromboliOnline



Sinabung, Sumatra, Indonesien © Marc Szejlak, Vulkane.net

bis 800°C heiss
60 - 400 km/h schnell

Schicht aus glühenden Lava-fetzen, Gesteinsbrocken und Gas in Bodennähe. Diese verringert die Reibung mit dem Boden, sodass die Glutwolke sehr schnell hinunterfließen kann.

Abb. 9: Glutwolken