

Arbeitsblatt: Magmatische Gesteine. Verschiedene geologische Prozesse führen zu unterschiedlichen Gesteinen

Granit



Erdwissenschaftliche Sammlung der ETH Zürich

Gesteinsklasse: Magmatit
Unterklasse: Plutonit
Bestandteile: Feldspat (Plagioklas & Kalifeldspat), Quarz, Glimmer
Textur & Struktur: porphyrisch, grobkörnig
Verwendung: Küchenabdeckung, Bordsteine

Rhyolith



Erdwissenschaftliche Sammlung der ETH Zürich

Gesteinsklasse: Magmatit
Unterklasse: Vulkanit
Bestandteile: Feldspat (Plagioklas & Kalifeldspat), Quarz, Glimmer
Textur & Struktur: porphyrisch, feinkörnig
Verwendung: Pflastersteine, Strassenschotter

Diese beiden Gesteine haben dieselbe Zusammensetzung, sehen aber unterschiedlich aus. Verschiedene Entstehungsprozesse mit demselben Ausgangsmaterial sind hierfür verantwortlich. Als Ausgangsmaterial liegt bei Granit und Rhyolith ein siliziumreiches Magma vor. Beide Gesteine gehören der Gesteinsklasse «Magmatit» an, weil sie sich bilden, indem Magma erstarbt.

Magma, das durch die Erdkruste in Richtung Oberfläche zu einem Vulkan aufsteigt, ist ziemlich zähflüssig und sehr reich an Silizium. Natürlich gibt es auch andere Magmen, die aus anderen Elementen bestehen. Wir beschränken uns hier aber auf die Magmen, die typischerweise Vulkane auf den Kontinenten speisen. Aus dem siliziumhaltigen Magma entstehen die Gesteine Granit und Rhyolith auf unterschiedliche Weise.

Ein Teil des Magmas sammelt sich in einer Magmakammer unter der Erdoberfläche und kann dort ziemlich lange verweilen. Am Rande der Magmakammer, wo sie an das Gestein angrenzt, ist es etwas kühler. Ein Teil des Magmas kühlt ganz langsam ab und bildet einen Pluton (= eine Intrusion). Kühlt das Magma langsam ab, haben die einzelnen Mineralien sehr viel Zeit, zu grossen Kristallen zu wachsen. Diese Gesteine, die durch eine Intrusion entstanden sind, nennt man Plutonit. Nicht jede Intrusion liegt unter einem Vulkan. Viele Intrusionen erkalten im Untergrund, ohne dass sie jemals einem Vulkan Magma zugeführt haben.

Das heisse Magma einer Intrusion steigt in Richtung Erdoberfläche auf, weil es weniger dicht ist als die umliegenden Gesteine. Findet das Magma einen Weg an die Erdoberfläche, ist dies der Schlot eines entstehenden Vulkans. Wenn das Magma aus dem Erdinnern eine sehr granitähnliche Zusammensetzung hat (also sehr silizium-reich), ist das Magma sehr zähflüssig. Meist verstopft es den Schlot. Das Magma aus dem Erdinnern hat sehr viel Gas gelöst unter dem hohen Druck, der weiter unten herrscht. Je weiter das Magma aufsteigt, desto kleiner wird der Druck und desto weniger Gas kann das Magma lösen. So entstehen im Schlot Gasblasen, die immer grösser werden, je weiter

sie mit dem Magma aufsteigen. Dieses Gas wird im Schlot gefangen, weil dieser verstopft ist. Es sammelt sich über die Zeit mehr und mehr Gas an. Irgendwann ist die Kraft vom Gas und vom aufsteigenden Magma genug gross, die Verstopfung im Schlot in einer vulkanischen Explosion zu lösen, sodass eine Unmenge an Gasen, Asche und heisser Lava (= Magma, das an die Erdoberfläche gelangt) in die Luft geschleudert werden. Die heisse, in die Luft geschleuderte Lava erkaltet durch die kühlen Temperaturen an der Erdoberfläche sehr schnell. Oft kühlt die Lava bereits in der Luft aus und fällt dann als hartes Gestein auf den Boden. Gesteine, die so entstehen, nennt man Vulkanit.

Fertigen Sie anhand dieser Beschreibung der Entstehung der beiden Gesteine jeweils eine Skizze an, wie diese entstehen, und beschreiben sie kurz, weshalb die Gesteine trotz gleichem Ursprungsmaterial sehr unterschiedlich aussehen.

Lösung:

	Plutonit	Vulkanit
Skizze		
Beschreibung	<p><i>Plutonite entstehen durch eine Abkühlung von Magma unter der Erdoberfläche. Das Magma kühlt nur sehr langsam ab. Nach und nach bilden sich Kristalle im Magma. Diese haben Zeit und Platz zum Wachsen. Später entstehen weitere Kristalle, die erst unter den bereits niederen Temperaturen stabil sind. Diese haben nicht mehr ganz so viel Platz zum Wachsen und wachsen in die noch bestehenden Hohlräume hinein. Sie weisen nicht mehr eine perfekte Eigengestalt auf, hatten aber genug Zeit, zu Kristallkörnern von mehreren Millimetern Durchmesser zu wachsen.</i></p>	<p><i>Vulkanite entstehen aus Magma, das an die Erdoberfläche kommt. Dann nennt man es Lava. Dort kühlt die Lava sehr schnell ab. Deshalb haben Kristalle kaum Zeit zum Wachsen und bilden nur selten erkennbare Kristallkörner von mehreren Millimetern Durchmesser. Ein Grossteil der Kristalle ist sehr klein geblieben, sodass man sie von Auge nicht erkennen kann. Die kleinen Kristalle bilden die Grundmasse, welche die wenigen kristallisierten Mineralien umgeben.</i></p>