

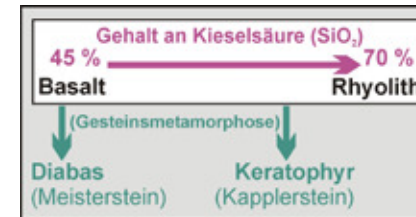
## PORPHYR? KERATOPHYR? DIABAS? VERWIRRUNG IM VULKANITE-ZOO

Wild geht's zu im Reich der Vulkanite. Damit meine ich jetzt nicht die Tatsache, dass die Geburt dieser Gesteine meist mit einer nicht unerheblichen Vehemenz erfolgt. Vielmehr soll es hier um die Namensgebung vulkanischer Gesteine gehen, die selbst für Spezialisten einige gemeine Fallgruben bereithält. Das liegt vor allem daran, dass die Entwicklung der Geologie als Wissenschaft untrennbar mit dem Bergbau verknüpft ist. Es spricht für das Gespür unserer Altvorderen, dass sie ohne systematisches Wissen um relevante geologische Prozesse seit Jahrtausenden erfolgreich Bodenschätze finden und nutzen konnten. Dabei haben sie allerdings eine unüberschaubare Zahl von regionalen, hochspezialisierten Gesteins- und Mineralnamen hinterlassen, die eine vernünftige Klassifizierung unmöglich machen. Die modernen Geowissenschaften haben zwar viele Prozesse verstanden und mittlerweile existiert eine fundierte systematische Einteilung der unterschiedlichen

Gesteinstypen - eine ganze Reihe traditioneller Bergmannsbegriffe hat sich aber bis heute erhalten und sorgt des Öfteren für Verwirrung. Es kann also vielleicht nicht schaden, ein wenig Ordnung in das scheinbare Chaos der vulkanischen Wundertüte zu bringen. Dazu lässt es sich nicht vermeiden, zunächst ein paar grundlegende Dinge zur Chemie der Vulkanite loszuwerden.

Man teilt Vulkanite grob in *sauer*, *intermediär* und *basisch* ein. Dies bedeutet nicht direkt, dass sich manche Laven wie Säuren und andere wie Laugen verhalten - wenn man von einem Lavastrom überrollt wird, wären Verätzungen sowieso das geringste aller Probleme. Vielmehr beschreibt dieses Kriterium den Gehalt an Kieselsäure (SiO<sub>2</sub>) in der Gesamtgesteinszusammensetzung. Das SiO<sub>2</sub> ist dabei in die gesteinsbildenden Minerale - die verschiedenen *Silikate* - eingebaut. Reines SiO<sub>2</sub> als Mineral wäre ein *Quarz*. Er entsteht aber erst, wenn so viel Kieselsäure im Gestein ist, dass nach Bildung aller anderen Minerale noch SiO<sub>2</sub> übrig ist. Ein durchschnittlicher Basalt enthält

etwa 45 bis 50 Prozent SiO<sub>2</sub>; ein Rhyolith mit etwa 70 Prozent SiO<sub>2</sub> ist ein typisches saures Gestein (siehe Abbildung).



Einteilung vulkanischer Gesteine nach ihrem Kieselsäuregehalt und wie sie nach leichter Gesteinsmetamorphose im Sauerland genannt werden. Ein Porphyry wäre nach unseren Altvorderen ein ehemaliger Rhyolith, der Begriff könnte aber aufgrund des Gefüges eigentlich auf alle diese Gesteine angewendet werden und ist daher nicht sehr aussagekräftig. Wie ein porphyrisches Gefüge aussieht, zeigt die übernächste Abbildung.

Dieser Unterschied im Kieselsäuregehalt liegt darin begründet, dass die verschiedenen Magmen ein Produkt der geologischen Gegebenheiten sind, in denen sie entstehen. Als Faustregel gilt, dass Basalte mehr oder weniger ohne Umweg aus dem Erdmantel gefördert werden. Daher ist ihre Zusammensetzung sehr viel näher an der des Mantels als die von saureren Vulkangesteinen. Letztere haben nämlich oft einen langen Weg durch



Erdzeitalter	
Millionen Jahre vor heute	
Quartär	2
Tertiär	
	70
Kreide	
	140
Jura	
	200
Keuper	
Trias	
Muschelkalk	
Buntsandstein	250
Zechstein	
Perm	
	300
Rotliegendes	
Karbon	
	360
Devon	
	400
Silur	
	440
Ordovizium	
	500
Kambrium	
	570
Präkambrium	
	3500

einige Dutzende Kilometer kontinentaler Erdkruste hinter sich, wobei ein Teil von ihnen bereits auskristallisiert und in der Kruste zurückbleibt. Die Rest-Lava, welche an der Erdoberfläche ankommt, ist dann mit Kieselsäure angereichert.

Wichtigster Effekt der Kieselsäure in einer Lava ist, dass sie zähflüssiger wird, je mehr davon in ihr enthalten ist. Vulkane, die Basalt fördern, sind salopp gesagt relativ „zahn“. Im Idealfall fließt die Lava einfach über den Kraterand aus, und wenn im Weg des Lavastroms keine nennenswerte Infrastruktur steht, entfaltet sich ein zwar beeindruckendes, aber nicht unmittelbar gefährliches Naturschauspiel. Bestes Beispiel dafür ist wohl Hawaii. Kieselsäurereiche Lava hingegen ist ein zäher Kristallbrei. Sie kann wie ein riesiger Sektkorken ihren eigenen Förderschlot verstopfen, so dass sich ein sehr hoher Druck aufbauen kann. Wenn sich dieser Druck dann entlädt, kann es zu gewaltigen Explosionen kommen - wie zum Beispiel im Jahre 1980 am Mount St. Helens.

Als **Diabas** bezeichnet man im deutschen Sprachraum einen ehemaligen Basalt (also ein kieselsäurearmes Vulkangestein), der eine leichte Gesteinsmetamorphose durchlaufen hat (Abb. 6 und 7). Durch erhöhten Druck und Temperatur während der gebirgsbildenden Prozesse hat sich dabei das Gestein umgewandelt. Neue Minerale sind gewachsen und haben die ursprünglich in der Lava gebildeten Kristalle ersetzt. Diese neugebildeten Minerale, vor allem Hornblende, Chlorit und Epidot, können teils kräftig grün sein. Daher werden Diabase im Rheinischen Schiefergebirge oft auch als *Grünstein* bezeichnet. Durch die Umwandlungsvorgänge in ihrem Inneren sind Diabase meist weicher als ihre basaltischen Ausgangsgesteine, aber immer noch recht kompakt und dauerhaft. Das macht sie zu einem hochwertigen Rohstoff- und natürlich auch interessant für uns Kletterer.

Ein **Keratophyr** ist ein altes Vulkangestein, meist mit einem **mittleren** Kieselsäuregehalt, das ebenfalls eine leichte Metamorphose durchgemacht



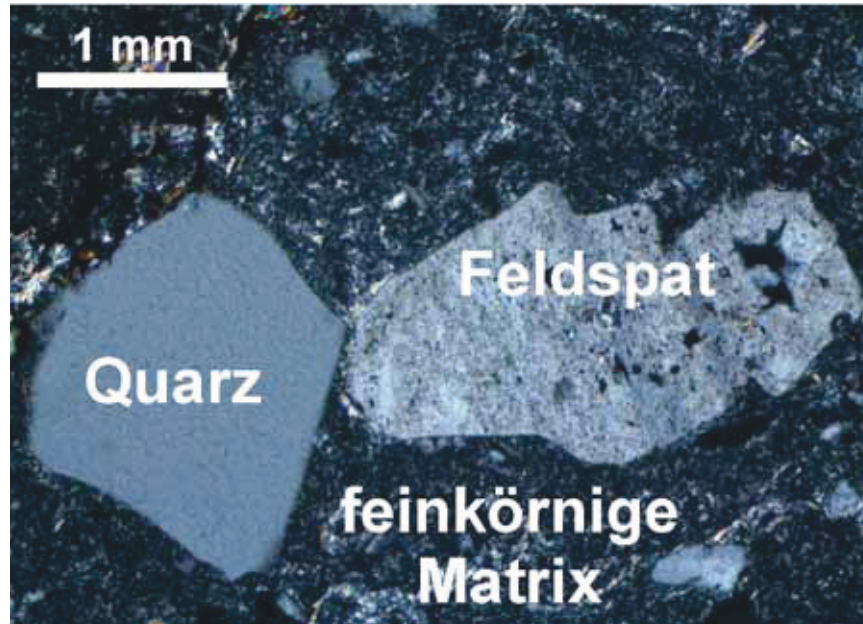
Ein typischer massiger Diabas aus dem Sauerland, am Weg zum Steinbruch am Bähnchen in Bestwig. Die dunklen Fladen sind ehemalige Blasen Hohlräume, die durch den Gasgehalt der basaltischen Lava entstanden. Heute sind die Hohlräume mit neu gebildeten Mineralen verfüllt. © Mark Keiter

hat. Dabei entstand im Gestein - wie beim Diabas - das Mineral Chlorit, was auch dem Keratophyr manchmal ein leicht grünliches Erscheinungsbild verleiht. Die kräftig rote Färbung des Keratophyrs am Kapplerstein täuscht. Schlägt man ein Stück an, sieht man sofort, dass das Gestein selbst grünlichgelb ist. Rot ist nur eine dünne Verwitterungskruste entlang von Brüchen und Spalten im Gestein.

**Porphy** ist ein veralteter Begriff für kieselsäurereiche vulkanische Gesteine. Er rührt vom Gefüge dieser Gesteine her:

größere Kristalle - sogenannte *Einsprenglinge* - eingebettet in eine feinkörnigen Matrix (siehe Abbildung). Dieses Gefüge wird als *porphyrisch* bezeichnet. Es entsteht, weil in der Magmenkammer tief in der Erdkruste einige Kristalle bereits Zeit haben, zu wachsen, während die meisten Komponenten noch geschmolzen sind. Wird ein solches Magma dann bei einem Vulkanausbruch als Lava herausgeschleudert, wird es abgeschreckt und erkaltet sehr schnell. Die Schmelze hat also keine Zeit, weitere große Kristalle wachsen zu lassen, daher ist die Matrix von Porphyren so feinkörnig.

Geologen benutzen den Begriff *Porphy* nur noch, um das Gefüge eines Gesteins zu beschreiben, und nicht seinen Chemismus. Porphyrische Gefüge kommen in allen Vulkaniten vor, ganz gleich ob sauer, intermediär oder basisch. Die sauren Gesteine mit porphyrischem Gefüge werden heutzutage wissenschaftlich korrekt als *porphyrischer Rhyolith* bezeichnet.



Porphyrisches Gefüge am Kapplerstein im Gesteinsdünnschliff. So oder so ähnlich sehen fast alle vulkanischen Gesteine aus - große Kristall-Einsprenglinge, die bereits in der Magmenkammer gewachsen sind. Die restliche Schmelze ist dann nach dem Ausbruch der Lava sehr schnell abgekühlt und konnte nur noch winzige Kristalle bilden. Sie bildet heute die Grundmasse (Matrix) der Vulkanite. 📷 Mark Keiter

