

Granit

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	2
Entstehung.....	2
Allgemeines.....	2
Aufschmelzung.....	2
Magmenaufstieg (Intrusion).....	3
Erstarrung.....	3
Kontakt zum Nebengestein	3
Nach der Erstarrung	4
Aussehen	4
Chemische Zusammensetzung.....	5
Vorkommen.....	6
Granittypen	6
Verwandte Gesteine	7
Bodenbildung auf Graniten	7
Verwendung.....	7
Natursteinsorten.....	9
Granit als umgangssprachlicher Begriff	9
Weitere Besonderheiten	9

Einleitung

Granite (von lat. Granum, „Korn“) sind massige und relativ grobkristalline magmatische Tiefengesteine (Plutonite), die reich an Quarz und Feldspaten sind, aber auch dunkle Minerale, zum Beispiel Glimmer, enthalten. Der Merkspruch „Feldspat, Quarz und Glimmer, die drei vergess' ich nimmer“ gibt die Zusammensetzung von Granit vereinfacht wieder. Granit entspricht in seiner chemischen und mineralogischen Zusammensetzung dem vulkanischen Rhyolith.

Granitoid ist eine allgemeine Benennung für magmatische Gesteine, die das helle, grobkörnige Aussehen von Graniten besitzen. Eine genauere Benennung erfordert in jedem Fall eine eingehendere Untersuchung.

Granit wird unter anderem bearbeitet als Pflasterstein, Bordstein, Grabstein und poliert zu Fassadenverkleidungen genutzt.

Entstehung

Allgemeines

Granite entstehen durch die Erstarrung von Gesteinsschmelzen (Magma) innerhalb der Erdkruste, meistens in einer Tiefe von mehr als 2 km unter der Erdoberfläche. Im Gegensatz dazu stehen die vulkanischen Gesteine, bei denen das Magma bis an die Erdoberfläche dringt. Granit ist deshalb ein Tiefengestein (Fachausdruck: Plutonit). Gesteine, die sehr nahe an der Erdoberfläche (weniger als 2 km) erstarren, nennt man hingegen Subvulkanite, Übergangsmagmatit oder Ganggestein.



Granite entstehen in den meisten Fällen nicht aus Material des Erdmantels, sondern aus aufgeschmolzenem Material der unteren Erdkruste. Für die Entstehung von Magmakammern muss mit Zeiträumen von 10 bis 15 Millionen Jahren gerechnet werden.

Aufschmelzung

Granitisches Magma entsteht meistens in der unteren Kruste der Erde, so z. B. in Bereichen der Wurzel von Gebirgen. Dort kann es durch die Bewegung von Magmaströmen im oberen Erdmantel zu einer erhöhten Wärmezufuhr in die untere Erdkruste kommen. Durch Hebungen, Senkungen oder Horizontalbewegungen der Erdkruste kommt es punktuell zu einer

Druckentlastung. Dadurch sinkt die Schmelztemperatur des Magmas und führt zur Bildung der meistens zähflüssigen granitischen Gesteinsschmelzen.

Magmenaufstieg (Intrusion)



Tektonische Verwerfungen, die durch Bewegungen der Erdkruste entstehen, dienen den Magmen als leichte Aufstiegswege von der unteren in die obere Kruste. Man bezeichnet den Aufstieg derartiger Magmablasken nach oben als „Intrusion“. Dabei bilden sich in der Erdkruste große, oft riesige Magmenkörper. Sie erreichen beträchtliche Ausmaße von mehreren Kilometern bis hin zu mehreren 100

Kilometer Länge und einer entsprechenden Breite. Diese Körper nennt man Pluton oder Batholith.

Durch tektonische Prozesse kann es zu einer Abschnürung der Magmenaufstiegswege kommen. Es entsteht dann eine isolierte Magmenkammer. Häufig bleiben aber auch die Aufstiegswege in Verbindung mit dem Intrusionskörper. Daneben tritt aber auch der Fall auf, dass Magmen beim Aufstieg aufgehalten werden, da sie ihre Temperatur durch die teilweise Aufschmelzung des umgebenden Gesteins verlieren. Häufig enthalten sie dann Relikte von unaufgeschmolzenem Gestein, sogenannte Xenolithe (Fremdgestein).

Erstarrung

Wie alle Plutonite erstarrt auch Granit sehr langsam in größeren Tiefen von mehreren Kilometern. Entsprechend den Schmelztemperaturen beginnen sich die ersten Kristalle zu bilden. Dabei besitzen die dunklen Minerale - die auch meistens eine hohe Dichte haben - den höchsten Schmelzpunkt und erstarren zuerst. Erst danach kristallisieren Feldspäte und Quarz. Die zuerst gebildeten schweren Mineralien, wie Hornblende oder Pyroxen, die auf Grund ihres höheren spezifischen Gewichts und ihres höheren Schmelzpunktes bei dem Abkühlungsprozess früher ausgeschieden werden, sinken in der noch flüssigen Restschmelze ab und sammeln sich im unteren Bereich einer erstarrenden Magmakammer. Quarz oder Kalifeldspat hingegen reichern sich auf Grund ihrer geringeren Dichte in der Schmelze an und haben im Dachbereich der Magmenkammer oft deutlich erhöhte Gehalte. Diesen Prozess nennt man magmatische Differentiation.

Kontakt zum Nebengestein

Der Kontakt mit dem Nebengestein führte in den Randbereichen des Magmas zu „Verunreinigungen“ und zu einem rascheren Erkalten des Magmas. Häufig entstehen dabei besonders ausgefallene Gesteinsvarietäten und Minerale.

Dieses trifft zum Beispiel auf den bläulichen Kösseine-Granit aus dem Fichtelgebirge zu, bei dem es durch Vermischung der Schmelze mit tonigem Nebengestein zur Bildung von feinen Cordieritkristallen kam, welche die bläuliche Einfärbung verursachen.



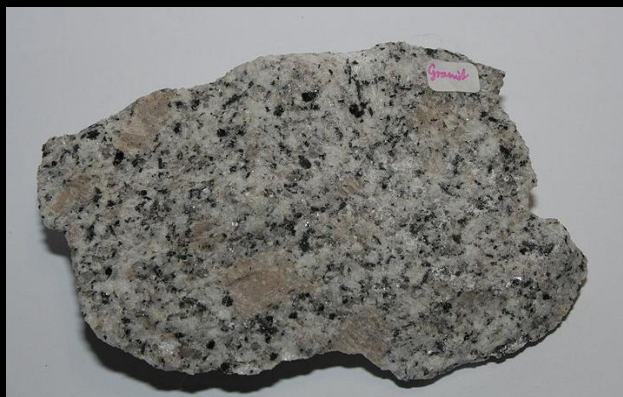
Weiterhin wird auch das Nebengestein durch die hohe Temperatur und durch die Materialzufuhr aus dem heißen Magma deutlich verändert und in ein metamorphes Gestein umgewandelt. Bekanntestes Beispiel sind die Hornfelse.

Nach der Erstarrung

Durch weitere Bewegungen der Erdkruste und Abtragung des darüber befindlichen Gesteins gelangt dann der erstarrte Granit an die Erdoberfläche. Dabei kann sich der Granit durch tektonische oder hydrothermale Prozesse deutlich verändern. Mit dem Erreichen der Erdoberfläche setzt außerdem die Verwitterung und Abtragung des Granits selbst ein. Bei genügend langer Zeitdauer und warm-feuchtem Klima kann die Verwitterung mehr als 100 m in die Tiefe reichen. Dieser Prozess vollzieht sich in Zeiträumen von Zehntausenden von Jahren.

Aussehen

Im Allgemeinen ist Granit mittel- bis grobkörnig. Er besitzt eine homogene Mineralverteilung mit oft richtungsloser Textur und die daraus resultierende



relativ gleichmäßige Optik. Die Struktur von Granit ist durch unmittelbaren Kornverband gekennzeichnet, die Größe der Kristalle schwankt meistens zwischen 1 mm und mehreren cm. Man kann für gewöhnlich alle Kristalle mit bloßem Auge erkennen. Neben gleichkörnigen Graniten, bei denen nahezu alle Kristalle dieselbe Größenklasse besitzen, gibt es

auch sehr häufig ungleichkörnige oder porphyrische Granite. Dort sind einzelne Kristalle, meistens handelt es sich um Feldspäte, um ein mehrfaches

größer als die Kristalle der Matrix. Ein bekannter porphyrischer Granittyp ist der Rapakiwi.

Das Farbspektrum reicht bei Graniten von hellem Grau bis bläulich, rot und gelblich. Dabei spielen die Art der Erstarrung (Kristallisation) und Umwelteinflüsse, denen das Gestein ausgesetzt war, ebenso eine Rolle wie der Mineralgehalt. Die gelbe Farbe angewitterter Granite kommt von Eisenhydroxidverbindungen (Limonit), die infolge von Verwitterungseinflüssen aus primär im Granit enthaltenen Eisen führenden Mineralen entstanden sind.

Farbtabelle für Granite

Mineral	%-Anteil	Färbung
Orthoklas- oder Kalifeldspat	40–60%	meist kräftig rot bis rötlich oder rosa, selten bläulich, grün oder blau
Plagioklas-Feldspat	0–30%	meist weiß bis weißgrau und nur selten farbig
Quarz	20–40%	meist farblos transparent, selten grau, blaugrau oder rosa
Biotit	0–15%	verleiht vielen Graniten einen dunklen Kontrast

Chemische Zusammensetzung

Granite bestehen hauptsächlich aus Quarz, Feldspäten und dunklen, mafischen Mineralen, die etwa 20–40 % der Masse einnehmen. Meistens handelt es sich dabei um Biotit (Dunkelglimmer), seltener um Amphibole oder andere mafische Minerale. Daneben kommt Muskovit vor, der Hellglimmer. Bei den Feldspäten überwiegt der Alkalifeldspat über die Plagioklase. Als Akzessorien (Nebenbestandteile) führen sie Zirkon, Apatit, Titanit, auch Magnetit, Rutil, Ilmenit oder auch andere Erzminerale, die z. T. aus überprägten Zonen stammen können.

Granite weisen oft eine natürliche Radioaktivität auf, da sie Spuren von Uran, Rubidium und anderen radioaktiven Elementen enthalten können. Ein weiterer möglicher Träger der Radioaktivität sind die in den Feldspäten und Glimmern vorkommenden radioaktiven Isotope verschiedenster Elemente, vor allem Kalium. Die Stärke der Radioaktivität kann selbst innerhalb eines geologischen Aufschlusses sehr stark schwanken.

Vorkommen

Granite gehören zu den häufigsten Gesteinen innerhalb der kontinentalen Erdkruste. Sie finden sich auf allen Kontinenten. Sie entstehen im Rahmen der Plattentektonik primär an Subduktionszonen: die abtauchende (ozeanische) Platte erwärmt sich, der hohe Wassergehalt lässt Sedimente aufschmelzen, dabei entsteht saures, granitisches Magma, das bei der Abkühlung im Erdinneren Granit bildet. Bei orogenen (gebirgsbildenden) Prozessen entsteht ebenfalls Granit.



Granitvorkommen in Mitteleuropa:

- Alpen; nur teilweise vertreten, z.B. Aarmassiv (Grimselfpass), Gotthardmassiv, Mont-Blanc-/Aiguilles-Rouges-Massiv, Bergell, Ivrea-Zone
- Bayerischer Wald
- Erzgebirge; Kirchberg-Bergener Granitmassiv, Eibenstocker Granit
- Fichtelgebirge; Kösseine
- Harz, Brockengebiet
- Lausitz; dort meist aber Granodiorit
- Oberpfälzer Wald
- Odenwald
- Schwarzwald
- Thüringer Wald
- Mühlviertel, Waldviertel der Böhmisches Masse in Österreich
- Eisengebirge, Böhmisches Masse, Isergebirge in Tschechien
- Riesengebirge bei Schreiberhau, Strehleener Granitmassiv, Granitmassiv Striegau-Zobten in Polen
- Vogesen in Ostfrankreich (Elsass und Lothringen)

Granite findet man auch sehr häufig als eiszeitliches Geschiebe in den pleistozänen Tiefländern Mittel-, Nord- und Osteuropas.

Granittypen

Man unterscheidet vier verschiedene Typen von Graniten:

- I-Typ Granite (igneous source, d.h. aus Magmatiten erschmolzen) sind Restdifferentiate von Mantelschmelzen.
- S-Typ Granite (sedimentary source, d.h. aus Sedimentiten erschmolzen) sind das Ergebnis einer Aufschmelzung von Sedimentgesteinen.
- A-Typ Granite (anorogenic source, d.h. außerhalb von gebirgsbildenden Ereignissen entstanden) treten oft bei beginnendem Aufreißen kontinentaler Kruste in Erscheinung.
- M-Typ Granite (mantle source) entstehen an ozeanischen Inselbögen.

Verwandte Gesteine

Mit dem Granit eng verwandt und in Plutonen oft mit diesem vergesellschaftet finden sich andere magmatische Gesteine, die aber eine veränderte chemische Zusammensetzung haben. Dazu gehören der Alkaligranit (Plagioklas fehlt weitgehend), Granodiorit (Plagioklas überwiegt über Kalifeldspat) und der Diorit (Kalifeldspat fehlt weitgehend).

Granit ist das entsprechende Tiefengestein zu dem vulkanischen Gestein Rhyolith. Beide haben die gleiche chemische Zusammensetzung.

Bodenbildung auf Graniten

Auf Grund des Vorherrschens von Quarz und Feldspat entstehen in Mitteleuropa aus Graniten im allgemeinen nährstoffarme Böden, die außerdem zur Versauerung neigen. Je nach Wasserangebot und Entwicklungstiefe des Bodens findet man meistens Ranker oder Braunerden, seltener Podsole. Meistens werden diese Böden forstwirtschaftlich genutzt.

Bei der Verwitterung von Granit entsteht ein sandartiges Material, welches Granitgrus (auch Granitgruß) genannt wird. Dieser eignet sich auch als Wegebaumaterial, Zuschlagsstoff für Kalkmörtel und kann im Erd- und Grundbau auch als Dichtung eingesetzt werden.[2] Granitgrus gewann man beispielsweise lange Zeit aus den Vorkommen des Bergener Massivs im Vogtland und verwendete ihn in der Region als Wege-, Bau- und Scheuersand. Die Vergrusung tritt dort in einer Mächtigkeit von bis zu mehreren Metern auf.

Verwendung

Granite haben wegen ihrer hohen Widerstandskraft, Härte und Wetterfestigkeit und wegen ihrer guten Schleif- und Polierbarkeit eine große wirtschaftliche Bedeutung im Bauwesen. Sie finden sich:

- im Straßenbau als Pflasterstein, Bordstein, Gehwegplatte, Schotter, Poller
- im Bahnbau als Schotter,
- im Bauwesen als Außenwandbekleidung, Bodenbelag, Denkmal, Grabstein und Dachschindel,
- im Innenausbau als Wandbekleidung, Treppen- und Bodenbelag, Fensterbank, Tischplatte, Küchenarbeitsplatte, Waschtisch
- im Gartenbau als Pflasterstein, Rabattenstein, Brunnen, Vogeltränke, etc.
- in Technik und Wissenschaft als vibrations- und wärmedehnungsminimierte Platte oder optische Bank, für Anreissplatten, Messplatten, etc.
- im Sport als Curlingstein



Verwendet wurde Granit auch seit altersher auch in der Steinbildhauerei. Da es sich im arbeitstechnischen Sinne um ein Hartgestein gehandelt und bei der Ausformung händische Techniken verwendet wurden, die einen hohen körperlichen und technischen Aufwand fordern, sind Granit-Skulpturen seltener und diejenigen aus Weichgestein weiter verbreitet.

Granite haben ein körniges Gefüge. Am weitesten verbreitet sind grau-weiß gemusterte Granite, dennoch gibt es auch Granite in unterschiedlichsten Farben.

Bei Verwendung im Bauwesen gelten grob folgende Regeln:

In den gelb gefärbten Graniten hat sich Hämatit zu Limonit verwandelt. Dieser Prozess hat sich in der Natur über Zehntausende von Jahren oberflächennah vollzogen und kann sich bei falschem Mörtel Einsatz innerhalb kurzer Zeiträume vollziehen. Es kann durchaus sein, dass sich zudem die Gelbfärbung der Granite durch eine Umwandlung des Feldspats und Biotits punktuell vollzogen hat. Grobkörnige Granite haben schlechtere Druck- und Biegezugwerte als die fein- bis mittelkörnigen. Ist Pyrit (FeS_2) oder sind Erzminerale in Graniten vorhanden, wie auch in anderen Gesteinen, kann dies zu Verfärbungen führen.

Nachfolgend ist ein typisches Anforderungsprofil technischer Werte mit europäischen Prüfungsnormen für belastete Bereiche aufgeführt:

- Wasseraufnahme nach EN 12518: $< 0,32$ Gewichtsprozent
- Druckfestigkeit nach EN 12518: $> 160 \text{ N / mm}^2$
- Biegezugfestigkeit nach EN 12518: $> 13 \text{ N / mm}^2$
- Abrieb nach EN 12518: $< 6,5 \text{ cm}^3$
- Frostbeständigkeit nach EN 12518
- Salzbeständigkeit nach EN 12518
- Reindichte, Rohdichte nach EN 12518: 2800 kg/m^3

Neben der hauptsächlichen Verwendung im Bauwesen wird Granit in speziellen Bereichen des Maschinenbaus, Werkzeugbaus und für Messeinrichtungen eingesetzt.

Natursteinsorten

- Epprechtstein-Granit (Epprechtstein, Fichtelgebirge)
- Flossenbürger Granit (Oberpfalz, Bayern)
- Kösseine-Granit (Kösseine, Fichtelgebirge): Der einzig blaue Granit in Deutschland
- Mauthausner Granit aus Mauthausen, dem Mühlviertel und weiteren Steinbrüchen in Böhmen, Mähren, Bayern, sowie südlich der Donau
- Raumünzach-Granit (Forbachgranit, Nordschwarzwald, Baden-Württemberg)
- Tittlinger Granit (Tittling, Bayerischer Wald)
- Wurmberg-Granit (Harz, Niedersachsen)

Granit als umgangssprachlicher Begriff

In der Umgangssprache wird häufig das Wort Granit als Überbegriff jener vielen Gesteine verwendet, die in Struktur, Körnung und Entstehung Ähnlichkeiten mit Granit haben. Neben dem eigentlichen Granit handelt es sich dabei um andere Tiefengesteine unterschiedlichster mineralogischer Zusammensetzung und Farbe. Vor allem Granodiorite, Alkalifeldspatgranite sowie die Monzonite, Tonalite und Diorite werden umgangssprachlich als Granit bezeichnet.

Im Vallemaggia und im gesamten Tessin werden sehr häufig „Granit“ genannte Gesteine für Hausdächer, Pergolen, Straßenbegrenzungen, Tische und Bänke verwendet, die im geologischen Sinne kein Granit sind. Es handelt sich um plattige Paragneise.

Weiterhin taucht der Begriff Granit mehrmals in Redewendungen auf. Es wird dabei vor allem auf seine Härte und Widerstandsfähigkeit verwiesen:

- Auf Granit beißen für ein aussichtsloses Unterfangen
- Hart wie Granit für extrem widerstandsfähig

Weitere Besonderheiten

Besonderheiten sind auch die „polsterartige“ Verwitterung (Wollsackverwitterung) und die dabei unter begünstigenden Bedingungen auftretende moosüberwachsene Oberfläche, der beim weiteren Zerfall bodenbildende Grus (kleinkörnige Zerfallsprodukte des Gesteins), die Entstehung von Blockheiden und Hochmooren.

Landschaftsformen dieser Art sind mitunter Gegenstand einer touristischen Vermarktung in „mystischen Projekten“ und Seminaren, frühere Hexengeschichten und viele Wackelsteine, an denen man seine Kräfte

messen kann. Aus verwittertem Granit, neben anderen Gesteinen, entstehen u. a. Kaolin und Quarzgrus. Am Monte Kaolino in der Oberpfalz ist der „Restquarz“ zu einem Eventhügel aufgetürmt. Andere Verwitterungsprodukte sind u. a. Tonminerale.