

Granit



Nahaufnahme eines typischen mittelkörnigen Granits, Sorte Strehleener Granit (Polen)

Granite (von lat. *granum* „Korn“) sind massige und relativ grobkristalline magmatische Tiefengesteine (Plutonite), die reich an Quarz und Feldspat sind, aber auch dunkle (mafische) Minerale, vor allem 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. Granit tritt gewöhnlich massig auf und kann durch horizontal und vertikal verlaufende Klüfte (dreidimensionales Klufnetz) in Blöcke zerlegt sein, seltener ist Granit in der Nähe der oberen Grenze der Intrusion plattig ausgebildet.

1 Begrifflichkeit und Abgrenzung

In der Umgangssprache wird das Wort *Granit* häufig als Überbegriff für verschiedene plutonische Gesteine verwendet, die hinsichtlich ihrer Farbe, Textur, Körnung, ihrer chemischen Zusammensetzung und ihrem Mineralbestand den eigentlichen Graniten (einschließlich der Alkalifeldspatgranite) mehr oder weniger ähneln. Dabei handelt es sich um Granodiorite und Tonalite sowie um Monzonite und Diorite. Diese Gesteine werden, insofern sie einen Quarzanteil von mehr als 20 % besitzen, petrographisch unter den Oberbegriffen **Granitoide** oder *granitische Gesteine* zusammengefasst. Monzonite und Diorite haben weniger als 20 % Quarz und sollten daher weder als „Granit“ noch als „Granitoid“ bezeichnet werden.

Zudem werden des Öfteren dunkle Naturwerksteine magmatischen Ursprunges als „schwarze Granite“ bezeichnet (z. B. der „svart granit“ von Älmhult in Südschweden^[1]). Diese Gesteine weisen in aller Regel weniger als 20 % Quarzanteil auf und sind petrographisch meist als Mikrogabbros (Dolerite), Basalte oder Basanite einzuordnen (vgl. → melanokrates Gestein). Granite im petrographischen Sinn sind nie schwarz – sie zählen zu den hellen (leukokraten) Gesteinen.

Im Vallemaggia und im gesamten Tessin werden sehr häufig „Granit“ genannte Gesteine für Hausdächer, Pergolen, Straßenbegrenzungen, Tische und Bänke verwendet, die im petrographischen 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

2 Entstehung

2.1 Allgemeines

Granite entstehen durch die Erstarrung von Gesteinsschmelzen (Magma) innerhalb der Erdkruste, meistens in einer Tiefe von mehr als zwei Kilometern 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 der Erdoberfläche (weniger als zwei Kilometer) erstarren, nennt man hingegen Subvulkanite, Übergangsmagmatit oder Ganggestein, werden aber oft auch unter dem Begriff *Vulkanit* subsumiert. Die Schmelztemperatur von granitischen Magmen unter Atmosphärendruck liegt bei 960 °C, bei Fluidreichen Magmen verringert sich die Schmelztemperatur auf bis zu 650 °C.

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.



Von Wollsackverwitterung geformte Granitblöcke im Oberpfälzer Wald

2.2 Granitgenese

Klassisch werden drei Granit-Typen nach Chapell und White (1974) unterschieden:

- I-Typ-Granite (*igneous source*, d. h. aus Magmatiten erschmolzen) sind vorwiegend bei Ozean-Kontinent-Kollisionen zu finden, seltener an mittelozeanischen Rücken oder **Hotspots**. Mineralogisch zeichnen sie sich häufig durch einen hohen Bestandteil an Biotit und Amphibol (va. **Hornblende**) aus.
- S-Typ-Granite (*sedimentary source*, d. h. aus Sedimentiten erschmolzen) sind das Ergebnis einer Aufschmelzung von Sedimentgesteinen. Diese Gesteine sind peraluminisch, weshalb vor allem Al-Silikate wie Muskovit (weswegen sie den Beinamen Zweiglimmergranit innehaben), Cordierit oder Minerale der Al_2SiO_5 -Gruppe hierin vorkommen. Sie treten vor allem dann auf, wenn es zur Druckentlastung von kontinentaler Kruste beispielsweise durch Erosion und isostatischen Aufstieg nach dem Zusammenbruch eines Gebirges kommt, wie es zum Teil in den deutschen Mittelgebirgen der Fall war.^[2] Durch die erneute Kristallisation dieser Gesteine erhalten diese ein neues Alter.
- A-Typ-Granite (*anorogenic source*, d. h. außerhalb von gebirgsbildenden Ereignissen oder postorogen entstanden) treten oft bei beginnendem Aufreißen kontinentaler Kruste in Erscheinung.^[3] Das parti-

ell aufgeschmolzene krustale Ausgangsmaterial unterging vermutlich bereits davor mindestens einer partiellen Aufschmelzung (Residuen granulitischer Zusammensetzung nach Extraktion eines orogenen Granites).^[4]

Okrusch und Matthes (2009) fügen noch einen vierten sog. M-Typ-Granit (*mantle source*) hinzu. Es handelt sich hierbei um relativ selten vorkommende Restdifferentiate von Mantelschmelzen; diese können sowohl an ozeanischen Inselbögen als auch an Hotspots entstehen. Noch neuere Literatur führt auch noch einen C-Typ-Granit an (*charnockitic source*). Durch Isotopenverhältnisse in erster Linie von Strontium ist heute weitgehend die Herkunft und die Anteile der jeweiligen Stammagmen aus Kruste und Mantel geklärt.^[5]

2.3 Magmenaufstieg (Intrusion)



Punteglias-Granit

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 Magmablasen 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 Kilometern Länge und einer entsprechenden Breite. Diese Körper nennt man **Pluton** oder **Batholith**.

Durch **tektonische** Prozesse kann es zu einer Abschürfung 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).

2.4 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 Minerale, 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**.

2.5 Kontakt zum Nebengestein



Polierte Platte von Kösseine-Granit, ein seltener blauer Granit (ca. 15 cm × 15 cm)

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 **Mikrolinkristallen** 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 Bei-

spiel sind die **Hornfelse**.

2.6 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.

3 Aussehen



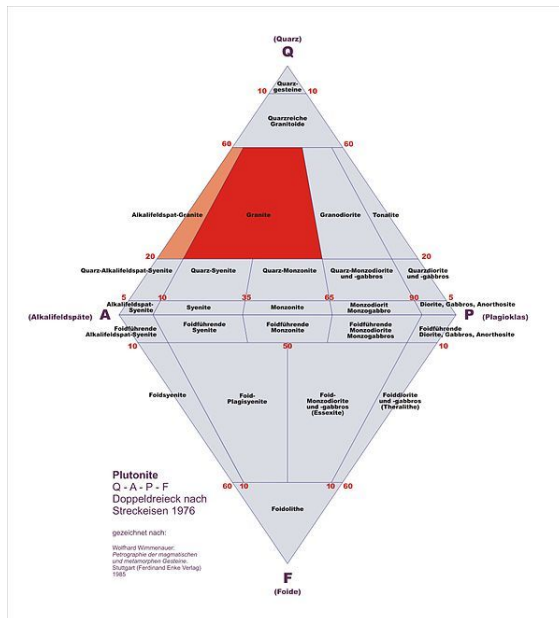
Porphyrischer Granit; in einer mittelkörnigen Matrix befinden sich große, rosa Feldspäte. Größe des Handstückes etwa 13 cm

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 einem und mehreren Zentimetern. 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:^[6]

4 Mineralbestand



Granite (rot) und Alkaligranite (orange) im Streckeisendiagramm. Alle Gesteine, die sich im oberen Teil des Diagramms zwischen der 90er (hier fälschlich mit einer „10“ versehen) und 20er Quarz-Linie befinden, werden als granitische Gesteine oder Granitoide bezeichnet.

4.1 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 zum Teil aus überprägten Zonen stammen können.

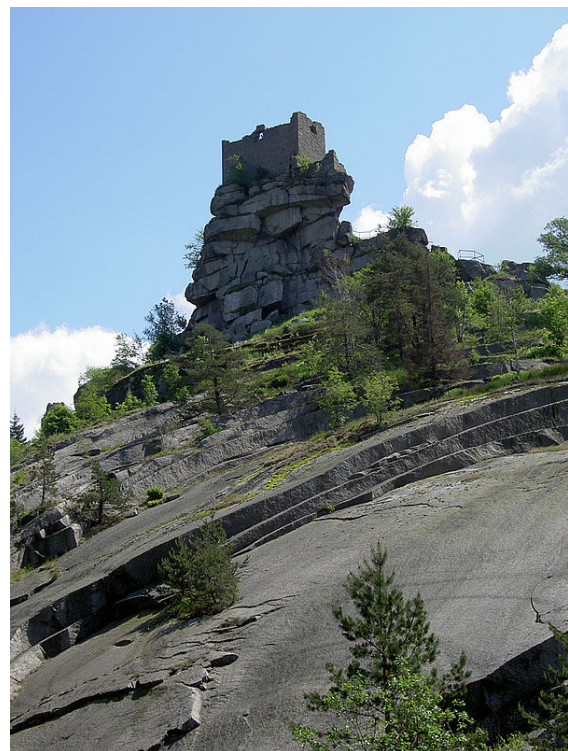
Granite weisen oft eine natürliche Radioaktivität auf, da sie Spuren von Uran, Rubidium und anderen radioaktiven Elementen enthalten können. Ein weiterer möglicher Träger der Radioaktivität sind die in den Feldspäten und Glimmern vorkommenden radioaktiven Isotope verschiedenster Elemente, vor allem Kalium.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

4.2 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), der Diorit (Kalifeldspat fehlt weitgehend) sowie häufig auch Pegmatite welche sich manchmal nur texturell und chemisch fast nicht vom Granit unterscheiden.

Darüber hinaus ist Granit das entsprechende Tiefengestein zu den vulkanischen Gesteinen Rhyolith und Obsidian. Alle drei sind saure Gesteine, das heißt, sie besitzen einen hohen SiO_2 -Gehalt, und unterscheiden sich nur durch ihre Kristallisationsgeschwindigkeit sowie, damit verbunden, das Gesteinsgefüge bzw. die chemische Struktur.

5 Vorkommen



Steinbruch: Flossenbürger Granit (Flossenbürg in der Oberpfalz)

Granite gehören zu den häufigsten Gesteinen innerhalb der kontinentalen Erdkruste. Sie finden sich auf allen Kontinenten. Sie entstehen im Rahmen der Plattentektonik primär in Gebirgen oder an Subduktionszonen: Die abtauchende (ozeanische) Platte führt auch sedimentäres Material mit sich, das nicht subduziert werden kann und den sogenannten Akkretionskeil bildet. Hier kann durch den hohen

Wassergehalt granitisches Magma entstehen, das bei der Abkühlung im Erdinneren Granit bildet.

ihn in der Region als Wege-, Bau- und Scheuersand. Die Vergroßerung tritt dort in einer Mächtigkeit von bis zu mehreren Metern auf.^[8]

5.1 Granitvorkommen in Mitteleuropa

- Alpen; nur teilweise vertreten, z. B. Aarmassiv (Grimselpass), Gotthardmassiv, Mont-Blanc-/Aiguilles-Rouges-Massiv, Bergell, Ivrea-Zone, bei Brixen in Südtirol (Brixner Granit);
- 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.

5.2 Bodenbildung und Verwitterung

Auf Grund ihres hohen Quarz- und Feldspatanteils sowie ihrer klimatisch eher ungünstigen Lage in den Mittelgebirgen, 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 Wegebauaterial, Zuschlagsstoff für Kalkmörtel und kann im Erd- und Grundbau auch als Dichtung eingesetzt werden.^[7] Granitgrus gewann man beispielsweise lange Zeit aus den Vorkommen des Bergener Massivs im Vogtland und verwendete

6 Verwendung

6.1 Überblick



Ein Beispiel für den Granit *Gotenrot* als Fassadenbekleidung am Trinkaus-Gebäude in Düsseldorf



Rosengranit von Pharao Thutmosis III.

Granite haben wegen ihrer hohen Widerstandskraft, Härte und Wetterfestigkeit und wegen ihrer guten Schleif- und Polierbarkeit eine große wirtschaftliche Bedeutung im Bauwesen, werden aber auch in speziellen Be-

reichen des **Maschinenbaus**, des **Werkzeugbaus** und für **Messeinrichtungen** eingesetzt. 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 wird Granit seit alters her auch in der **Steinbildhauerei**. Da es sich im arbeitstechnischen Sinne um ein **Hartgestein** handelt und bei der Ausformung händische Techniken verwendet werden, die einen hohen körperlichen und technischen Aufwand fordern, sind Granit-Skulpturen seltener als solche aus **Weichgestein**.

6.2 Regeln für die Verwendung im Bauwesen

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

- **Wasseraufnahme** nach EN 1925: $< 0,32$ Gewichtsprozent
- **Druckfestigkeit** nach EN 1926: > 160 N / mm²
- **Biegezugfestigkeit** nach EN 12372: > 13 N / mm²
- **Abrieb** nach EN 14231: $< 6,5$ cm³
- **Frostbeständigkeit** nach EN 12371
- **Salzbeständigkeit** nach EN 12370
- **Reindichte, Rohdichte** nach EN 1936: 2800 kg/m³

Grobkörnige Granite haben schlechtere Druck- und Biegezugwerte als die fein- bis mittelkörnigen. Eingelagerte Minerale können zu Verfärbungen führen.

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 Mörtelinsatz 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.

6.3 Natursteinsorten (Auswahl)

Granit wird in vielen Natursteinsorten vertrieben, darunter

- **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
- **Quimbra** von der südöstlichen Küste von Småland
- **Raumünzach-Granit** (Forbachgranit, Nordschwarzwald, Baden-Württemberg)
- **Tittlinger Granit** (Tittling, Bayerischer Wald)
- **Wurmberg-Granit** (Harz, Niedersachsen)

7 Gesundheitsgefährdung durch Radioaktivität

In Graniten kommen radioaktive Nuklide wie Thorium, Uran oder Kalium-40 in unterschiedlich stark angereicherten Mengen vor. Die Gesundheitsgefährdung durch die Strahlenbelastung, welche von Granitplatten im Haushalt beziehungsweise dem Zerfallsprodukt Radon ausgeht, ist gegenüber der natürlichen Hintergrundstrahlung oder anderen Strahlenquellen, beispielsweise **Röntgentechnik**, vernachlässigbar.^{[9][10]} David J. Brenner, Direktor des Zentrum für Radiologie Forschung an der Columbia University in New York, schätzt, dass die Gefahr einer Krebserkrankung aufgrund der Strahlenbelastung durch Granitplatten im Haushalt (selbst wenn diese sehr stark angereichert sind) im Bereich eins zu einer Million liegt.^[10]

8 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 entstehen neben anderen Gesteinen **Kaolin** und **Quarzgrus**. Am **Monte Kaolino** in der Oberpfalz ist der „Restquarz“ zu einem Eventhügel aufgetürmt. Andere Verwitterungsprodukte sind unter anderem **Tonminerale**.

9 Siehe auch

- Granittektonik
- Liste der Gesteine
- Liste von Granitsorten

10 Literatur

- Karlfried Fuchs: *Natursteine aus aller Welt. Entdecken, bestimmen, anwenden* („Steinkartei“, 2 Ringordner); Callwey, München, 1997; ISBN 3-7667-1267-5.
- Toni P. Labhardt: *Geologie der Schweiz*; 8. Auflage, Ott, Bern 2009; ISBN 978-3-7225-0116-1 (Erstausgabe als Hallwag-Taschenbuch Nr. 153; Bern/Stuttgart 1982, ISBN 3-444-50175-7).
- Walter Maresch, Olaf Medenbach, Hans Dieter Trochim; Karl Medenbach (Illustrationen): *Steinbachs Naturführer*, Band 23: *Gesteine*; Mosaik, München 1996; ISBN 3-576-10699-5.


- [2] Urs Schaltegger: *Magma pulses in the Central Variscan Belt: episodic melt generation and emplacement during lithospheric thinning*. Terra Nova, Bd. 9, 2006, Nr. 5–6, S. 242–245, doi:10.1111/j.1365-3121.1997.tb00021.x
- [3] G. Markl: *Minerale und Gesteine: Mineralogie – Petrologie – Geochemie*. 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2008, ISBN 3-8274-1804-6
- [4] Joseph B. Whalen, Kenneth L. Currie, Bruce W. Chappell: *A-type granites: geochemical characteristics, discrimination and petrogenesis*. Contributions to Mineralogy and Petrology, Bd. 95, Nr. 4, 1987, S. 407–419, doi:10.1007/BF00402202
- [5] M. Okrusch, S. Matthes: *Mineralogie: Eine Einführung in die spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstättenkunde*. 8. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg 2009, ISBN 978-3-540-78200-1
- [6] Karlfried Fuchs: *Natursteine aus aller Welt*. 1997 (siehe Literatur)
- [7] *Granitgrus* In: *Meyers Konversations-Lexikon*, 1888
- [8] O. Herrmann: *Steinbruchindustrie und Steinbruchgeologie*. Berlin 1899, S. 211
- [9] *Granitplatten im Haushalt*. Informationsseite des Bundesamtes für Strahlenschutz
- [10] Kate Murphy: *What's Lurking in Your Countertop?* New York Times, 24. Juli 2008



Gestein des Jahres in Deutschland
Normdaten (Sachbegriff): GND: 4132750-0

11 Weblinks

 **Commons: Granit** – Album mit Bildern, Videos und Audiodateien

 **Wiktionary: Granit** – Bedeutungserklärungen, Wortherkunft, Synonyme, Übersetzungen

12 Einzelnachweise

- [1] Nils-Gunnar Wik, Dick Claeson, Ulf Bergström, Fredrik Hellström, Cecilia Jelinek, Niklas Juhojuntti, Johan Jönberger, Leif Kero, Lena Lundqvist, Sam Sukotjo, Hugo Wikman: *Beskrivning till regional berggrundskarta över Kronobergs län*. Sveriges geologiska undersökning, Uppsala 2009, ISBN 978-91-7158-873-9 (PDF), S. 57 (schwedisch)

13 Text- und Bildquellen, Autoren und Lizenzen

13.1 Text

- **Granit** *Quelle:* <https://de.wikipedia.org/wiki/Granit?oldid=155059451> *Autoren:* Chd, Fristu, Michael w, Aka, Mathias Schindler, Markobr, Spacerup, Odin, Sleepytomcat, Hjmaier, Schusch, Aglarech, Geof, Zwobot, Faxel, D, Wolfgang1018, HaeB, Birgitpl, Sigune, Rjh, Stern, Yak, W.J.Pilsak, Herbye, Dietrich, APPER, Stkrumm, Rodinia, Mike Krüger, Jonathan Hornung, Peter200, Janneman, Brudersohn, Martinvogel, Schnargel, Ot, Med, Aineias, Bdk, AHZ, MalteAhrens, Alib, SoIeda, Stefan h, DasBee, Obersachse, Kam Solusar, Pirnscher Mönch, Bender235, Suricata, BK, Rp., Diba, He3nry, Gulp, Amalar, FlaBot, Saperaud, Lyzzy, Hubertl, Tafkas, Markscheider, Poppei, LUZIFER, Rüdiger, RedBot, Ardo Beltz, Anhi, Ellywa, Ronaldo, Itti, FritzG, Wahldresdner, Thomas S., Pfeifferfranz, Winona Ryder, Gunnar1m, Bj-Ka, Florian Adler, Ra'ike, Braveheart, Ephraim33, Suirenn, Guffi, RobotQuistnix, Bota47, Tscabot, Euku, YurikBot, Xocolatl, Rauenstein, Savin 2005, Francium, Wasseralm, Iwoelbern, LeonardoRob0t, Chaddy, Bradt, Wkrautter, Grabenstedt, Kreusch, WAH, MelancholieBot, Vario-500, Mo4jolo, Eskimbot, Revvar, Kickino, Allesmüller, Steffen.mdv, Raubfisch, Zara1709, DHN-bot-dewiki, Fahrenkrog, Stefan Knauf, JKS, Dieter Weißbach, Da3mon, Tönjes, Beek100, Mijoz, Necessary Evil, Eichinger, MichaelFrey, Parpan05, Semper, Roo1812, Spuk968, Horst Gräbner, Superzerocool, Tobi B., JAnDbot, Victorinox, WiWieWiki, YourEyesOnly, Nolispanmo, Fährtenleser, Kuebi, Derhammer, Blaufisch, Don Magnifico, JuTe CLZ, Stenke, Diwas, Paco001, Complex, Gerakibot, VolkovBot, AlnoktaBOT, TXiKi-BoT, Sitacuisses, Chpagenkopf, Regi51, Idioma-bot, Wimpfel, Synthebot, AlleborgoBot, Krawi, SieBot, El Grafo, Loveless, Sionnach, Der.Traeumer, Kibert, Aleks-ger, Rosebud23, Schinder, OKBot, Flassig Reiner, Avoided, KnopfBot, Aktionsbot, PipepBot, Alnilam, Pit-timann, Jo Weber, Roll-Stone, Rudolf Pohl, Alecs.bot, Ute Erb, Steak, Alexbot, BOTarate, Brombär, Inkowik, Lysippos, DumZiBoT, Cäsium137, SilvononBot, LaaknorBot, Montauk71, Sextant, SamatBot, Knergy, CaZeRillo, Luckas-bot, Aktions, KamikazeBot, Jotterbot, Zerohuman, Christian b219, Björn Hagemann, Yonidebot, Xqbot, The Evil IP address, Der Messer, MastiBot, Silverije, Wilske, FalconL, D'ohBot, Meier99, Wikwik, Helium4, Poldixxxx3, EmausBot, Schlepper, Sokonbud, Ottomanisch, Krnoul, WikitanvirBot, Trigonemie, Iste Praetor, Mikered, KLBot2, Hkoeln, Anjolo, Mauerquadrant, Gretarsson, Dexbot, Rmcharb, Mme Mimimi, Maasnaturstein, Lektor w, LukWe99, HeicoH, Schnabeltassentier, Centenier, FNDE und Anonyme: 175

13.2 Bilder

- **Datei:Commons-logo.svg** *Quelle:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4a/Commons-logo.svg> *Lizenz:* Public domain *Autoren:* This version created by Pumbaa, using a proper partial circle and SVG geometry features. (Former versions used to be slightly warped.) *Ursprünglicher Schöpfer:* SVG version was created by User:Grunt and cleaned up by 3247, based on the earlier PNG version, created by Reidab.
- **Datei:Disambig-dark.svg** *Quelle:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ea/Disambig-dark.svg> *Lizenz:* CC-BY-SA-3.0 *Autoren:* Original Commons upload as Logo Begriffsklärung.png by Baumst on 2005-02-15 *Ursprünglicher Schöpfer:* Stephan Baum
- **Datei:Egypt.Thutmose-III.statue.jpg** *Quelle:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7b/Egypt.Thutmose-III.statue.jpg> *Lizenz:* CC-BY-SA-3.0 *Autoren:* ? *Ursprünglicher Schöpfer:* ?
- **Datei:Granit-1.jpg** *Quelle:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/69/Granit-1.jpg> *Lizenz:* CC-BY-SA-3.0 *Autoren:* selbst fotografiert von Walter J. Pilsak *Ursprünglicher Schöpfer:* Walter J. Pilsak, Waldsassen
- **Datei:Granit_strzelinski2.JPG** *Quelle:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7c/Granit_strzelinski2.JPG *Lizenz:* GFDL *Autoren:* Eigenes Werk *Ursprünglicher Schöpfer:* Piotr Sosnowski
- **Datei:Granitstück.JPG** *Quelle:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b0/Granitst%C3%BCck.JPG> *Lizenz:* CC BY 3.0 *Autoren:* Eigenes Werk *Ursprünglicher Schöpfer:* Der Messer
- **Datei:HSBC_Duesseldorf.jpg** *Quelle:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4e/HSBC_Duesseldorf.jpg *Lizenz:* Attribution *Autoren:* Selbst fotografiert *Ursprünglicher Schöpfer:* Bahnemann
- **Datei:Karte_gruenes_deutschland.png** *Quelle:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4e/Karte_gruenes_deutschland.png *Lizenz:* Public domain *Autoren:* Default map of Germany from opengeodb.de, reworked by bdk *Ursprünglicher Schöpfer:* NN (OpenGeoDB), reworked by bdk
- **Datei:Koesseine.jpg** *Quelle:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/33/Koesseine.jpg> *Lizenz:* Public domain *Autoren:* Selbst fotografiert (Original-Bildunterschrift: "Selbst fotografiert") *Ursprünglicher Schöpfer:* Roll-Stone at de.wikipedia
- **Datei:Punteglias_Granit.JPG** *Quelle:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/49/Punteglias_Granit.JPG *Lizenz:* CC-BY-SA-3.0 *Autoren:* Eigenes Werk *Ursprünglicher Schöpfer:* Adrian Michael
- **Datei:Ruine-Flossenbuerg-WJP.jpg** *Quelle:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/dc/Ruine-Flossenbuerg-WJP.jpg> *Lizenz:* CC-BY-SA-3.0 *Autoren:* Eigenes Werk *Ursprünglicher Schöpfer:* Walter J. Pilsak, Waldsassen
- **Datei:Streckeisen_Granite.jpg** *Quelle:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/51/Streckeisen_Granite.jpg *Lizenz:* CC BY-SA 3.0 *Autoren:* Eigenes Werk *Ursprünglicher Schöpfer:* Lysippos
- **Datei:Wiktfavicon_en.svg** *Quelle:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c3/Wiktfavicon_en.svg *Lizenz:* CC BY-SA 3.0 *Autoren:* ? *Ursprünglicher Schöpfer:* ?

13.3 Inhaltslizenz

- Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0