

Posten 1: Schulhausbrunnen

Hart wie Granit

An diesem Posten dreht sich alles um den Granit, eines der härtesten und widerstandsfähigsten Gesteine, das man in Baden finden kann.

Wir werden uns mit folgenden Fragen beschäftigen:

- Wie ist Granit entstanden?
- Weshalb ist er so widerstandsfähig?
- Wie gelangte er an die Erdoberfläche?

Dabei werden Sie auch einiges über das Erdinnere erfahren.

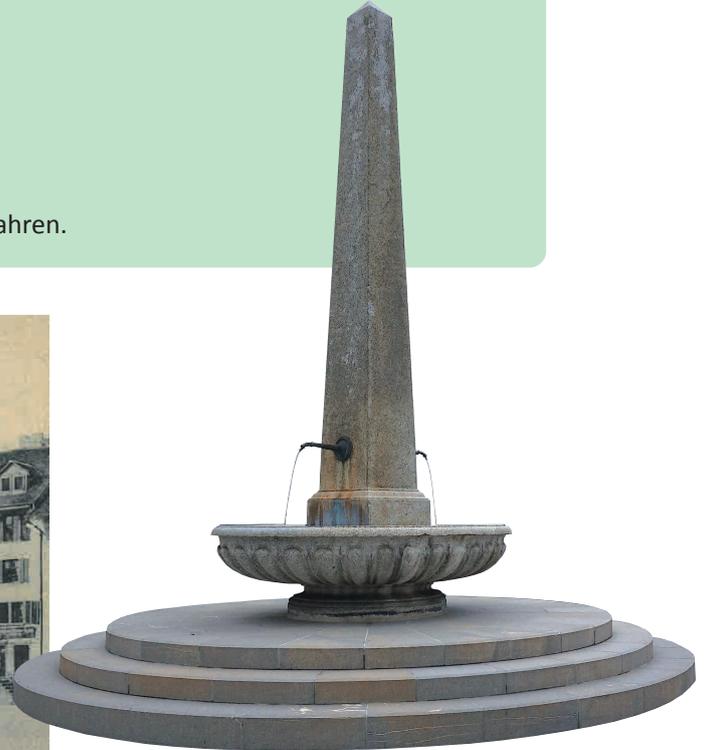
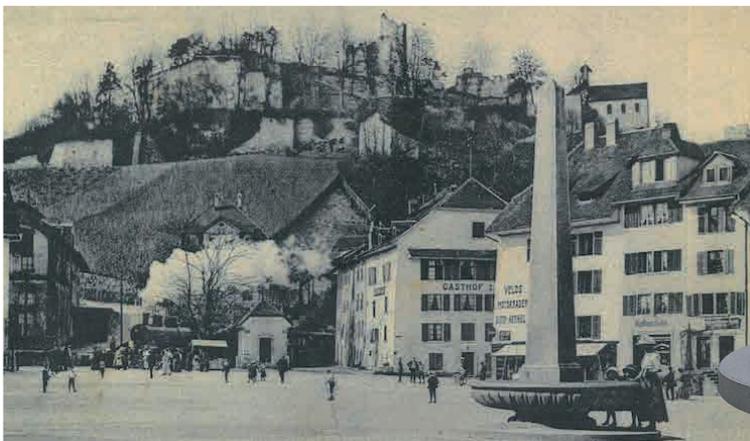


Abb. 1: Der Schulhausplatz um 1900 mit dem Obeliskenbrunnen und der Eisenbahn im Hintergrund. Diese durchquerte bis 1961 den Schlossberg etwa dort, wo sich heute der Strassentunnel befindet.

Der Brunnen auf dem Schulhausplatz mit dem 5 Meter hohen Obelisk wurde 1866 vom italienischen Steinmetzen Comi aus einem Stück Granit geschaffen. Granit besteht aus einem Gemenge aus verschiedenen Mineralen. Diese bilden von Auge gut sichtbare Kristalle, die fest miteinander verbunden sind (Abb. 2). Eines dieser Minerale, der glasig wirkende **Quarz**, ist besonders hart und widerstandsfähig. Auch die weissen **Feldspäte** sind hart. Selbst nach hunderten von Jahren können ihnen weder Wasser noch Kälte oder Hitze etwas anhaben. Man spricht in diesem Fall von einer grossen Verwitterungsresistenz. Dies machte den Granit früher zum geeigneten Gestein für jegliche Art von Bauwerken. Da Granit in der näheren Umgebung von Baden jedoch nicht in genügenden Mengen vorhanden ist, wurde er selten verwendet.

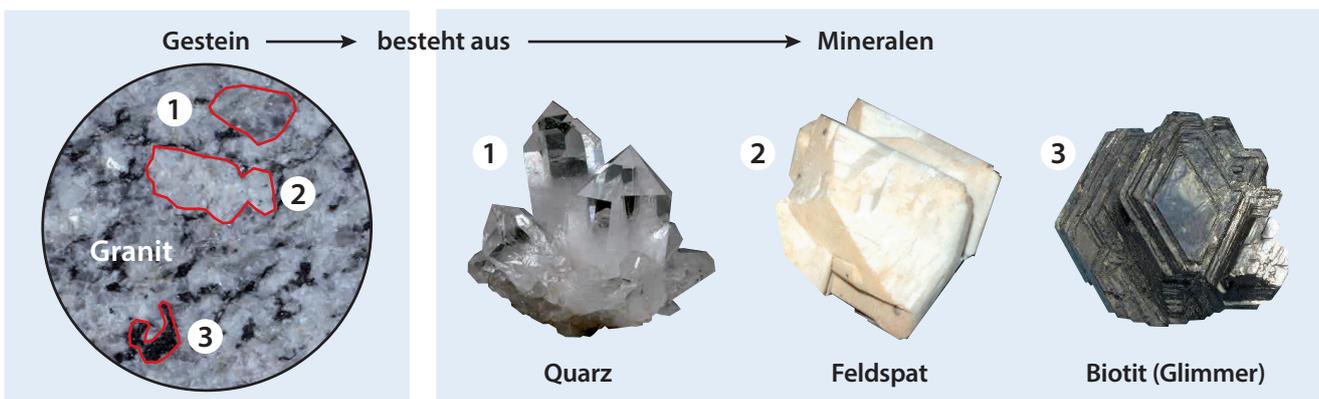


Abb. 2: Das durchsichtige, glasige Mineral im Granit ist Quarz, das weisse, undurchsichtige heisst Feldspat und das dunkle ist Biotit, ein Glimmer. Alle drei Minerale können in Hohlräumen manchmal auch einzeln wachsende, perfekte Kristalle bilden.



Welche Geschichten erzählt uns der Granit?

Das Gestein ist massig (Abb. 3) und die Minerale darin sind fest ineinander verzahnt (Abb. 4). Dies deutet darauf hin, dass Granit aus einer glutflüssigen Schmelze auskristallisiert ist.



Abb. 3: Der Granit am Grimselpass ist massig, im Vordergrund der Grimselstausee. Das Gestein ist von grünen Flechten bedeckt.

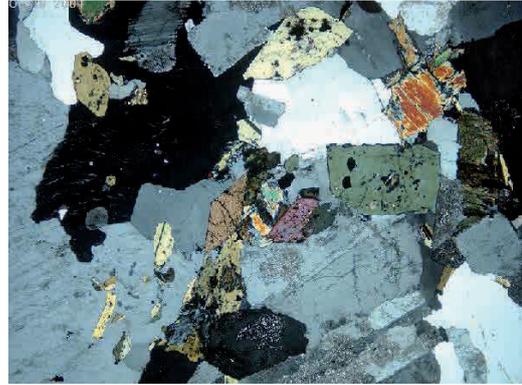


Abb. 4: Unter dem Mikroskop ist die Verzahnung der Minerale im Granit gut sichtbar.

In verschiedenen Tiefen im Erdinneren befinden sich Ansammlungen von geschmolzenem Gestein. Geschmolzenes Gestein wird als **Gesteinsschmelze** oder **Magma** bezeichnet, grosse Ansammlungen davon bilden **Magmenkammern**. Die Magmenkammern, welche in der äussersten Schicht der Erde – der sogenannten Erdkruste – in Tiefen von ca. 5 bis 25 km entstehen, können bis zu 30 km im Durchmesser erreichen (Abb. 5, 6). Die Temperaturen der Gesteinsschmelzen betragen 800 bis 1200°C. Kühlt das Magma ab, beginnen darin Kristalle zu wachsen (Abb. 7), die schliesslich zu einem festen Gestein werden, wie zum Beispiel unser Granit. Magma, das durch die Erdkruste bis an die Oberfläche aufsteigt, bildet Vulkane. Granit wie auch vulkanisches Gestein gehören zu den **magmatischen Gesteinen**.

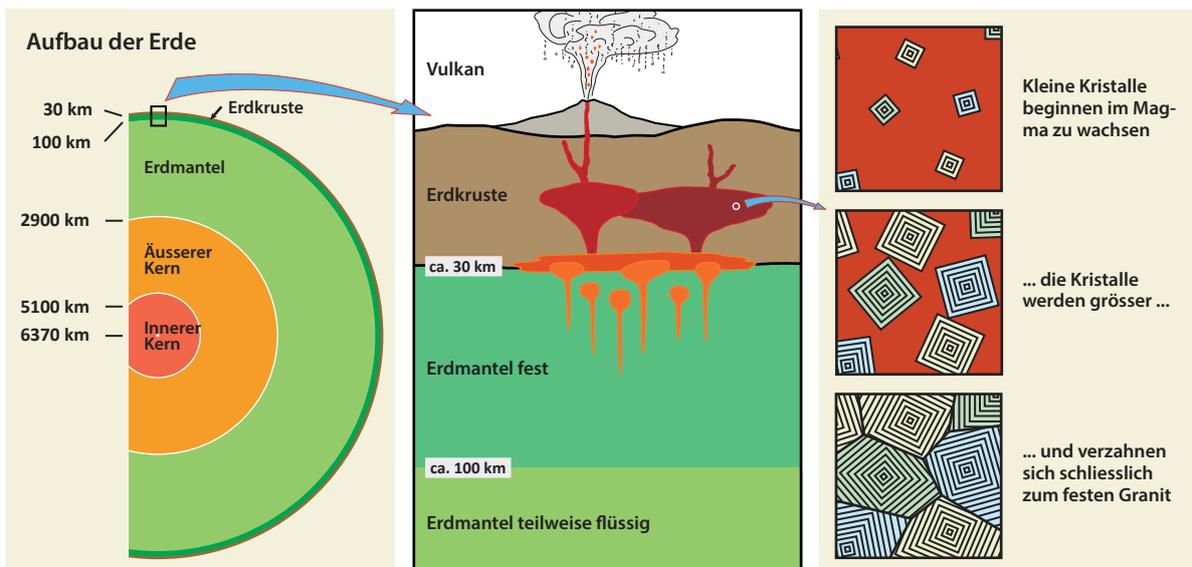


Abb. 5: Der Aufbau der Erde mit ihren fünf Schichten, die als Schalen bezeichnet werden. Die Erdkruste, auf der unser Leben stattfindet, ist zwischen ca. 7 (Ozean) und ca. 30 km dick (Kontinente) und damit nur ein äusserst dünnes Häutchen, vergleichbar etwa mit der Schale eines Apfels.

Abb. 6: Aus dem Erdmantel steigt Magma bis in die Erdkruste auf, wo es entweder abkühlt und zu Granit erstarrt oder entlang von Schwäche zonen bis an die Oberfläche aufsteigt und Vulkane bildet. Die Erdkruste und der feste Teil des Erdmantels bilden die **Lithosphäre**, die aus mehreren sog. Lithosphärenplatten besteht (vgl. Abb. 8).

Abb. 7: Wenn glutflüssiges Magma granitischer Zusammensetzung unter 700°C abkühlt, beginnen Kristalle zu wachsen, die sich schliesslich ineinander verzahnen und festen Granit bilden. Dies dauert zehntausende bis hunderttausende Jahre.

Wie kommt Granit aus einer Tiefe von 5 bis 25 km an die Erdoberfläche, sodass wir ihn heute sehen können?

Dabei spielen verschiedene Vorgänge eine Rolle: Die äusserste, harte Schale der Erde besteht aus diversen Platten, sogenannten **Lithosphärenplatten** (Abb. 8), die aus der Erdkruste und dem festen, oberen Teil des Erdmantels aufgebaut sind (Abb. 5, 6). Durch die **Plattentektonik** bewegen sich diese Platten voneinander weg (divergierende Plattenränder), aufeinander zu (konvergierende Plattenränder) oder aneinander vorbei (Transformstörungen). Bewegen sich zwei Platten aufeinander zu, werden Gesteinspakete übereinander geschoben, in die Tiefe gedrückt oder herausgehoben (Abb. 9). Auf diese Weise entstehen Gebirge wie die Alpen oder der Himalaya.

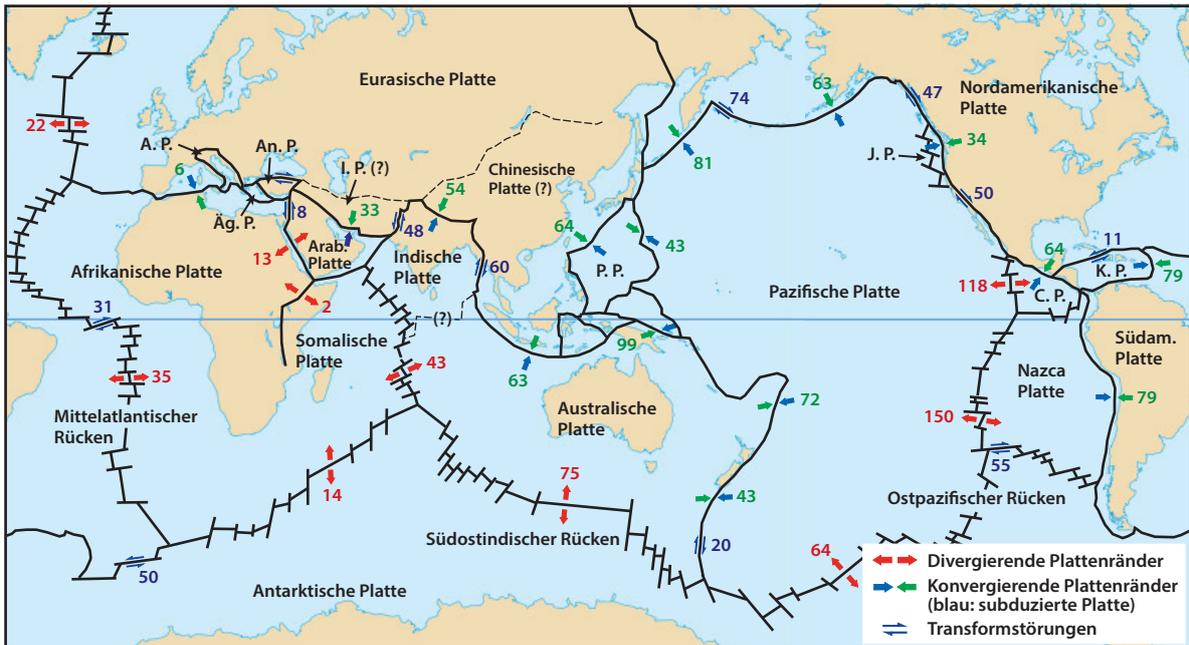


Abb. 8: Die Lithosphäre besteht aus 13 grossen und zahlreichen kleineren, starren Platten. Die Pfeile zeigen Bewegungsrichtungen und die aktuellen Geschwindigkeiten an den Plattenrändern in Millimeter pro Jahr (Satellitenvermessung).
 A. P.: Adriatische Platte, An. P.: Anatolische Platte; Äg. P.: Ägäische Platte; C. P.: Cocos Platte; I. P.: Iranische Platte; J. P.: Juan-de-Fuca Platte; K. P.: Karibische Platte; P. P.: Philippinische Platte.

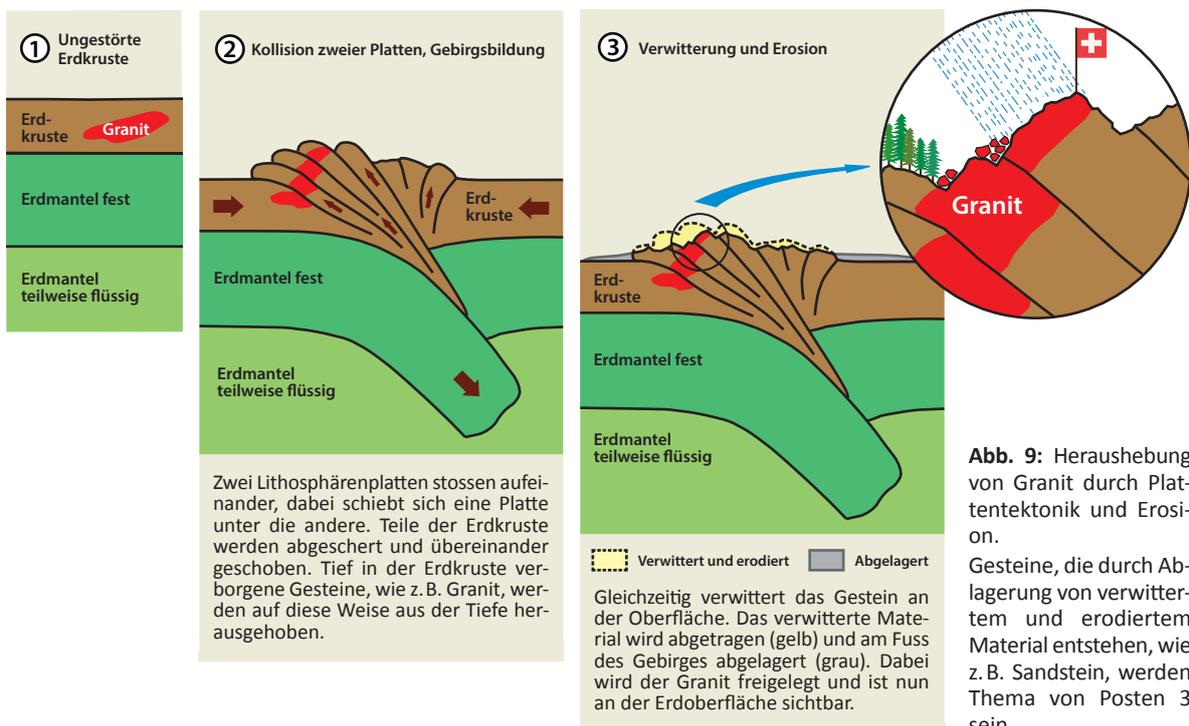


Abb. 9: Heraushebung von Granit durch Plattentektonik und Erosion.
 Gesteine, die durch Ablagerung von verwittertem und erodiertem Material entstehen, wie z.B. Sandstein, werden Thema von Posten 3 sein.

Gleichzeitig ist die Erdoberfläche auch dem Wetter ausgesetzt. Hitze und Kälte, Wasser und Säuren, die durch chemische Reaktionen von Niederschlägen mit Gasen in der Atmosphäre (hauptsächlich mit CO_2 : → Kohlensäure H_2CO_3) und mit Pflanzen entstehen, setzen dem Gestein zu, zerkleinern es allmählich oder lösen es sogar auf. Diesen Prozess nennt man **Verwitterung**. Ist Gestein erst einmal verwittert, wird es durch die Schwerkraft, fließendes Wasser, Gletscher oder starken Wind abgetragen und wegtransportiert. Alle diese Prozesse zusammen werden als **Erosion** bezeichnet. Dadurch werden viele Kilometer mächtige Teile der Erdkruste abgetragen, sodass Gesteine, die sich einst in der Tiefe befanden, an der Erdoberfläche sichtbar werden.

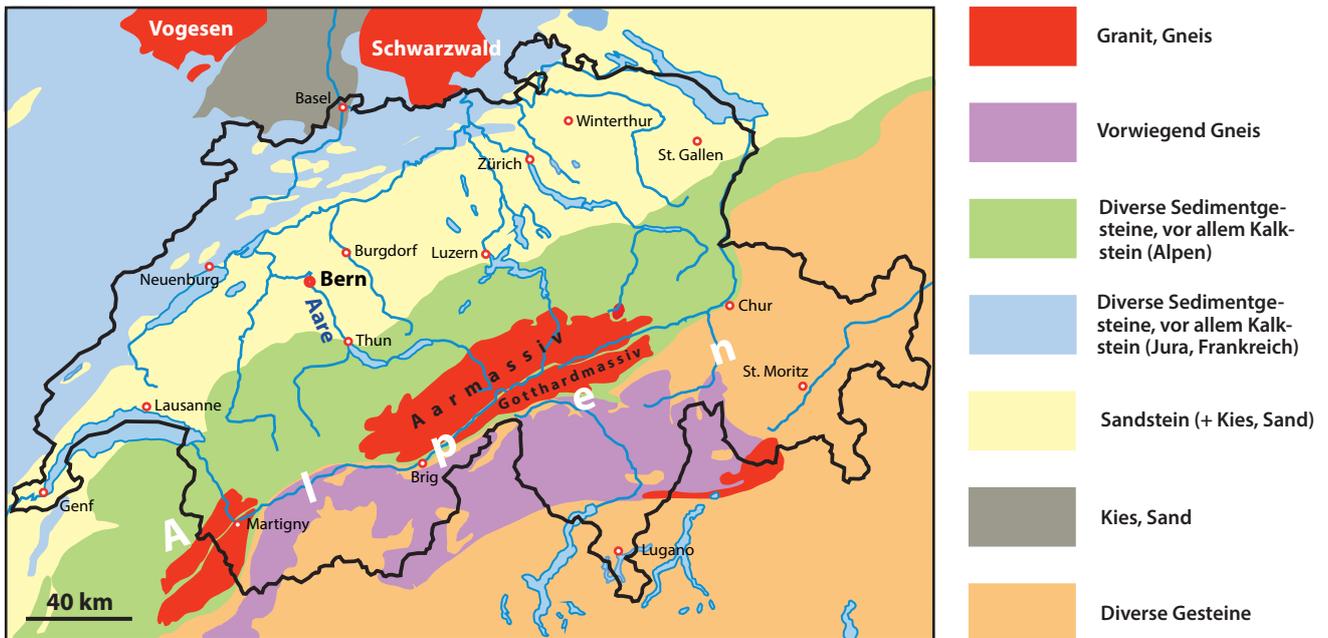


Abb. 10: Geologische Karte der Schweiz, stark vereinfacht

Geologische Karten zeigen, wo welche Gesteine zu finden sind. In Baden gibt es weit und breit keine Granite, die nächsten befinden sich in den Alpen, im sogenannten Aarmassiv (Abb. 10). Deshalb wird dieser Granit in der Geologie oft auch als **Aaregranit** bezeichnet, er ist der am häufigsten verwendete Granit in Zürich. Auch die Granite im Schwarzwald und in den Vogesen sind weit entfernt von Baden.

Wie also gelangte der Aaregranit nach Zürich? Lesen Sie Ergänzung 1 zu Posten 1, Sie werden erstaunt sein!

1. Weshalb ist Granit besonders widerstandsfähig?

2. Wie entsteht Granit und auf welche Weise gelangt er an die Erdoberfläche?