

Granit vom St. Gotthard

Autor(en): **Jakob, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik**

Band (Jahr): **3 (1948)**

Heft 5

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-653888>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Granit vom St. Gotthard

Von Prof. Dr. J. Jakob

Vorbemerkung der Redaktion: Wir geben nachstehend einem Artikel von Prof. Dr. J. Jakob Raum, der sich vom petrographischen Standpunkt aus mit der Zusammensetzung des Granits unserer Alpen befaßt. Denjenigen Lesern, denen das Gebiet der Mineralogie ganz fremd ist, empfehlen wir zum Nachschlagen der verwendeten Fachausdrücke den in der Büchergilde Gutenberg erschienenen, allgemein verständlichen «Leitfaden der Mineralienkunde» von Prof. Parker.

Was ist denn eigentlich Granit? Diese Frage wollen wir durch die Betrachtung des Gotthardgranites zu beantworten suchen. Auf der Paßhöhe des St. Gotthardes findet man unmittelbar am östlichen Straßenrand anstehend den frisch aufgeschlossenen *Granit des Monte Prosa*, der noch in keiner Weise verwittert oder nachträglich verändert ist. Wenn wir dort ein Stück aufheben oder gar, um einen wirklich frischen Bruch zu haben, ein Stück abschlagen, fällt uns sofort die körnige Struktur des ziemlich harten Gesteins auf, welche ihm den Namen gegeben hat (*Granito*, ital. = gekörnt). Auch bei näherer Betrachtung mit der Lupe läßt sich in seinem Aufbau keine bevorzugte Richtung feststellen, das heißt es ist nicht ausgeprägt schieferig.

Neben den leicht erkennbaren weißen Feldspäten (*Orthoklas*), die als große Einsprenglinge sofort auffallen, bemerken wir leicht hellrote bis hellviolette Partien, die eigentliche Nester von sehr kleinen Quarzkörnern darstellen. Im grellen Sonnenlicht und besonders bei Gebrauch einer Lupe sind diese Quarznester noch besser als solche zu erkennen; die leichte Farbtonung ist einzig die Folge der Lichtbrechung in diesem feinen Quarzgemenge (*Sandquarz*). Das sehr feinschuppige Mineral, das von bloßem Auge ebenfalls gut zu erkennen ist und besonders reichlich in den Schieferungsebenen des Gesteins beobachtet wird, ist eine feinschuppige Abart des Minerals Muskovit und wird als *Sericit* bezeichnet. Dieser *Sericit* umgibt gleichsam die Feldspäte, aus denen er durch Umwandlung hervorgegangen ist. Neben diesem sekundär entstandenen Glimmermineral findet sich in diesem Gestein auch reichlich der dunkle Glimmer *Biotit*, welcher nun wieder magmatischen Ursprungs ist. Interessant an diesem Gestein ist der Umstand, daß die doch ziemlich großen Feldspäte dem Gebirgsdruck des Alpenfaltungsprozesses standgehalten haben, während die Quarzkristalle gleicher Größe zu Sandquarz zerdrückt wurden.

Wesentlich mehr über den innern Aufbau kann man erfahren, wenn man dieses Gestein mit Hilfe eines Polarisationsmikroskopes untersucht. Zu

diesem Zwecke sägt man aus dem Granit eine etwa zwei bis drei Millimeter dicke Platte heraus, poliert sie auf der einen Seite, klebt sie auf der polierten Seite mit Canadabalsam auf ein Stück Glas als Objektträger, schleift dann die andere Seite so weit ab, bis diese Platte nur noch zwei Hundertstelsmillimeter dick ist und bedeckt sie mit Canadabalsam und einem Deckgläschen. Diesen so verfertigten *Dünnschliff* bringen wir unter das erwähnte Mikroskop und erhalten in polarisiertem Licht (bei gekreuzten Nicols) ein dunkel, hell und farbig erscheinendes Mosaikbild, dessen photographische Aufnahme wir hier beifügen. Dieses Bild, das bei zwölfacher Vergrößerung aufgenommen wurde, zeigt uns eine überwältigende Fülle von Einzelheiten, die jedoch nur der petrographisch Geschulte zu deuten vermag. Die in allen Nuancen von hell bis dunkel erscheinenden Flecken ändern nämlich ihre Helligkeit, wenn wir das Objekt unter dem Mikroskop drehen; eine hier in Erscheinung getretene Helligkeitsnuance ist also nicht ein Merkmal eines bestimmten Minerals, wie man meinen könnte. Dessen ungeachtet kann auch der Nichtmineraloge allerlei aus dieser Mikrophotographie ersehen. In der Längsrichtung zieht sich mitten durch das Bild eine Zone feiner und feinsten, hell und dunkel erscheinender Flecken in einem unentwirrbaren Durcheinander. Zu beiden Seiten dieser Zone erkennt man hingegen ein mehr grobkörniges Gemenge heller und dunkler Flecken; bei diesen handelt es sich durchwegs um das Mineral Quarz, um die einzelnen Körner des sogenannten Sandquarzes. Je nach der Orientierung des Dünnschliffes in bezug auf die kristallographischen Achsen des einzelnen Kristalls und je nach der Orientierung des Präparates unter dem Mikroskop wird die Helligkeitsnuance eine andere sein. Die ungefähr gleiche Korngröße dieser randlichen Zonen läßt auch im Bilde erkennen, daß wir es hier ausschließlich mit Quarz, also mit Nestern von Sandquarz zu tun haben.

Die mitten durch das Bild gehende Zone eines feinen unentwirrbaren Durcheinanders bereitet auch dem petrographisch Geschulten reichlich

Mühe, irgend etwas einwandfrei zu erkennen, er muß sich deshalb direkt an das mikroskopische Beobachten halten. Das mikroskopische Studium dieses Durcheinanders ermöglicht uns drei weitere Mineralarten zu erkennen, die wir von bloßem Auge nicht zu erkennen vermochten, auch nicht mit der Lupe. Da finden wir vor allem in Umwandlung begriffene Kalknatronfeldspäte (*Plagioklase*), die an ihren deutlichen Zwillingslamellierungen schon in der beigegebenen Mikrophotographie zu erkennen sind. Ferner finden wir hier ganze Nester von feinkörnigem *Epidot*, der sich vor allem aus Plagioklasen gebildet hat. Endlich stellen wir das Vorhandensein von *Apatit* fest, welches Mineral der eigentliche Träger der im Gestein enthaltenen Phosphorsäure ist. Unter dem Mikroskop erscheint nun der dunkle Glimmer Biotit auch nicht mehr so frisch, wie er bei unbewaffnetem Auge erscheinen mag; er zeigt deutliche Spuren der Umwandlung in *Chlorit*.

Wenn wir die Partien von Sandquarz, der ja keiner chemischen Umwandlung fähig ist, weil Quarz unter hohen und niedern Temperaturen beständig ist, außer acht lassen, dann haben wir in der erwähnten Zone des feinen Durcheinanders mineralogische Verhältnisse, die eine in großen Zeiträumen vor sich gehende chemische Umwandlung erkennen lassen. Der eruptiver Herkunft entstammende Granit von ehemals besaß, nach allem, was wir mikroskopisch feststellen können, den *Mineralbestand*:

Quarz, Orthoklas, Plagioklas, Biotit, Apatit.

In Anpassung an die Druck- und Temperaturverhältnisse, wie sie in der Nähe der Erdoberfläche herrschen, ist dieser Granit auf dem Wege, sich in ein Gestein umzuwandeln, das, ausgenommen den Wassergehalt, den gleichen Chemismus besitzt, aber den folgenden *Mineralbestand* aufweisen wird:

Quarz, Epidot, Sericit, Chlorit, Apatit.

Ein solches Gestein bezeichnen wir nun als *chlorithaltigen Epidot-Sericit-schiefer*. Der Granit ist also auf dem Wege, sich in einen Schiefer umzuwandeln. Da dieser Prozeß noch nicht vollendet, sondern erst deutlich angebahnt ist, so sprechen wir von dem uns vorliegenden Gestein, es sei ein *Epi-Alkalifeldspatgneis*. Wir bringen dadurch zum Ausdruck, daß dieser Gneis aus der sogenannten Epi-Zone der Erdrinde stammt, also aus einer Zone, die nahe

Mikrophotographie eines Dünnschliffes vom Granit des Monte Prosa, anstehend auf der Paßhöhe des St. Gothards, östlich der Straße. Aufnahme unter gekreuzten Nicols bei zwölfacher Vergrößerung.

der Erdoberfläche liegt. Da in diesem Gestein die ehemals vorhandenen Quarzkristalle durch den aus südlicher Richtung gekommenen Gebirgsdruck durchwegs zu Sandquarz zerdrückt (*Kataklase*) worden sind, spricht man von einem *kataklastischen Epi-Alkalifeldspatgneis*.

Wir wollen nun diesen Granit vom Monte Prosa noch mit einem etwas nördlich der Paßhöhe anstehenden Gamsbodengranit vergleichen. Wenn wir den in der Gegend des «Mätteli» anstehenden Granitgneis betrachten, dann stellen wir fest, daß dieser in chemischer Hinsicht vom Prosagranit sehr wenig verschieden ist, aber bereits weit mehr geschiefert erscheint. Die durch Biotit bedingte dunkle Farbe weicht hier weitgehend hellgrünen Farbtönen, wie sie durch ein Gemenge von Sericit und Epidot bedingt werden, während andererseits die Feldspäte (*Orthoklas*) noch gut in Erscheinung treten. Der Gamsbodengranit zeigt dem Prosagranit gegenüber ein bedeutend fortgeschrittenes Stadium der Umwandlung (*Metamorphose*) in der Richtung auf einen chlorithaltigen Epidot-Sericit-schiefer hin.

Wir sind am Schluß unserer Betrachtung angelangt; es bleibt uns nur noch übrig, einige Schlußfolgerungen zu ziehen. Wie steht es denn mit dem berühmten Granit unserer Alpen, wo findet man richtigen Granit? Anstehenden Fels aus richtigem, noch unverändertem Granit finden wir in der Schweiz nirgends; wo immer uns ein Gestein entgegentritt, das durch seine chemische Zusammensetzung als Granit angesprochen werden könnte, da hat auch schon die mineralogische Umwandlung (*Metamorphose*) als Anpassung an die neuen Druck- und Temperaturverhältnisse eingesetzt.

Granitähnliche Gesteine, die noch wenig von der Metamorphose verspürt haben, weil sie geologisch gesprochen noch sehr jung (tertiären Alters) sind, finden wir als mächtige Massive im Bergell, nur zählt dieser sogenannte Bergeller-Granit aus chemischen Gründen nicht mehr zu



den eigentlichen Graniten. Eruptivgesteine, die von jeder Metamorphose unberührt sind, suchen wir in der Schweiz meistens umsonst, denn die alpinen Gesteine haben durch die tertiäre Alpenfaltung zu viel erlebt, als daß diese gewaltigen Vorgänge spurlos an ihnen vorbeigegangen wären.

Wenn man eine Gesteinskunde schreiben will, dann kann das nur geschehen, indem man in die ungeheure Mannigfaltigkeit, welche die Gesteinswelt bietet, eine Ordnung bringt; eine Ordnung können wir aber nur dadurch schaffen, daß wir idealisieren, daß wir ideale Grenztypen von Gesteinen aufstellen. Während wir die einzelnen Mineralien ohne Schwierigkeit gegeneinander abgrenzen können, weil zwischen ihnen keine kontinuierlichen Übergänge bestehen, ist das bei den

Gesteinen nicht der Fall, hier sind alle denkbaren Übergänge möglich und auch verwirklicht. Wie die Verhältnisse heute liegen, sind zum Beispiel von den Sedimentgesteinen, ausgehend von frisch abgelagerten Sedimenten, über die metamorphen Gesteine bis zu Eruptivgesteinen alle Übergangsglieder möglich. In gleicher Weise sind aber auch zwischen den einzelnen Eruptivgesteinen, etwa zwischen einem Granit und einem Syenit oder einem Diorit, praktisch alle Übergänge möglich. Die von der Wissenschaft aufgestellten idealen Grenztypen finden wir aber in der Schweiz nirgends verwirklicht; die Gesteine unserer Gebirge bestehen sozusagen durchwegs aus Übergangsgliedern und passen daher nur selten in eine reine, exakte Systematik.

BÜCHER

Spuren von Stoffen entscheiden über unser Schicksal

Von Prof. Dr. Emil Abderhalden, Zürich. Zweite, völlig neu bearbeitete Auflage. Mit 62 Abbildungen. Benno Schwabe & Co., Verlag, Basel. Broschiert Fr. 7.—.

Was der Sohn Rudolf in einem gedrängten Handbuch streng wissenschaftlich über Vitamine, Hormone und Fermente mitteilt, wird vom Vater, Emil Abderhalden, in angenehm lesbarer und allgemein verständlicher Darstellung an einzelnen Beispielen ausgeführt und durch einen Überblick über die Wirkstoffe organischer und anorganischer Natur, die in das Leben von Tier und Pflanze eingreifen, ergänzt. Der Name des Autors bürgt nicht allein für die wissenschaftliche Richtigkeit des Gesagten, sondern gleichzeitig für eine lebendige und anschauliche Darbietung. Das kleine Bändchen kann den Lesern vom Prisma bestens empfohlen werden; dem Verlag gebührt Dank, daß er eine zweite und auf den neuesten Stand der Kenntnisse gebrachte Auflage herausgebracht hat. Leider stehen die sich als schlechter Abklatsch längst und oft gesehener Lehrbuchbilder präsentierenden Illustrationen in einem nicht sehr gut ausbalancierten Gleichgewicht zu dem großzügig aufgerundeten Verkaufspreis.

A. Bieber

Tabellen (mit Logarithmen) für Chemiker und Physiker für theoretische und praktische Arbeiten

Von Dr. Max Lüthi. 1948. Verlag Wepf & Co., Basel. 231 Seiten. Preis Fr. 18.—

In jedem physikalischen oder chemischen Laboratorium geht viel Zeit verloren bei der rechnerischen Auswertung der Ergebnisse, wenn nicht die ständig gebrauchten Konstanten mit ihren Logarithmen übersichtlich geordnet zur Verfügung stehen. Ausländische Tabellen aus diesem Gebiet sind kaum mehr erhältlich, so daß es dem Verlag Wepf & Co., Basel als besonderes Verdienst angerechnet werden muß, daß er es unternommen hat, ein solches Tabellenwerk herauszugeben. Es ist selbstverständlich, daß dabei nicht alle Sonderwünsche berücksichtigt werden konnten; dagegen wurde ein Büchlein geschaffen, das auf

knappem Raum und in einem handlichen Format eine überraschende Fülle von wertvollen Zahlenangaben und Logarithmen enthält. Besonders häufig gebraucht werden wohl in der Praxis die Tabellen der Atomgewichte und Isotopen, der Äquivalentgewichte und gravimetrischen Faktoren sowie die maßanalytischen Äquivalente für Titration, Fällung, Oxydation und Reduktion. Eine große Tabelle befaßt sich mit der Gasreduktion, während die Zusammenstellungen über Dichte und Gehalt von Säuren, Laugen und Alkoholen mehr speziellen Zwecken dienen. Auch die elektrochemischen Tabellen und die Zusammenstellungen der physikalischen Eigenschaften der Stoffe entsprechen den vielseitigsten Bedürfnissen, so daß das Büchlein sich in jedem chemischen Laboratorium bald größter Wertschätzung erfreuen wird.

M. Frei-Sulzer

Buch der Schaffensfreude

Von Franz A. Roedelberger. Interverlag A.G., Zürich. 256 Bildseiten, Preis broschiert Fr. 10.—, in Leinen Fr. 14.—.

Franz Roedelberger, der seinerzeit das vielbeachtete «Heimathbuch» gestaltet hatte, hat nun das «Buch der Schaffensfreude» herausgegeben. Es ist ein Bilderbuch vom Schaffen und Sein der Schweiz, das neben den unvermeidlichen Fahnen- und Trachten- und Alpenaufzügen auch die «andere» Schweiz darstellt: Straßenbau, Industrie, Städteentwicklung, Forschung, moderne Verkehrseinrichtungen, Handwerk, Kunst und Wissenschaft. Es ist ein Buch, das eigentlich jedem Ausländer, der die Schweiz bereist, in die Hand gegeben werden sollte, damit er weiß, daß es bei uns nicht nur Jodeln, Käse und Uhren gibt. Aber auch mancher Schweizer darf sich das Buch ansehen; denn gar viele gibt es, die nur einen recht bescheidenen Ausschnitt aus dem Sein und Schaffen unserer Heimat kennen. In der klaren Erkenntnis, daß der heutige schnellebige Mensch viel lieber ein Bilderbuch betrachtet, als ein nicht illustriertes Buch liest, wurde der Text zu den Bildern – der übrigens immer deutsch, französisch und englisch steht – möglichst knapp gehalten, manchmal sogar zu knapp. Die über 250 großformatigen Photos sind von erster Qualität. Daß unter einer so großen Anzahl von Sujets auch solche mit dabei sind, über deren Auswahl sich streiten läßt, soll nur nebenbei erwähnt werden und dem prächtigen Bande in keiner Weise Abbruch tun.

M. Schuler