

Zeitschrift:	Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber:	Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band:	10 (1908-1909)
Heft:	4
Artikel:	Ueber Kohle in Granatglimmerschiefern des Gotthard, über das vermutliche Alter dieser Gesteine und ihre Entstehung
Autor:	Königsberger, Joh.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-156872

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

**Ueber Kohle in Granatglimmerschiefern
des Gotthard, über das vermutliche Alter dieser Gesteine
und ihre Entstehung.**

Von JOH. KÖNIGSBERGER.

Im zentralen Teil des Gotthardmassivs wird der Gotthardgranit und seine Randfacies, der Sellagneiss, nördlich von einem Glimmergneiss, südlich von Granatglimmer- und Granathornblendeschiefern begrenzt. Das schon oft (von LUSSER, LARDY, v. FRITSCH, STAPFF, BALTZER, HEIM, SCHMIDT, WAINDZIOK u. a.) beschriebene Profil der Gotthardstrasse entlang zeigt an der Passhöhe und am Hospiz einen schwach gebankten echten Granit¹, der nach den Untersuchungen von GRUBENMANN und WAINDZIOK aplitisch, ziemlich sauer und natronreich ist. Nach Süden im oberen Teil der V. Tremola sieht man, dass der Granit glimmerärmer wird und beginnende gneissartige Textur zeigt; dieser (sog. Tremola-) Granit ist eine aplitische Randfacies des centralen Gotthardgranits. Er geht dann allmählich in einen hier etwa 150 M. mächtigen Gneiss über, der nach Osten an Mächtigkeit zunimmt, und den sog. Sellagneiss bildet. Dieser ist nach Ansicht des Verf. eine Randfacies des Granits, die sich aber durch Aufschmelzung chemisch den umgebenden Sedimenten genähert hat². Etwa oberhalb S. Giuseppe grenzt dann der Sellagneiss an den Glimmergneiss der Südseite. Diese Grenze ist, wie schon STAPFF hervorhob, nicht scharf; der Sellagneiss wird ganz aplitisch, ziemlich dicht und enthält Granaten³. Der Glimmergneiss ist grau, zeigt einen Wechsel von hellen und dunklen Lagen. Die hellen Lagen, die etwas feldspatreicher sind, kann man

¹ Das ganze Profil lässt sich am neuen Militärweg zum Ficudo am besten beobachten.

² Die Belege für die hier ausgesprochenen Ansichten sollen nächstens im Text zu der vom Verfasser neu aufgenommenen geologischen Karte der 4 Blätter St. Gotthard gegeben werden.

³ Vergl. C. SCHMIDT. Die Geologie des Simplongebirges und des Simplontunnels. 1908. S. 43.

wohl mit KLEMM als Injektion granitischen Magmas (und zwar aus der Randfacies) auffassen.

Die grauen und dunkleren Lagen bestehen hauptsächlich aus Quarz, Muskovit und Paragonitglimmer sowie Granat. Weiter südlich erfolgt der Uebergang dieser Schiefer zu Granathornblendeschiefern etwa bei dem neuen obersten Fort Fieudo und noch weiter südlich sieht man die bekannten Hornblendegarbenschiefen. Die Hornfelsstruktur dieser Gesteine hat wohl zuerst C. SCHMIDT betont; er nimmt für diese Tremolaschiefer jurassisches Alter an, BALTZER dagegen erklärt sie für paläozoisch. Beide Forscher und alle früheren führen die Umwandlung auf Dynamometamorphose, STAPFF auf Regionalmetamorphose zurück. Erst KLEMM hat sich neuerdings für Kontaktmetamorphose ausgesprochen. Nach meinen seit 1895 unternommenen Untersuchungen glaube ich, dass der Gotthardgranit wie der Aaregranit als flüssiges Magma in die Sedimente eingedrungen ist, sie teilweise aufgeschmolzen, injiziert und mehr oder minder intensiv kontaktmetamorph verändert hat. Doch sind diese derart veränderten Sedimente stets prætriatisch. Für Trias oder spätere Ablagerungen ist im Aare-, Gotthard und Tessinermassiv Kontaktmetamorphose nirgends sicher festzustellen, wenn auch manche Erscheinungen, die KLEMM, WEINSCHENK, HUGI beobachtet haben, scheinbar dafür sprechen. Der am Giubing vorliegende Kontakt von Granit an Glimmerschiefen steht zwischen Kontakt III u. IV nach der Einteilung des Verfassers¹. Eine Beobachtung weiter östlich, zwischen Giubing und Pusmeda, ermöglicht eine wohl zuverlässige Altersbestimmung des Komplexes. Die Gesteinsfolge dort ist annähernd dieselbe wie an der Gotthardstrasse. Der Granit ist mehr auf seine obere und seitliche Randfacies, den Sellagneiss, reduziert. Es ist beachtenswert, dass dieser Sellagneiss sich kontinuierlich durch Val Cornera, Nalps, Cadlimo verfolgen lässt, und schliesslich östlich wieder granitisch wird und am Scopi den sog. Kristallinagranit bildet. Seine südliche Grenze ist sowohl nach Struktur, wie Textur, chemisch und mineralogisch ein allmählicher Uebergang in den grauen Granatglimmerschiefer. Etwa 50 M. von dieser Grenze, bisweilen aber unmittelbar treten schwarze Lagen auf, die Graphit und Kohle enthalten. Am mächtigsten sind diese kohleführenden Schichten nordwestlich vom Signal des Giubing bis über Punkt 2523. Dem Aussehen nach würde man den Kohlengehalt der

¹ Vergl. *N. Z. f. Min.* Beilagebd. XXVI, S. 536, 1908.

äusserst zahlreichen 1—10 Cm. dicken schwarzen Lagen in dem 200—300 M. mächtigen Schichtenkomplexes auf 30—40% taxieren. Die Analyse ergab 1,1% Wasser und 6,4% Glühverlust, also 5,3% Kohlenstoff, vonon ein grosser Teil Graphit ist. Durch das Glühen wurde das Gesteinspulver, das vorher tiefschwarz war, grauweiss. Der Kohlengehalt ist also nicht so gross wie vermutet, aber doch derartig und auf so grosse Strecken ausgedehnt, wie er wohl nur in karbonischen oder postkarbonischen Schichten in den Westalpen vorkommt. Meist wird ja in den Alpen auf das Vorkommen von Kohle hin ohne weiters karbonisches Alter der Schicht angenommen; nur an wenigen Stellen sind bestimmbare Pflanzenreste erhalten. Auch hier am Giubing spricht die Schichtenfolge nach Süden, wo schliesslich bei Airolo Rauhwacke, Anhydrit und Gyps auftreten, für prætriadisches Alter, also für Karbon oder Perm. Tertiärkohle dürfte wohl ausgeschlossen sein. *Die Glimmerhornblendeschiefer südlich vom Gotthard bis zur Rauhwacke von Airolo von etwa 2 Km. Mächtigkeit wären also Äquivalents des Karbon und Perm¹. Der Gotthardgranit wäre jedenfalls, wie der Verf. auch für den Tessinergneiss nachzuweisen gesucht hat, postkarbonischen Alters.* Durch diese Beobachtung ist aber auch der asymmetrische Bau des Massivs wahrscheinlich; denn die Glimmergneisse, die sich nördlich an den Gotthardgranit anschliessen, sind nicht karbonischen Alters.— Petrographisch ergibt sich, dass die von MICHEL LÉVY² und A. LACROIX³ angenommene *Umschmelzung von Sedimenten durch Magmen und die so bewirkte Entstehung basischer Gesteine, die mehr oder minder Tiefengesteinen nahe stehen, auch in den Alpen vorhanden ist. Um das zu zeigen, müssen wir zunächst den Granatglimmerschiefer längs seiner Grenze gegen Granit bzw. Sellagneiss verfolgen und auf seine Zusammensetzung eingehen.* Das kohlenführende Gestein besteht, wie sich nach Entfernen der Kohle durch Glühen feststellen lässt, im wesentlichen aus Quarzkörnern und Granat in Hornfelsstruktur. Der Granat ist ein Eisentongranat. Er zeigt einen Aufbau aus Anwachspyramiden, deren Spitze im Mittelpunkt der Rhombendodekäeder liegt. Sie zeigen keinerlei optische Anomalien. Längs der Grenze der Pyramiden häufen sich Ein-

¹ Dadurch gewinnt die von V. (loc. cit.) geäusserte Vermutung, dass der 1000 M. mächtige Gesteinskomplex am Pizzo Forno umgewandeltes Carbon und Perm ist, an Wahrscheinlichkeit.

² MICHEL LÉVY, *Bull. soc. géol. France*. XVIII. S. 845. 1889.

³ A. LACROIX, *Bull. serv. carte géol. France*. X. № 64. 1898.

schlüsse eines stark doppeltbrechenden monoklinen oder triklinen Minerals, das Disthen sein könnte, sowie von Kohle. Die an Kohle ärmeren Teile des Gesteins sind tonerdereicher, sie bestehen zu $\frac{2}{3}$ aus Quarz, zu $\frac{1}{3}$ aus einem farblosen Glimmer, der teils Muskovit, teils Paragonit ist und längs dessen Blätter die Kohlenteile angeordnet sind. Die Glimmer sind stark verbogen. Granaten sind spärlich, Biotit ist nicht häufig. Südwards nimmt der Granat- und Biotitgehalt zu, Orthoklas und Albit treten auf, das Gestein wird Eisen- und Tonerdereicher. An den Militärbaracken von Pusmeda sind grössere Kalksilikatlinsen (ähnlich wie in den Glimmergneissen der Nordseite in Maigels und Unteralp) eingeschaltet.

Nach Osten gegen Giubing nimmt der Granatreichtum zu, die Biotitblätter stellen sich senkrecht zu den Schichtungsflächen und nähern sich mehr Pseudomorphosen von Biotit nach Hornblende. Am Signal von Giubing und östlich gegen den Unteralppas glaubt man auf den Schichtflächen Hornblendegarben zu sehen, die sich bei näherer Betrachtung aber als Pseudomorphosen von Biotit erweisen, bis noch weiter östlich an den Poncioni neri und südlich von Taneda das Granat-Hornblendegestein ähnlich wie bei Airolo auftritt. Noch etwas weiter östlich nimmt stellenweise die Hornblende so zu, dass ein nur aus Hornblende bestehendes Gestein vorliegt. Demnach kann, wie BARROIS, MICHEL LÉVY, LACROIX u. a. schon beobachtet haben, aus einem echten Sediment ein reines Hornblendegestein hervorgehen; aber dies findet nur in der Nähe des Granits durch Umschmelzung statt. *Für Schichten, deren posttriadisches Alter sicher konstatiert ist,* die also wahrscheinlich jünger als der Granit sind, jedenfalls aber von den Magmen der Granitakkolithen durch Karbon, Perm und Trias getrennt waren, ist eine Umwandlung in hornblendeführende Gesteine *nirgends* zu beobachten. Eine solche kann also *nicht* auf *Dynamo-* oder *Regionalmetamorphose* zurückgeführt werden.

Auf Grund der Kartierung kann aber noch mehr gefolgert werden. Der Verfasser konnte sich bis jetzt die aus den Beobachtungen hervorgehende Gleichzeitigkeit der basischen Serpentineruptionen des Kastelhorns, Pizzo Centrale etc. mit dem Granit und deren eigenartige Randfacies, die durchaus den Granathornblendeschiefern und Hornblendegarbenschiefern von Airolo gleicht, nicht erklären.

Ferner war rätselhaft, dass die grosse Serpentinmasse des Kastelhorns im Tunnel nicht wahrzunehmen ist, also nicht in der Tiefe wurzelt. Deshalb sagte schon STAPFF: « Obwohl

wir den Serpentin nicht als intrusives Gestein auffassen, müssen wir uns doch sagen, dass er nicht von demselben sedimentären Ursprung sein kann, welchen wir bei den umgebenden Glimmergneisschichten voraussehen. » Nachdem jetzt bewiesen ist, dass am Gotthard durch Aufschmelzung von vermutlich karbonischen Sedimenten basische Gesteine entstanden sind, die der Randfacies des Serpentin und zum Beispiel am Taneda auch der Hauptmasse des hornblende-reichen Gesteinszuges vom Pizzo Centrale durchaus gleichen, so wird man auch für diese Gesteine ähnliche Entstehung voraussetzen dürfen; es sind noch stärker — weil mitten im Granit und Gneissgranit befindlich — umgeschmolzene Sedimente, die genau dem entsprechen, was LACROIX in den Pyrenäen beobachtet hat. Selbstverständlich darf daraus nicht der Schluss gezogen werden, dass alle Serpentinmassen der alpinen Massive umgeschmolzene Sedimente sind; es sei z. B. auf die Untersuchungen von H. PREISWERK verwiesen. Doch an einzelnen Stellen, wie bei Pinerolo nach der neuen schönen Karte der Westalpen des R. UFFICIO GEOLOGICO zu urteilen, mögen ähnliche Fälle vorliegen.

Einige der Erscheinungen, die man nur durch Vorkommen von Serpentin in gesonderten Decken glaubt erklären zu können, sind vielleicht auf diese Entstehung, Umschmelzung von schwimmenden Sedimenten zu Serpentin, zurückzuführen.
