

# Die geologischen Verhältnisse des II. Massagnotunnels bei Lugano

Autor(en): **Reinhard, Max**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **49 (1956)**

Heft 2

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-162075>

## **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.

# ECLOGAE GEOLOGICAE HELVETIAE

Vol. 49, N° 2 — 1956

*Professor Louis Vonderschmitt zum sechzigsten Geburtstag*

*Am 6. März 1957 feiert Prof. Dr. Louis Vonderschmitt in Basel seinen sechzigsten Geburtstag. Vom Herbst 1944 bis Ende 1953 war er zuerst Vizepräsident, dann Präsident unserer Gesellschaft und trug in stetiger Aktivität zu ihrer erfreulichen Entwicklung bei. Seit Anfang 1954 hat er als Nachfolger von Prof. A. Buxtorf die Leitung der Schweizerischen Geologischen Kommission übernommen und setzt sich neben den vielen administrativen Arbeiten, die das Amt mit sich bringt, unermüdlich für die Koordination der geologischen Forschung in unserem Lande ein. Damit ist er mit den Zielen unserer Gesellschaft weiterhin aufs engste verbunden und nimmt an unserer Tätigkeit stets regsten Anteil. Den wesentlichsten Teil seines Wirkens widmet der Jubilar jedoch seinen Schülern am Geologischen Institut der Universität Basel.*

*Mit Freude nehmen wir den sechzigsten Geburtstag von Prof. Vonderschmitt zum Anlass, ihm herzlich zu gratulieren und ihm für seine uneigennützigste Tätigkeit unsern besten Dank auszusprechen. Wir freuen uns auch, dass einige seiner engeren Fachkollegen, Freunde und Mitarbeiter ihre Gratulation in die Form wissenschaftlicher Beiträge gekleidet haben. Diese wissenschaftlichen Arbeiten und zwei unter seiner Leitung entstandene Dissertationen erscheinen im ersten Teil des vorliegenden Eclogaeheftes, der Professor Vonderschmitt gewidmet sei.*

## **Die geologischen Verhältnisse des II. Massagnetunnels bei Lugano**

Von **Max Reinhard**, Basel-Binningen

Mit 3 Textfiguren.

Die Begehungen der Tunnelstrecke und die Probeentnahmen erfolgten im Oktober und November 1940 unter Assistenz von Herrn Geometer AMREIN von der Bauunternehmung Ing. BRINER, VICARI & RIVA und teilweiser Begleitung von Dr. FRITZ WEBER, Lugano. Über die regional-geologischen und petrographischen Verhältnisse orientiert die Arbeit: M. REINHARD, Über das Grundgebirge des Sottoceneri im südlichen Tessin. Diese Zeitschrift vol. 46, Nr. 2, 1953.

Im Zuge des Ausbaus auf Doppelspurigkeit der Gotthardlinie sind auf der Strecke zwischen Bellinzona und Lugano mehrere Tunnel erstellt worden. Die kurzen Tunnelstrecken der N-Rampe des Cenerirückens verlaufen ungefähr im Streichen der einheitlich 40–60° gegen S einfallenden, von Injektionsgneissen durchsetzten Biotit-Plagioklasgneisse. Die Tunnelbauten in diesem felsigen, gut

aufgeschlossenen Gebiet zeitigten erwartungsgemäss keine Bereicherung der in den natürlichen Aufschlüssen gewonnenen Kenntnisse der geologischen Verhältnisse. Nicht viel anders verhält es sich mit dem 1700 m langen II. Ceneritunnel, der die Ceneri-Passhöhe kaum 200 m unterteuft. Die kurze bogenförmige Strecke beim Eintritt in den Berg verläuft in der oben erwähnten Injektionszone; die anschliessende längere, ungefähr N-S verlaufende Tunnelstrecke bis zum Tunnelausgang bei Rivera-Bironico quert die 40–70° gegen S einfallenden Schenkel der Ceneri-Gneis-Schlinge. Auch hier waren die geologischen Verhältnisse dank der

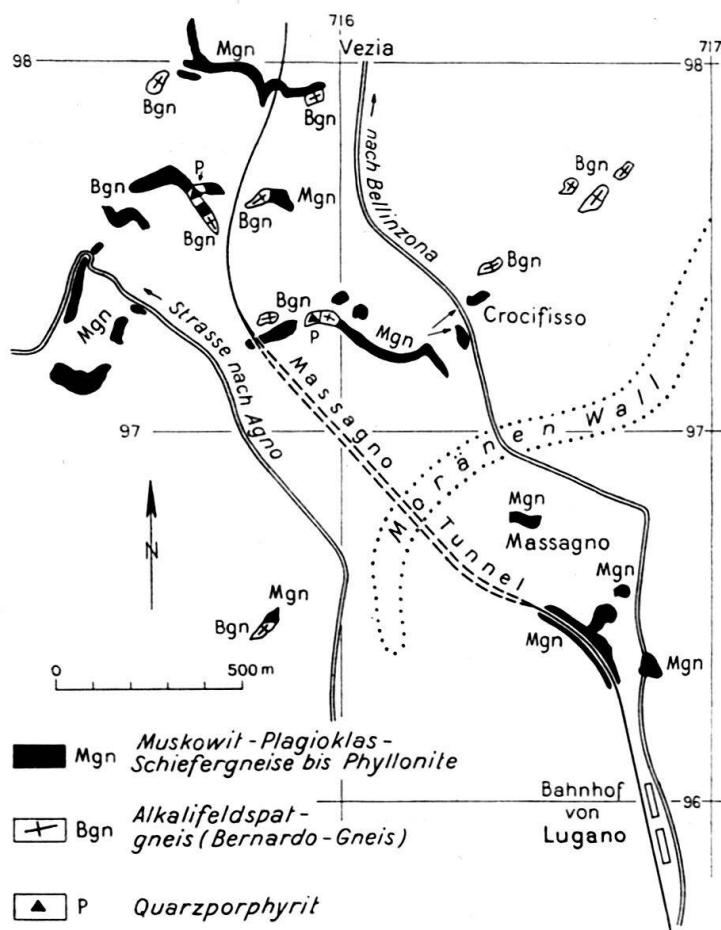


Fig. 1. Geologische Übersichtsskizze 1 : 25000 des Massagnetunnel-Gebietes bei Lugano.

guten Aufschlüsse bekannt und der Tunnelbau ergab nichts wesentlich Neues, wohl aber sehr frisches Material von den Kalksilikateinschlüssen, wie sie im Ceneri-Gneis allenthalben so reichlich auftreten. Kurz vor Taverne durchquert ein ganz kurzer Tunnel einen Felssporn der N-S streichenden Zone von grobflaserigen Biotit-Plagioklas-Orthogneissen. Alle erwähnten Tunnel der Strecke zwischen Bellinzona und Taverne liegen in der gut aufgeschlossenen Ceneri-Zone. Von Taverne bis Lugano streift die Bahn die Val-Colla-Zone. Kurz vor Lugano durchquert sie den sehr flachen Wasserscheiderücken zwischen dem Agno-(Vedeggio) und dem Cassarate-Tal in dem 940 m langen II. Massagnetunnel. Wie aus dem Übersichtskärtchen (Fig. 1) hervorgeht, liegt er in einem Gebiet mit nur sehr spärlichen Aufschlüssen. Die mächtigen Moränenablagerungen sind

nur in wenigen Bachrissen oder in von Menschenhand geschaffenen tieferen Einschnitten bis auf den felsigen Untergrund entblösst: Beim Nordportal des Tunnels sind in einem Bachriss stark verschieferte und verrutschte Muskowit-Plagioklasgneise bis Phyllonite mit geringmächtigen Einlagerungen von Bernardo-Gneis und von weissem, dichten Porphyrit schlecht aufgeschlossen (Fig. 1). Vom Südportal bis zum Bahnhofareal von Lugano hat der Bahneinschnitt  $50-70^\circ$  gegen NNE einfallende, stark verschieferte Muskowit-Plagioklasgneise mit geringmächtigen Einlagerungen von Hornblendeschiefern und einer Linse von Bernardo-Gneis durchfahren (Fig. 1; jetzt zum Teil vermauert). Zwischen beiden Portalen verläuft die Tunnelstrecke unter mächtiger Moränenbedeckung. Der Tunnelbau vermochte deshalb die sehr lückenhaften Kenntnisse des kristallinen Untergrundes in erwünschter Weise zu ergänzen.

Die geologischen Verhältnisse sind in Figur 2 im Grundriss dargestellt. Der  $N 42^\circ W$  ausgerichtete Tunnel schneidet die  $50-70^\circ N$  bis NNE einfallenden Schichten unter spitzem Winkel; auf kurze Strecken verläuft er parallel zum Streichen. Die durchfahrenen Gesteine sind, wie vorauszusehen war, dieselben, wie sie von den Aufschlüssen bei den beiden Portalen her bekannt sind; sie seien im folgenden kurz charakterisiert.

Alkalifeldspatgneis, mehr oder weniger Muskowit führend (Bernardo-Gneis). Weiss bis grünlichweiss, körnig-flaserig bis gewellt dünnlagig-flaserig. Stets kataklastisch, oft sehr stark. Quarz in feinem Mörtel. Von den in Porphyroklasten auftretenden Alkalifeldspäten herrscht bald der fast reine Albit (0 bis 4% An), bald der meistens unverzwilligte Mikroklin vor. Der Gehalt an Muskowit schwankt zwischen 0 bis 10%.

Muskowit-Plagioklasgneis, stark verschiefert, mit Übergängen zu Phylloniten. Dünnflaserig gewellt bis wirrflaserig und dann Stabiello-Gneis ähnlich, oft mit knotigen Quarzschnüren. Neben den Hauptgemengteilen: saurer Plagioklas, Quarz, Muskowit und weniger Biotit, findet sich oft Granat in angefressenen Körnern und Turmalin. Den Schiefergneissen sind stellenweise dünne Bänke von massigen, dichten grünlichweissen Quarziten eingelagert, mit winzigen Granatkörnchen, zum Teil mit Muskowit auf den Schichtflächen. Die Quarzitbänke sind auf dem Tunnelkärtchen (Fig. 2) wegen ihrer geringen Mächtigkeit nicht ausgeschieden. Durch Überhandnehmen der mechanischen Beanspruchung gehen die Muskowit-Plagioklas-Schiefergneise über in Mylonitschiefer und Phyllonite, grüngraue, ebenflächig-dünnplattige Gesteine von dichtem Aussehen. Auf Klüftchen treten gelegentlich Pyrit und Karbonat auf. Mikroskopisch lassen sich Mylonitschiefer mit einheitlich auslöschender Aggregatpolarisation und weniger intensiv verschieferte Phyllonite unterscheiden, die im feinen glimmerigen Gekröse noch Porphyroklasten von wasserklarem, albitischem Plagioklas und gestaute Muskowitlamellen beherbergen.

Biotit-Plagioklas-Hornfelsgneise von hell- bis dunkelgraugrüner Farbe, sehr feinkörnig, schwach schieferig, beinahe massig, mit Karbonatäderchen, sind auf eine nur ein paar Meter mächtige Bank beschränkt.

Von noch geringerer Mächtigkeit sind die Hornblende führenden Gesteine: Hornblendeschiefer von dunkelgrüner Farbe und feinnadeliger Ausbildung, stark karbonatisiert, und eine Linse von mittelkörnigem massigem Hornblende-



häufig tritt dieses Karbonat in Form von Äderchen und spätigen Nestern auch schon makroskopisch in Erscheinung. Einsprenglinge von Quarz und Plagioklas (Durchmesser bis  $\frac{1}{2}$  mm) sind entweder nur spärlich vorhanden oder fehlen ganz. Auch der Einsprenglingsplagioklas ist meistens stark, oft vollständig verglimmert. Nur in einem Schliff konnte an sehr frischen Einsprenglingen festgestellt werden, dass der Anorthitgehalt zwischen 0 und 5% schwankt und die Körner nach dem Karlsbader-, Periklin- oder Manebach-Gesetz verzwillingt sind. Der Kontaktbereich zwischen Gang- und Nebengestein zeigt stets starke mechanische Beanspruchung.

Die Vorkommen von Ganggesteinen der beschriebenen Zusammensetzung sind auf die nähere Umgebung von Lugano beschränkt. Zwei davon sind im Kärtchen Figur 1 angegeben: im Bachgraben beim Tunnel-Nordportal und 400 m NNW davon. Der Bahneinschnitt zwischen Lugano und Paradiso hat zwei Gänge blossgelegt, von denen der eine 50 m mächtig ist. Im weissen felsophyrischen Ganggestein bei der Kirche von S. Pietro SW Paradiso treten blauschwarze erbsengrosse Kügelchen von Turmalinnestern auf.

Im folgenden seien noch einige ergänzende Bemerkungen zum Tunnelprofil beigefügt und auf Einzelheiten aufmerksam gemacht, die darzustellen der kleine Maßstab des Tunnelkärtchens Figur 2 nicht gestattete. Dabei soll vom Süd- zum Nordportal fortgeschritten werden. Die Angaben links und rechts beziehen sich also auf diese Blickrichtung und die Distanzangaben auf die Entfernung vom Südportal.

Am rechten Stoss des Südportals isolierter, kleiner Ausbiss von Schiefergneis (auf Fig. 2 nicht dargestellt). Die ersten 110 m in Moräne. Bei 109 m erstes Anstehendes am rechten unteren Stoss, glimmerarmer grauweisser Bernardo-Gneis. Die diluviale Erosionsfläche steigt gegen NW an. Bei 122 m letzte Moräne im Tunnelfirst; von hier an verläuft der Tunnel bis zum Nordportal im Felsgrund. Bei 134 m schmaler Gang von Quarzporphyrit, vom nachfolgenden Bernardo-Gneis durch eine Verwerfungsbrekzie getrennt, mit bis nussgrossen Komponenten von Gneis und Porphyrit und einem Schürfling von Hornblendeschiefer. Bis 253 m Bernardo-Gneis mit schmalen Mylonit- und Brekzienzonen; darüber schmaler Gang von Quarzporphyrit, von der hangenden schmalen Muskowit-Plagioklas-Schiefergneisbank mit Quarziteinlagerungen durch eine Gangbrekzie mit Gneis- und Porphyritkomponenten getrennt. Der Tunnel folgt von hier an auf kurzer Strecke dem Schichtstreichen, weshalb am rechten Stoss der hangende Quarzporphyritgang früher angeschnitten wird als am linken, wo noch auf eine Strecke von 50 m die liegenden Schiefergneise anhalten. Der Porphyrit ist vom folgenden Biotit-Plagioklas-Hornfelsgneis durch eine schmale Ruschelzone getrennt. Auf die wenig mächtige Hornfelsgneiszone folgen Muskowit-Plagioklas-Schiefergneise, die bis 630 m anhalten. In ihrem Liegenden wechsellagern sie mit Quarziten (in Fig. 2 nicht ausgeschieden). Bei 388 m wurde in dieser Gesteinszone ein Querstollen zum alten Tunnel erstellt. In den Schiefergneissen treten mehrmals schmale Zonen von Mylonitschiefern und von Phylloniten auf, von denen die beiden wichtigsten im Tunnelkärtchen bei 500 m und 560 m eingezeichnet sind. Zwischen diesen beiden Mylonitschieferzonen sind die Schiefergneise stark ver-ruschelt, verfältelt und verharnischt. Zwischen 630 m und 800 m werden die Schiefergneise-Phyllonite von vier Porphyrit-Lagergängen durchbrochen. Auch hier stellen sich am Kontakt mit dem Nebengestein oft brekzierte Partien ein.

Der schmale Gang bei 636 m sendet in diese aufgelockerte Randpartie eine auskeilende Apophyse (Fig. 3). Bei 700 m steckt in den verharnischten Schiefergneissen, ganz nahe am Kontakt mit dem hangenden Porphyritlagergang, eine Linse von massigem Hornblende-Zoisitfels (in Fig. 2 nicht eingezeichnet). Auf die Porphyritgänge folgt wiederum stark verharnischter Schiefergneis, der bis zum Nordportal anhält und auch weiter nördlich in Anrissen längs der Bahn



Fig. 3. Quarzporphyritgang (weiss) mit auskeilender Apophyse in brekziösen, verfältelten und verruschelten Mylonitschiefern (dunkel).

streckenweise ansteht. Eingelagert in diese Schiefergneisse findet sich bei 820 m eine schmale Bank von Hornblendeschiefer und bei 890 m eine solche von Bernardo-Gneis.

Vom alten Massagnetunnel gibt es ein Längsprofil mit summarischen Angaben über die angetroffenen Gesteinsarten und mit dem Vermerk: *Geologia estratta dai Rapporti giornalieri 1880–81*. Da der Abstand zwischen den beiden Tunnelachsen nur 25 m beträgt, sollte man eine Übereinstimmung der geologischen Verhältnisse erwarten. Sie ist tatsächlich auch weitgehend vorhanden, wie Figur 2 zu

entnehmen ist, jedoch mit einer merkwürdigen Ausnahme: Vom alten Tunnel wird zwischen 580 m und 800 m das Vorkommen von Dolomit erwähnt, und von Dolomit und Glimmerschiefer zwischen 140 m und 280 m. Von Dolomit fand sich im neuen Tunnel keine Spur. Hingegen sind auf der ersterwähnten Strecke im neuen Tunnel Quarzporphyritgänge vorherrschend, auf der anderen vorwiegend Bernardo-Gneis und untergeordnet Porphyritgänge. Die dichten, grünlich- bis gelblichweissen Porphyrite sehen aber Dolomiten tatsächlich sehr ähnlich; und dass auch die Bernardo-Gneisse, namentlich die verbreiteten massig-kataklastischen Varietäten, dafür gehalten werden können, ist nicht verwunderlich, namentlich wenn man bedenkt, dass die Porphyrite sehr stark karbonathaltig sind (Ankerit) und mit verdünnter warmer Salzsäure sehr kräftig brausen. Ohne mikroskopische Untersuchung wäre uns die wahre Natur dieser Gesteine verborgen geblieben. Dass es sich bei dem schon im alten Tunnel angetroffenen dichten weissen Gestein um Dolomit handle, soll ein Apotheker in Lugano festgestellt haben.

Binningen, Ende September 1956.

---



