

## Ergänzung 2 zu Posten 9

### Wie der Gneis vom Tessin über die Alpen fand

Tessiner Gneis wird seit Jahrhunderten als Baustein geschätzt. Doch erst seit dem Bau der Gotthard-Eisenbahn fand er auch nördlich der Alpen Anwendung.

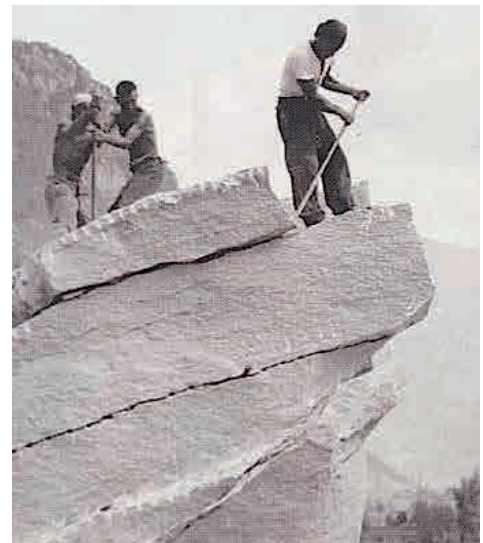
#### Gneis, der Baustein der Bergbevölkerung

Aufgrund seiner Schieferung lässt sich Gneis in Platten spalten (Abb. 1-4). Dadurch können Steine gewonnen werden, aus welchen sich auch ohne Zement stabile Mauern bauen lassen (Abb. 5). Dünnere Platten eignen sich sogar zum Decken von Dächern. Im Tessin war diese Bauweise weit verbreitet, hauptsächlich in den Bergtälern, wo man zum Bauen verwendete, was man in der Nähe fand (Abb. 6-10, 12). Gneis wurde aber auch in Tessiner Städten und für den Bau der Burgen von Bellinzona verwendet (Abb. 11). Der Abbau von Gneis in unzähligen Steinbrüchen in den Tessiner Bergtälern und der Transport der Steine in die Städte war für die arme Tessiner Bergbevölkerung während Jahrhunderten eine willkommene Einkommensquelle.

Der Abbau grosser Gneisblöcke mit mehreren Metern Kantenlänge erfolgt heute mit schweren Maschinen und mit Sprengstoff (Abb. 1). In vielen Steinbrüchen wird der Gneis danach jedoch immer noch von Hand mit Hammer und Keilen gespalten, da es sehr viel Erfahrung und Sorgfalt braucht, um aus Blöcken schöne Platten herzustellen (Abb. 3).



**Abb. 1:** Steinbruch von Lodrino in der Valle Leventina (Tessin)



**Abb. 2:** Spalten von Gneis in einem Tessiner Steinbruch 1894



**Abb. 3:** Spalten von Gneis zu Platten



**Abb. 4:** Fertige Bausteine aus Gneis



**Abb. 5:** Mauer aus Gneis ohne Zement (Trockenmauer)





**Abb. 6:** Die Dächer in Corippo in der Valle Verzasca (Tessin) sind mit Gneisplatten gedeckt.



**Abb. 7:** Altes Tessiner Haus, das vollständig aus Gneis besteht.



**Abb. 8:** Altes Dach aus Gneis



**Abb. 9:** Neues Dach aus Gneis



**Abb. 10:** Sogar die Pfosten, an welchen die Weinreben aufgebunden wurden, waren früher aus Gneis.



**Abb. 11:** Die Dächer des Castello di Montebello in Bellinzona bestehen aus Gneis. Das ist eine der drei mittelalterlichen Burgen der Stadt, die Teil des UNESCO-Weltkulturerbes sind.



**Abb. 12:** Auch kühne Brücken lassen sich aus Gneis bauen (Valle Verzasca, Tessin)



### Der Gotthardtunnel wird das Tor zum Süden

Viele Bausteine Badens wurden entweder in der näheren Umgebung abgebaut, wie z. B. der Kalkstein, oder sie konnten ohne grosse Hindernisse mit Pferdefuhrwerken aus weiter entfernten Regionen herangeschafft werden, wie der Solothurner Kalkstein oder der Muschelkalksandstein aus Steinbrüchen im Aargau. Beim Tessiner Gneis war das nicht möglich, denn es lagen Alpenpässe dazwischen. Die Wege über diese Pässe waren meist nicht einmal mit Kutschen befahrbar. Selbst auf dem verhältnismässig gut ausgebauten alten Passweg über den Gotthard wäre der Transport schwerer Güter wie Bausteine zu aufwändig und zu teuer gewesen (Abb. 13, 14).

Dies änderte sich mit der Eröffnung des ersten Gotthard-Bahntunnels im Jahr 1882. Nun wurde Tessiner Gneis auch in den Städten der Nordschweiz häufig dort eingesetzt, wo besonders widerstandsfähiges Baumaterial notwendig war, z. B. für Gebäudesockel, Brücken, Randsteine, Treppentritte oder Bodenplatten.

Kaum hatte Mitte des 19. Jahrhunderts der Eisenbahnbau in Europa begonnen, kam in der Schweiz die Idee auf, den Norden und den Süden Europas durch eine Alpenbahn zu verbinden. Man träumte sogar von einer Bahn bis nach Afrika. Der Bau des ersten Bahntunnels durch den Gotthard war jedoch ein gewagtes Unternehmen, denn man hatte bisher noch kaum Erfahrung im Bau langer Tunnel. Mit dem 13.7 km langen Tunnel durch den Mont Cenis zwischen Italien und Frankreich, der 1871 fertig gestellt worden war, gab es gerade einmal ein einziges vergleichbares Bauwerk.

1863 gründeten fünfzehn Kantone und die beiden Bahngesellschaften *Nordostbahn* und *Schweizerische Centralbahn* mit Sitz in Basel die Gotthardvereinigung. Der Zürcher Politiker und Bankier Alfred Escher, die wohl einflussreichste Schweizer Persönlichkeit seiner Zeit, wurde deren Präsident. Die Kosten für die gesamte Gotthardbahnlinie sollten 187 Millionen Franken betragen. Umgerechnet auf heutige Verhältnisse wären das wohl über 2 Milliarden Franken. Rund 60 Millionen davon waren für den Tunnelbau bestimmt, der Rest für die übrige Bahnstrecke. Italien sollte 45 Millionen, das neue Deutsche Reich und der Schweizer Staat je 20 Millionen übernehmen. Die Differenz wollte man in Form von Aktien am Kapitalmarkt beschaffen.

Die Bauarbeiten begannen 1872. Es wurden druckluftgetriebene Bohrmaschinen eingesetzt, die bis zu 6 Löcher von 1 m Länge gleichzeitig in den Fels bohren konnten (Abb. 16). Diese Löcher wurden mit Sprengstoff gefüllt. Bei jeder Sprengung kam man auf diese Weise etwa einen Meter vorwärts. Die Tunnelbautrupps bewegten sich von der Süd- und von der Nordseite her (Abb. 15) gleichzeitig aufeinander zu und sollten sich in der Mitte treffen.

Besonders auf der Südseite kämpfte man jedoch schon am Anfang mit grossen technischen Schwierigkeiten. Die Gesteinsschichten waren oft instabil und wechselten häufig ihre Beschaffenheit. Es gab auch ständig Wassereinträge.



Abb. 13: Ausbaustand der Gotthardstrasse 1824 (Teufelsbrücke, Gemälde von Peter Birmann)

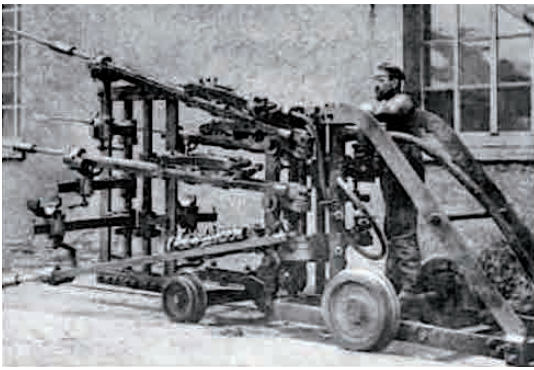


Abb. 14: Postkutsche vor dem, ca. 70 m langen Urnerloch, dem ersten Strassentunnel der Schweiz auf dem Weg über den Gotthardpass, undatiert

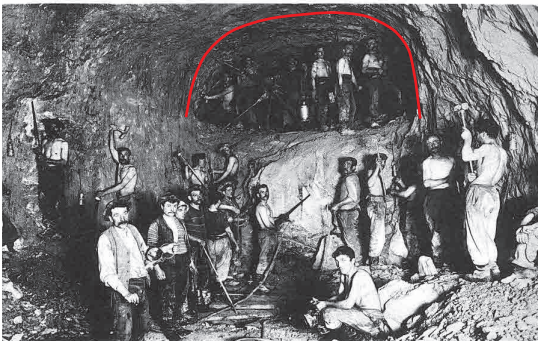


Abb. 15: Bauzug mit Arbeitern vor dem Nordportal des Gotthardtunnels, ca. 1875





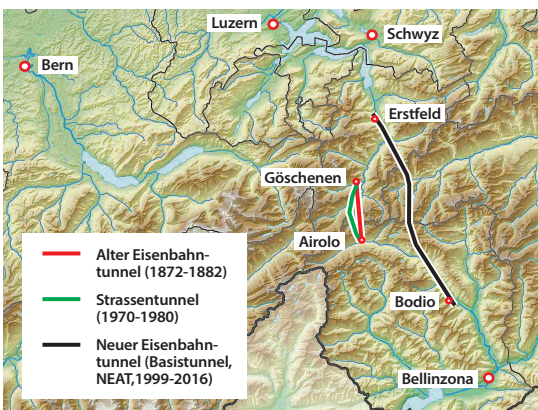
**Abb. 16:** Beim Bau des Gotthard-Eisenbahntunnels wurden druckluftbetriebene Mehrfach-Bohrmaschinen eingesetzt. Damit konnten gleichzeitig sechs bis 1 Meter tiefe Sprenglöcher gebohrt werden.



**Abb. 17:** Tunnelarbeiter im Gotthardtunnel. Zuerst wurde das Tunnelgewölbe, also der obere Halbkreis ausgebrochen (rot), erst danach das Gestein darunter.



**Abb. 18:** Dampfzug am Nordportal des Gotthardtunnels, ca. 1890



Zudem stieg die Temperatur im Tunnel bis auf 40 °C. Unter diesen Bedingungen schaffte man auf der Südseite in den ersten drei Monaten gerade einmal 18 Meter. Im Norden waren es immerhin 101 Meter von den geplanten 15 km Gesamtlänge des Tunnels. Während des Baus wurden die Bohrmaschinen laufend verbessert, sodass schliesslich im Durchschnitt 4.5 Meter pro Tag erreicht wurden.

In Göschenen arbeiteten maximal 1650, in Airolo 1300 Arbeiter gleichzeitig, vorwiegend Italiener aus armen ländlichen Gebieten. Die Mineure und Arbeiter lebten in engen, schmutzigen Verschlagen und wurden finanziell ausgebeutet. Die Mineure, die für die sehr gefährlichen Sprengungen verantwortlich waren, verdienten in einer Achtstundenschicht 3.90 Franken. Das wären heute etwa 40 Franken. Zwei Drittel ihres Lohnes wurde ihnen für Essen und Unterkunft wieder abgezogen, Lampen und Öl dafür mussten sie auch selbst bezahlen. Abgezogen wurden ihnen zudem fünf Franken monatlich für Arbeitskleidung und zwei Franken für eine Aufenthaltsbewilligung in der Schweiz. Ein Teil des Verdienstes wurde in Gutscheinen ausbezahlt, die nur in den betriebseigenen Geschäften eingelöst werden konnten, wodurch viel Geld wieder dorthin zurück floss.

Am 29. Februar 1880 erfolgte der Durchstich, wobei die Bautrupps der Nord- und der Südseite im Tunnel aufeinander trafen. Dabei waren die nördliche und die südliche Tunnelröhre um nur 30 cm gegeneinander verschoben, was bis heute als Glanzleistung der damaligen Vermessungskunst gilt. Im Mai 1882 wurde der Tunnel eröffnet. Mit 15 km war er damals der längste Tunnel der Welt. Die Baukosten wurden schliesslich um ca. 40 Millionen Franken, heute wären das etwa eine halbe Milliarde Franken, überschritten. Bis 1920 wurde der Tunnel von Dampfzügen befahren, danach wurde er elektrifiziert und die Züge konnten mit elektrischen Lokomotiven fahren. Schon im Jahr 1923 fuhren täglich durchschnittlich 50 Züge durch den Tunnel.

Während der Bauarbeiten starben laut offiziellen Angaben 171 Arbeiter. 53 wurden von Wagen oder Lokomotiven zerquetscht, 49 von Felsen erschlagen, 46 durch Sprengstoffexplosionen getötet. Schuld war nach offiziellen Angaben jeweils der Zufall oder der Verunglückte selbst. Nicht als Todesfälle erfasst wurden alle tödlichen Unfälle ausserhalb des Tunnels. Zahlreiche Männer starben auch erst nach ihrer Rückkehr in die Heimat an den Spätfolgen von Unterernährung, Krankheiten und Verletzungen, die sie sich während des Tunnelbaus zugezogen hatten.

Durch den 2016 eröffneten Gotthard-Basistunnel (NEAT) hat der alte Eisenbahntunnel vorerst seine Bedeutung für den europaweiten Bahnverkehr verloren, heute wird er hauptsächlich von Regionalzügen genutzt. Das könnte sich aber in naher Zukunft wieder ändern, denn im Gotthard-Basistunnel behindern sich die langsamen Güterzüge und die schnellen Personenzüge derart stark, dass darüber nachgedacht wird, den alten Bahntunnel wieder für den Gütertransport zu nutzen.