

# Geologisches von der Tauernbahn.

Von

**F. Becke.**

---

Vortrag, gehalten den 14. März 1906.

*(Mit Vorführung von Lichtbildern.)*

Mit 8 Abbildungen.



Die neue Tauernbahn wird binnen wenigen Jahren eine neue Verbindung der mitteldeutschen Länder mit dem österreichischen Adria-hafen Triest schaffen. Groß sind die Erwartungen, welche sich an diesen neuen Schienenweg knüpfen, bedeutend allerdings auch die Schwierigkeiten, welche zu seiner Herstellung überwunden werden mußten. Lebhaft ist aber auch das Interesse, welches das reisende Publikum — und wer gehört im Jahrhundert des Verkehrs hierzu nicht? — an den neuen Bahnstrecken nimmt, denn sie wird einige der schönsten unserer Alpentäler dem großen Verkehr erschließen. Im vorigen Herbste wurde die Teilstrecke Schwarzach—Gastein eröffnet und es ist als sicher anzunehmen, daß nicht wenige von den Herrschaften, die heute diesen Saal füllen, im nächsten Sommer die schöne Bahnfahrt, die man von Wien aus im Laufe eines Tages machen kann, werden kennen lernen wollen.

Ihnen biete ich mich als Führer an und ich bin der Meinung, daß Ihnen vielleicht ein geologischer Ausdeuter der Landschaft nicht unwillkommen sein werde. Der moderne Reisende begnügt sich ja nicht damit, Berg und Tal, Firn und Gletscher, Wald und Fels als ein Genießender auf sich wirken zu lassen; er hat wohl schon von Gebirgsschub und Eiszeit, von Sedimenten und kristal-

linen Gesteinen gehört und freut sich daran, die Schulbegriffe in der Natur zu ewig schönem und rätselvollem Leben erwachen zu sehen.

Wie die Bahnbauten und die großen Gebirgsbahnen vor allem dem Geologen eine unvergleichliche Gelegenheit zur Sammlung von Beobachtungstatsachen darbieten, so war dies auch bei der Herstellung der Tauernbahn der Fall. Als Beauftragter der Tunnelkommission der kaiserl. Akademie der Wissenschaften hatte ich das Glück, unterstützt von den bauleitenden Ingenieuren die geologischen Aufschlüsse kennen zu lernen.

Ich möchte Sie nun einladen, mich auf einer kurzen Bilderfahrt zu begleiten. Wir verlassen in Salzburg die Ebene, treten durch den geheimnisvollen Paß Lueg wie durch ein Tor in der Mauer der nördlichen Kalkalpen ein und betreten den Boden des Salzburger Pongaus.

Südlich von den Kalkwänden des Tännengebirges und des Hochkönigs dehnen sich da sanfte, bis an den Kamm begrünte Schieferberge. Die Salzach durchströmt das freundliche Gelände und hat in auffallenden Terrassen die Spuren ihres allmählich tiefer und tiefer eingegrabenen Laufes hinterlassen. Schwarzach-St. Veit, die Ausgangsstation für die Tauernbahn, liegt selbst auf einer solchen Terrasse und in dem vorgeführten Bilde (Fig. 1) sieht man an mehreren Stellen diese Zeugen der jüngsten geologischen Geschichte des Tales.

Südlich von der Salzach, die unweit von hier von ihrem westöstlichen Laufe nach Norden gegen den Paß Lueg umbiegt, erhebt sich das Gebirge zu schrofferen

Höhen. Obgleich kein Gletscher, kein Firn vom Tale aus zu sehen ist, merken wir doch sofort, daß die Landschaft einen heroischen Zug annimmt. Wir stehen vor dem Nordsaume der Hohen Tauern.

Zwischen diesen und dem Pongauer Schiefergebirge liegt eine große Störungslinie, der Pinzgauer Grabenbruch, welcher — ein seltener Fall — sogar im Bilde sichtbar in Erscheinung tritt. Am östlichen Abhange des unweit Schwarzach mündenden Groß-Arltales sieht man einen trockenen Graben zwischen den Höhen des Wachelberges im Norden und des höheren Arlberges im Süden hinaufziehen. Nördlich davon hat man die Gesteine des Pongauer Schiefergebirges, südlich den „Klammkalk“, welcher den nördlichen Rand der Tauerngesteine bezeichnet (Fig. 2).

In der Fortsetzung dieser Bruchlinie gegen Westen, gegen Lend sind verquetschte Schollen jüngerer Kalke und Dolomite eingekellt und mit Serpentin, Serpentin-schiefer und Tonschiefer zu einer schmalen Zone verschweißt. Dieser Zone folgt auf der kurzen Strecke von Schwarzach bis Lend die uralte Badstraße und der neue Schienenweg (von der Übersetzung des Birglviaduktes bis zum Eintritt in den Klammtunnel).

Hier hat die Ungunst des Gebirges den Ingenieuren manche Schwierigkeit bereitet. Am sogenannten Kenlachgraben stand einer der projektierten Pfeiler des Viaduktes gerade auf der Bruchlinie, so daß die eine Hälfte des Fundamentes auf den festen Klammkalk der Tauern, die andere auf den zersetzten Serpentinmulm des einge-

keilten Gebirgsstückes zu stehen kam. Die projektierte Pfeilerbrücke mußte hier durch eine Eisenkonstruktion von großer Spannweite ersetzt werden.

Lend, die alte Poststation mit ihrem rauchenden und qualmenden Elektrizitätswerk, bleibt in der Tiefe. Die Bahn wendet sich in rascher Biegung und durchbricht in zwei in gerader Linie liegenden Tunnels den Klammkalk, in dem die Ache eine tiefe gurgelnde Schlucht ausgewaschen hat, das Gegenstück zu der berühmten Liechtensteinklamm im Osten und der Kitzlochklamm in Westen. Die Ache wird auf kühnem gemauerten Brückenbogen übersetzt; tief unter sich sieht man den Gletscherbachtosen, sofort verschwindet der Zug wieder im oberen Tunnel und erst hoch oben im ebenen Talboden des Gastintales begrüßen wir wieder das helle Licht des Tages.

Unmittelbar hinter dem Tunnelportal übersetzen wir die Ache vom linken auf das rechte Ufer. Auch diese Brücke hat ihre Geschichte. Gegen die Erwartung fand man hier in dem schmalen fjordartigen Tale bei der Fundierung kein anstehendes Gestein, sondern 10 *m* tief einen feinen nachgiebigen Schlamm, den Absatz ruhigen Seewassers. Kein Zweifel, daß einst ein schmaler See hier den Talboden eingenommen hat.

Kurz vor Dorfgastein kreuzen wir ein zweites Mal einen schmalen Streifen von hellem Dolomit und Kalk, die wahrscheinlich ebenfalls mit dem Gestein der Kalkalpen gleichalterig und in einer schmalen Zone zwischen die Tauernschiefer eingekeilt sind. Der Schuhflicker öst-

lich, das Rauchkögerl westlich markieren diese felsige Zone in dem sonst gleichmäßig grünen Talgehänge.

Nun geht es im Talboden bei Ortschaften und Weilern vorüber weiter. Gerne ruht das Auge auf den dunklen Wäldern, auf den steilen, üppig grünen Matten, die für die Schieferhülle der Tauerngranite so bezeichnend sind.

Die Gesteine dieser „Schieferhülle“ sind Kalkglimmerschiefer und dünnblättrige Phyllite — nichts anderes als Umwandlungsprodukte von kalkigen, mergeligen und tonigen Absätzen, Sedimenten, die durch das Zusammenwirken der gebirgsbildenden Kräfte, höherer Temperatur und Durchfeuchtung umgebildet und kristallinisch geworden sind. Ein Glied darf nicht vergessen werden: die Grünschiefer, Gesteine, die von weitem durch die grünliche Farbe auffallen, in den braungrauen Schiefer abhängen oft als Felsbildner hervortreten und umgewandelte vulkanische Laven und Tuffe darstellen, die sich in jenes Meeresbecken ergossen haben, das das Sediment für die Kalkglimmerschiefer und Phyllite lieferte.

Ein felsiger Anschnitt gegenüber dem Orte Harbach entblößt dieses Gestein und muß jedem Fahrgast auffallen. Während des Baues waren hier sehr schön die scharfen, ungefähr NS. verlaufenden vertikalen Klüfte zu schauen, die in dem ganzen Gasteiner Gebirge die Gesteine durchsetzen.

Bis Hofgastein bleibt die Bahnlinie im Talboden, von hier beginnt sie auf der westlichen Talseite aufzusteigen, um die zirka 200 m höhere Talstufe von Böckstein zu erreichen.

Gerade gegenüber von Hofgastein, dem am Fuße des Gamskarkogels gelegenen Hauptorte des Tales, hatte der Bahnbau große Schwierigkeiten zu überwinden. Mehrere steile Gießbäche waren mit Viadukten zu übersetzen, zwischenliegende Bergriegel mit Einschnitten zu überwinden.

Gerade hier hat der Bahnbau wunderbare Aufschlüsse geschaffen und unter anderem einen kolossalen Bergsturz aufgedeckt, welcher in vorgeschichtlicher Zeit von den Abhängen des Mauskarkogels ins Tal herabdonnerte und auf eine Breite von mehr als 1 *km* südlich vom Laidalpsbach den Talabhang mit einer Unmasse wirt durcheinander gestürzter Grünschieferblöcke überschüttete (Fig. 3 und 4). In den Einschnitten der Bahn ist das wüste Durcheinander großer und kleiner Blöcke, deren Zwischenräume mit einer schlammig-sandigen Masse ausgefüllt sind, während des Baues gut zu sehen gewesen. Jetzt sind die Abhänge teils gepflastert, teils vermauert, teils von der üppigen Vegetation des Gebirges überrast und lassen von der Klarheit der photographisch festgehaltenen Bilder nicht mehr viel erkennen.

Großartig ist die Aussicht, die sich nun stufenweise mehr und mehr entwickelt. An den Abhängen des Gamskarkogels am gegenüberliegenden Talabhang sieht man die sanft nach Norden abfallenden Bänke der Kalkglimmerschiefer und Grünschiefer aufsteigen. Darunter kommt in Runsen aufgeschlossen der Marmor, das unterste Glied der Schieferhülle hervor. Darunter sieht man den Granitgneis auftauchen, dessen Nordflanke wie mit



einem flachgewölbten Uhrglas von der Schieferhülle bedeckt ist. Gerade während wir die kühngespannte Stahlbrücke der Angerschluft übersetzen, vollzieht sich auf unserer Seite der gleiche Übergang: aus der Schieferhülle kommen wir in den Granitgneis, der den Kern des Gasteiner Gebirges zusammensetzt (Fig. 5). Am Grunde der tief eingerissenen Angerschluft gerade unter dem nördlichen Brückenkopf der Angerbrücke ist die Auflagerung der Schieferhülle auf dem Granitgneis ausgezeichnet zu beobachten.

Der Gegensatz zwischen den sanften begrünten Gipfeln der Schieferhülle und den felsigen Abhängen, den fast senkrechten Wänden des Granitgneises ist kaum irgendwo schöner zu sehen als in dem uns gegenüber sich öffnenden Kötschachtale, das hart am Südrande des erhaltenen Teiles der Schieferhülle in den harten Granitgneis eingeschnitten ist (Fig. 6).

An riesigen Felsanschnitten vorbei, mit verstohlenen Ausblicken auf die berühmten weither donnernden Fälle der Gasteiner Ache und die geschmacklosen turmhohen Hotels von Badgastein, diese Fremdenfallen, die so gar nicht in diese erhabene Gebirgswildnis sich einpassen wollen, führt uns nun die Bahnlinie zu dem Bahnhofe Badgastein auf dem Talboden von Böckstein. Hier umfängt uns sogleich das Hochgebirge mit allen seinen Reizen.

Sowie wir aber aus dem Bahnhofe heraustreten, fesselt uns in nächster Nähe ein interessanter Anblick. Unregelmäßige Hügel, von Bäumen bestanden, umgeben

uns; sie bilden die Hälfte eines Hufeisens und bestehen aus einer alten Stirnmoräne, die die eiszeitlichen Gletscher hier auf ihrem Rückzug zurückgelassen haben. Wie um diese Zeugen eines geologischen Gestern vollzählig zu machen, sehen wir unter der Moräne den vom Eise glattgeschliffenen Fels und darin zwei prachtvolle Gletschertöpfe, vom wirbelnden Schmelzwasser im harten Gestein ausgeschliffen.

Wir sind nun am Ende der Bahn und haben noch die Arbeiten am Tauerntunnel uns anzusehen, der eine halbe Stunde von Böckstein im Anlaufftale in den Granitgneis des Tauernkammes angeschlagen ist.

Wir sind hier ungefähr in der Mitte jenes uhrglasähnlichen Gewölbes von Granitgneis und die Gesteinsbänke liegen infolgedessen ziemlich flach, mit merklicher Neigung nach West-Nord-West.

Es ist zuerst ein hellfarbiger Granitgneis mit talergroßen weißen Glimmerfasern angefahren worden; stellenweise war er stark durchsetzt von weißen zuckerkörnigen Quarzfeldspatadern, auf denen spärlich Kiese vorkommen. 2·5 *km* weit reicht dieses Gestein vom Nordportal einwärts. Darunter kam eine Gesteinsvarietät, die durch reichlichen Gehalt an großen Feldspatkristallen ausgezeichnet ist und wahrscheinlich das ganze Innere des Tauernkammes bilden wird, da man auf der Südseite dasselbe Gestein angetroffen hat. Dort wurde es erreicht, nachdem man etwa 600 *m* in Glimmerschiefer gearbeitet hatte, der dort eine Einlagerung im Granitgneis bildet.



Fig. 1. Schwarzach gegen Südosten.

Im Mittelgrund Terrassen der Salzach. Im Hintergrund in der Mitte: Wachelberg, Pinzgauer Phyllit; rechts: Arlberg, Klammkalk, zwischen beiden streicht die Pinzgauer Bruchlinie.



Fig. 2. Klammkalk an der Klammstraße Lend-Gastein.



Fig. 3. Hofgastein gegen West.

Am gegenüberliegenden Abhang ist deutlich die vorgewölbte Masse des Bergsturzes vom Mausarkogel links zu bemerken.



Fig. 4. Aufschluß im Bergsturzgebiet gegenüber Hofgastein.

Der  $8\frac{1}{2}$  km lange Haupttunnel geht nicht durch das Zentrum des großen Granitgneiskernes, welches weiter im Osten zwischen Ankogel und Hochalmspitze liegt, sondern durchsticht westlich von der Mitte nur eine Schwarte des großen Gesteinskuchens.

An den Rändern dieses Granitgneiskernes, so im Osten bei Schellgaden in Lungau, dann am Rathausberg bei Böckstein, im Pockhard- und Sieglitztale, am Goldberggletscher im Rauris, liegen die alten Goldfundstätten der Tauern, denen die Bergknappen im 15. und 16. Jahrhundert große Reichtümer für die Weitmoser, die Fugger, die Salzburger Erzbischöfe entnommen haben. Heute sind nur wenige Punkte (Rathausberg) in Betrieb. Man kann mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit sagen, daß der Tauern-tunnel diese randlichen Golderze nicht antreffen wird. Bis jetzt wurden auch keine irgend bemerkenswerte Erzvorkommen gefunden. Die kleinen Kiesnester im Aplit waren frei von Gold.

Die große Härte und Festigkeit des Granitgneises erschwert natürlich die Herstellung des Tunnels ganz bedeutend. Trotz der Anwendung der kräftigsten hydraulischen Bohrmaschinen beträgt der tägliche Fortschritt im Sohlstollen 5—6 m im Durchschnitt. Dabei wurden in einer Attacke gewöhnlich 9 Bohrlöcher von etwa 8 cm Durchmesser gebohrt und dann zu gleicher Zeit losgeschossen. Die Wirkung der Explosionswelle im engen Tunnelrohr ist selbst in einer Entfernung von 700—800 m noch eine nervenerschütternde.

Die unangenehmste Eigenschaft des Tauerngesteins ist aber nicht die große Härte, sondern jene Gesteinsbeschaffenheit, die die Ingenieure als „knallendes Gebirge“ bezeichnen. Sie besteht darin, daß einige Zeit nach Bloßlegung einer Felsfläche unter Knall dünnere und dickere Platten sich ablösen. Dieses Ablösen erfolgt manchmal an der Firste, an den Seitenflächen, den Ulmen, bisweilen auch an der Sohle des Stollens, immer nur an Felsflächen, die der Tunnelachse parallel gehen; an den Stellen, wo der Vollausbruch durchgeführt wird, nie an den Stirnflächen der einzelnen Ausbruchkammern.

Die Erscheinung tritt immer nur an solchen Stellen auf, die ein recht kompaktes, gesundes, von Zerklüftungen freies Gestein aufweisen.

Das Abknallen solcher Platten erfolgt plötzlich ohne vorangehende Vorzeichen, oft einige Stunden nach Bloßlegung der Fläche, oft auch tage- und wochenlang später.

Im knallenden Gebirge ist die Arbeit der Mineure gefährlich; durch Einbau von hölzernen Pfosten und Verschalungen müssen die Arbeiter nach Tunlichkeit geschützt werden, was aber insbesondere an der vorschreitenden Stollenbrust im Sohlstollen mit Schwierigkeiten verbunden ist.

Diese eigentümliche Erscheinung, die übrigens auch in anderen Tunnels in kompaktem festen Gestein auftritt (so wurde sie im Karawankentunnel im Kalkstein beobachtet) ist wohl so zu erklären, daß die gesamte Gesteinsmasse unter der Last des darüber lagernden Gebirges

allseitig zusammengepreßt ist. Nimmt man nun aus dem gepreßten Gestein die Tunnelröhre heraus, so fehlt der Gegendruck und das Gestein splittert in den Hohlraum. In kluffreichen Strecken werden sich diese Spannungen mehr durch eine reibende und gleitende Bewegung längs der Kluffflächen ausgleichen und es kann zu solchem gewaltsamen Absprengen von Scherben nicht kommen.

Noch trennen uns einige Jahre von dem Moment, wo wir den Tauernkamm unterfahrend mühelos die südliche Abdachung der Tauernkette gewinnen können.

Augenblicklich müssen wir den Weg zu Fuß machen.

Wenden wir uns von Böckstein statt links ins Anlaufthal, rechts gegen Südwest, so leitet uns das Tal der Naßfelder Ache durch eine prachtvolle Granitgneislandschaft zum Hochtale des Naßfeldes. Alle charakteristischen Eigenschaften des Granitgneises können wir hier beobachten. Wir sehen in dicken Bänken das eigentümlich schwarzgefleckte Gestein anstehen, in dem die goldführenden Erzgänge des Rathausberges aufsetzen. Wir sehen diese Bänke sich flach und flacher legen, können bei dem herrlichen Schleierfall die parallelepipedische Zerklüftung, am gewaltigen Kesselfall die Durchaderung mit lichtem Aplit studieren und sehen im Naßfeld die Bänke des Gneises, die bisher gegen Norden, also uns entgegen eingefallen sind, flach nach Süden umbiegen. Wir haben nahe an ihrem Westrande die gewaltige Kuppel von Granitgneis durchquert und sehen nun in der mit Firnfeldern und kleinen Gletschern geschmückten Hauptkette das südliche Gegenstück der Schieferhülle sich auf-

bauen. Wir erkennen in den braunen Felswänden wieder den Kalkglimmerschiefer und in dem darunter liegenden Glimmerschiefer die Bank von weißem Marmor, der im Höllkar eine breite Felsstufe bildet, über die im prächtigen Schwunge ein Wasserfall herabsetzt, das Gegenstück des Marmors der Angerschlucht (Fig. 7).

Da wir auf den umlagernden Höhen: am Silberpfennig, Kolbenkarspitz, auch am Rathauskogel und Kreuzkogel überall die Reste der Schieferhülle nachweisen können, so gibt es keinen Zweifel, daß der Kuchen von Granitgneis einst ganz von den Gesteinen der Schieferhülle bedeckt war, aus der er erst durch die zerstörende Tätigkeit des Wassers, des Frostes, der Atmosphäre nach und nach herausgeschält wird (Fig. 8).

Daß der Kern von Granitgneis einstmals in feuerflüssigem Zustande an seinen jetzigen Ort unter die Gesteine der Schieferhülle gedrungen und hier in der Tiefe der Erdrinde, unter einer mächtigen, jetzt zum größten Teile zerstörten Decke erstarrt ist, darf man als sicher annehmen. Dafür spricht die dem echten eruptiven Granit gleichende chemische Zusammensetzung, dafür auch die Verhältnisse an der Grenze zwischen Schieferhülle und Granitgneis, welche an vielen Stellen ein Durchbrechen der Schieferhülle, ein Zerreißen derselben in einzelne Schollen, ein Eindringen von dünnen Granitgneislagen zwischen die Schieferlagen erkennen lassen.

Streit existiert nur darüber, wie sich dieses Eindringen des Granitgneises vollzogen hat und welche Veränderungen seitdem mit ihm vor sich gegangen sind.



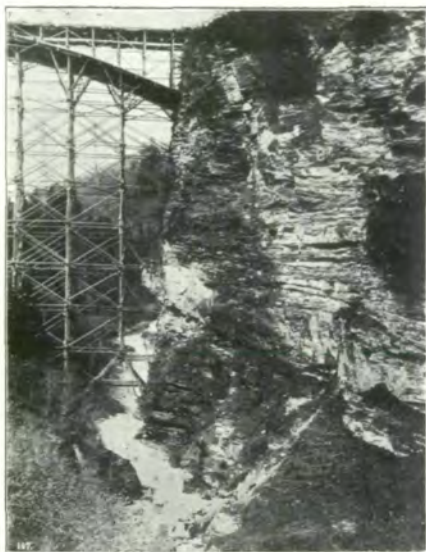


Fig. 5. Brücke über die Angerschlucht.

An dem natürlichen Felspfeiler sieht man in der Tiefe schiefri-  
gen Granitgneis, darüber eine weiße Marmorbank, zu oberst plattigen  
Kalkschiefer.



Fig. 6. Eingang ins Kötschachtal.

Unten steile Felswände von Granitgneis, darüber die sanften Gipfel  
der Schieferhülle.



Fig. 7. Das Naßfeld gegen Südost.  
 Die Abhänge bestehen unten aus Granitgneis, die Berggipfel darüber  
 aus den Gesteinen der Schieferhülle,  
 Gegenbild zu Fig. 6, Kötschachtal.



Fig. 8. Oben: Profil durch die Gasteiner Gebirgsgruppe.  
 Unten: Dasselbe mit Ergänzung der durch Erosion  
 entfernten Gebirgstteile.  
 Granitgneis hell, Schieferhülle dunkel.

Doch diese wissenschaftlichen Streitfragen überlassen wir den Fachmännern und der Zukunft; auf dem kurzen Ausflug, zu dem ich Sie heute eingeladen habe, werden wir sie nicht entscheiden, wohl aber werden wir uns freuen an den reizvollen Bildern, die uns das Gebirge längs der Tauernbahn darbietet, und es wird unseren Genuß nicht schmälern, wenn wir in den Konturen der Berge hier die stetige steile Böschung des Kalkglimmerschiefers, dort das grüngraue Felsband des Grünschiefers, hier endlich die prallen Felsköpfe des Gneises erkennen und als Bekannte begrüßen.

---