

Der Jeschkentunnel Kriesdorf-Neuland.

Von Dr. Josef Gränzer, k. k. Realschulprofessor in Reichenberg.

(Mit 2 Tafeln.)

Während des Baues des großen Jeschkentunnels Kriesdorf-Neuland durch die Auffig-Teplitzer Eisenbahn wurde mir am 10. März 1899 von der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Prag der ehrenvolle Auftrag zuteil, die geologischen Verhältnisse dieses wichtigen Aufschlusses zu studieren. Zur sachgemäßen Durchführung wurde mir eine Instruktion mit Angabe jener geologischen Erscheinungen übermittelt, auf welche vor allem das Augenmerk zu richten sein wird. Ich glaube von der Mitteilung dieser Instruktion hier absehen zu können und beschränke mich auf die Bemerkung, daß sie nach Tunlichkeit berücksichtigt wurde.

Mit Lust und Fleiß ging ich an die Arbeit, doch bot sie mancherlei Schwierigkeiten. Zunächst war schon mehr als zwei Drittel des Tunnels ausgemauert, daher der Beobachtung nicht mehr zugänglich. Jeder Besuch kostete einen ganzen Tag; zuerst die Bahnfahrt von Reichenberg bis Machendorf, dann eine zweistündige Fußwanderung auf schlechter Straße — in der nächsten Umgebung des Baues war zumeist ein wahrhaftiges Rotmeer zu durchwaten — so daß die Ankunft am Beobachtungsorte erst um halb 11 Uhr vormittags erfolgte; dann mußte jedesmal von der Bauleitung ein Führer erbeten werden, um die persönliche Gefahr, für welche die Bahnverwaltung selbstverständlich die Haftpflicht abgelehnt hatte, auf ein Mindestmaß herabzusetzen; um vier Uhr nachmittags mußte dann der Rückweg, zur Winterzeit in der Finsternis, angetreten werden. Ueberdies gestatteten die Berufspflichten nur an Sonntagen Ausflüge in das Beobachtungsgebiet.

Im Dezember 1898 begann ich mit der Begehung des Aufnahmungsgebietes; während der Weihnachten quartierte ich mich sogar für einige Tage in Neuland ein. Etwa 20 Mal besuchte ich im Laufe des Jahres 1899 — das letztemal am 10. Dezember — den Tunnel. Da derselbe gleichzeitig von Kriesdorf und von Neuland aus in Angriff genommen wurde, besuchte ich zuerst die Neuländer Strecke, mußte dann den Jeschensattel übersteigen, um von der Kriesdorfer

Seite den Fortschritten der Bohrung zu folgen. Die Beobachtungen nahmen daher viel Zeit, Opfer an Geld und ein hohes Maß von physischer Anstrengung in Anspruch, zumal sie zum größten Teile während der ungünstigsten Jahreszeiten gemacht werden mußten. Mehr als 300 Gesteinsproben wurden dem Tunnel von verschiedenen Stellen entnommen.

Allgemeine Orientierung.

Das Jeschkengebirge streicht im wesentlichen von Südost nach Nordwest; sein höchster Punkt ist der Jeschken, 1010 Meter; auf der Südost-Seite bildet es einen einfachen Kamm, auf der Nordwest-Seite hingegen gabelt es sich am Ausgespann (772 Meter) in zwei Rücken; der nördliche verläuft über den Schwarzen Berg, die Sau-Platsche, die Vogelsteine und den Dreiklafterberg mit den beiden Ausläufern: Brandstein und Rehberg (dieser wird von derselben Bahn in einem etwa 400 Meter langen Tunnel durchfahren) und findet jenseits des Quertales von Ekersbach im Langen Berg seine Fortsetzung; der südliche Zug geht über den Dänstein, zur Moisel-Kuppe (750 Meter), senkt sich zwischen Kriesdorf und Neuland bis zu 592 Meter herab, über welches Joch auch die Bezirksstraße führt, und steigt jenseits in der Scheufsterkoppe (679 Meter), im kleinen Kalkberg, Spitzberg (686 Meter) und großen Kalkberg (789 Meter) an, um zwischen Pantraz und Freudenhöhe wieder auf 391 Meter herabzusinken. Die Auffig-Teplitzer Bahn mußte nun den südlichen Kamm durchqueren und tat dies in der Einsenkung zwischen Kriesdorf-Neuland, wozu ein Tunnel von 830 Meter Länge erforderlich wurde. Dieser streicht ungefähr von Südwest nach Nordost, genauer 38° Nordost und zeigt die Form eines langgezogenen lateinischen S, indem die Bahn auf der Kriesdorfer Seite nach Westen, auf der Neuländer gegen Osten hin umbiegt. Auf der Kriesdorfer Lehne wurde als Tunneleingang ein vorhandener Wasserriß benützt. Die Mächtigkeit des durchfahrenen Gesteines beträgt am höchsten Punkte unter der Kammlinie beiläufig 100 Meter.

Durchführung des Baues.

Die Oberleitung des Baues führte Oberingenieur Steinermaier, dem die Ingenieure Mayer und Pleher zur ständigen Aufsicht beigegeben waren. Der Bau selbst wurde von der Firma Berger unter der Aufsicht der Ingenieure Kubitschek, Savagno, Chiari durchgeführt. Allen diesen Herren bin ich für mancherlei Auskünfte, für die Beistellung eines ständigen Führers, für sonstige Förderung meiner Arbeit zu vielfachem Danke verpflichtet.

Der Tunnel wurde von beiden Seiten aus begonnen und derart hergestellt, daß zunächst ein Sohlstollen und darüber ein Firnstollen angelegt wurde. Da der Bau fast durchwegs in Phyllit sich bewegt, welcher wegen seiner Dünnpfattigkeit und wegen seiner glatten Flächen in Folge des Gesteinsdruckes leicht zu Rutschungen neigt, so mußte der gewonnene Stollen mit Holz sofort ganz eingebaut wer-

den; selbst diese Hölzer wurden lokal zerquetscht und es war daselbst eine zweite Sicherung notwendig. Während aus dem Sohlstollen, der sowohl nach Kriesdorf, wie auch nach Neuland ein entsprechendes Gefälle hatte, das Gesteinsmaterial leicht mit Hunden hinausgeschafft wurde, konnte das Material des Firststollens in Durchschlagsöffnungen direkt in die darunter geschobenen Hunde des Sohlstollens eingeladen werden. Nachher wurde das Gestein zwischen Sohl- und Firststollen vollends ausgebrochen und der Tunnel auf den erforderlichen Querschnitt ausgeweitet. Darauf begann die Ausmauerung; diese war auf der ganzen Strecke notwendig, denn ohne sie wäre der Tunnel wegen der Schlüpfrigkeit des Gesteines sofort eingestürzt. Die zur Ausmauerung erforderlichen Bruchsteine wurden zum größten Teile in einem neu eröffneten Bruche unterhalb der Moiskuppe, ferner von der Scheuflerkoppe und aus einem Bruche beim Jägerhause in Neuland gewonnen. Das Gestein ist ein dunkelgrüner Diabas, der durch Druck Schieferstruktur angenommen und seinen Mineralbestand derart geändert hat, daß von Augit nichts mehr zu finden ist; er zeigt dickplattige bis dickbankige Absonderung. Auf den geologischen Karten ist er bisher immer als Diorit, Grünstein verzeichnet (geologische Aufnahme des Gesckengebietes von Joh. Sösel, Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, X. Jg. 1859, S. 384.) Zur leichteren Orientierung wurde die ganze Tunnelstrecke in 102 „Ringe“ zu je 8 Meter Länge eingeteilt und von Kriesdorf aus gezählt. Nach erfolgtem Ausbruch wurde jeder Ring sofort ausgemauert, jedoch so, daß die Ringe nicht unmittelbar nach einander in Angriff genommen wurden, sondern zunächst jene Ringe ausgemauert wurden, wo sich der stärkste Gesteinsdruck geltend machte. Bei dieser unterbrochenen Folge der Fertigstellung einzelner Ringe konnten die Maurer auch besser verteilt werden. Ursprünglich war geplant, mit Bohrmaschinen zu arbeiten, doch war das Gestein zu weich, so daß die Mineure sich nur mit Handarbeit behalfen. An der Stirnwand wurden Bohrlöcher getrieben und dann wurde mit Dynamit gesprengt.

Geologische Verhältnisse des Tunnels.

Es sei gleich erwähnt, daß die geologischen Ergebnisse derart dürftig sind, daß sie zu der vielen Mühe und Arbeit, welche mir das oftmalige Hineinkriechen in den schmutzigen Tunnel verursachte, in gar keinem erfreulichen Verhältnisse stehen. Dies wird dem Fachmann sofort verständlich, wenn ich darauf hinweise, daß die ganze Tunnelstrecke von 830 Meter Länge nur grauen Phyllit anfährt und selbst dieser ist so einförmig wie nur möglich, denn nur im Ringe 86 (690 Meter von Kriesdorf) befindet sich eine wenig mächtige Einlagerung von violetter Phyllit, der sonst noch im Neuländer Voreinschnitt, 20 Meter vom Eingange entfernt eine Schichte von 6 Meter Mächtigkeit bildet. Nur auf der Kriesdorfer Seite befindet sich am Eingange sowie im Voreinschnitt ein stark gefalteter Diabas mit Schieferstruktur. Die zweite traurige Tatsache

ist die, daß das Streichen des Phyllites und die Richtung des Tunnels (Nordost) im wesentlichen zusammenfallen; man befindet sich demnach auf der ganzen Strecke der Hauptsache nach in einer und derselben Schichte und man kann wohl sagen, man hat alles gesehen, wenn man ein einziges Mal eine Strecke von 10 oder 20 Meter genauer in Augenschein genommen hat. Die beobachteten Gesteine sind Serizitphyllit, Hämatitphyllit, Talkschiefer, Quarzlagen als akzessorische Bestandmasse und schiefriger Diabas.

Maroskopische Beschreibung des Phyllites. Die Farbe dieses Gesteines ist grau, bald licht- bald dunkelgrau, mitunter ins Grünliche übergehend, stets mit einem Stich ins Blaue. Auf dem Hauptbruche ist es mäßig stark seidenglänzend; die Härte ist gering, unter 3, die Struktur ausgesprochen dünnschiefbrig, so daß das Gestein in der nächsten Umgebung gelegentlich als Dachschiefer verwendet wird, doch spaltet er nicht sehr gleichmäßig, so daß die Schieferplatten zu schwer ausfallen. Gewöhnlich ist der Phyllit auf dem Hauptbruche nicht sehr ebenflächig, oft nicht einmal in der Ausdehnung eines Handstückes. Faltungen und eingeschaltete Quarzlagen von wechselnder Mächtigkeit machen ihn krummflächig.

Auf dem Hauptbruche wird in der Regel eine feine Faltung sichtbar, welche dem Gestein ein eigentümlich faseriges Aussehen verleiht. Diese sekundären Falten erreichen höchstens 1 Millimeter Höhe, sind aber starken Schwankungen unterworfen. Die Richtung dieser Fältelungen stimmt mit jener der größeren Faltungen überein; Kreuzfältelung tritt ebenfalls häufig in Erscheinung. Zahlreiche Handstücke zeigen ausgesprochene Faltung mit 1 bis mehrere Zentimeter Faltenlänge bei ebensolcher Höhe.

Eine Transversalschieferung ist nicht sehr deutlich ausgesprochen, da die Absonderung nach dem Hauptbruche überwiegt; aber an Stellen mit starker Faltung und Fältelung tritt sie ganz deutlich auf, sie ist parallel zur Richtung der Faltenfächer und steht mit ziemlich parallelen Flächen ohne Rücksicht auf die Biegungen und Krümmungen des Schiefers unverändert durch; sie ist demnach unabhängig von der Faltung. Auf den Transversalschieferungsflächen erscheint ein deutlicher Glanz. Der Winkel zwischen Hauptbruch und Transversalschieferung ist gewöhnlich schief, kann aber einen Rechten erreichen.

Quer zur Richtung der Falten laufen oft Sprünge, die mit Quarz erfüllt sind; diese ausgeheilten Bruchspalten sind oft kaum 1 Millimeter mächtig, können sich aber auf mehrere Zentimeter verbreitern. (Fig. 11.) Zu diesen kommen unregelmäßig verlaufende Klüfte, mehr oder weniger senkrecht zum Hauptbruch, mit Anflügen von Kalispat.

Die Phyllitmasse zeigt schon makroskopisch eine ausgesprochene Lagenstruktur: Quarzreichere härtere Lagen wechseln mit glimmerreichen weicheeren ab. (Fig. 1 und 2.) Ein fast ständiger Begleiter sind die Zwischenlagen aus Quarz; gewöhnlich werden sie als akzes-

forische Bestandmasse aufgefaßt, welche sich zwischen die Phyllitmasse einschalten und in ihrer Mächtigkeit sehr wechseln; bald bildet der Quarz nur Knollen und Linsen und gibt Anlaß zu einer Faserstruktur, bald ziehen sich die Quarzlagen auf dem Querschnitt der Schichten als breitere oder schmälere weiße Bänder hindurch; ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 1 Zentimeter bis mehrere Dezimeter. Man erkennt, daß diese Quarzbänder viel weniger plastisch sind und der Faltung mehr widerstehen, als die dazwischen befindliche eingepreßte Phyllitmasse. Untergeordnet tritt in diesen Lagen aus weißem körnigem Quarz etwas Feldspat und Kalkspat auf. An der Grenze zwischen Phyllit und Quarz, oft in letzteren eingepreßt, finden sich Häute von dunkelgrünem Chlorit.

Die Folge dieser Verhältnisse: Unebenheit der Hauptbruchfläche, leichte Trennung parallel zum Hauptbruche, sowie nach der Transversalschieferung, ausgeheilte Querbrüche, wirklich vorhandene, unregelmäßig verlaufende Sprünge und Klüfte äußert sich darin, daß es schwer wird, schöne Handstücke zu formen. Ziemlich häufig wurde beobachtet, daß an Stellen mit starker Faltung und Zerdrückung einzelne Absonderungsklüfte auftreten, die mit weichem Zerreibsel von Phyllit erfüllt sind, und da diese Klüfte gewöhnlich Wasser führen, erscheint eine bläulichgraue schmierige Masse, welche sich mit der Hand formen läßt und nach dem Austrocknen wie Ton fest zusammenhält; von den Mineuren wurde sie Laß, Schmierlaß genannt.

Lagerung. Durch die Instruktion war ich beauftragt, mein Hauptaugenmerk auf die Lagerung des Gesteins, d. i. auf Streichen und Fallen zu richten und beides in Abständen von je 3 Meter Entfernung aufzunehmen. Ich tat dies und habe mindestens 200 Bestimmungen ausgeführt; heute bin ich von der Wertlosigkeit dieser Arbeit vollkommen überzeugt, obschon jede Bestimmung recht zeitraubend war, da sie bei einer trüben Grubenlampe geschah und zuerst eine halbwegs größere Schichtfläche entblößt werden mußte. Ich sehe daher davon ab, diese Daten in ihrer Vollständigkeit überhaupt zu veröffentlichen. Einige Beispiele sollen dieß erläutern: Im Ring 64 wurden folgende Werte gefunden:

Entfern. v. Kriesdorf:		Streichen:			Fallen:		
		oben	Mitte	unten	oben	Mitte	unten
504 m	. .	75°	29°	27°	24°	30°	30°
508 "	. .	20°	30°	30°	29°	30°	36°
512 "	. .	45°	?	23°	22°	?	44°
				NO.		NW.	

Im Ring 70, 552 bis 560 Meter von Kriesdorf:

		Streichen:			Fallen:		
552 m	. . .	355°			81°		
556 "	. . .	330°			66°		
560 "	. . .	298°			89°		
				NW.		NO.	

Man erzieht, daß im Ringe 64 die Werte sehr schwanken, im Ringe 70 geht das Streichen fast senkrecht zur Tunnelrichtung mit sehr steiler Schichtenstellung. Auch im Ringe 30, d. i. 232, 236, 240 Meter von Kriesdorf, wurde für das Streichen 300°, 330°, 333° Nordwest und für das Einfallen 10°, 16°, 25° Nordost gefunden.

Im allgemeinen läßt sich folgendes feststellen: Die Schichten streichen in der Regel wie der Tunnel nach Nordost; stimmen beide vollkommen überein, dann verließen die Anschnitte der Schichten an den Tunnelwänden wagrecht. Weicht das Streichen der Schichten mehr nach Osten ab, so wurden sie in schrägen gegen Südwest ansteigenden Linien, bei einer Abweichung gegen Norden hin aber in schrägen gegen Südwest fallenden Linien angeschnitten; Verhältnisse, wie sie immer wieder beobachtet werden konnten. Das Einfallen erfolgt ziemlich gleichmäßig zwischen 30 bis 50° nach Nordwest, abgesehen von einzelnen Punkten starker Störung, Knickung und Zerdrückung. Diese Beobachtungen führen zu folgender Vorstellung. Während der Tunnel von Südwest nach Nordost verläuft, folgen die Phyllitschichten im wesentlichen dieser Streichrichtung, und fallen nach Nordwest, also von der Jeschkenspiße hinweg ein, wie es schon Jökelh festgestellt hat. Diese Aufrichtung der Schichten würde eine Faltungskraft von Südost nach Nordwest verlangen. Da diese gegen die Jeschkenspiße hin augerichteten Schichten nicht ebenflächig erscheinen, so kommt dazu eine Druckkraft, welche von Nordost nach Südwest wirkte und die Schichten in große wellenförmige Falten von etwa 10 bis 30 Meter Länge legte. Indem der Tunnel diese Wellen durchquert, muß das Streichen sowie das Fallen fortwährend schwanken. Man würde demnach dreierlei Falten zu unterscheiden haben: Falten mit 10 bis 30 Meter Faltenlänge, ferner solche, die nur nach Zentimetern messen und solche im kleinsten Maßstabe, die nur nach Millimetern zählen.

Es wurden eine Anzahl von Klüften gemessen:

Entfernung von Kriesdorf:	Streichen:	Fallen:
316 m	73° NO.	51° NW. Rutschfläche
340 "	38° NO.	47° NW.
444 "	350° NW.	41° NO.
520 "	23° NO.	44° NW.
540 "	5° NO.	65° NW. Berwerfung
568 "	355° NW.	90°
644 "	50° NO.	90° Kluft mit Schmierlaß
688 "	340° NW.	58° NO.

Ueber die Wasserverhältnisse wurden mir von den Ingenieuren folgende Mitteilungen gemacht. Auf der Kriesdorfer Seite war gleich anfangs viel Wasser zu beobachten; denn es befand sich vor Anlage des Tunnels eine Bodensenkung mit starker Quelle. Um diese bedeutende Wassermenge vom Tunnel fernzuhalten, wurden beiderseits

je ein Wasserstollen parallel zum Tunnel etwa 40 Meter weit hineingetrieben, um die Wässer darin zu sammeln und abzuleiten. Folgende Zusammenstellung, in der die erste Zahl den Ring, die zweite die Entfernung von Kriesdorf angibt, enthält die Beobachtungen über die Wasserverhältnisse:

Ring 22	176 m	viel Wasser.
„ 41	328	„ viel Wasser an der Südostseite.
„ 55	440	„ viel Wasser fließt v. d. Decke in zusammenhängendem Strahl.
„ 66,67	528	„ viel Wasser; darüber liegt bei den Häusern in der Nähe des Sattels ein kleiner Teich, „der Feuerwehrteich“.
„ 68	544	„ Wasser.
„ 70	560	„ wenig Wasser.
„ 76	608	„ „ „
„ 78	624	„ „ „
„ 87	688	„ „ „
„ 88	696	„ „ „
„ 90	720	„ „ „
„ 91	728	„ „ „
„ 93	744	„ viel Wasser.
„ 94	752	„ sehr viel Wasser.
„ 95	760	„ noch Wasser.
„ 98	784	„ Wasser.

Beobachtungen über Gesteinsdruck. Dieser ist auf der ganzen Strecke ungleich. Eine Zone stärksten Druckes befindet sich in den Ringen 22 bis 26; viel Wasser, starke Faltung und Berdrückung herrscht hier vor. Im Ring 24 senkte sich das Mauerwerk um 74 Millimeter (Maximum der Vertikalsenkung auf der ganzen Strecke); die Sohle blätterte sich auf und hob sich um 25 Zentimeter, so daß sie nachträglich ausgemauert werden mußte. Im Ringe 25 senkte sich das Gestein vor der Ausmauerung um $\frac{1}{2}$ Meter, im Ringe 26 erscheinen die Schichten stark verdrückt. Die Quarzlagen und Quarzmauer sind bröselig und rechtwinklig umgebogen. Im Ringe 33 ist das Gestein trocken, hart und enthält viel Quarz. Im Ringe 50 wurden die Hölzer und die Bögen für die Ausmauerung geknickt und die festen Diabasplatten zerbrochen in der Wölbung. Ring 55 ist stark gefaltet, der Phyllit sehr verwittert, lehmartig, von der Decke tropft Wasser im zusammenhängenden Strahl; er mußte doppelt eingebaut werden. Eine Zone starken Druckes befindet sich zwischen den Ringen 59 und 64. Ring 59 zeigt starke Störung mit dicken Quarzadern und Knollen, 60 viel stark zerdrückten Quarz, 62 läßt einen Buckel erkennen, 63 und 64 führen viel Quarzlagen und Mauer, die stark bröselig und mulmig und rechtwinklig geknickt sind. Im Ring 64 ging der Fürststollen ganz zusammen,

während der Sohlstollen offen blieb und die größte Horizontalverschiebung des Mauerwerkes betrug 164 Millimeter (Maximum auf der Tunnelstrecke). Ebenso mußten die Ringe 67, 68, 76 doppelt gepölst werden. Ring 70 ist stark zerdrückt, die Schichten fallen senkrecht ein, das Material ist sehr weich und stark gefaltet. Der Durchschlag erfolgte im Ringe 48 und ergab einen Richtungsfehler von 29 Millimeter.

Mikroskopische Beschreibung. Gemäß dem Auftrage wurden aus den noch zugänglichen Ringen (etwa $\frac{1}{3}$) über 300 Gesteinsproben gesammelt und von den interessanteren Stücken Dünnschliffe (gegen 300) angefertigt. Es ist selbstverständlich leichter, solche parallel zum Hauptbruche, als solche nach dem Querbruche herzustellen; letztere, wenn sie einige Dünne erreicht haben, zerreißen leicht und sind schwer auf den Objektträger zu übertragen. Hinterher tut es mir um die viele Zeit leid, welche ich der Anfertigung der Dünnschliffe gewidmet habe; denn der Phyllit ist derart eiförmig, daß schon eine geringe Anzahl guter Schliffe den erforderlichen Aufschluß gibt.

1. Serizitphyllit.

Makroskopisch durchaus dicht, läßt das Gestein hier und da eingesprenkten Phrit, in einem Falle etwas Bleiglanz, erkennen. Auf dem Hauptbruche werden mitunter kleine grüne Fleckchen oder Nester und Adern von Chlorit bemerkt. Die Gemengteile sind Quarz, Muskowit (Serizit), mitunter etwas Feldspat, Kalkspat, Rutil, Phrit, Turmalin und vielleicht Körnchen von Titanit.

Muskowit bildet den Hauptgemengteil. Unter dem Mikroskope kaum gefärbt, bildet er in Schliffen nach dem Hauptbruche zusammenhängende Häute ohne erkennbaren Umriss einzelner Blätter, die sich auch zwischen gekreuzten Nikols nicht in ein blättriges Aggregat auflösen können, da diese Schliffe dunkel bleiben. In dünnen Querschliffen läßt sich eine Faserung entsprechend der Spaltbarkeit zur Basis feststellen; dann tritt gerade Auslöschung ein, während bei der 45° Stellung prächtige Polarisationsfarben mit dem bekannten Irisieren erscheinen. Fast stets ist er durchspickt von unzähligen wirr durcheinander liegenden feinsten Rutilnadeln. Bald bildet er dünnere (Fig. 1, 3), bald dickere Lagen (Fig. 4, 7) ohne Anteilnahme eines anderen Gemengteiles; in den feinkörnigen Quarzlagen erscheint er nur in einzelnen zusammenhangslosen Blättchen in paralleler Anordnung. Von allen Gemengteilen zeigt er die größte Schmiegbarkeit und ist daher befähigt, die feinsten Fältelungen zum Ausdruck zu bringen. (Fig. 3, 4, 5.)

Quarz ist der zweite wesentliche Gemengteil; er erscheint in zahllosen winzigen, seltener in etwas größeren Körnern, welche an

den Rändern vielfach zahnig ineinander und übereinander greifen, weshalb der Umriß auch im polarisierten Lichte nicht deutlich hervortritt; es herrscht im allgemeinen die Tendenz vor, daß die Körner in die Länge gezogen sind und mit dem größten Durchmesser zu einander parallel in der Schieferungsebene liegen, wodurch selbst in solchen fast glimmerfreien, dünnen Quarzlagen noch die Schieferstruktur zum Ausdruck kommt. In solchen Quarzlagen, die in ihrer Mächtigkeit von Bruchteilen eines Millimeter bis zu 1 Zentimeter schwanken, tritt Rutil nur spärlich auf oder er fehlt gänzlich. In dünnen Lagen vermag der Quarz die Faltungen des Glimmers mehr oder weniger gut mitzumachen, indes dickere Lagen mit größerem Korn für eine weitgehende Faltung entschieden zu wenig Plastizität besitzen. Elastischer Quarz konnte mit Sicherheit nicht erkannt werden.

Kalkspat tritt in zwei Formen auf: zunächst in ganz unregelmäßigen Körnern von wechselnder Größe (Fig. 2); die größeren lassen dann schon die rhomboedrische Spaltbarkeit hervortreten; die zweite Form ist idiomorph; oft sind die Rhomboeder in die Länge gezogen (Fig. 9). Dort, wo die Phyllitmasse fast nur aus Glimmer besteht, fehlt der Kalkspat; dort, wo Quarz vorherrscht und zwar in dickeren Lagen, ist auch der Kalkspat zu finden; da kann er den Dünnschliff bis zu $\frac{1}{3}$ oder höchstens bis zur Hälfte bedecken. Durch Brausen mit kalter Salzsäure läßt er sich auch am Handstück nachweisen. Wo der Phyllit, wahrscheinlich durch Zersetzung von Pyrit, eisen-schüffig wird, zeigen die Kalkspatkörner eine schmutziggelbe bis bräunliche Farbe.

Feldspat ist jedenfalls recht selten; in etwas dickeren Quarzlagen von größerem Korn erscheint er nur einzeln in Körnern mit einfacher oder wiederholter Zwillingbildung mit nur wenigen Lamellen (Fig. 8). Bei mangelnder Zwillingbildung läßt er sich ohne chemische Mittel nicht nachweisen.

Chlorit tritt in drei Formen auf: einmal als untergeordneter Gemengteil in Blättern vereinzelt in den Glimmerlagen und parallel zu ihm; ferner in porphyrischer Form eingeschaltet zwischen die Glimmerlagen und mehr oder weniger quer zu ihm gestellt; diese Säulchen bestehen aus zahlreichen Blättern, die sich vielfach in Zwillingstellung befinden und deutlich pleochroitisch sind: senkrecht zur Spaltbarkeit grün, parallel dazu gelb; drittens bildet er die Ausfüllung von entstandenen Klüften entweder für sich allein oder mit Quarz vereint; dieser liebt die Nähe der Quarzlagen; schon makroskopisch an seiner dunkelgrünen Farbe kenntlich, ist er auch im Dünnschliff intensiv grün, ferner kenntlich an den blauen Polarisationfarben. Weil dann häufig gelbrollenartige gekrümmte Säulchen auftreten, so wäre er als Helminth zu bezeichnen.

Rutil fehlt selten ganz; er ist ein charakteristisches Mineral für diese Phyllite und zeigt die Form der allbekannten Tonschiefernadeln. (Fig. 10). Mit Vorliebe tritt er als Einschluß in den Glimmerlagen massenhaft auf, sodaß ein wirres Netzwerk von Nadeln entsteht, welches den Schliß undurchsichtig macht. Dünne Schlißpartien, die etwas ärmer an Rutil sind, lassen dann die herz- und knieförmigen Zwillinge erkennen; vielfach kann man eine radialstrahlige Anordnung von Nadeln gruppiert um ein größeres, stark lichtbrechendes graues Korn (wahrscheinlich von Titanit), wahrnehmen. In den Schieferlagen mit vorherrschendem Quarz und Kalzpat tritt Rutil, wie schon früher bemerkt, stark zurück oder fehlt ganz. Sein Auftreten ist daher hauptsächlich an Glimmer gebunden. In zahlreichen Schlißen finden sich undurchsichtige graue, stark lichtbrechende Körner von verschiedener Größe vor, die vielleicht als Titanit zu deuten sind und zum Rutil in genetischer Beziehung zu stehen scheinen.

Turmalin kriställchen von sehr geringer Größe in der bekannten hemimorphen Ausbildung wurden an der starken Absorption sicher erkannt; senkrecht zur Hauptachse sind sie dunkel, blaugrau, parallel farblos. Sie treten doch nur sehr spärlich auf.

Pyrit dagegen ist ein ziemlich häufiger akzessorischer Gemengteil. Größere Kristalle und Gruppen von mehreren Millimetern bis herab zu winzigen, fast staubartigen Körnern treten häufig auf. Mitunter reichern sie sich zu linsenförmigen Partien zwischen den Phyllitlagen an; von einer gleichmäßigen Verteilung im Gestein ist keine Rede. Durch Verwitterung machen sie das Gestein eisen-schüffig.

2. Hämatitphyllit.

Es wurde schon früher erwähnt, daß dieser violette Schiefer an zwei Stellen, nämlich im Boreinschnitt von Neuland und im Inneren des Tunnels eine untergeordnete Zwischenlage bildet. Im Mikroskop erkennt man als Ursache dieser Färbung den Eisenglanz, der größere Körner und kleinere Schüppchen ohne kristallographischen Umriss, die an einzelnen Stellen sich besonders anreichern, bildet. Dünne Blätter werden mit brauner Farbe durchscheinend. Chlorit erscheint in diesen Schiefen etwas häufiger, ebenso Turmalin. Es ist bemerkenswert, daß in diesen Schiefen Rutil sehr spärlich auftritt, oft auch ganz fehlt. Die übrigen Gemengteile sind die des Serizitphyllites. Noch erwähnt sei, daß im Boreinschnitt ein Uebergang vom Hämatitphyllit zum Serizitphyllit zu bestehen scheint, derart, daß der Hämatit allmählich abnimmt, an seiner Stelle graue Körner von der gleichen Form erscheinen, die ich für Titanit halte, die dann den Stoff zur Ausbildung von Rutil abgeben würden; es

wäre also eine Pseudomorphose von Titan-haltigem Hämatit über Titanit zu Rutil vorhanden.

3. Talkschiefer.

Dieser tritt als seltene Zwischenlage nur an zwei Stellen, im Ringe 36 und 66 auf; die Mächtigkeit beträgt nur wenige Zentimeter, so daß man von einem Gestein nicht reden kann. Außerlich vollständig dicht, von grünlicher Farbe und fettigem Anfühlen, bleiben Schiffe parallel zur Schieferung zwischen gekreuzten Nils vollständig dunkel; in Querschiffen erkennt man Schuppen und Blätter mit lebhafter Polarisationsfarbe. Diese Talklagen sind im Schiff viel durchsichtiger als die Glimmerlagen. Rutil ist ein ständiger Gemengteil dieses Schiefers und bildet hier besonders zierliche radialstenglige Gruppen (Fig. 10).

4. Quarzlagen.

Die Quarzlagen, welche zwischen die Phyllitmasse eingeschaltet sind und an der Tunnelwand weiße Bänder bilden, machen vielfach die Windungen mit und sind auf Klüften und Zonen großen Gesteinsdruckes stark zertrümmert. Unter dem Mikroskop ist der Quarz grobkörnig, mit vielen Einschlüssen behaftet, welche ihn trüben; unzulöse Auslöschung ist eine gewöhnliche Erscheinung. Im Quarz eingeschaltet sind größere Körner von Kalkspat, ferner untergeordnet Feldspat; größere Plagioklase mit mehrfacher Zwillingsstreifung, selbst mit gekrümmten Lamellen wurden sicher erkannt; wahrscheinlich tritt auch Orthoklas auf.

5. Schieferiger Diabas.

Im Tunnelseingang von Friesdorf befindet sich ein außerordentlich stark gefalteter Diabas mit rechtwinkligen, selbst spitzwinkligen Knidungen, welcher im Einschnitt besonders auf der Ostseite ansteht; die Mächtigkeit beträgt etwa 15 Meter. Das graugrüne Gestein hat ein dioritisches Aussehen und ist plattig abgesondert. Von den ursprünglichen Gemengteilen ist nur selten stark zertrümmertes und zersekter Plagioklas festzustellen. Ferner tritt Leukoxen in der Pseudomorphose nach Titaneisen auf, ebenfalls stark zertrümmert. Schiffe, in denen noch primärer Plagioklas anzutreffen ist, führen primären Apatit, der dann in zahlreiche reihenförmig angeordnete Glieder zerstückelt ist.

Sekundär erscheinen Quarz, Kalzit, Talk, Rutil, Phrit, eine trübe schmutzig gelbe Masse in Zügen und Fegen, kohligter Staub sowie Eisenoxyd. Der Quarz bildet entweder größere Körner, erfüllt Klüfte, selbst im Kalkspat, oder setzt ein feinkörniges Mosaik zusammen.

Kalkspat ist der überwiegende Gemengteil; größere Körner mit Zwillingstreifung und kleinere ohne solche setzen das Gestein fast allein zusammen; er kann auch in Adern den Quarz durchziehen.

Talk wurde nur in einigen Schliffen beobachtet. Vereinzelt nimmt man wahr, daß aus den Leukogentrümmern kleine Rutilnadeln in Form der Tonschiefernadeln hervorsprießen; doch ist Rutil in vielen Schliffen noch nicht zu finden. Pyrit ist häufig; entweder sind es einzelne Würfelkristalle und Gruppen oder nur kleine Körner bis zu kleinen Stäubchen herab. Eigentümlicherweise ist er vielfach mit mehr oder weniger kompaktem Leukogen aufs engste verknüpft, so daß man vermuten möchte, es liege eine Pseudomorphose von Pyrit nach jenem vor. — Der kohlige Staub (vielleicht Graphit) kommt nur in einer wenig mächtigen Schichte an der Grenze gegen Phyllit vor; an der Stelle befindet sich eine Quarzitschieferbreccie; wahrscheinlich hat man es hier mit der Kontaktzone zu tun.

Während Plagioklas und Titaneisen als primäre Gemengteile des Diabases noch nachweisbar sind, so fehlt jede Spur von Augit; es dürften die parallel geordneten schmutziggelben, stark lichtbrechenden, faserigen, lebhaft polarisierenden undurchsichtigen Züge, Fäden und Flocken das Zerlegungsprodukt des Augits vorstellen; vielleicht ist es eine serpentinige Masse. Die Züge erzeugen hauptsächlich die Schieferstruktur (Fig. 12). Ein Vergleich mit Fig. 1 lehrt, daß bei einer solchen weitgehenden Metamorphose des Diabases kein sehr großer Unterschied mehr zwischen diesem Diabas und dem Phyllit besteht, sowohl im Hinblick auf die mineralogische Zusammensetzung als auch auf die Struktur.

Faltungserrscheinungen.

Diese Phyllite eignen sich besonders dazu, die Faltungserrscheinungen im kleinen zu studieren. Während es nur wenige Punkte auf der Erdoberfläche gibt, wo ein ganzes System von neben- und übereinander liegenden Falten überblickt werden kann, weil sie entweder räumlich zu ausgedehnt oder nicht genügend entblößt sind, sodaß sie zur genauen Feststellung in ihrem Verlaufe, einen bedeutenden Scharfsinn und Kombinationsgabe vom Beobachter erheischen, so bietet sich hier die schönste Gelegenheit, die Ergebnisse des Faltungsprozesses im kleinen sehr gut zu übersehen und zu bewundern. Besonders lehrreich sind in dieser Hinsicht die Querschiffe.

In Fig. 1 lassen die dunkel erscheinenden Glimmerlagen nur erst wenig von Faltung erkennen; Andeutungen derselben sind doch schon vorhanden. In Fig. 2 zieht eine breite lichte Quarz-Kalkspat-schichte mit einigen schmalen Glimmerbändern quer über den Schliff; in diesem Teile ist die Faltung wenig ausgesprochen; erst in der

oberen unteren Partie, welcher zum größten Teil aus Glimmer besteht, ist der Glimmer in regelmäßige Wellen von verschiedener Länge mit gerundeten Sätteln und Mulden gelegt; man erkennt daran sofort, wie der Glimmer der Faltung mehr unterliegt als die Quarz-Kalkspat-Lage. Man glaubt auf eine wellenförmige Hügel-Landschaft mit parallel streichenden gerundeten Rücken und Talmulden zu blicken. In Fig. 3 und 4 wird die Faltung schon unregelmäßiger und stärker. Die Mulden und Sättel werden unsymmetrisch und fangen an, sich zuzuspitzen; da und dort löst sich eine Falte in mehrere kleinere auf, indem sich der Sattel durch Einschiebung einer Mulde gabelt. Man glaubt sich in eine Gebirgslandschaft versetzt mit steil abfallenden Lehnen, scharfen Graten und tiefen Schluchten. Fig. 5, 6, 7 stellen sehr stark gefaltete Phyllitquerschnitte vor, in welchen besonders ein System von dunklen Linien quer über die Quarz- und Glimmerlagen verläuft; sie sind sehr spitzwinklig zusammengepreßte Sättel und Mulden von Glimmer, aus denen offenbar die wenig plastischen Quarzkörner herausgepreßt wurden; auch Schleppung der Schichten spielt hierbei eine Rolle. Von Interesse ist noch Fig. 11, welche einen Schliff nach dem Hauptbruche mit vorhandener Fältelung im polarisierten Lichte darstellt. Die Talkblätter in der Schieferungsebene erscheinen dunkel, während die parallel laufenden lichten Bänder und Streifen den kleinen angeschliffenen Fältelungen entsprechen, in denen der Talk schräg zur Spaltrichtung getroffen ist und daher Doppelbrechung aufweist. Quer zu den Fältelungen zieht ein Bruch, der mit Quarz ausgeheilt ist und hier zwischen gekreuzten Nikols als helles Querband erscheint.

Zum Schlusse erfülle ich eine angenehme Pflicht, indem all jenen Faktoren, welche die Arbeit irgendwie unterstützt haben, vor allem der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Prag für die gewährte Subvention, ferner der Bahnverwaltung sowie allen Ingenieuren, welche mir an die Hand gingen, den aufrichtigsten Dank ausspreche.

Reichenberg, im Februar 1909.



Phyllite des Jeschken-Tunnels Kriesdorf-Neuland.

(Tafel-Erklärung.)

Tafel I.

Fig. 1. Phyllit, Querschliiff; die Lagenstruktur ist sehr deutlich. Die dunklen Streifen sind Glimmer, die hellen Quarz; die Fältelung ist kaum angedeutet. Vergrößerung 50.

Fig. 2. Phyllit, Querschliiff. Ein breites Quarz-Kalkspat-Band, unterbrochen durch einzelne schmale Glimmerstreifen, ist oben und unten von Glimmerschichten eingeschlossen, die wellenförmig gefaltet sind. Vergrößerung 150.

Fig. 3. Phyllit, Querschliiff; breitere und schmälere lichte Quarzlagen wechseln mit dunklen Glimmerlagen ab. Die wellenförmige Faltung tritt sehr schön in Erscheinung; die Sättel sind etwas zugespitzt und teilen sich öfters. Der Glimmer zeigt stärkere Faltung als der Quarz. Vergrößerung 150.

Fig. 4. Phyllit, Querschliiff. Starke wellenförmige Faltung; die Mulden sind stark zusammengepreßt und laufen schräg zum Hauptbruch. Die lichter Partien sind Quarzlinsen und Lagen. Vergrößerung 150.

Fig. 5. Stärker gefalteter Phyllit im Querschliiff. Die Sättel und Mulden erscheinen als querlaufende mehr oder weniger parallele dunkle Linien. Vergrößerung 200.

Fig. 6. Stark gefalteter Phyllit im Querschliiff; ein Sattel mit vielen Fältelungen; beachte die querlaufenden Sättel und Mulden dieser in Form von dunklen Linien. Vergrößerung 30.

Tafel II.

Fig. 7. Phyllit im Querschliiff mit sehr weitgehender Faltung. Sättel und Mulden sind teilweise spitzwinklig zusammengedrückt mit Schleppungserscheinungen. Vergrößerung 100.

Fig. 8. Phyllit parallel zum Hauptbruch durch eine Quarzlage; zwischen gekreuzten Mikols vorwaltend Quarzkörner mit einigem größeren zwillingsgestreiften Plagioklasen im linken Gesichtsfelde. Vergrößerung 120.

Fig. 9. Eine Quarzschicht parallel zum Hauptbruche mit deutlichen Kalkspatrhomboedern. Vergrößerung 200.

Fig. 10. Schliiff von Talkschiefer mit Rutil; in der Mitte eine größere radiale Gruppe; herz- und knieförmige Zwillinge sind ebenfalls aufzufinden. Vergrößerung 450.

Fig. 11. Talkschiefer parallel zum Hauptbruch zwischen gekreuzten Mikols. Die Talkblätter, die im Hauptbruche liegen, sind dunkel,

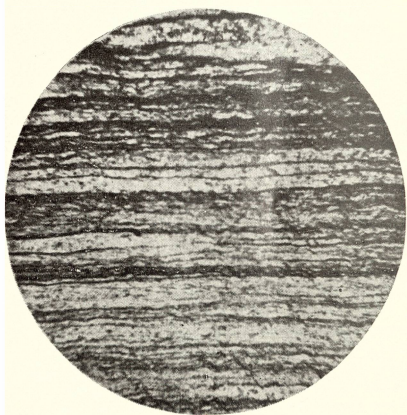


Fig. 1.

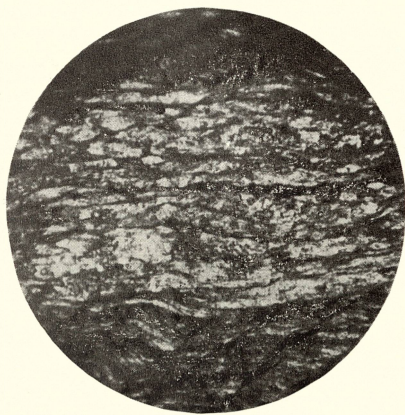


Fig. 2.

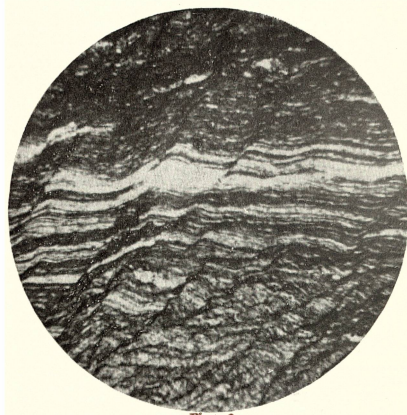


Fig. 3.

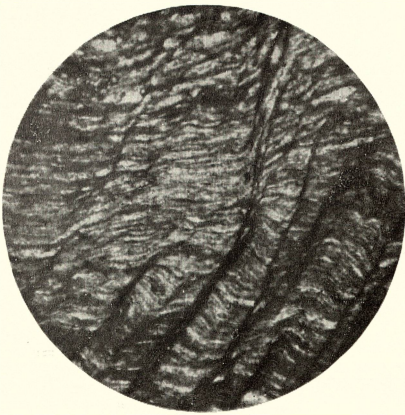


Fig. 4.



Fig. 5.

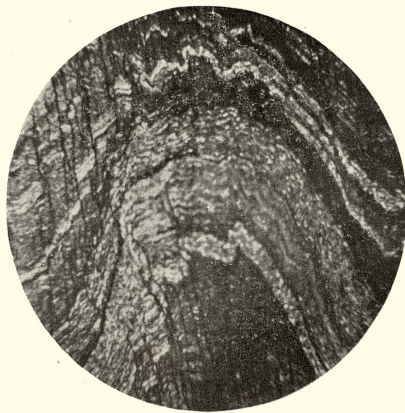


Fig. 6.

Dr. J. Gränzer. Phyllite des Jeschken-Tunnels Kriesdorf-Neuland. Taf. 2.

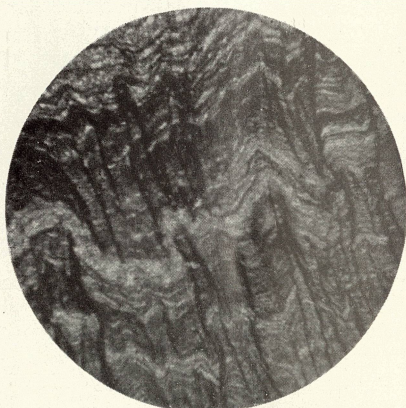


Fig. 7.

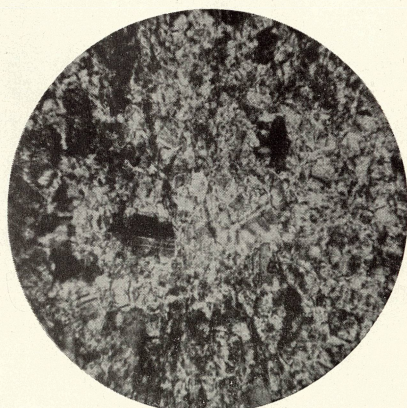


Fig. 8.

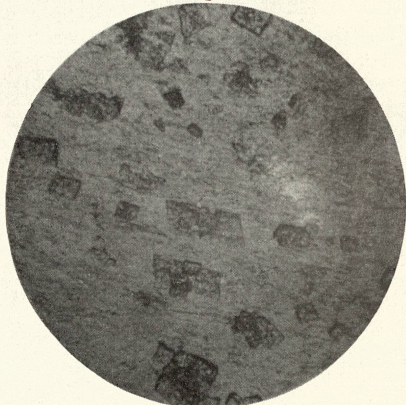


Fig. 9.

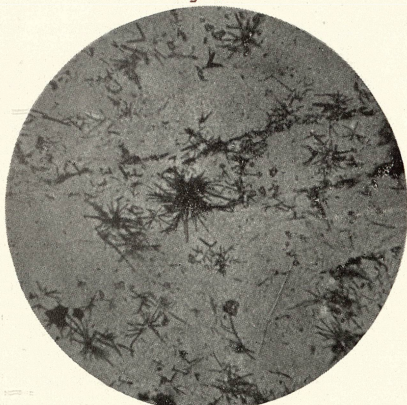


Fig. 10.

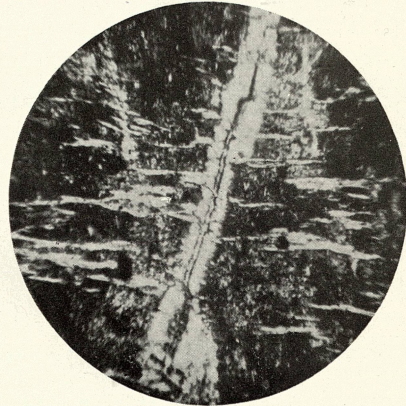


Fig. 11.



Fig. 12.

während die wagrecht laufenden lichten Streifen den schräg angeschliffenen Fältelungen entsprechen; bemerkenswert ist der schräg laufende Bruch, der durch körnigen Quarz ausgefüllt ist. Vergrößerung 150.

Fig. 12. Querschliff eines schiefrigen Diabases mit einem Bruche. Die helleren Partien sind ein körniges Gemenge von Quarz-Kalkspat, die dunklen streifige Verfestigungspunkte. Vergrößerung 50.

Die Originalphotogramme wurden von mir mittels der 30 Mark-Kamera von R. Tüsch in Berlin hergestellt.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mittheilungen aus dem Vereine der Naturfreunde in Reichenberg](#)

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [39_1909](#)

Autor(en)/Author(s): Gränzer Josef

Artikel/Article: [Der Jeschkentunnel Kriesdorf=Neuland 9-21](#)