

Jb. Geol. B. A.	Bd. 105	S. 49—64	Wien, Juni 1962
-----------------	---------	----------	-----------------

# Ergebnisse der geologischen Stollenaufnahme für das Lünerseewerk. Vorarlberg; Abschnitt Salonien—Latschau

Von KONRAD MIGNON \*)

Mit Tafel 5 und 6 und 1 Textabbildung

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung .....	49
Einleitung .....	50
Tektonik und Gefüge .....	52
Petrographische Kennzeichnung der Gesteine .....	55
Oberflächentektonik des Golmerhanges .....	57
Geologische Verhältnisse auf der Ostseite des Salonientales (Stollenaufnahme im kalkalpinen Bereich) .....	60

## Zusammenfassung

Beim Bau des Lünerseewerkes ergaben sich in den Stollen und Baugruben zahlreiche Neuaufschlüsse, die einen Einblick in die petrographischen und tektonischen Verhältnisse des Gebirgsstockes Golmerjoch—Grüneck und seiner Südwestgrenze im Saloniental gewährten.

Zwischen dem Nordwestrand der Silvrettadecke und den nördlichen Kalkalpen erstreckt sich eine tektonische Verschuppungszone, in der Muskovitgranitgneis, Amphibolit, Glimmerschiefer, Chloritschiefer, Phyllonite, Quarzporphyr und Buntsandstein in mehr oder minder mächtigen Paketen nach dem Bauplan mit einem Achsenstreichen von  $B = N 70^\circ W$  miteinander verschuppt sind. Die einzelnen Schuppen fallen steil bis mittelsteil nach Norden ein. Zwischen Muskovitgranitgneis und Buntsandstein wurde eine geringmächtige Einschaltung eines feinkörnigen, schwarzen Kalksandsteines durchfahren. Die Gesteine wurden petrographisch untersucht.

Während im Südwesten am Golmerjoch, am Platzisjöchel, am Verspeller und in der Trias im Latschätz der Bauplan  $B = N 70^\circ W$  vorherrscht, herrscht im Nordosten, im Raume von Grüneck und im Auenlatschgraben, der Bauplan  $B = N 70^\circ E$  vor.

\*) Anschrift des Verfassers: Innsbruck, Sonnenburgstraße 3.

Im Südwesten, im Saloniental, schneidet die Gesteinsserie an einer um N—S streichenden, steil bis saiger fallenden Störungslinie ab.

Dieser Gesteinsserie und im besonderen ihrer Tektonik kommt insofern eine besondere Bedeutung zu, da an ihr der weit von Osten her um Ost—West streichende Zug der nördlichen Kalkalpen nach Südwesten abschwengt. Die Gesteine der Verschuppungszone sind nach großen, um Nord—Süd streichenden, steil bis saiger stehenden Bewegungsflächen zerschert, nach denen annähernd horizontal gerichtete Verschiebungen stattgefunden haben.

Im Liegenden der Verschuppungszone wurde durch die Flach- und Steilstrecke des Taldükers Salonien-Ost eine Serie von Triasgesteinen, Buntsandstein, gelbliche und graue Rauhwacken der Reichenhaller Schichten, dunkle Dolomite und Dolomitbreccien mit kalkigem Bindemittel, dunkle und gelbliche Tonschiefer und kavernöse Rauhwacken aufgeföhren. Die Grenzfläche Trias—Kristallin streicht um N 70° W und fällt steil, 70—80° nach Norden ein.

Am Nordosthang des Grüneck wurde durch den Bau des Druckschachtes eine große Rutschung erschlossen, in der mächtige, im Verband gebliebene Felsschollen ins Tal, auf die Grundmoräne eines aus dem Gauertal kommenden Gletschers eingerutscht sind. Während der Gesteinsverband der härteren Gesteine, wie Muskovitgranitgneis und Amphibolit, vollständig erhalten blieb, sind die weicheren Glimmerschiefer und Phyllonite und Buntsandstein am Fuß der Rutschung stark mechanisch deformiert und zum Teil durch Dynamometamorphose chemisch umgewandelt worden. Auch im Saloniental wurde auf der Ostseite des Tales durch den Vortrieb der Flachstrecke ein großer Felssturz erschlossen. In der Strecke zwischen 56 und 93 m des Stollens wurden in Schiefergneisblockwerk eingebettet zahlreiche gut erhaltene Baumstämme aufgeföhren, die Hölzer wurden an der Universität Innsbruck als Zirbe, Fichte, Bergahorn, Eberesche und Stammbirke bestimmt. Die Untersuchung des Alters der Hölzer wurde nach der C<sup>14</sup>-Methode unabhängig voneinander in Heidelberg und Bern durchgeführt.

## Zur Geologie des Raumes Golmerjoch—Grüneck—Latschau

### Einleitung

Der Bau des Lünenseewerkes der Vorarlberger Illwerke in den Jahren 1953—1958 erbrachte durch die umfassende Abklärung aller für die Bauwerke wichtigen geologischen Fragen einen klaren Einblick in die herrschenden tektonischen Verhältnisse und den gesteinsmäßigen Aufbau in dem von der Triebwasserführung durchfahrenen Bereich zwischen dem Kraftwerk in Latschau im Montafon und dem 7 km westlich liegenden Lünensee.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Dr. techn. Dipl.-Ing. A. Ammann, Direktor der Vorarlberger Illwerke A. G., für sein stetes Interesse und Verständnis, die er den Fragen der Geologie entgegenbrachte, und für die Erlaubnis, die gezeitigten Ergebnisse zu veröffentlichen, danken.

Weiters gilt mein Dank den Herren der Projektierungsabteilung der Vorarlberger Illwerke für ihre Anteilnahme an geologischen Fragen und für ihre Unterstützung, die sie mir angedeihen ließen. Danken möchte ich auch den örtlichen Bauleitern, die mir bei den Stollenaufnahmen ihre ständige Hilfe zuteil werden ließen.

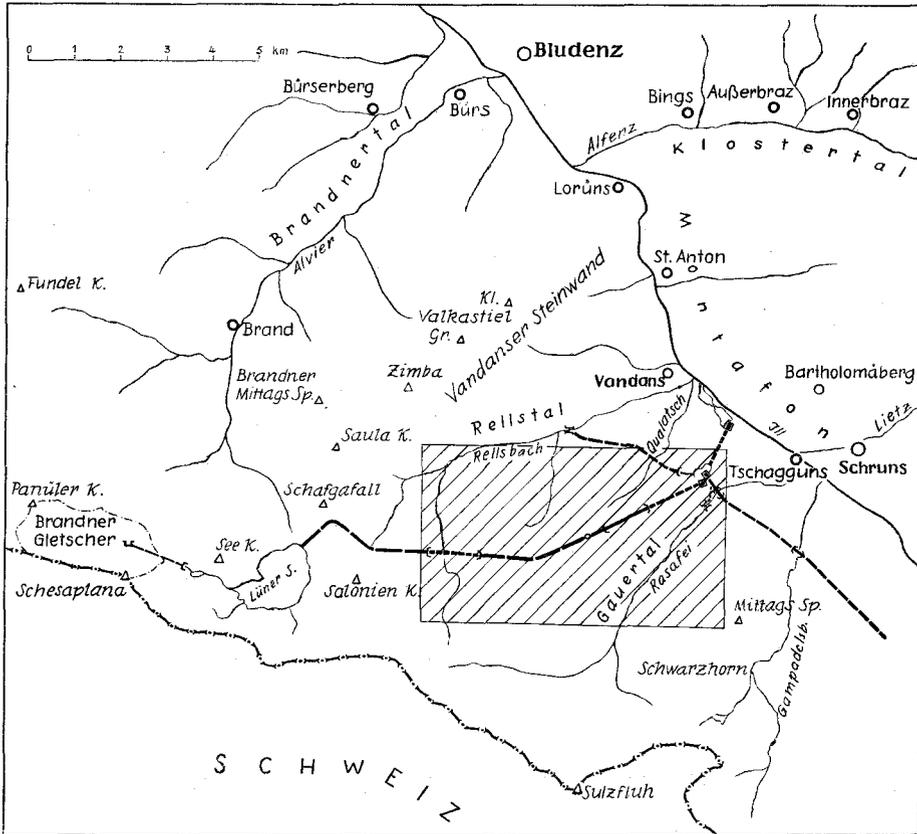


Abb. 1

Übersichtskarte mit bearbeitetem Bereich

Der nachfolgende Bericht gibt eine zusammenfassende Darstellung der petrographischen und tektonischen Verhältnisse im Gebirgsstock Golmerjoch—Grüneck (von Salonien-Ost bis Latschau) und der Verhältnisse an der Westgrenze dieses Gebirgsstockes, im Saloniental, wo die kristallinen Gesteine dieses Bereichs an die Gesteine der Trias des Rätikon grenzen (siehe Abb. 1). Die Bearbeitung erstreckt sich nicht nur auf den vom Stollen durchfahrenen Bereich, sondern auch auf das gesamte Gebiet obertags. Die Beschreibung stützt sich vorwiegend auf die Stollenaufschlüsse im Druckstollen Golmerjoch, im Panzerstollen, in der oberen und unteren Kammer des Wasserschlosses, die Bohraufschlüsse der Bohrungen auf Grüneck (sind im Profil nicht enthalten), die Bohrungen am Golmerhang B 1—9 und den Druckschacht Matschwitz—Latschau. Zur Klärung des Baues wurden an Gelände- und Stollenaufschlüssen Messungen von Gefügedaten ausgeführt, die in

Diagrammen zur Darstellung gebracht sind. Als geologische Kartengrundlage diente der geologische Lageplan „Lünerseewerk, geologischer Lageplan“, 1 : 10.000, der Vorarlberger Illwerke (Aufnahme O. REITHOFER).

Vorwegnehmend möchte ich noch erwähnen, daß die im Stollen aufgefahrenen Gesteine nicht immer eindeutig mit den an der Oberfläche kartierten Gesteinen zu verbinden sind, wenn sich auch nach den im Stollen gemessenen Gefügedaten ein einfacher Zusammenhang ergeben würde. In Wirklichkeit dürften in dieser Zone die Gesteinsgrenzen nicht so ungestört verlaufen, wie sie im beiliegenden Plan (Tafel 6) „Golmerjochstollen und Panzerstollen Grüneck, Längenschnitt 1 : 5000“ dargestellt sind.

Zwischen dem Westrand der Silvrettadecke im Gampadelstal und den nördlichen Kalkalpen erstreckt sich eine tektonische Verschuppungszone, in der kristalline Schiefer, Phyllonite, ältere Granitgneise und Triasgesteine mehrfach miteinander verschuppt sind. Diese Zone ist in der geologischen Aufnahme von O. REITHOFER und in seinem Vorgutachten als Zone der Phyllitgneise und Glimmerschiefer bezeichnet. In der nachstehenden Beschreibung handelt es sich um Phyllonite <sup>1)</sup> innerhalb der genannten Zone.

### Tektonik und Gefüge

Die südliche Grenze der Verschuppungszone verläuft, wie die Aufschlüsse im Fensterstollen zum Druckstollen Salonien-Ost, in der Steilstrecke des Taldükers Salonien-Ost und die Gesteinsgrenze am Hätaberger Joch zeigten, N 70° W und fällt steil 70—80° N ein. In ihrer weiteren Fortsetzung nach Westen als auch nach Osten ist sie durch Moränen- und Hangschutt verdeckt. Ein kleiner Aufschluß von Triasgesteinen (Buntsandstein, Muschelkalk und ein bräunlicher, dunkler Tonschiefer) in einem Graben oberhalb der Alpe Latschätz und die Grenze der Trias zum Kristallin (Hauptdolomit zum Kristallin) im Kamm Mittagspitze—Schwarzhorn läßt erkennen, daß die im Stollen gemessene Lage gleich der Grenze der Verschuppungszone im Großbau des Gebirges ist. Der nördliche Teil dieser Zone und ihre Grenze zu den nördlichen Kalkalpen ist von O. REITHOFER in einem unveröffentlichten Bericht „Geologie des Rellsstollens“ (L 15) beschrieben. Dort ist das Kristallin mit den Gesteinen der Trias inniger und in buntem Wechsel verschuppt, als dies an der Südgrenze beobachtet werden konnte. Ihrer Lage nach dürfte die nördliche Grenze sich in den von O. SCHMIDEGG (L 19) in den nördlichen Kalkalpen gemessenen E—W bis N 70° E Bauplan einfügen. Ihre genaue Lage gibt O. REITHOFER in seinem Bericht nicht an. Der nördlichste Aufschluß SW der Ill des Kristallins ist ein feinkörniger Paragneis, der am „Köpfle“ auf der orographisch linken Talseite des Rellsstales am Taleingang ansteht.

Im Westen schneidet diese vorherrschend kristalline Gesteinsserie an einer großen, um Nord—Süd verlaufenden Störungslinie, der der Taleinschnitt des Salonientales folgt, ab.

<sup>1)</sup> SANDER hat für Phyllite, die durch starke Durchbewegung mit Bildung von Glimmerhäuten aus Glimmerschiefer und Paragneisen entstanden sind, die Bezeichnung Phyllonit eingeführt.

Im Großbau des Gebirges sind die einzelnen Schichtglieder der Verschuppungszone nach Flächen, die annähernd konkordant zu den nördlichen und südlichen Grenzflächen der Zone liegen, ineinander geschuppt.

Die Untersuchung des s-Flächen- und B-axialen Gefüges in der Verschuppungszone ergab, daß im Bereich zwischen Latschau und der Golmerjochspitze und dem nördlich gelegenen Platziserjoch hinsichtlich des B-axialen Baues eine weitgehende Homogenität besteht, wobei die Verstellung der s-Flächen der Prägung der gemessenen B-Achsen zuzuordnen ist. In der Gipfelregion der Golmerjochspitze und in dem nach Nordosten zum Grüneck ziehenden Grat, wo ein knotiger Schiefergneis, Feldspatknottengneis, ansteht, liegt s im Grat flach N fallend und biegt in den Nordhängen des Kammes, nach der Platzismulde zu, in steil Nord fallende Lagen um. Diese Verbiegung der Schieferungsflächen ist einem B-axialen Bau einer um N 70° W streichenden B-Achse zuzuordnen (siehe Vertikalschnitt Tafel 5, Schnitt 7 und Diagramm D 2).

Im unteren Teil des Golmerhanges tritt neben dem N 70° W Bau in den Chloritschiefern des Druckschachtes Latschau—Bergen I, in der Strecke 288—385 m (Diagramm 1) ein zweiter, um 70° E gerichteter Bau mit syntektonischer Verstellung von s in Erscheinung (siehe D 1).

O. REITHOFER hat in einem unveröffentlichten Bericht über die „Geologie des Freispiegelstollens Gaschurn—Latschau“ und in einer veröffentlichten Arbeit (L 14) durch B- und s-Flächendiagramme gezeigt, daß die vom Stollen durchfahrenen Gesteine der Silvrettadecke einen B-axialen Bau nach einer um N 70° W streichenden B-Achse mit syntektonischer Verstellung von s aufweisen. Im gleichen Bericht ist im Diagramm des Raumes von Tschagguns jedoch eine Streuung der B-Achsen von N 70° W über Ost—West nach N 80—70° E festzustellen, die sich auch in den Gesteinen des unteren Teiles des Golmerhanges, wie meine Aufnahmen im Druckschacht Latschau zeigen, noch nachweisen läßt (siehe Diagramm D 1). Im Stollenaufschluß ist nicht zu entscheiden, ob die beiden Verformungspläne auf s einander überlagern oder ob mit dem Annähern an die nördlichen Kalkalpen eine Verstellung der B-Achsen N 70° W über E—W nach N 70° E erfolgt.

In der Verschuppungszone und in dem vom Freispiegelstollen Gaschurn—Latschau durchfahrenen Teil der Silvrettadecke herrscht hinsichtlich des B-axialen Baues nach N 70—80° W Homogenität. Die nördlichen Kalkalpen nördlich des Rellstales weisen dagegen nach Untersuchungen von O. SCHMIDEGG (L 19) Verformungen nach E—W bis N 70° E streichenden B-Achsen auf.

Im Stollenaufschluß sind im Bau des Gebirgsstockes große Blattverschiebungen in der Vertikalebene N 20° W mit annähernd horizontalen Bewegungsrichtungen zu beobachten, die an der Oberfläche kaum in Erscheinung treten. Die Bewegungsflächen sind mit Harnischen bedeckt, an welchen an den Harnischrillen und an Abrißfahnen der Relativsinn der Bewegungen ablesbar ist. Gleichgerichtete Bewegungsflächen sind in den Stollenaufschlüssen im ganzen Gebirgsstock von Salonien bis nach Latschau in unregelmäßigen Abständen und mit unterschiedlicher Ausbildung immer wieder anzutreffen. Teils sind sie als Mylonite ausgebildet, wobei die Mylonitisierung graduell zwischen einer intensiven subparall texturierten Zerschering und einer völligen Zerreibung des Gesteines zu Grus schwankt,

teils auch nur als scharfe offene oder geschlossene Fugen. Häufig ist *s* im Sinne der Bewegung in die Fugen eingeschleppt. Weiters sind gleichgerichtete Flächen auch als Gesteinsgrenzen innerhalb der Verschuppungszone zu beobachten.

Absolute Beträge der Verschiebung konnten nirgends beobachtet bzw. gemessen werden.

In dem beigegebenen Lageplan (Tafel 5), in dem das Niveau des Stollens durch eine stark ausgezogene Höhengschichtenlinie kenntlich gemacht ist, sind einige im Stollen gemessene Großverwerfungen eingetragen. Die Pfeile zeigen die Richtungen der stattgefundenen Relativbewegungen an.

Wie das *s*-Poldiagramm D 2 vom Vespeller und Platziserjoch aus dem geschlossen den ganzen Gebirgsstock durchziehenden Buntsandstein zeigt, sind seine *s*-Flächen in Form einer leichten Wellung um  $B\ N\ 70\text{--}80^\circ\ W$  verstellt. Würde sich der Buntsandstein vom Vespeller mit gleichbleibendem Streichen gegen Westen fortsetzen, dann müßte er nördlich des Platziserjoches durchziehen. Zwischen den beiden eben genannten Orten liegen jedoch die beiden im Stollen bei den Stationen 930 und 1006 m erschlossenen großen Störungen, an denen nachweislich  $NW\text{--}SE$  gerichtete Bewegungen stattgefunden haben. Die Bewegungen sind an großen Harnischflächen ablesbar, zwischen denen etwa 50 cm mächtige Mylonitzonen liegen, wo der Phyllonit völlig verdrückt und zu tonig schmierigen Letten umgewandelt ist. Auch im östlichen Teil des Gebirgsstockes und in der unteren Kammer des Wasserschlosses sind in Störungen gleicher Lage eingeschleppte *s*-Flächen zu beobachten.

Diesen Bewegungen dürfte die Verstellung des in bezug auf das Streichen homogenen Bestandsteins zuzuschreiben sein, die ihn in die gegeneinander versetzte Lage am Vespeller und am Platziserjoch brachten.

Ähnlich liegen die Verhältnisse für den durch den Golmerjochstollen aufgefahrene Buntsandsteinzug, der an der Oberfläche am Ostgrat des Golmerjochgipfels und im Stollen an einer um  $N\ 20^\circ\ W$  verlaufenden Störung abschneidet. Auch die östlichste Buntsandsteineinschaltung im Fensterstollen Grüneck dürfte an einer großen Störung abschneiden, da sie in dem vom Grüneckgipfel nach Norden ziehenden Grat nicht mehr in Erscheinung tritt.

Stollenbeobachtungen nach sind die Horizontalverschiebungen nicht ausschließlich auf die vorstehend erwähnten großen Störungen beschränkt, sondern es sind auch nach anderen, weniger stark ausgeprägten Bewegungsflächen gleicher Lage Verschiebungen vor sich gegangen. Dabei dürfte der absolute Betrag der Horizontalverschiebungen der Felspartien sehr unterschiedlich sein.

Das Vorkommen von Pseudotachyliten, HAMMER (L 3), die in den Phylloniten im Fensterstollen Grüneck und an Bohrkernen der Bohrungen beim Wasserschloß beobachtet wurden, deutet darauf hin, daß in den Phylloniten intensive, ruckartig wirkende Bewegungen vor sich gegangen sind.

Die tektonischen Bewegungsvorgänge waren regional von metamorphen Mineralumwandlungen begleitet, als deren Ergebnis die Umwandlung der Glimmerschiefer in Chloritschiefer, eine entsprechende Umwandlung der Arkosen, die Entstehung der Albit-Chloritgesteine, die eng begrenzte Epidotisierung und die Vererzung durch Hämatit und Pyrit zu betrachten sind.

Ebenso waren tektonische Breccienbildungen in Arkosen als auch in Muskovitgranitgneis zu beobachten, in denen ein feinkörniges Quarzfeldspat-Aggregat und Erz (Hämatit) das Bindemittel bildet.

In der Zusammenschau mit dem westlichen, von O. SCHMIDEGG (L 19) geologisch-gefügetektonisch bearbeiteten Bereich des mittleren Rätikon läßt sich die Zerschierung der kristallinen Gesteinsserien gut mit dem N 70° E-Bau des Hauptdolomites und seiner s-förmigen Umbiegung im Raume Lünensee—Schafgafall—Zimba in Übereinstimmung bringen. Der den Hauptdolomit im Süden begleitende Zug von Raiblerschichten und Buntsandstein macht im Raum der Alpe Lün diese Umbiegung mit. Der südlich liegende Muschelkalk und die Partnachschiechten der Freskalotfalte schneiden im Salontal ab, ebenso endet der nördlich der Verschuppungszone im Rellstal Ost—West streichende Muschelkalkzug an der gleichen Störungslinie. An dieser Störungslinie, die auch SCHMIDEGG in seiner Übersichtskarte einzeichnete, endet die große Verschuppungszone der kristallinen und triadischen Gesteine zwischen der Lechtal- und der Silvrettadecke.

### Petrographische Kennzeichnung der Gesteine im Stollenbereich

In großen Zügen gesehen, folgen in der Verschuppungszone von Süden nach Norden: Phyllonite und Glimmerschiefer, ein schmaler Zug eines pegmatitischen Granitgneises (Muskovitgranitgneis), Phyllonite und Glimmerschiefer mit Einschaltungen von Grünsteinen, umgewandelte Arkosen und kleine Muskovitgranitgneiseinschaltungen, eine mächtige Folge Muskovitgranitgneis mit einer schmalen Phylloniteinschaltung, Buntsandstein, Quarzporphyr, Buntsandstein, Quarzporphyr, Phyllonite und kristalline Glimmerschiefer, eine Zone, in der hellgrünliche Serizitgneise (Permotrias?) und Buntsandstein in schmalen Lagen miteinander verschuppt sind, und abermals Phyllonite und kristalline Schiefer. Weiter nördlich wechseln, wie aus den Aufschlüssen in tieferen Hanglagen in der Steil- und Flachstrecke des Druckschachtes und aus dem Bericht von O. REITHOFER aus dem Rellsstollen bekannt ist, Phyllonite, Chloritschiefer, Muskovitgranite, Amphibolit und Triasgesteine, wobei die Phyllonite, Chloritschiefer und Muskovitgranitgneise in mächtigen Paketen mehrmals miteinander verschuppt sind.

Die Glimmerschiefer besitzen bereichsweise die gleiche Ausbildung und petrographische Zusammensetzung wie in den Öztaler Alpen (L 6). Durch intensive tektonische Beanspruchung wurden sie zum Teil phyllonitisiert, wobei alle Übergänge von Glimmerschiefern bis zu Phyllonit zu beobachten sind. Die Phyllonite im einzelnen sind ihrer Ausbildung nach den Gesteinen der Landecker Phyllitzone gleichzusetzen.

Grünliche Schiefer, die sich ihrer petrographischen Zusammensetzung nach unter dem Mikroskop als Chloritschiefer erwiesen, ließen noch erkennen, daß es sich um umgewandelte Biotitschiefer handelt. Im Stollenbereich sind sie häufig als tektonische Einschaltungen in stärker beanspruchten Zonen der Glimmerschiefer zu beobachten.

An aufeinanderfolgend entnommenen Gesteinsproben aus der Strecke 1448 und 1508 m konnte durch die mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen der Übergang von Stauroolithglimmerschiefer in Phyllonit in den verschiedenen Phasen beobachtet werden.

In den Glimmerschiefern treten in der vom Stollen durchfahrenen Strecke mehrmals völlig dichte, grünliche Gesteine, die makroskopisch keine Struktur erkennen lassen, als tektonische Einschaltungen in Erscheinung. Es sind dies umgewandelte Arkosen, die bereichsweise durch Serizitisierung der Feldspäte (Albit bis Albitoligoklas) ein grünliches Aussehen erhalten.

Am östlichen Kontakt der Muskovitgranitgneiseinschaltung beim Stollenmeter 1002 tritt in einer schmalen Zone zwischen Granitgneis und Glimmerschiefer ein sehr feinkörniges grünliches Gestein auf, das unter dem Mikroskop als feinkörniger Amphibolit bestimmt werden konnte. Ein anderes, sehr hartes, makroskopisch nicht zu bestimmendes Grüngestein, das in der Strecke 1251—1320 m durchfahren wurde, erwies sich als ein Albit-Chloritgestein, in dem die Anteile von Albit und Chlorit mengenmäßig sehr schwanken. Der Chlorit ist umgewandelter Biotit. Feldspat ist leicht serizitisiert, als kluftfüllendes Mineral ist Calcit reichlich vertreten, vereinzelt auch im Grundgefüge des Gesteines. Quarz fehlt als gesteinsbildendes Mineral fast vollständig, er ist nur in kleinen Körnern in Albit enthalten.

Der Muskovitgranitgneis ist ein weißliches, meist grobkörniges Gestein mit ausgeprägt gneisiger Struktur. Die mikroskopische Untersuchung einiger Proben ergab einen Mineralgehalt von Feldspat, Quarz und Muskovit. Der Feldspat ist grobkörniger Mikroklin und Albit bis Albit-Oligoklas und läßt nachkristalline Deformation erkennen. Im allgemeinen sind Mikroklin und Albit frisch, frei von Einschlüssen, während sie in stark durchbewegten Zonen völlig in Hellglimmerfilze umgewandelt sind. Die grünliche Farbe und der seidige Glanz auf den Schieferungsflächen sind durch ihren hohen Serizitgehalt bedingt. In besonders stark durchbewegten Bereichen ist Feldspat vollständig umgewandelt und die Gesteine sind ihrem Mineralgehalt nach als Serizitquarzite zu bezeichnen. In der schmalen Muskovitgranitgneis-Einlagerung bei Station 959—1017 m im Stollen ist dieser als ein pegmatitischer Granitgneis ausgebildet. HAMMER beschreibt ebenfalls Muskovitgranitgneise als Begleiter der „Phyllitgneise“ der Landecker Phyllitgneiszone.

Die Porphyre sind harte, grünlichweiße Gesteine, in denen große Quarz- und Feldspateinsprenglinge in einer auch unter dem Mikroskop nicht aufzulösenden Grundmasse schwimmen. Stratigraphisch sind diese Ergußgesteine ins Obere Perm bis Buntsandstein zu stellen. In den stark beanspruchten Randzonen bleibt der Quarzporphyr unverändert kompakt, läßt aber manchmal eine leichte Verschieferung erkennen.

An der Rellstalstraße habe ich 1953 im Buntsandstein eine Quarzporphyreinschaltung gleicher Ausbildung wie die des Quarzporphyrs im Stollen gefunden.

Der rote Buntsandstein des vom Gollmerjochstollen durchfahrenen Buntsandsteinzuges setzt sich aus rotem feinklastisch tonigem und gröberkörnigem Quarzsandstein zusammen. Vereinzelt sind in ihm auch grobkörnige, förmlich breccienartige Partien anzutreffen, deren einzelne Komponenten (Quarzite) Größen bis zu 2 cm erreichen. Die einzelnen Ausbildungsarten gehen ohne scharfe Grenzen ineinander über. In den grobkörnigen Partien wirkt sich die tektonische Beanspruchung durch eine das Gestein weit durchsetzende Zerklüftung aus. In den feinkörnigen Partien wirkte sich die tektonische Umlagerung und Einengung in einer Zerschierung des Buntsandsteines aus, die in Form einer leichten Schieferung auch für das unbewaffnete Auge erkennbar ist. Im westlichen Grenzbereich, in dem

eine mächtige Mylonitzone ausgebildet ist, wurde zwischen dem Buntsandstein und dem Muskovitgranitgneis eine geringmächtige Einschaltung eines feinkörnigen schwarzen Kalksandsteines durchfahren, dessen stratigraphische Zugehörigkeit nicht bestimmt werden konnte.

Vom Panzerstollen und vom Luftschaft des Wasserschlosses (siehe Tafel 6) wurde noch eine Gesteinsserie durchfahren, in der Muskovitgranitgneis und Buntsandstein in dünnen Lagen mehrfach miteinander verschuppt sind. Wie schon in dem unpublizierten Bericht „Lünerseewerk — Geologie im Bereich des Wasserschlosses, Aufschluß durch Bohrungen und Fensterstollen Grüneck 1954/55“ (L 7) ausgeführt wurde, ist diese Gesteinsserie in flacher Lage zwischen zwei Phyllonit-Glimmerschieferzüge eingeschuppt. Durch die tektonische Beanspruchung wurde der hangende und auch der liegende Phyllonit in einer mehrere Meter mächtigen Schwarte stark gestört bis mylonitisiert. Sowohl an der Hangend- als auch an der Liegendgrenze sind Mukovitgranitgneis und Buntsandstein in dünnen Lagen und Linsen in den Phyllonit eingeschuppt. Die einzelnen Glieder dieser eingeschuppten Gesteinsserie sind durch die tektonische Beanspruchung zum Teil in schmierig-tonige Mylonite umgewandelt.

Die Liegendgrenze dieser Gesteinsserie, die sowohl von Bohrungen als auch vom Sondierstollen zum Wasserschloß und dem Panzerstollen erschlossen wurde, fügt sich ihrer Lage nach in den im gesamten Bereich gemessenen B-axialen Bau einer um N 70° W streichenden B-Achse ein. Die Hangendgrenze ist nur im Panzerstollen erschlossen und ist, soweit vom Aufschluß zu beurteilen ist, konkordant der Liegendgrenze.

Die hangenden Phyllonite sind rupturrell stark gestört und längs der Klüfte wie auch auf den Schieferungsflächen leicht verwittert. Nahe der Sperrkammer (siehe Tafel 6: Längenschnitt Golmerjochstollen—Panzerstollen) setzt ein großer, um Nord—Süd streichender, mittelsteil Ost fallender Bewegungshorizont durch den Phyllonit, der in einer Breite von zirka 1 m mit bandartig-schlierig abgelagerten bläulichen, gelblichweißen und rötlichen Tönen gefüllt ist. Die verschieden gefärbten Tonlagen lassen durch fluidales Ausschmieren der Bänder eindeutig auf Bewegungsvorgänge längs dieser Kluft schließen.

### Oberflächentektonik des Golmerhanges

Im unteren Teil des Golmerhanges hat eine große Vereisung mulden- bis trogförmige Oberflächenformen ausgearbeitet, die später durch große Bergrutsche verschüttet wurden. Im beiliegenden Plan (Tafel 6: Längenschnitt Druckschacht Latschau) ist der Verlauf der Oberfläche des felsigen Grundgebirges, wie er sich aus den Bohraufschlüssen und dem Aufschluß durch den Druckschacht ergibt, dargestellt. Die felsige Oberfläche verläuft von der Höhe 1070 m, wo sie heute unweit oberhalb Latschau an die Oberfläche ausstreicht, leicht ansteigend bis zur Höhe 1220 m, die sie annähernd bei Station 401 m des Druckschachtes Latschau erreicht. Von hier verläuft sie nahezu horizontal weiter bergwärts, bis unter die Verflachung von Matschwitz. Die oberen Teile der Gleitbahnen, nach denen der Bergrutsch in das Tal eingerutscht ist, sind nicht erschlossen und liegen vermutlich sehr tief im Berg.

Dieses Relief wurde von einem aus dem Gauertal kommenden Gletscher, der im Haupttal vom Illgletscher auf die linke Talseite, den Golmerhang, gepreßt wurde, ausgearbeitet. Durch diese glaziale Überarbeitung wurden die an sich tektonisch stark beanspruchten Gesteine der Verschuppungszone im Hang unter Grüneck stark unterschritten. Nach dem Rückgang des Gletschers erfolgten nach tektonisch vorgezeichneten Schwächungszonen im Fels die großen Bergrutsche, die den heutigen Golmerhang zwischen dem Golmerbach und dem Auenlatschbach aufbauen.

Die Rutschmasse liegt auf der Grundmoräne dieses großen Gletschers, die sich vorwiegend aus sandig-tonigem Feinmaterial und zum geringeren Teil aus gröberen, kiesigen Geschieben zusammensetzt. In beiden ist manchmal durch einen lagenweisen Wechsel von gröberem und feinerem Material eine Schichtung zu erkennen. Dem Feinmaterial sind gutgerundete, deutlich geschrammte Geschiebe verschiedenster Größe eingelagert. Durchschnittlich besitzen sie keine besonderen Größen, sie erreichen nur in wenigen Fällen 30—40 cm. Die Geschiebe setzen sich in buntem Wechsel aus Sulzfluhkalk, hell- und dunkelgrauen Dolomiten, Tonschiefern, Buntsandstein, Schwarzhornserpentin, Amphibolit, grünlichen Gneisen, Glimmerschiefern und Phylloniten zusammen, so daß das Gauertal mit Sicherheit als Einzugsgebiet des die Moräne ablagernden Gletschers bezeichnet werden kann.

Der große Bergrutsch, der zeitlich wohl nach dem Rückgang des Gletschers erfolgte, besitzt in der flachen Oberfläche der Moräne und in dem relativ flachen Verlauf der felsigen Oberfläche eine solide Aufstandsfläche, an der keine weiteren Gleitungen mehr zu erwarten sind.

Soweit aus den heutigen Oberflächenformen, den immer wieder auftretenden Absätzen und muldenförmigen Verflachungen am Golmerhang geschlossen werden kann, liegt keine geschlossene Rutschmasse vor, sondern diese löst sich in mehrere kleinere Rutschungen auf.

Durch das talseitige Eingleiten der Felsmassen, das in sehr großen geschlossenen Einheiten vor sich ging, wurden die Phyllonite, Glimmerschiefer, Muskovitgranitgneis, Amphibolit und Buntsandstein sehr unterschiedlich beansprucht und zerrüttet. Die tiefste, auf der Moräne aufgelagerte Rutschmasse, die bis zur Höhe von Matschwitz reicht, setzt sich von unten nach oben aus Buntsandstein, Phyllonit, Muskovitgranitgneis, Amphibolit und gneisigen Phylloniten zusammen. Muskovitgranitgneis und Amphibolit sind ruptuell wohl mitgenommen, blieben aber so weit fest, daß der sie durchfahrende Stollen ohne Einbau verbleiben konnte. Am stärksten wurde Buntsandstein mitgenommen, der völlig zerschert und verdrückt wurde. Der hangende Phyllonit ist als Gestein wohl fest, aber durch Klüfte stark zerrüttet. Ähnlich ist auch der im Hangenden des Amphibolits liegende gneisige Phyllonit durch Klüfte völlig zerrüttet.

Auf der Verflachung von Matschwitz ist auf der Bergsturzmasse kalkalpines, aus dem Gauertal stammendes Moränenmaterial aufgelagert, das an der Hangkante einen Wall aufbaut. Mit der Bezeichnung Wall soll nicht gesagt werden, daß dieser der Rest einer Seitenmoräne ist, da der Wall seine heutige Form auch durch Erosion erhalten haben kann. Das Moränenmaterial ist bis an den Aufschwung des Hanges oberhalb des „Hauses auf der Heid“ in zirka 1490 m Höhe zu verfolgen. Von hier sind in annähernd gleicher Höhe bis zur Umbiegung des Hanges ins Gauertal

immer wieder kalkalpine Geschiebeblöcke zu finden, so daß sich die obere Grenze dieser kalkalpinen Moräne gut abgrenzen läßt.

Oberhalb dieser Grenze wurden weder in der Fallinie der Druckrohrleitung, in der der Hang durch die Baugruben für die Festpunkte und Rohrsockel gut erschlossen ist, noch auf dem orographisch rechts davon und außerhalb der Rutschmasse liegenden Rücken Stücke einer kalkalpinen Moräne gefunden. Das dort abgelagerte Moränenmaterial stammt ausschließlich von Gesteinen höherer Hanglagen.

Diese scharfe Grenze, die sich vom Anstehenden im Gauertal bis in die Rutschmasse hinein fortsetzt, läßt es unwahrscheinlich erscheinen, daß das Moränenmaterial mit der Rutschmasse in die heutige Lage verfrachtet wurde.

Aus den Ostalpen sind post-Würmvereisungsstände, deren Eisoberkanten im Haupttal bis in Höhen von 1500 m hinaufreichen, nicht bekannt. Prof. R. STAUB (L 18) spricht in einem unveröffentlichten Bericht vom 12. Juni 1956 über den Golmerhang gleichfalls die Vermutung aus, daß ein späterer Eisstrom die Rutschmassen nochmals unterschritten und so die heutige Übersteilung des unteren Hanges bewirkt hätte. Es wäre denkbar, daß die kalkalpine Moräne auf der Verflachung von Matschwitz bei zirka 1500 m der gleichen, von Prof. STAUB angenommenen Vereisung angehört. Die endgültige Stellungnahme zu dieser Frage bedarf wohl noch weiterer Diskussionen und muß einem späteren Zeitpunkt vorbehalten bleiben. Die praktische Auswirkung dieser Überlegungen liegt wohl darin, daß in der Rutschmasse Bergen—Matschwitz keine Wiederbelebung der Gleitungen zu erwarten ist. Eine solche wäre sicherlich nach dem Rückgang des Gletschers oder nach späteren Vereisungsstadien, während der am Golmerhang auch Hanggletscher vorhanden waren, eingetreten. Im Hangenden der Moräne wurden in Stollenaufschluß keinerlei Anhaltspunkte gefunden, die einen Schluß auf das Alter des Bergrutsches gestattet hätten.

Eine Pollenanalyse, die unter Leitung von Herrn Prof. GAMS von Frau Dr. SITTE an Material der hangenden Schichten der Moräne ausgeführt wurde, brachte kein Ergebnis.

Die zeitliche Einstufung dieser Grundmoräne ist sehr problematisch, da angenommen werden muß, daß es sich um Grundmoräne einer Hauptvereisung und nicht um die eines Stadiums handelt. Sie könnte genauso als Reiß- wie als Würmgrundmasse eingestuft werden. Die Beantwortung dieser Frage muß offenbleiben.

Nach den in der Tafel 5 enthaltenen Diagrammen D 1 und D 3, die im Anstehenden des Druckschachtes Latschau—Bergen 1 gemessen wurden, geht aus der Verlagerung des  $\pi$ -Poles von N 70° W im Anstehenden nach N 50° E in der Rutschmasse hervor, daß die Felsmassen beim Abgleiten um 50—60° nach Norden verdreht wurden.

Die Lagen der Gleitbahnen der Rutschungen konnten durch die vorhandenen Aufschlüsse nicht festgestellt werden. Vor allem ist es nicht möglich, die Obergrenze der Rutschung mit Sicherheit festzulegen. Es ist wahrscheinlich, daß die um N 20—30° W streichenden Störungsflächen, die bei wechselndem Einfallen das Gestein immer wieder durchsetzen, sekundär

als Gleitflächen dienten. Die Richtung der Schwerkraft der durch diese Flächen abgelösten Massen fällt mehr oder minder genau in die Vertikalebene, in der die natürliche Fallinie des Rutschhanges liegt. Die stark beanspruchte Gesteinsserie Muskovitgranitgneis—Buntsandstein kommt als Gleitbahn wohl nur schwerlich in Frage, da die Fallinie dieses um N 60 bis 70° W streichenden, mittelsteil Nord—Ost fallenden Gesteinspaketes nicht mit der Fallinie des Rutschhanges zusammenfällt. Sehr wahrscheinlich wirken die durch Scherbewegungen betätigten, um N 60—70° W streichenden Schieferungsflächen und die um N 20—30° W streichenden Klüfte bei der Bildung der Gleitflächen zusammen.

Vermutlich klingen die Rutschungen in den stark gestörten Phylloniten im Hangenden der Muskovitgranitgneis-Buntsandstein-Verschuppungszone, auf denen das Windenhaus der Sektion 2 des Schrägaufzuges steht, aus.

### **Geologische Verhältnisse auf der Ostseite des Salonientales (Stollenaufnahme im kalkalpinen Bereich)**

Das Saloniental folgt einer um N—S verlaufenden Störungslinie, an der die den Gebirgsstock des Golm aufbauenden kristallinen Gesteine der Verschuppungszone abschneiden. Während auf der Westseite des Tales Gesteine der unteren Trias, Buntsandstein, Muschelkalk und Partnachschichten in einer mächtigen, inversen, um E—W streichenden Falte den Gipfel des Freskalot aufbauen, stehen auf der Ostseite des Tales hellgrauer und dunkelgrauer bis schwarzer Dolomit, dunkelgraue, den Partnachschiefen gleichende Tonschiefer, gelbe Reichenhaller Rauhwacken mit dünnen, roten und grünen Buntsandsteineinlagerungen, den Dolomiten der Raiblerschichten gleichender grauer Dolomit, der in eine Breccie mit kalkigem Bindemittel übergeht, und gelbbraune, meist dünnblättrige Tonschiefer an, die in den Kammlagen von Glimmerschiefen überlagert sind. Diese durch den Druckschacht erschlossenen Sedimentgesteine sind in mittelsteil Nord fallenden, um E—W streichenden linsenartigen Schuppen mehrfach miteinander verschuppt. In ihrer Gesamtheit sind sie stark tektonisch beansprucht. Im Stollen endet diese Gesteinsserie nach einer um N—S streichenden, 70—80° E fallenden Bewegungsfläche, auf die im Osten die den Gebirgsstock des Golmerjoches, (2261 m) aufbauenden Gesteine der kristallinen Verschuppungszone folgen.

Nach dem Aufschluß im Fensterstollen zum Golmerjochstollen, dem im Druckschacht und nach Bohraufschlüssen wie auch nach Oberflächenaufschlüssen bei der Alpe Latschätz, fallen die Sedimentgesteine nach einer um N 70° W streichenden, mittelsteil N fallenden Fläche unter das Kristallin der Verschuppungszone ein (Tafel 5, Querschnitt 7, und Tafel 6, Längenschnitt Taldüker—Salonien-Ost). Die in der Steilstrecke des Druckschachtes aufgefahrene Grenzfläche fügt sich den Lagen der vorstehend beschriebenen Bewegungshorizonte, nach denen im Gebirgsstock des Golmerjoches Horizontalverschiebungen stattfanden, ein.

Im Saloniental ist die beschriebene Serie der Sedimentgesteine und auch die Gesteinsgrenze selbst von einem mächtigen Bergsturz, der unterhalb des Kammes des Platzisjöchls herabbrach, verdeckt. Erst zirka 300 m

südlich der Stollentrasse im Kilkatobel sind in einer großen Ausbruchnische, die bis knapp unter den Grat hinaufreicht, kavernöse Rauhdecken und graue Dolomite aufgeschlossen, über denen am Hätaberger Joch roter Buntsandstein ansteht.

Das Vorhandensein des Bergsturzes auf der Ostseite des Salonientales wurde erst durch das Auffahren des Stollens festgestellt. Der Stollen durchörterte vom Anschlagort 124 m kristalline Bergsturz- und Schuttmassen, die aus der obenstehend schon erwähnten großen Ausbruchnische im Kristallin unter dem Platzisjoch herabbrachen. In der Strecke zwischen 56 und 93 m wurden beim Vortrieb des Richtstollens, eingebettet in Schiefergneisblockwerk, das durch feinen Gesteinsgrus verdichtet ist, zahlreiche Baumstämme aufgefahren. An den Stämmen war meist noch die Borke erhalten, während Ast- und Wurzelwerk geknickt und zerschlagen waren. Das Holz selbst war sehr frisch, trocken und fest.

Die Untersuchung der Hölzer, die im Botanischen Institut der Universität Innsbruck durchgeführt wurde, ergab, daß rezente Holzarten, wie Zirbe, Fichte, Eberesche, Bergahorn und Stambirke vorlagen, alles Hölzer, die heute noch in diesem Raum anzutreffen sind.

Das Alter der Hölzer wurde nach der  $C^{14}$ -Methode, dem radiumaktiven Zerfall des Kohlenstoffatoms  $C^{14}$ , an den Universitäten Heidelberg und Bern unabhängig voneinander bestimmt. Die Untersuchungen in Heidelberg ergaben ein Alter von  $5860 \pm 150$  Jahre für Fichten und in Bern  $5500 \pm 140$  Jahre für die gleichen Holzarten.

Der Bergsturz ist somit in die mittlere Würmezeit zu verlegen, in der die Waldgrenze um zirka 500 m höher lag als heute.

Während die Flachstrecke mehr oder weniger im Streichen bzw. im spitzen Winkel zum Streichen der einzelnen Glieder der sedimentären Gesteinsserie liegt, durchfährt die mit  $38^\circ$  steigende Steilstrecke viele Glieder der um E—W streichenden und mittelsteil Nord einfallenden Gesteinsserie in der nachstehend beschriebenen Reihenfolge (siehe Tafel 6 Stollenband Saloniendücker Flach- und Steilstrecke Ost).

Im Liegenden der Bergsturzmassen wurde bei Station 124 m bläulich-graue Grundmoräne mit kristallinen und karbonatischen Geschieben aufgefahren, die im Stollenbereich eine Stärke von zirka 7 m besitzt. Sie ist unmittelbar auf anstehendem Fels, einem hell- bis dunkelgrauen Dolomit, aufgelagert.

Der hellgraue, grobkörnige Dolomit wird nach dem Inneren des Berges zu dunkler bis schwarz und ist von weißem, karbonatischem Geäder durchsetzt. Nach zirka 10 m ist das Gestein stark tektonisch beansprucht und besitzt keine Festigkeit. Es zerfällt durch einen leichten Hammerschlag zu einem Gesteinsgrus.

Bei Station 151 m tauchen in der Firste nach einer um  $N 40^\circ W$  streichenden, mittelsteil Ost fallenden Fläche schwarze Tonschiefer auf, in denen 10—15 cm starke Bänke von dunkelgrauem bis schwarzem Dolomit eingelagert sind. Nach wenigen Metern taucht am rechten Ulm bei Station 164 gelbe Rauhdecke auf, die nach einer um  $N 40^\circ E$  streichenden, steil Ost fallenden Fläche quer über den Stollen zieht. In die gelbe Rauhdecke, die allmählich in eine Breccie von schwarzem Dolomit und grünem Buntsandstein übergeht, sind Lagen von weinrotem, tonigem Buntsandstein eingelagert. Zwischen 170 und 180 m werden die roten und grünen Bunt-

sandsteineinlagen mächtiger und die bankigen Einlagerungen von gelber Rauhwaacke werden seltener. Verschiedentlich sind dem stark tektonisch durchbewegten Buntsandstein feste, gerundete Blöcke des gleichen grünlichen Buntsandsteins eingelagert.

Im Hangenden des Buntsandsteins taucht bei Station 184·5 m nach einer um N—S streichenden, flach Ost fallenden Fläche in der Firste ein hellgrauer bis gelblicher Dolomit auf, der in eine dolomitische Breccie mit einem kalkigen Bindemittel und gelben mergeligen Einlagerungen übergeht. Dieser Dolomit ist seiner Ausbildung und dem Aussehen nach den Dolomiten der Raiblerschichten gleichzusetzen.

Nach zirka 17 m taucht in der Firste bei Station 201 m nach einer um N—S streichenden, flach Ost fallenden Fläche schwarzer Tonschiefer auf, so daß der Stollen bei 210 m zur Gänze in diesem liegt. In den den Partnachschichten gleichenden Tonschiefern streicht s um N 70° W und fällt 30° nach Norden ein. Diese Tonschiefer haben keine besondere Mächtigkeit, denn bei Station 222·5 m taucht nach einer gleichfalls um N—S streichenden, flach Ost fallenden Fläche ein gut gebankter grauer Dolomit auf.

Auch dieser Dolomit besitzt in der Richtung der Stollenachse keine große Mächtigkeit, denn im Hangenden folgt bei Station 230 m eine Dolomitbreccie mit dolomitischem Bindemittel, in die gelbe Rauhwaacken, ähnlich den Rauhwaacken der Raiblerschichten, eingelagert sind. Die gelben, weichen Rauhwaacken durchziehen in Form von Tonbändern die dolomitischen Breccien.

Bei Station 240 m sind der Breccie in einer zirka 40 cm breiten Lage schwarze Tonschiefer, konkordant der Fläche, nach der die Breccie auftauchte, eingelagert. Nach einer schmalen Dolomiteinschaltung bei Station 260 m tauchen am linken Ulm bei Station 263·5 m schwarze, bankige Tonschiefer auf. Die Schichtbänke streichen annähernd stollenparallel und fallen 50—60° nach Norden ein. Diese relativ festen Schiefer enden bei Station 290 m an einer um N 40° W streichenden, mittelsteil Nordost fallenden Fläche, in die grünliche, tonige Bänder schlierig eingeschleppt sind.

Im Hangenden wechsellagern in einer 3—4 m starken Schuppe schwarze Tonschiefer mit dunkelgrauen bis schwarzen Dolomitbänken, auf die bis zum Knickpunkt zur Steilstrecke dunkler, fester Dolomit folgt.

In der Steilstrecke wird der Dolomit bei 20 m bankig und in seine Schichtfugen ist gelber Ton eingelagert. Nach weiteren 5 m bei Station 25 m taucht im Hangenden nach einer um N 20° E streichenden, 23° E fallenden Fläche sandig bis lehmige Rauhwaacke auf, die allmählich in braunen Tonschiefer übergeht. Nach einer schmalen, annähernd konkordant zur Liegendgrenze eingelagerten dunklen Dolomiteinschaltung bei Station 42·5 m folgt im Hangenden eine in der Stollenachse zirka 10 m mächtige Schuppe von dunkelbraunen bis schwarzen Tonschiefern. Die Tonschiefer waren, obgleich sie selbst keine Festigkeit besitzen, im allgemeinen standfest. Da beim Aufbruch des Schachtes — der im Vollausschub ausgeführt wurde — die nachbruchverdächtigen Stellen mit Stahlverzugsblechen verzogen wurden, konnte in dieser Strecke keine genaue Aufnahme erfolgen.

Zwischen 53·0 und 94·0 durchörtert der Schacht neuerlich eine Dolomitschuppe. In diese ist zwischen 70 und 80 m schwarzgrauer Tonschiefer eingeschuppt, der vom rechten Ulm, wo er eine Breite von 9 m hat, zum

linken Ulm hin auskeilt. Der Tonschiefer ist dünnblättrig, weich, stark tektonisch durchbewegt.

Im Hangenden des Dolomites folgt eine mächtige Scholle dünnblättriger schwarzer Tonschiefer, denen immer wieder konkordant s harte, dolomitische Bänke eingelagert sind. Auch diese an sich weichen Gesteine waren im Aufbruch mehr oder minder standfest. In ihrem Hangenden taucht bei Station 140 m am linken Ulm neuerlich hellgrauer, von einem weißen karbonatischen Geäder durchsetzter Dolomit auf, der in einem spitzen Winkel zur Stollenachse zum rechten Ulm zieht. In diesem Dolomit, der bis zur Grenze der Sedimentgesteine zum Kristallin bei Station 209 m reicht, ist bei 170 m eine vom rechten Ulm zum linken Ulm hin auskeilende Schuppe von gelbbraunen Tonschiefern eingelagert. An den Grenzflächen zum Dolomit ist eine starke tektonische Beanspruchung erkennbar. Der Dolomit ist im allgemeinen bis an die Gesteinsgrenze, die im Bereich des Schachtes einer um N—S streichenden und 70—80° Ost fallenden Kluft folgt, fest, und es sind in ihm im Makrogefüge keine Anzeichen einer besonderen Deformationserscheinung erkennbar. Bedeutend stärker ist die Deformation im angrenzenden Phyllitgneis. Dieser ist unmittelbar im Grenzbereich durch mechanische Deformation zu weichen bis plastischen Letten zerrieben und stofflich umgewandelt und in den folgenden Metern dünnblättrig ausgewalzt.

s streicht um N 70° W und fällt 70° N annähernd gleich der Lage der Grenzfläche Kristallin—Sedimente, wie sie sich aus den Aufschlüssen Druckschacht-Fensterstollen und in Übertagaufschlüssen konstruktiv ergibt.

Nach der Lage der Grenzflächen der verschiedenen von der Flachstrecke und vom Schacht durchfahrenen Sedimentgesteine sind diese als große, linsenartig miteinander verschuppte Schollen aufzufassen.

In der Strecke von 209 m bis Punkt KP 5 bei Station 259, 107 m ist der Phyllitgneis stark tektonisch durchbewegt und verschiedentlich von Klüften, die mit Kluftletten und Gesteinsgrus gefüllt sind, durchsetzt. Es wechseln phyllonitische und gneisige Lagen.

Die Aufeinanderfolge und die Lagerung der vorstehend beschriebenen Gesteinsschuppen ist in der Stollenaufnahme der Flachstrecke des Taldükers Salonien-Ost wiedergegeben (s. Tafel 2, Stollenaufnahme).

Leider ist von meinem Arbeitsbereich aus eine Stellungnahme zur stratigraphischen Gliederung der durch den Schacht aufgefahrenen Gesteine nicht möglich, da mir Vergleichsmöglichkeiten mit der Schuppenzone von Arosa und den Verhältnissen im übrigen Rätikon fehlen. Leutenegger (L 5) hat seinerzeit diese Zone zur Arosaschuppenzone gestellt.

Im vorstehenden Abschnitt habe ich lediglich eine Beschreibung der auf der Ostseite des Salonientales durch den Stollen aufgefahrenen Gesteine und ihrer Lagerung gegeben, die sicherlich für eine weitere Bearbeitung von großem Wert sein können.

### Literatur

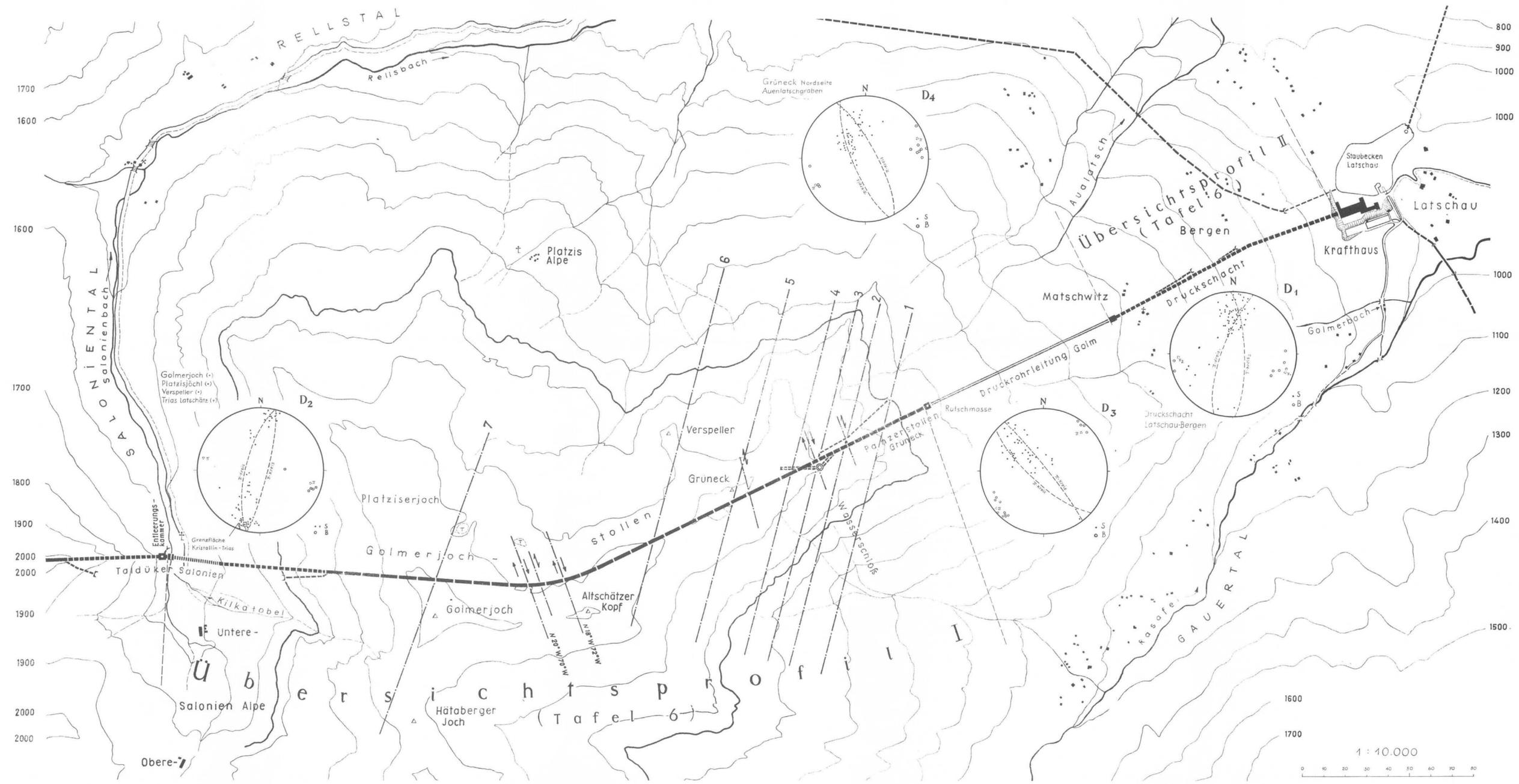
- (L 1) AMPFERER, O.: Zur Großtektonik von Vorarlberg. Jb. d. Geol. Bundesanstalt 1932.  
 (L 2) ARNI, P.: Geologische Forschung im mittleren Rätikon. Inaug. Diss. Solothurn 1926.

- (L 3) HAMMER, W.: Über Pseudotachylite in den Ostalpen. Jb. d. Geol. Bundesanstalt, 80. Bd., 1930, Heft 3 und 4.
- (L 4) HAMMER, W.: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte der Republik Österreich. Blatt Nauders, 1923, d. Geol. Bundesanstalt.
- (L 5) LEUTENEGER, O. W.: Geologische Untersuchungen im mittleren nordöstlichen Rätikon. Inaug. Diss. Zürich 1928.
- (L 6) MIGNON, K.: Zur Tektonik zweier Gesteinsgruppen im Kaunertal und Pitztal. Verhandl. d. Geol. Bundesanstalt 1958, Heft 1.
- (L 7) MIGNON, K.: Geologie im Bereich Wasserschloß. Aufschluß durch Bohrungen und Fensterstollen Grüneck. Unveröff. Bericht Vorarlberger Illwerke.
- (L 8) MIGNON, K.: Geologie Golmerhang (Druckschacht Latschau—Matschwitz). Geologisches Gutachten über Ergebnisse der Bohrungen und Aufschluß durch Fenster Bergen (1954/55). Unveröff. Bericht Vorarlberger Illwerke.
- (L 9) MIGNON, K.: Geologischer Aufnahmebericht Wasserschloß. Unveröff. Bericht Vorarlberger Illwerke.
- (L 10) MIGNON, K.: Geologischer Aufnahmebericht Panzerstollen. Unveröff. Bericht Vorarlberger Illwerke.
- (L 11) MIGNON, K.: Geologischer Aufnahmebericht Druckschacht Latschau. Unveröff. Bericht Vorarlberger Illwerke.
- (L 12) MIGNON, K.: Geologischer Aufnahmebericht Taldüker Salonen.
- (L 13) MIGNON, K.: Druckrohrleitung Golmerhang — Baugrundverhältnisse.
- (L 14) REITHOFER, O.: Geologie des Freispiegelstollens Gaschurn—Latschau. Unveröff. Bericht.
- (L 15) REITHOFER, O.: Geologie des Rellsstollens. Unveröff. Bericht.
- (L 16) REITHOFER, O.: Über die Störungen in der Zone der Phyllitgneise und Glimmerschiefer im Montafon. Verhandl. d. Geol. Bundesanstalt 1958, Heft 1.
- (L 17) SANDER, B.: Einführung in die Gefügekunde geologischer Körper I und II. Springer Verlag, Wien 1948, 1950.
- (L 18) STAUB, R.: Geolog. Gutachten — Druckschacht Latschau. Unveröff.
- (L 19) SCHMIDEGG, O.: Zum tektonischen Gefüge des Rätikons I. (Oberes Rellstal und oberes Brandertal.) Jb. d. Geol. Bundesanstalt 1955, XCVIII. Bd., H. 2.

### Verzeichnis der Diagramme

Die im Gelände gemessenen Werte von  $s$  und  $B$  wurden in Diagrammen (untere Hälfte der Lagenkugel) gemeinsam dargestellt.  $s = s$ -Pol = Pol der gemessenen Schieferungsfläche,  $B = B$ -Achse = Faltungssachse, Kreis'chen und Kreuzchen =  $s$ -Pole, größere Kreisehen =  $b$ -Achsen.

- D 1 =  $s$  und  $B$  in den Glimmerschiefern im Druckschacht Latschau—Bergen (unter Tag).
- D 2 =  $s$  und  $B$  im Glimmerschiefer im Bereich des Golmerjochgipfels; im Buntsandstein am Platziserjoch; im Buntsandstein am Verspeller (Kreisehen) und in der Trias im Latschätz (Kreuzchen) (Oberfläche).
- D 3 =  $s$  und  $B$  in den Glimmerschiefern und Phyllitgneisen in der Rutschmasse am Golmerhang, in den Baugruben der Festpunkte der Druckrohrleitung und am Hangknick von Matschwitz (Oberfläche und unter Tag)
- D 4 =  $s$  und  $B$  in den Glimmerschiefern auf der Nordseite von Grüneck und in den Feldspatknottengneisen im Auenlatschgraben (Oberfläche).

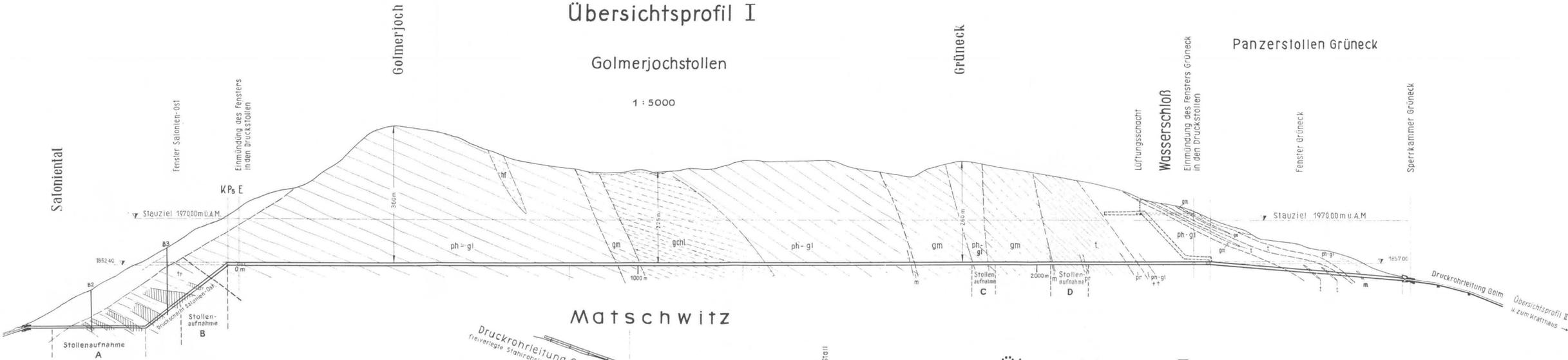


## QUERSCHNITTE 1 : 10.000



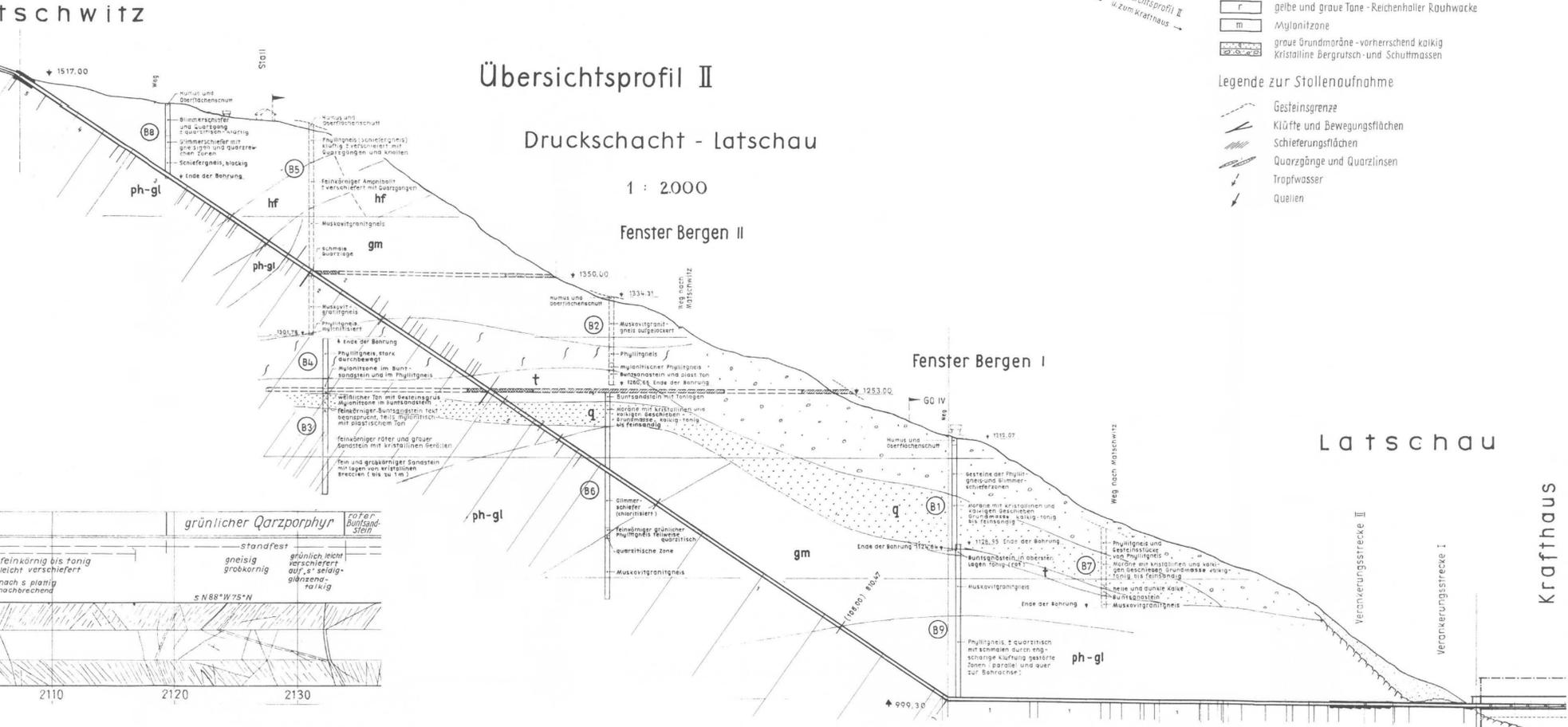
- Legende :**
- gm Muskovitgranitgneis
  - chg Chloritgneis
  - ph-gl Phyllonite u Glimmerschiefer
  - pr Quarzporphyr
  - t Buntsandstein
  - tr Triasgesteine
  - m Mylonitzone

# Übersichtsprofil I

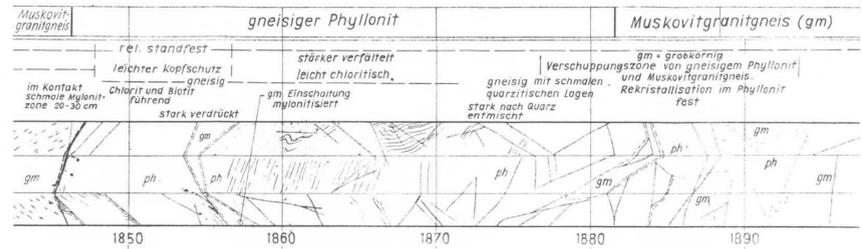


- Legende :**
- hf Amphibolit
  - gm Muskovitgranitgneis
  - gchl Chloritschiefer
  - ph-gl Phyllonite und Glimmerschiefer
  - pr Quarzporphyr
  - t Buntsandstein
  - tr Triasgesteine
  - d graue und schwarze Dolomite, dolomit Breccien mit kalkigem Bindemittel, kavernöse Rauwacke u. gelbliche Tone (Raiblerschichten?)
  - schwarz- und gelbe Tonschiefer
  - r gelbe und graue Tone - Reichenhaller Rauwacke
  - m Mylonitzone
  - grau Grundmoräne - vorherrschend kalkig
  - Kristalline Bergrutsch- und Schuttmassen
- Legende zur Stollenaufnahme**
- Gesteinsgrenze
  - Klüfte und Bewegungsflächen
  - Schieferungsflächen
  - Quarzgänge und Quarzinseln
  - Tropfwasser
  - Quellen

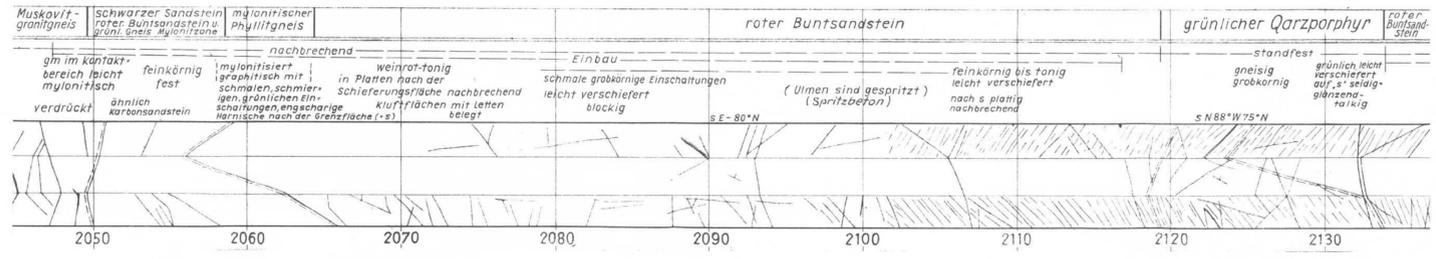
# Übersichtsprofil II



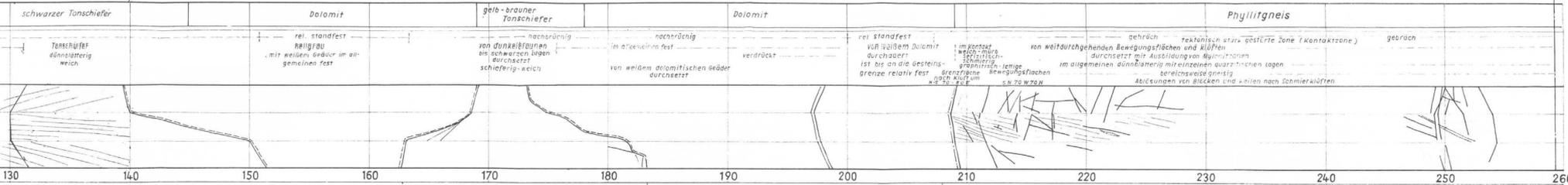
## C: Golmerjochstollen



## D: Golmerjochstollen



## Stollenaufnahme B: Salonien Ost Steilstrecke



## Stollenaufnahme A: Taldücker-Salonien Ost Flachstrecke

