

# **Geologische Exkursionen**

## **im Unterengadin**

### **Fetan—Finstermünz**

Von

**W. Paulcke**

Sonderabdruck

aus dem Führer zu geologischen Exkursionen in Graubünden  
und in den Tauern

Herausgegeben von der **Geologischen Vereinigung**

---

**Leipzig**

Verlag von Max Weg

1913

## **IV. Unterengadin.**

Von **W. Pauleke** und **W. Hammer**.

### **1. Fetan—Finstermünz.**

Von **W. PAULCKE**.

Mit 1 Taf. (II) u. 4 Textfiguren.

#### **Literatur für Engadin und Verwall.**

- O. AMPFFERER** und **W. HAMMER**: Ein geologischer Querschnitt durch die Ostalpen. Jahrb. k. k. geol. R.-A. 1911.
- A. ESCHER** v. **D. LINTH**: Geolog. Bemerkungen über das nördliche Voralberg und einige angrenzende Gegenden. Denkschriften der allgem. schweiz. naturf. Ges. 1883.
- C. W. GÜMBEL**: Geologisches aus dem Engadin. Jahrb. der naturf. Ges. Graubündens. XXI. Bd. Chur 1888.
- Geologisches aus dem Unterengadin und Westtirol. Verh. der k. k. geol. R.-A. 1887. 291.
- G. A. KOCH**: Erläuterung zur geologischen Aufnahmekarte des Silvrettagbietes. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1877. pag. 137. 202.
- Die Abgrenzung und Gliederung der Silvrettagruppe. Wien 1884.
- Die Verwallgruppe. Verh. der k. k. geol. R.-A. 1875. 226.
- Vorläufige Mitteilungen aus der Verwallgruppe. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1876. 187.
- W. PAULCKE**: Geologische Beobachtungen im Antirätikon. Bericht d. naturf. Ges. Freiburg. 14. B. 1904. 257.
- Tertiär im Antirätikon. Zentr. f. Min. etc. 1910. 540.
- Beitrag zur Geologie des Unterengadiner Fensters. Verh. naturw. Ver. Karlsruhe 1910.
- Alpiner Nephrit und die Nephritfrage. XXIII. Bd. Verh. d. naturw. Vereinigung Karlsruhe. 1910. 77.
- W. SCHILLER**: Geologische Untersuchungen im östlichen Unterengadin. I. u. II. Teil. Berichte d. nat. Ges. Freiburg. XIV. Bd. 1904. 138 und XVI. 1906. 126.
- G. STACHE**: Die paläoz. Gebiete der Ostalpen I. Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1874. 135.
- Über die als Lias gedeuteten Kalke und Kalkschiefer südlich von Landeck im Oberinntal. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1872. 253.
- G. STEINMANN**: Geologische Beobachtungen in den Alpen. I. Das Alter der Bündner Schiefer. Bericht der naturf. Gesellschaft in Freiburg i. B. IX. u. X. Bd. 1894—1898. 215.
- STUDER**: Geologie der Schweiz. I. Bd. Bern u. Zürich 1851.
- E. SUSS**: Über das Inntal bei Nauders. Sitzber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. Mathem. nat. Kl. CXIV. 1905. 699.
- P. TERMIER**: Sur la fenêtre de la basse Engadine. Compt. rend. Ac. Sci. 1904.
- G. THEOBALD**: Geologische Beschreibung der nordöstlichen Gebirge von Graubünden. Beitr. zur geol. Karte d. Schweiz II. 1864.
- Unterengadin. Geogr. Skizze. Neue Denkschrift der Schweizer naturf. Ges. Bd. 17.

- CHR. TARNUZZER u. GRUBENMANN: Beitrag zur Geologie des Unterengadin. Beitr. zur geol. Karte d. Schweiz. N. F. 23. Lief. 1909.  
 O. WELTER: Beitrag zur Geologie des Nephrits in den Alpen. N. Jahrb. f. Min. etc. 1911. 86.  
 O. ZÜST: Über granitische und diabasische Gesteine der Umgebung von Ardetz. Inaug.-Diss. Zürich bei Markwalder 1905.

#### Geologische Karten:

- Geol. Karte d. Schweiz 1:100 000 Bl. X.  
 Geol. Karte d. Unterengadin v. GRUBENMANN u. TARNUZZER 1:50 000. (Beitr. z. geol. Karte der Schweiz N. F. 23. 1911). — Spezialkarte Nr. 58. Überdruckblatt: Unterengadin (416 bis, 417, 417 bis, 420, 421, 421 bis).

#### Topographische Karten:

- Siegfried-Atlas 1:50 000 Bl. 420 Ardetz, 421 Tarasp, 417 Samnaun, 417 bis Martinsbruck. Überdruckblatt: Silvretta-Muttler-Lischanna.

#### Allgemeines.

Bei der Betrachtung einer geologischen Karte der Alpen fällt das nahezu vollkommen von kristallinen Massen umgebene Sedimentargebiet des Unterengadin besonders durch seine Isoliertheit, durch den Mangel jeglicher sichtbaren Verbindung mit ähnlichen Gegenden auf.

Während die auf der rechten Innseite gelegenen Triasberge (ostalpiner Fazies) der Engadiner Dolomiten nahe Beziehungen und engen Zusammenhang mit den östlich davon gelegenen Triasmassen der Ortlergruppe aufweisen, zeigen die vorwiegend links des Inntals Raum gewinnenden Schieferberge (von Remüs-Nauders an greifen sie auch weit über den Inn hinüber) keinerlei sichtbaren Zusammenhang mit den Gegenden, welche von faziell ähnlichen Gesteinen erfüllt sind.

Erst die Deckenhypothese und die Auffassung des Unterengadiner Schiefergebirges, des Antirätikon als „Fenster“ ermöglichten es, dieses Gebiet als ein durchaus natürliches Glied in dem Gesamtbau der Alpen verstehen zu lernen. — Erosionsvorgänge haben hier die ringsum mächtig entwickelte ostalpine Decke mit ihren basalen Gneisen etc., sowie ihren normalen ostalpinen Sedimentärauflagerungen entfernt, so dass wir tief hinab in das freigelegte lepontinische Deckensystem blicken können (vergl. Fig. 8).

Der Fensterrand wird im Osten vom kristallinen Gebiet des Pig Nuna (Lavin-Zernetz) und von der Silvretta gebildet, im Nordosten und Norden vom Ferwall, welches die Verbindung von der Silvretta zu den Ötztaler Alpen herstellt. Im Osten und Südosten umschliessen das Fenster die Ötztaler Gneise; sie tauchen gegen Südosten unter die Trias der Unterengadiner Dolomiten, welche ihrerseits den Anschluss am Pig Nuna an die östlichen (bzw. südöstlichen) Gneise der Silvretta-Grialettschmasse gewinnen.

Der scharfe Gegensatz zwischen Schiefergebirge einerseits, und dem Dolomitgebiet auf der anderen Seite des Inn tritt dem Beschauer beim Eintritt in das Unterengadiner Fenster in überraschender Weise entgegen. Er ist so überaus scharf in die Erscheinung getreten, weil sich die Achse der Alpen hier sehr rasch gegen Osten senkt, um weiter östlich wieder anzusteigen; ob nur eine scharfe Einmündung vorliegt, oder ob, etwa der Innlinie folgend, auch Bruchbildung vorliegt, ist schwer zu entscheiden, zumal etwa vorhanden gewesene Brüche von den Massen der Engadiner Dolomiten sekundär überschoben sein können.

Das grosse Engadiner Fenster zeigt nun randlich verschiedene, tiefe und sehr charakteristische Einbuchtungen nach Osten, die ich als Nebenfenster bezeichnete. Eines derselben erstreckt sich durch die Lücke zwischen Piz

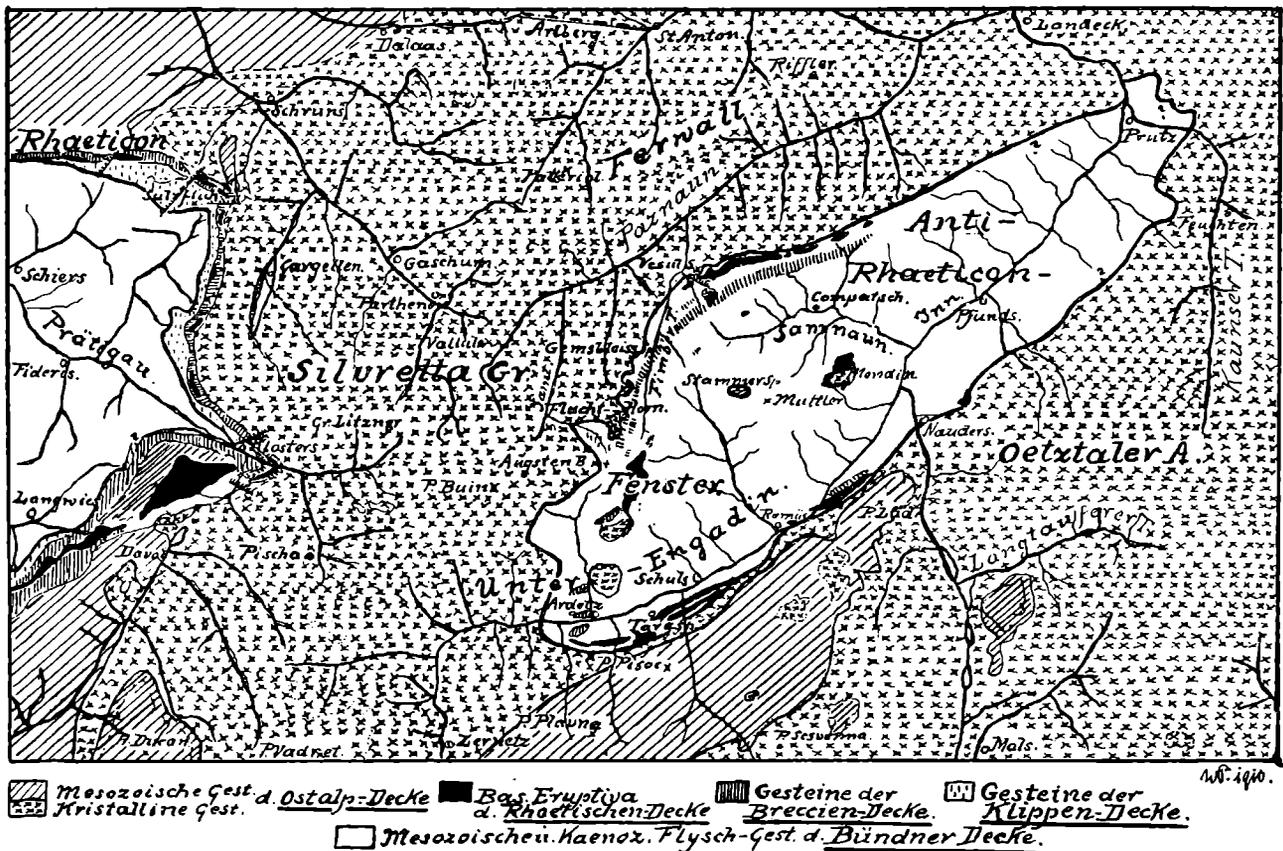


Fig. 8. Vorläufige Kartenskizze des Unterengadiner Fensters und seiner Nachbargebiete. (Deckenbezeichnung am Stammer, Clüna's etc. und Mondin ist unzutreffend.) Aus PAULCKE: Beitr. z. Geol. d. Unterengadiner Fensters. Verhandl. Naturw. Vereins Karlsruhe 1910.

Cotschen und Piz dellas Clavigliadas bis in die Talsohle der Val Tuoi. Hier dokumentiert sich vorzüglich die überschobene Lagerung des Piz Cotschen. (Taf. II. Fig. 3.) In das zweite grosse Nebenfenster gelangt man durch die Lücke zwischen Augstenberg und Fluchthorn (über den Futschölpass), von wo aus die lepontinischen Sedimente ca. 4 km weit unter die Gneisberge der Silvretta im Inntal untertauchen. (Taf. II. Fig. 1.) Ein drittes kleines Nebenfenster erstreckt sich ins Laraintal, ein viertes ins Velil.

Die Fensteratur des Antirätikon wird besonders durch folgende Tatsachen bekräftigt:

1. Wir finden die wichtigsten Deckenelemente wieder, wie in entsprechenden Gegenden der westlichen Mittelbündner Gebiete.

2. Die ostalpine Decke ist durch Gneise und Trias ostalpiner Fazies vertreten.

3. Die rätische Decke wird von Gabbro, Serpentin mit Nephritgängen, Diabasen und Schiefen gebildet. Als charakteristische Gesteine der Broccien-decke sind besonders die Liaskalke des Antirätikon zu nennen. Die Klippendecke ist vermutlich durch helle, weissliche bis rötliche Kalke und Falknis-Breccien-ähnliche Bildungen, sowie durch Granite vertreten.

Unter diesen Gebilden liegen die z. T. als tertiär nachgewiesenen Schiefermassen der Bündnerdecken, für deren obere, besonders feine Broccien mit und ohne Crinoidengehalt (Roz-Breccie) charakteristisch sind, die ich der Niesenflyschzone und den oberen Prätigauschiefern gleichsetze; darunter folgen die basalen Bündnerschiefer (STEINMANN'S Schieferdecke), die im Gebiet des Fensters einen höheren Grad von Metamorphismus aufweisen. Die Trias des Stammer ist mit den Triasschollen von Compatsch—Cherus—Blauwand zu verbinden und repräsentiert einen zwischen Bündnerdecke und Schieferdecke liegenden Deckenkomplex (Stammerdecke).

Im Norden des Gebietes ist die Lagerung der Decken im allgemeinen die normalere, desgleichen im Süden, während besonders im Osten (Clünas-Minschun-Nair) auffallende Unregelmässigkeiten auftreten, welche in Schuppungs- und Durchstehungsvorgängen ihren Grund haben dürften.

Die schwimmende Lagerung der ostalpinen Decke erkennt man am besten an den Randgebieten der Silvretta, besonders an den Nebenfenster-rändern, wo in vorzüglicher Weise ersichtlich ist, wie Gneis diskordant auf gequälten Flyschschichten liegt. Krone, Fluchthorn etc. (Tafel II.)

Zahlreiche sekundäre Komplikationen, wie Schuppungen, die stark akzentuierte periklinale, resp. antiklinale Lagerung der Fenstersedimente gegen die Umrandung, kleinere Querverschiebungen etc. dürften als die Folge gebirgsbildender Vorgänge zu deuten sein, welche nach dem grossen regionalen Überschiebungsgang das Gebiet erneut erfassten.

#### Fahrt Giarsun—Ardetz—Fetan.

Bald hinter Scans bei Cinuschel tritt die Poststrasse in kristalline Gesteine ein, in denen sie bis dicht hinter Giarsun unterhalb Guarda am Eingang des Magnacun-Tunnels bleibt. Es handelt sich vorwiegend um Glimmerschiefer, rotbraune Zweiglimmergneise, Gneisquarzite und Amphibolite. — Bei der Strassengabel vor Magnacun stehen Schiefer und ein heller Dolomit an, wie er sich noch mehrfach unterhalb Guarda findet. In der Nähe des Stationsgebäudes finden sich Reste der rätischen Decke in Gestalt von Spiltschiefern. Beim Tunnelportal von Magnacun beginnt eine grosse, wie Tunnelbegehung erwies, in sich zerrüttete Bergrutschmasse aus Gneis und Amphibolit, welche bei Wahl der Tunnelstrasse als anstehend angenommen war, während sie tatsächlich z. T. sicher auf Grundmoränenmaterial aufruhrt, und sich in dauernder Bewegung befindet, was auch durch die mehrfach notwendig gewordenen früheren Strassenverlegungen dokumentiert wird. — Bei der Station vor Magnacun tritt

die Strasse in das Gebiet des „Fensters“ ein, dessen Schiefergesteine auch südlich des Inns anstehen; nördlich desselben erscheinen sie bei der Station und bei St. Steiven in Gestalt von grauem phyllitischem Bündnerschiefer, während etwas weiter östlich Gips, sowie rote und grüne Schiefer sichtbar werden. — Bei Val Prauost stehen rote und graue Bündnerschiefer an, die ich als den altriadischen Anteil der Schieferserie deute. — Handstücke aus dem Tunnel haben mir neben Ton- und Kalkschiefern Crinoidenbreccien geliefert, welche denen des Zuges vom Muot del hom entsprechen, die mit 20—24° südwestlichem Fallen unter die Gneise der ostalpinen Decke einschliessen. Das Alter dieser Schichten ist durch Fossilien bis jetzt noch nicht festgestellt; nach den Schlibbildern und der Vergesellschaftung von Bryozoen mit Crinoiden glaube ich auch diesen Hauptkomplex dieser Bündnerschiefer der Kreide und dem Tertiär zuweisen zu müssen. Beweise für liasisches Alter liegen nicht vor.

Von den charakteristischen basischen Gesteinen der rätischen Decke finden sich ausser bei Station Garsun—Guarda Spilite in Blöcken an der Strasse bei St. Steiven.

Bei der Annäherung an Ardetz erblickt man die mächtigen Schollen aus Trias und Liasgesteinen, welche auf sehr verschiedener Unterlage, stets in

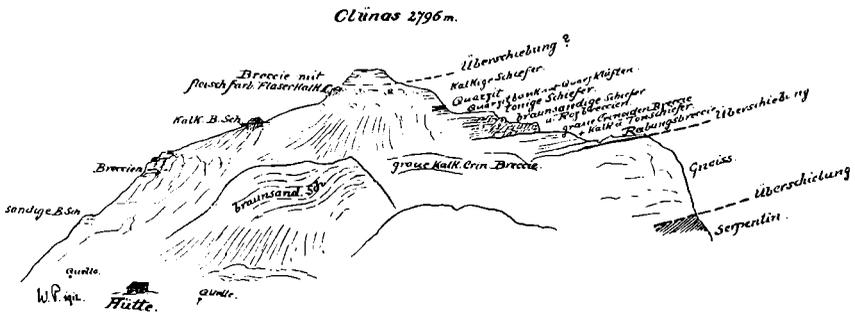


Fig. 9. Ansicht-Skizze des Clünas von SO.

anormalem Überschiebungskontakt ruhen. Die Ruine Steinsberg erhebt sich auf einem mächtigen Klotz von rötlichem Crinoidenkalk (Steinsbergkalk), der unbestimmbare Brachiopoden und Belemniten führt. Ich setze diesen Horizont den liasischen Crinoidenkalken des Fimbertales gleich, welche dort der Breccien-decke zugehören dürften. Die Dolomitklötze bei Ardetz entsprechen grösstenteils dem Hauptdolomit, z. T. werden sie dem Muschelkalk zugerechnet. Auch Dolomitbreccien sind vorhanden. Teils ruhen diese regellos verstreuten Massen auf Schieferunterlage, teils auf Sericitphylliten oder Granit.

Die Strasse Ardetz-Fetan führt durch diese stark glazial modellierte Lias-Triasschollen-Landschaft durch, passiert einen aus der Val Tasna herabstreichenden Sericitphyllit-Zug, den GRUBENMANN als eine aus der quarzporphyrischen Randfazies des Tasnagranites hervorgegangene schieferige Breccie deutet. Der Tasnagranit, in dem sich die Fahrstrasse an den Flanken der Val Tasna (Rundhöcker bei Bellezza) bewegt, ist ein sehr variables Gestein, welches teils Juliergraniten, teils Albulagraniten ähnelt. Wir stehen vor der Frage, ob dieser Komplex der Ostalpinen, oder der Klippen-decke zuzuweisen ist, bei welcher auch die dem Granit aufruhenden Sedimente des Muot del hom und Clünas mitzusprechen haben. (Tafel II. Fig. 3.) Östlich Resgia z. T. gneisartige Gesteine anstehend. Bei Ruina Umbrain findet sich eine Gneisglimmerschiefer-scholle, unterhalb derselben Serpentin, dann erscheint an der letzten Wegbiegung vor Fetan ein Felskopf an der Strasse, der aus einem überaus zähen splitigen Gestein besteht. — Im Gebiet von Fetan befinden wir uns in einem von starker Moränendeckung

verhüllten Gebiet mit wenigen, schlechten Aufschlüssen in den grauen Kalk- und Tonschiefern der Bündnerserie, welche z. T. auch feinkörnige Breccien (Strasse Fetan—Schuls) mit gelblichen Dolomitkomponenten enthalten. — Gabbrodiorite, Gabbroaplite, Serpentine zeigen, dass vielfach basische Eruptiva in diesem Komplex eingeschaltet sind.

### Fetan—Heidelberger Hütte.

Marsch Fetan—Mot del hom—Clünas—Piz Minschun—Piz Tasna—Heidelberger Hütte; event. direkt Fetan—Fuorcla Nair—Piz Tasna—Heidelberger Hütte. Tafel II. Textabb. 9.

Der erste Anstieg von Fetan nach Norden führt über glazialbedeckte Matten und durch Lärchenwald. Am Mot del hom ist der Tasnagranit von sandigen Schiefeln und Breccien mit kleinen Dolomitkomponenten, sowie von Kalkbreccien und Quarzit überlagert. Im SO. findet sich ein Liasbreccienartiges Gestein, sowie eine Kalkbreccie mit serizitphyllitischen Komponenten, die man als Falknisbreccie deuten könnte. Auf der GRUBENMANN-TARNUZZERSchen Karte ist dieses Gebiet unzutreffend dargestellt; südl. Plütschessa steht kein Granit an, sondern es finden sich Schiefer und Breccien, die ich z. T. der Kreide und dem Tertiär zuweisen möchte. — Es scheint hier eine Transversalstörung in NW-SO-Richtung südwestlich Plütschessa durchzuziehen, bei der Granit gegen Schiefer abstößt.

Auch die ganze Südflanke des Clünas besteht nicht, wie GRUBENMANN-TARNUZZER es zeichnen, aus Gneis und Granit, sondern aus einer Serie von sandigen und kalkigen Bündnerschiefern, sowie von Tertiär-(Roz-) Breccien und -Quarziten. Am Nordgrat stehen Breccien mit grauen Kalkbrocken und grünen, kristallinen Komponenten (Granit etc.) an, die als Falknisbreccie gedeutet werden könnten; m. A. n. liegt eine Reibungsbreccie vor. Das Gleiche gilt für Breccien der Gipfelkappe des Clünas mit fleischfarbenen Flaserkalken als Komponenten, für welche die Deutung als Tithonäquivalente naheliegt. Nordöstlich ruht die Clünasserie auf Gneis und Serpentin.

Diese Vorkommnisse am Mot del hom und Clünas könnten auf Grund der Falknisbreccienartigen Bildungen als Vertreter der Klippendecke gedeutet werden, von welcher sonst ähnliche Gebilde im Bereiche des Antirätikon bis jetzt nur im Futschöltal zwischen Futschölpass und Jamtalhütte gefunden wurden. Wir stehen hier vor dem Dilemma — wenn wir dem Schema folgen wollen — ob wir der Lagerung nach (über den basischen Eruptiven von Schlivéra — Alp Champatsch) diese Zone als ostalpin deuten wollen, oder ob wir sie als tektonische Äquivalente der Klippendecke (cfr. Plassegggranit etc.) aufzufassen haben, wofür stratigraphische Erwägungen sprechen. — Auf jeden Fall liegen im Westen des Fensters tektonische Komplikationen vor, welche auf Schuppungen und Durchstechungen stärkster Art hinweisen, wodurch ein Durcheinanderwirren der verschiedenen Deckenelemente stattgefunden hat, so dass wir hier lokal völlig abnorme Reihenfolge der Deckenteile haben. Man ist versucht anzunehmen, dass die mechanisch widerstandsfähigen, starren Granite und Gneisse, welche von Reibungsbreccien begleitet sind, durch die weichen Schiefermassen als Schubschollen durchgepresst wurden. — Östlich am Minschun sind auch einige kleinere Querbrüche erkennbar.

Der Aufstieg zum Piz Minschun führt — nach kurzem Abstieg vom Clünas (2796) durch ein Kar am Lei Minschun vorbei. Etwa am Joch zwischen den genannten Gipfeln liegt die Basis einer der Schuppenüberschiebungen, welche den Bau des Piz Minschun charakterisiert. Der Berg baut sich aus groben Minschunbreccien (mindestens kretazisch, wahrscheinlich Tertiär) und feinen Rozbreccien (Tertiär) auf, welche mit grauen und braunsandigen Schiefeln, sowie Tonschiefern, wechsellagern. Die klar erkennbare Schublfläche der obersten Schuppe ist (von W. und O. ansteigend) nö. von P. 2848 erkennbar, kurz bevor man auf der üblichen Anstiegsroute den südwestlichen Grat erreicht; hier trennt grüner Sericitphyllit die unteren von der oberen Schuppe. Für das liasische Alter

der Minschungesteine, von dem GRUBENMANN und TARNUZZER sprechen, fehlt jeglicher Beweis. Verrucano und Trias sind mehrfach, z. B. über dem Gneiss an der Basis der Minschunshuppen vorhanden.

Vom Gipfel des Minschun eröffnet sich ein überaus instruktiver Überblick



Fig. 10. Ansichtsskizze der Lias-Scholle von Larain, darüber im Hintergrund Gneisdecke der Silvretta.

über die nähere und weitere Umgebung. Besonders klar tritt die kristalline Umrandung des Fensters am P. Cotschen—Piz Urschai—Augstenberg—Fluchthorn dem Beschauer entgegen. (Taf. II. Fig. 3 u. 4.) Die Überschiebungsgrenze der ostalpinen Decke liegt fast genau an der Basis der Steilabhänge der Gneisberge.

Auf der Karte von GRUBENMANN-TARNUZZER ist sie durchweg etwa 2—300 m zu tief gezeichnet, und östlich des P. 2760 und 2776 am Futschölpass steht überhaupt kein Gneis mehr an, wo ihn diese Autoren zeichnen. Im Norden erhebt sich dicht unter dem Minschun die düstere Serpentinmasse des Piz Nair 2971, welche weiter südlich den Minschun unterteuft.

Über der Nairmasse baut sich der tektonisch wie stratigraphisch dem Minschun entsprechende Piz Tasna (3183) auf, dessen Schichten fast genau westlich fallen.

Der Abstieg vom Piz Minschun erfolgt über den Nordostgrat. Bald werden die schon von weitem heraufleuchtenden grauen Kalke und Breccien erreicht, welche m. E. das normale Liegende der tertiären (eventl. z. T. mittel-oberkretazischen) Mischungsgesteine darstellen. Es sind durch Orbitulinen einwandfrei als Kreide gekennzeichnete, überall leicht wieder erkennbare Gesteine (Bündnerkreide = Urgoaptien) von Davò Jarvò und Muot da Lais, welche von GRUBENMANN-TARNUZZER als Lias kartiert wurden. Die von den genannten Autoren im Norden und Osten gezeichnete Überschiebungsgrenze existiert nicht.

An der Südbasis des Piz Nair findet sich im Serpentin Ophicalcit; ausserdem steht eine kristalline Reibungsbreccie an.

Aus der nördlichen Karmulde des Piz Minschun gewinnen wir, stets auf Bündnerkreide gehend, östlich des Piz Nair, welcher dunkelgrün und rotbraun verwitterte Serpentinshutthalden herabsendet, die grosse Karmulde, welche nördlich vom Piz Tasna begrenzt ist, und erreichen über Halden und Stufen den Ostgrat dieses Berges (Rozbreccien und Orbitulinenkreide), oder wir umgehen den Berg auf seiner Westseite gegen die Fuorcla Tasna. Wir können von hier aus das Streichen der Gebirgszüge des Piz Fatschalba, Piz davo Lais, wie des Piz Tasna in grossem Bogen nach NO. verfolgen in die Gegenden des Piz Roz — Vadret — Chamins, wie die des Piz Champatsch gegen Stammer und Muttler. — Je weiter wir nach NO. kommen, desto feiner und seltener werden die Breccien, die am Minschun bis zu kopfgrosse Komponenten enthalten. Die schon vom Minschun sichtbare Triasscholle des Stammerspitze, welche auf jungen Schiefen und Breccien schwimmt, ist vom Tasna besonders gut zu sehen.

Der Abstieg erfolgt gegen Fuorcla Lavèr, wo 3 fossilreiche Liasschollen der Brecciendecke den Breccien und Schiefen der Bündnerdecke aufruhem. Nach Verlassen des Fimbergletschers erblickt man beim Marsch durch das mit Moränenschutt erfüllte Tal bei Davò Diou zur Rechten wie zur Linken vereinzelte Schollen der Brecciendecke (P. 2689, P. 2627), welche z. T. nur Lias, z. T. auch Triasglieder und Verrucano enthalten.

Im Kessel der Aua naira vereinigt sich die nördliche Firmulde des Piz davo Lais mit der des Fimbergletschers. Der Fimberbach, welchen wir zur Rechten lassen, durchschneidet Flyschgesteine der Bündnerdecke. Zur Linken über uns sehen wir den mächtigen dreizackigen Gipfelbau des Fluchthorns, welches mit verkehrt gelagerter ostalpiner Trias auf die jungen Flyschschiefer überschoben ist, die jenseits im Futschöltal wieder unter den Gneisen hervortreten, sodass fast der ganze Fluchthornbau, einschliesslich Zahnspez und Krone, deutlich erkennbar „schwimmt“ und nur durch ein schmales Verbindungsstück mit der Gesamtmasse der Silvretta (gegen den Schnapfenspez) zusammenhängt. (Taf. II. Fig. 1. u. 2.)

Auf dem Weg zur Heidelberger Hütte folgt man deutlich hervortretenden alten Mittelmoränenrücken des Fimbergletschers, dessen Erratikum weit talab im Fimbetal verfolgbar ist und leider die Hänge stark verhüllt.

Bei der Heidelberger Hütte, wie westlich derselben am Gehänge, fallen besonders die wie von Zyklopenfäusten verstreuten Liasschollen der Brecciendecke auf; Gryphäen, Arieten ex aff. Bucklandi stellen das unterliassische Alter, wenigstens der basalen Teile dieser Deckenreste fest.

Bezeichnend ist, dass fast jeder Liasklotz auf anderer stratigraphischer Unterlage ruht, teils diskordant, teils sekundär konkordant eingeschlossen. Wir haben es hier offenbar mit zerrissenen Massen der Brecciendecke zu tun, welche

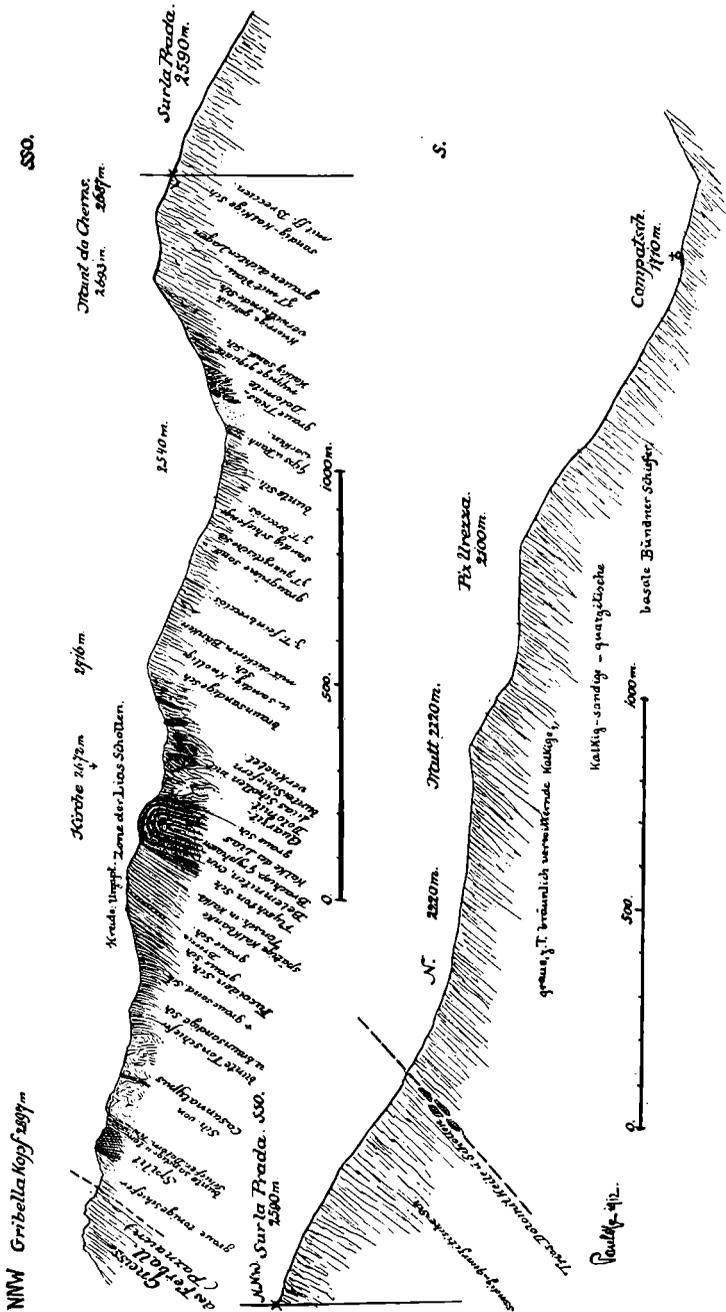


Fig. 11. Profil-Skizze Gribellakopf—Chernas—Compaßsch.

mitgeschleppt, über sie fortgeschoben, in ihre neue Unterlage eingeknetet oder durch dieselbe durchgepresst wurden. (Taf. II. Fig. 4.) Vom oberen Fimbertal an lässt sich dieser Liaszug in grossem Bogen nach NO. in das Samnaun hinüber verfolgen.

### Heidelberger Hütte—Compatsch.

Marsch Heidelberger Hütte—Fimbertal—Greitspitz—Alp bella—Compatsch. Beim Marsch durch das Fimbertal nach Norden gehen wir stets nahe der Westgrenze des Unterengadiner Fensters und sehen dessen kristallinen, ostalpinen Deckenrand (z. T. mit Triasbasis; am Glemsleispitz etc.) überall in anormalem Überschiebungskontakt mit Flyschgesteinen. Die Liasschollen von Larain kommen bis in das Tal, und etwa beim Turratsch überschreitet der Liaszug den Bach und steigt jenseits unterhalb des Piz da Val Gronda und Pellinkopf—Höllenspitz gegen den Grenzkamm empor, jenseits dessen in kleinen Schollen, schon am Innern Vider-Joch, in grösseren Massen am Greitspitz Lias ansteht. Überall liegt der Lias in Gestalt zerrissener, isolierter Schollen wie verstreut auf seiner Unterlage und tritt erst bei der Langen Wand und dem Greitspitz, weiter östlich bei der Kirche (Küche) und Malfrag in geschlossenen Zügen, z. T. sekundär regelmässig antiklinal gefaltet, auf. (Fig. 3.)

Nördlich des Bodengewirshauses überschreitet die ostalpine Decke den Fimberbach und zieht gegen Parditscher Grat-Vesulspitz; auch dort von ostalpiner Trias unterlagert.

Von hier aus führt der Weg über die Patznauner Thaja an einer Liasscholle (P. 2261) vorbei ins obere Idtal und jenseits desselben zum Greitspitz empor. Hier erblickt man ein überaus kompliziertes Schuppenpaket von Tertiärschichten, Kreide, Gneis, Triasdolomit, bunten Schiefen, Quarzit und Lias zwischen der Langen Wand und dem Greitspitzgipfel.

Während beim Eintritt in die südwestliche Ecke des Unterengadiner Fensters deutliches Südwest-Fallen der Schichten erkennbar war, hat sich das Fallen mit dem bogenförmigen Umbiegen des Streichens nach Nordosten mehr und mehr über W. nach Nordwesten gerichtet, d. h. es ist im allgemeinen gegen die kristalline Umrandung des Fensters gerichtet.

Diese Tatsachen, die starken Schuppungen und Durchpressungen der Decken in sich, wie verschiedener Decken durcheinander, und der im grossen und ganzen periklinale Bau der Fenstergesteinmassen, veranlassen mich, folgende tektonischen Vorgänge anzunehmen. Zuerst erfolgte der regionale Überschiebungsvorgang, bei dem bereits wegen der petrographischen Beschaffenheit der beteiligten Massen, insbesondere wegen des starken Gegensatzes zwischen den harten, basischen Eruptivgesteinen, Graniten, Liaskalken (in Hierlatzfacies) einerseits, und den weichen Schiefermassen andererseits, Dislokationskomplikationen auftreten konnten, deren Ausmass nur schwer oder gar nicht feststellbar ist. Nach der Überschiebungsphase folgte ein zweiter Zusammenschub, dem natürlich schon Erosionsvorgänge vorangingen, bei denen die hoch emporgewölbte ostalpine Masse z. T. abgetragen war, sodass lokale Entlastung stattgefunden hatte. Folge dieses Zusammenschubs war stark konzentrische Zusammenstauchung mit Schuppenbildung, Durchstechungen, Entstehen von Querstörungen etc., kurz Bildung der für das Unterengadiner Fenster so charakteristischen verworrenen Lokaltektoneik, deren Komplikationen am Südrand des Fensters stärker sind als am Nordrand, und die am stärksten in den „Ecken“ erscheinen, in denen auch die Streichrichtung ändert.

An der Nord- bzw. Nordwestgrenze des Fensters erscheinen auch die Decken in normaler Reihenfolge:

Oben ostalpine Decke mit verkehrt liegender Trias an der Basis (Vesulspitz); darunter Schiefer, Diabase, Spillite, Serpentine, Gabbro der rätischen Decke; darunter besonders Lias, Trias, Gipse, Quarzite, Dolomite und Schiefer, sowie Crinoidenbreccien der Brecciendecke; darunter Schiefer und Breccien

der Bündnerdecke; darunter Trias der Stammerdecke; darunter basale Bündnerschiefer, z. T. mit basischen Eruptiven (Schieferdecke). — Die Stammerdecke erscheint in den Nordhängen des Samnaunales, wo sich bei Chè d'Mott ein Gips einfindet, in dessen nordöstlichem Streichen ich mitten in den Schiefermassen helle Dolomitkeile mit herbstlaubfarbenen Schiefen etc. als Basis (wie die Trias am Stammerspitz) entdeckte, die weiter im Nordosten am Fliesserberg und Frudigerkopf stark anschwellen, und eine Schubfläche dokumentieren, welche sich mit der unter die Bündnerdecke des Piz Roz gerichteten Stammertrias verbinden lässt.

Bei Verfolgung des Nordostgrates vom Greitspitz trifft man über der Brecciendecke die rätische mit Serpentin, Nephritgängen in demselben, Diallagabbro, Diabasgesteinen, welche am Flimspitz eine von ostalpinem Gneis überdeckte Schuppe bilden, nördlich welcher nochmals, am Bürkelkopf, Gabbro-, Serpentin- und Diabasgesteine folgen, auf denen dann die geschlossene ostalpine Decke der kristallinen Ferwallgruppe (Vesulspitz) liegt.

Südlich des Flimspitz zieht der mächtige, von verrukanoartigen Gesteinen begleitete Gipszug von Salàs, welcher aus dem Fimbartal vom Piz Savo Sassè über Zebles südwestlich bis nordöstlich herüberstreicht (? Klippendecke). Reste der rätischen Decke sind weit über das Gebiet von Salàs in Einzelvorkommnissen zerstreut, und auch hier gilt der Satz, dass viele dieser Überschiebungsreste oft auf anderer Unterlage aufruhend, bzw. in andere Gesteine eingeschuppt erscheinen. Südlich der Schwarzen Wände (Bürkelkopf) liegen mächtige Blockmassen des letzten Rückzugs (Kar-Phase) der letzten Eiszeit; weit über Alp „trida“ ist das Diabasmaterial des Bürkelkopfgletschers nach Südosten getragen worden und bedeckt mit scharf begrenzten Seitenmoränenzügen und als Feldmoräne diese „rauhe“ Alp bis zu den Hütten von Alp bella, wo erratische Spilitblöcke von riesigem Ausmass liegen. Beim Abstieg von Alp bella nach Compatsch durchschreitet man die basalen kalkigen und quarzitischen Bündnerschiefermassen, deren Alter bis jetzt noch nicht durch Fossilfunde festgestellt werden konnte. (Fig. 3). Die hellen, oben erwähnten Dolomitkeile sind südwestlich und nordöstlich des verengten Tales oben an den Hängen sichtbar.

### Weg Compatsch—Spissermühle—Finstermünz.

Das Hochtal des Samnaun ist in graue, kalkige, tonige und vielfach quarzitische Schiefer der Schieferdecke eingesenkt; ein typisches Glazialtal mit gut entwickelten Terrassen, welche sich talaus über Spiss, Gstalda und Noggl's gut verfolgen lassen; der Steilabstieg nach Spissermühle und zum Pfandshof (Erpyramiden) ist bedingt durch die Einmündung von alten Nebengletschern (nördlich aus dem Malfrag-Zandertal, südlich aus der Val Sampoivre). Bei Noggl's enden die glazialen Schultern des Samnauner Hängetales, welches ungefähr 400 m über der jetzigen Inntalsolehle hängt, und in das der Schalkebach seine tiefe kañonartige Schlucht eingerissen hat. Viele grosse Spilitblöcke vom Piz Mondin erfüllen das Bett des Bergbaches. Südlich erhebt sich der zerrissene Gipfelbau des Mondin, der fast ganz aus Diabasgesteinen und Grünschiefern besteht, deren Lagerung die Annahme von AMPFERER und HAMMER wahrscheinlich macht, dass wir es hier — falls nicht Durchpressung vorliegt — mit Eruptivmassen zu tun haben, welche den basalen Bündnerschiefern angehören, und die mit den Grünschiefern von Rauth, Weinberg, sowie den Vorkommnissen östl. des Inns zusammenhängen. Die neue Samnaun-Strasse, welche bei Spissermühle den Schalkebach überschreitet, führt stets an der Basis des Mondin entlang und quert stark dynamisch beeinflusste, kalkige, tonige und quarzitische Bündnerschiefer von grosser Monotonie. Charakteristische Breccienhorizonte sind bis jetzt hier noch nicht gefunden worden, doch werden solche vielleicht beim genauen Studium der neuen Aufschlüsse an der fertig gestellten Strasse noch entdeckt werden können.

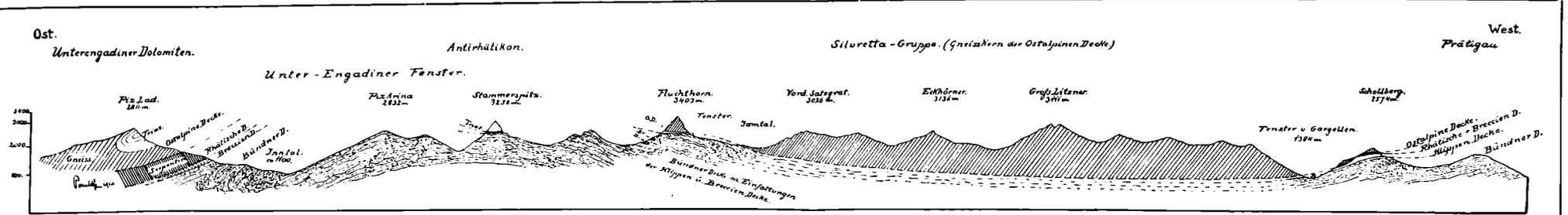


Fig. 1. Allgemeines Profil durch das Gebiet des Unterengadiner Fensters und der Silvretta von Ost nach West.  
(Piz Lad nach SCHILLER, Schollberg nach VON SEIDLITZ, Antirätikon nach eigenen Aufnahmen.)  
NB.: Die Trias des Stammer gehört nicht der ostalpinen, sondern einer tieferen Decke an.

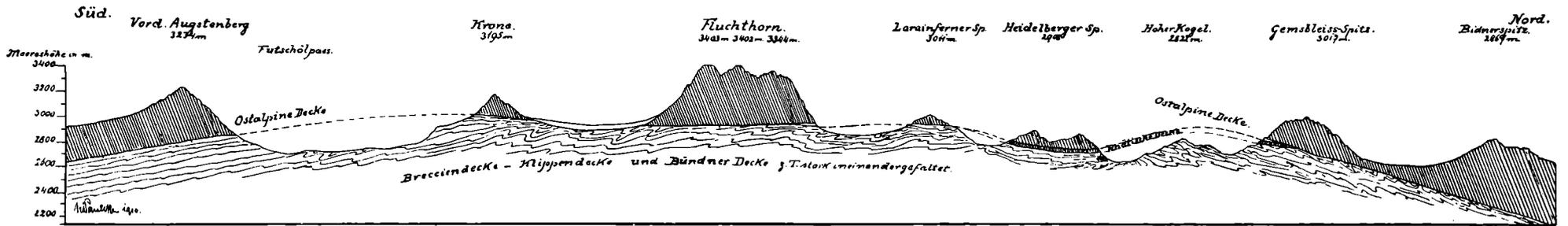


Fig. 2. Profilskizze NS durch den Ostrand der Silvretta (Grenze Silvretta-Antirätikon).

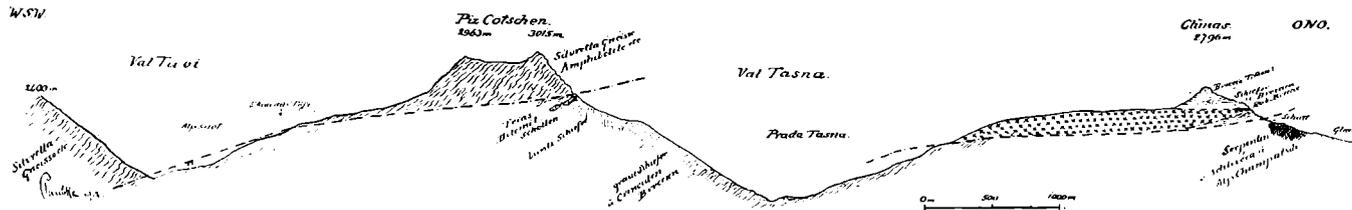


Fig. 3. Profilskizze Val Tuoi—Piz Cotschen—Val Tasna—Clünas.

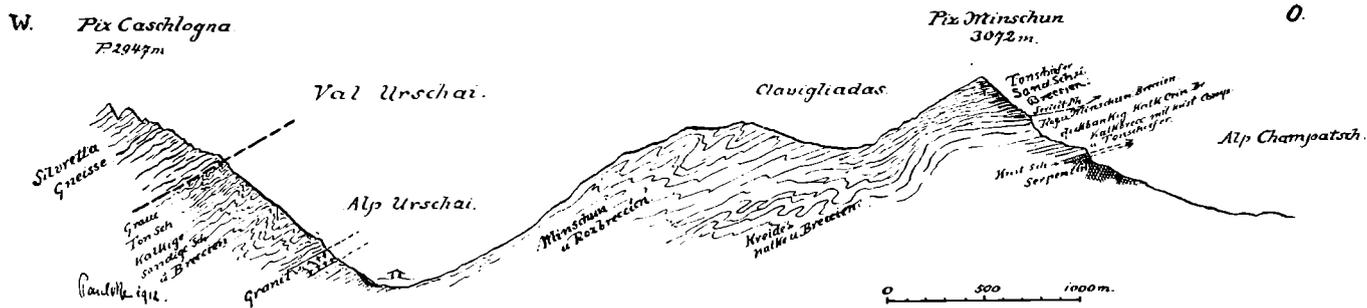


Fig. 4. Profilskizze Val Urschai—Piz Minschun.