

Über die Existenz einer höheren Überschiebungsdecke in der sogenannten Sedimenthülle des Adula-Deckmassivs (Graubünden).

Von Herrn OTTO WILCKENS.

(Hierzu 1 Texttafel und 2 Textfiguren.)

Bonn, den 4. November 1909.

Man hat früher das Gneis- und Glimmerschiefergebirge der Adula für ein normales, wurzelndes Massiv gehalten, dessen Oberfläche ganz wie diejenige des Aar- und des Gotthardmassivs in östlicher Richtung untersinkt. Auf den altkrystallinen Gesteinen läge — so war die Ansicht — normal eine Schichtfolge jüngerer Sedimente, die mit etwas Verrucano begänne und weiter aus triadischem Röthidolomit und jurassischen Bündner Schiefeln bestände. Die Deckentheorie des alpinen Gebirgsbaus und die Untersuchungen am Simplon haben dann eine andere Deutung des vermeintlichen „erstaunlich regelmäßigen, breiten Adulagewölbes“ herbeigeführt: Man betrachtete es nunmehr als den Kern einer großen liegenden Falte. HEIM¹⁾ hat eine dieser Auffassung entsprechende Profilserie durch Molare-, Adula-, Tambo- und Surettamassiv entworfen, von der in Fig. 1 ein Teil wiedergegeben ist. Durch Auffindung von Schichten krystalliner Dolomite und Kalke (Mesozoicum) im Zapport, dem obersten Hinterrheintal, tief unter den Gneisen der Adula im Jahre 1906 konnte ich für diese neue Anschauung eine Stütze in den geologischen Tatsachen beibringen²⁾.

Die breite Zone von Bündner Schiefeln, die in der Kette des Piz Aul einerseits, im Zuge des Valser-, Bären- und Weissensteinhornes andererseits eine gewaltige Entwicklung erreicht, galt bis heute als die sedimentäre Bedeckung des Gneiskernes der Aduladeckfalte. Bei der Betrachtung der HEIMSchen Karte der Hochalpen zwischen Reuß und Rhein³⁾ erhält man den Eindruck, daß sich auf den Adulagneis und -glimmerschiefer (abgesehen von dem nur am Ostrand des Massivs auftretenden

¹⁾ ALB. HEIM: Über die nordöstlichen Lappen des Tessiner Massivs. Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellsch. in Zürich, Jahrg. 51, S. 397—402, Taf. II. (Geol. Nachlese Nr 17.) 1906.

²⁾ OTTO WILCKENS: Über den Bau des nordöstlichen Adulagebirges. Centralbl. f. Min. usw. 1907, S. 341—348.

³⁾ Geolog. Karte der Schweiz. 1:100000. Bl. Altdorf—Chur.

Verrucano) erst Röthidolomit, dann mannigfaltige Bündner Schiefer mit Einschaltungen geschieferter basischer Eruptiva auflegen, und daß diese Schichtserie, nachdem sie die große Mulde von Vrin (den nordöstlichsten Teil der Bedrettomulde) gebildet hat, als Mantel des Gotthardmassivs wieder aufsteigt. Dieses Bild zeigen auch die HEIM'schen Profile durch den nördlichen Teil der Adula¹⁾. Man sieht hier die Schiefer ebenso wie den Gneis nach Norden abbiegen und die große Synklinale zwischen Adula- und Gotthardmassiv bilden (Fig. 2).

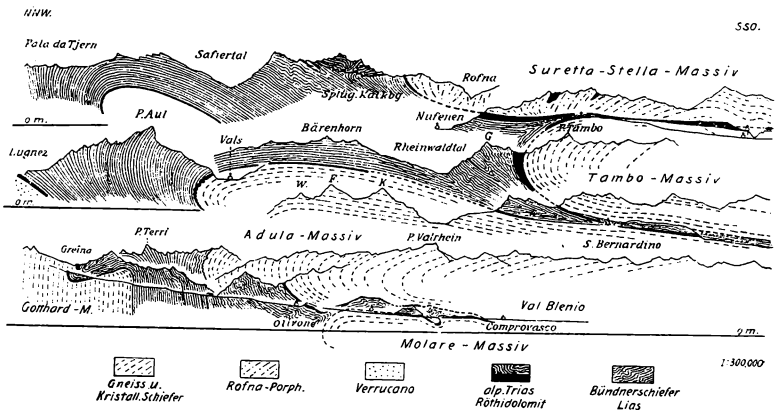


Fig. 1.

Profile durch das Molare-, Adula- und Tambo-Deckmassiv nach ALB. HEIM Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellsch. Zürich, Jahrg. 51, Taf. II z. T.).

W = Weißgräthi F = Fanellahorn, K = Kirchalphorn.

Was bei diesen Profilen, bei der Karte 1:100000 und bei den oben wiedergegebenen „Profilen durch die nordöstlichen Lappen des Tessiner Massivs“ auffallend blieb, waren besonders folgende Momente:

1. Die Mulde von Vrin zeigt keinen symmetrischen Bau. Die Grünschiefer z. B. bleiben ganz in ihrem Südflügel und fehlen der Sedimenthülle des Gotthardmassivs. Etwas nördlich vom Muldenkern erscheint Röthidolomit (vgl. Fig. 2).

2. Nach den in Fig. 1 wiedergegebenen Profilen muß in der Bündner Schiefermasse des Rheinwalds vom Hinterrhein

¹⁾ ALB. HEIM: Geologie der Hochalpen zwischen Reuß und Rhein. (Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Lfg. 25.) Taf. I, Fig. 7, und Taf. II, Fig. 6.

bis Splügen¹⁾ die Sedimenthülle des Adula-, Tambo- und Surettadeckmassivs enthalten sein. Man ist berechtigt, danach in dieser Schieferzone gewisse Grenzen zu erwarten, gewisse Differenzen in den hangenden und liegenden Teilen, symmetrische Anordnung gewisser Glieder usw. Von alledem war bisher wenig bekannt²⁾. Im Kern der Mulde zwischen Adula- und Tambomassiv erscheint Röthidolomit³⁾ — das älteste Gestein also dort, wo man das jüngste erwarten sollte⁴⁾.

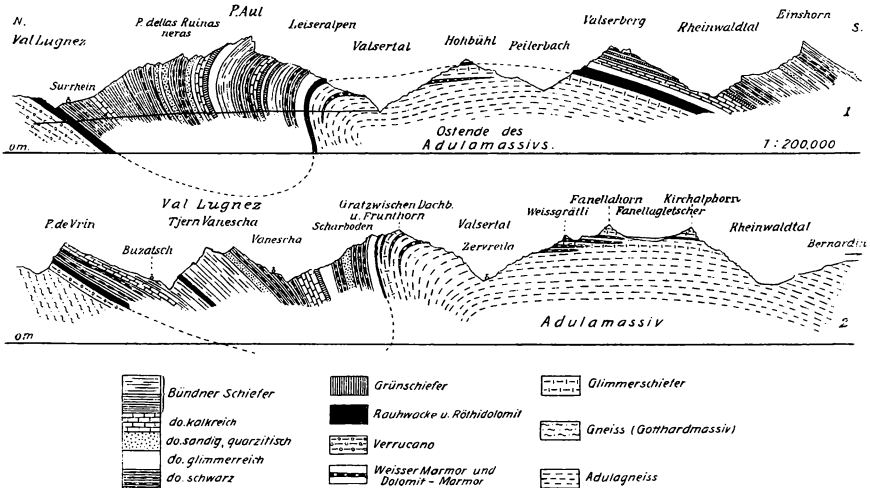


Fig. 2.
Profile durch das Adulamassiv nach ALB. HEIM
(Geologie der Hochalpen zwischen Reuß und Rhein,
Taf. I, Profil Nr. 7 östl. Teil und Taf. II, Profil Nr. 6).

Bei meinen Aufnahmen im nordöstlichen Adulagebirge habe ich einige Beobachtungen gemacht, die zur Hebung

¹⁾ Vgl. Blatt XIX (Bellinzona-Chiavenna) der geologischen Karte der Schweiz 1:100000.

²⁾ Ich habe schon in meiner Mitteilung vom Jahre 1907 darauf hingewiesen, daß in dieser Gegend keineswegs nur Bündner Schiefer vorkommt, und daß das Blatt XIX hier sehr ungenau ist (vgl. S. 463, Anm. 4).

³⁾ Vgl. Fig. 1 das zweite Profil von oben unter dem letzten „l“ von Rheinwaldtal.

⁴⁾ Die HEIMschen Profile (Fig. 1) werden auch den Komplikationen innerhalb der Aduladecke nicht gerecht. Wie ich l. c. (1907) ausgeführt habe, sind die Dolomite der Fanellmasse triadisch und bilden Mulden

dieser Schwierigkeiten beitragen. Sie zeigen, daß die bisher sogenannte Sedimenthülle des Adulamassivs nicht eine regelmäßige Folge von Schichten, sondern ein zusammengesetztes Gebilde ist: Über der wirklichen Sedimentbedeckung des Adulagneises folgt, von neuem mit Gneis beginnend, eine höhere Überschiebungsdecke.

Ein Profil, das dieses Verhältnis klar erkennen läßt, ist von Vals-Platz aus leicht zu erreichen¹⁾. Wenn man den Weg nach der Alp Tomül verfolgt, so gelangt man in 1530 m Höhe an das Nordende des hellen Dolomitbandes, des ersten anstehenden Gesteines, dem man beim Aufstieg begegnet. Dieser Dolomit ist das Hangende des Adulagneises, der weiter südlich am Waldrande bei Kartütschen ansteht und nördlich von dort unter der Wiesenbedeckung unsichtbar wird. Dieser Dolomit wird in seinen oberen Partien von Rauhwanke begleitet. Folgt man nun dem Tomülweg weiter bis an den nördlichen Arm des nach Vals hinunterfließenden Baches und steigt in diesem empor, so trifft man vorwiegend schwarze, glimmerreiche, kalkige Bündner Schiefer, aus denen an den Felswänden Quarzlinsen und -knubben herausragen. Sie fallen N 16° O etwa 32° ein. Eingeschaltet in sie finden sich grünliche, sericitische Kalkschiefer und Grünschiefer (geschieferte basische Eruptiva). Wo sich der Bach wieder teilt, folgt man dem südlichen Arm und klettert in der steilen Runse aufwärts, anfangs noch von den Bündner Schiefeln begleitet, bis man in etwa 1900 m²⁾ Höhe an eine gelblich angewitterte, im frischen Anschlag weiße Marmorbank von 1—1½ m Mächtigkeit kommt, die sich von den unterlagernden Schiefeln sehr

zwischen Gneisantiklinalen. Der Fanellamasse gehören das Fanellahorn und das Weißgrätli an, die auf den Profilen mit F und W bezeichnet sind. In Fig. 2 erscheinen diese Berge in größerem Maßstabe. Die triadischen Gesteine sind dort mit HEIM als Marmor bezeichnet. Das triadische Alter dieser Gesteine wird durch ihre Vergesellschaft mit Rauhwancken angezeigt. C. DIENER hat diesen Beweis in einer Besprechung meiner Mitteilung in „Petermanns Mitteilungen“ geringschätzig behandelt, ohne aber seine Last entkräften zu können. Ich stimme völlig mit C. SCHMIDT überein, wenn er schreibt: „Archäische Kalke sind niemals als Rauhwancken entwickelt“ (Eclogae geol. Helvetiae 9, S. 506). C. SCHMIDT hat die Dolomite der Fanellamasse auf seiner „Geolog. Kartenskizze der Alpen zwischen St. Gotthard und Mont Blanc“ ebenfalls als Trias dargestellt. (Diese Karte trägt das Datum „August 1906“, ist aber erst August 1907 erschienen.)

¹⁾ Zum besseren Verständnis des folgenden wolle man Blatt „Vrin“ des Siegfriedatlas vergleichen.

²⁾ Da ich noch keine Kontrollbeobachtung ausgeführt habe, kann ich für diese Höhenangabe nicht einstehen.

deutlich abhebt. Auf der linken Seite der Runse liegt zwischen dem Marmor und den Schiefeln eine Linse von hellem, salinarem Dolomit. Die höchsten Lagen des Schiefers haben einen etwas brecciösen Charakter. Auf dem Marmor liegt ein grüner Augengneis mit z. T. sehr großen Augen, der ganz anders aussieht wie der Adulagneis¹⁾. [Die Texttafel zeigt diese Auflagerung des Augengneises auf den Marmor auf der rechten (nördlichen) Seite der Runse.] Etwas weiter südlich, wo die Auflagerung sehr gut aufgeschlossen ist, schieben sich in die Marmorbank und zwischen diese und den Gneis kleine Dolomitlinsen²⁾. Der Gneis, dem man übrigens in Form von Blöcken schon tief unten in der Runse begegnet, besitzt etwa 50 m Mächtigkeit und wird von grünlichen, kalkig-sandigen Schiefeln überlagert, in denen linsenförmige Partien von dunkelgelber Rauhwaacke auftreten, so daß man diesen Schieferkomplex als Trias ansprechen darf.

Auch in der nördlichen Runse des nördlichen Bacharmes ist der Kontakt aufgeschlossen (in etwa 1820 m Höhe). Unter dem Gneis liegt hier eine Bank von hellgelbem Dolomit.

Die Auflagerung dieses Gneises auf jüngere Gesteine ist keineswegs eine lokal beschränkte Erscheinung. Nördlich der Hütte oben am „k“ von „Marklasch“ ragt ein Kopf desselben Augengneises aus den Wiesen. Die starke Vegetation an den „Heubergen“ macht es aber unmöglich, die in der Bachrunse beobachteten Gesteine weiter nach Süden genau zu verfolgen. Nur hier und da ragt ein Felskopf aus den Wiesen oder verrät die Häufigkeit des Edelweiß das Vorhandensein von rauhwaackenartigem Dolomit im Untergrunde. Wie die besser aufgeschlossenen Lagerungsverhältnisse weiter südlich zwischen Teischerhorn und Öchslı beweisen, herrscht an den östlichen Wänden des Peiltales unterhalb des Grates Horn-Teischerhorn die für Deckenbau so charakteristische Linsenform der einzelnen Gesteinsmassen. Eine streckenweise Ausquetschung des Augengneises wäre daher recht wohl zu erwarten. Einen Block Augengneis habe ich noch in 2030 m Höhe in dem von der Kuppe 2530 des genannten Grates herabkommenden und zwischen den Maiensässen „Auf der Matte“ und „Tschiefeln“ hindurch dem Peiler Bach zufließenden Bache gefunden.

¹⁾ Diesen Gneis hat auch ROTHPLETZ am östlichen Gehänge des Peiltales beobachtet (A. ROTHPLETZ: Über das Alter der Bündner Schiefer. Diese Zeitschr. 47 [1895], S. 10—11). Mit Recht betont er, daß hier kein Verrucano vorkommt.

²⁾ Marmor und Dolomit sind als Reste des verkehrten Mittelschenckels aufzufassen.

Östlich von Vals-Platz senken sich alle Schichten nordwärts dem Talboden zu. Infolgedessen muß der Augengneis denselben etwas nördlich von Vals erreichen. Es fehlt aber am Fuß des östlichen Gehänges an Aufschlüssen, so daß man ihn nicht nachweisen kann. —

Die Schichten, die das Gebirge vom Valser Horn bis zum Weißensteinhorn (Piz Tomül) aufbauen, sind einst über die Fanellamasse¹⁾ hinübergegangen. Ihre nur durch die Erosion von ihnen getrennte Fortsetzung sind die Gesteine der Piz Aul-Kette (vgl. Fig. 2, Profil 1). In dieser muß man daher den Augengneis ebenfalls antreffen.

Diese Annahme findet in den Tatsachen ihre Bestätigung. Blöcken des charakteristischen Gesteines begegnet man schon bei Leis (1529 m); man muß aber sehr viel höher steigen, um das Anstehende zu erreichen. Wenn man zu diesem Zweck dem westlichsten Arm des Leisbaches²⁾ folgt, so beobachtet man folgende Gesteine:

Wo die Brücke auf dem Wege Leis-Moos über den Bach führt, findet sich Adulagneis, aus dem auch das in ca. 1680 m Höhe mit einer scharfen, N 22° W streichenden Kluftfläche endigende, waldige Felsband besteht. Bis 1850 m herrscht der Adulagneis, in den nur bei etwa 1650 m hellgelber Dolomit eingeschaltet ist. Über dem Gneis folgt hellgelber Dolomit, nochmals Adulagneis und hierauf schwarzer, kalkiger Bündner Schiefer. Die Schichtung (resp. Schieferung) dieser Gesteine fällt nordwestlich in den Berg hinein, während der Gneis unterhalb von 1850 m in der Richtung des Gehänges nach SO einschließt. In den genannten Bündner Schiefen stecken Grünschiefer, dann folgen grünliche, sericitische Marmore, Grünschiefer, graue Granatschiefer, heller Dolomit in Nestern und Linsen, darüber wenig mächtiger Adulagneis, nochmals heller Dolomit und dann mächtiger kleinaugiger Gneis. Bei 1980 m beginnt dann kalkhaltiger, grünlicher Schiefer, wie er östlich von Vals-Platz mit Rauhacken vergesellschaftet erscheint. Er wird von hellgrünen, sericitischen, kalkarmen bis kalkfreien Schiefen von ziemlich bedeutender Mächtigkeit überlagert. Höher hinauf ragen gelb angewitterte Wände empor, die aus

¹⁾ Mit diesem Namen habe ich 1907 das im Fanellahorn (3122 m) kulminierende Gebirgsstück bezeichnet.

²⁾ Gemeint ist der Bach, der von der Fuorcla de Patnau kommt, sich östlich des Faltschonhornes mit einem von SW her fließenden Bächlein verbindet, immer nördlich der Leiser Heuberge bleibt und sich am Wege Leis-Ganda in den östlichen Hauptarm des Leisbaches ergießt.

grauen, kalkigen Schiefen mit großen Pyritwürfeln bestehen, worauf schwarze, kalkige Bündner Schiefer folgen, die wie die vorigen ziemlich mächtig sind. Bei 2100 m beginnen Grünschiefer (geschieferte basische Eruptiva), die auch das auf der Karte in der Höhenkurve 2190 m verzeichnete Felsband bilden. Den Schluß macht ein grauer, glimmerig-sandiger, dünnplattiger Marmor, der noch bei 2240 m ansteht.

Man gelangt nun in das flache Gelände, in dem die Vereinigung des von der Fuorcla de Patnaul und des von SW kommenden Baches stattfindet. Im Bette des letzteren begegnet man zuerst Grünschiefern im Hangenden des zuletzt erwähnten Marmors, dann aber auch sogleich dem Ziele unserer Wanderung, dem großaugigen Gneis, den wir mit den gleichen Charakteren in der Bachrunse östlich von Vals-Platz und an den östlichen Hängen des Peiltales kennen gelernt haben. Die riesigen Augen des schönen Gesteins erreichen über 5 cm Durchmesser. Von seinem Anblick gibt die untere Abbildung der Texttafel eine Vorstellung.

Von der erwähnten Stelle aus streicht der Gneis in annähernd südwestlicher Richtung auf der nördlichen Seite des Baches aufwärts und endigt schließlich in einem auffallenden Felskopf¹⁾.

Leider machte es mir die ungünstige Witterung dieses Jahres unmöglich, der weiteren Verbreitung dieses Augengneises in der Piz Aul-Kette einer-, zum Valser-Berg hin andererseits nachzugehen. Trotzdem läßt sich heute schon folgendes sagen:

Der Augengneis ist einer aus Dolomit, Rauhacke, Bündner und Grünschiefern bestehenden Gesteinsserie konkordant eingeschaltet. Über und unter dem Gneis liegt Mesozoicum. Den Gneis für ein Glied dieses letzteren zu erklären, wäre nur möglich, wenn man ihn für ein Sediment halten könnte, was aber nach seiner ganzen Beschaffenheit ausgeschlossen erscheint. Sein geologisches Auftreten verbietet, ihn als eine Intrusivmasse im Mesozoicum zu betrachten; denn er hat die Form einer den Sedimenten eingeschalteten Platte von einer etwa 50 m betragenden bis stellenweise auf 0 m reduzierten Mächtigkeit. Nirgends sieht man ihn in die Tiefe setzen. Die Unregelmäßigkeit seiner Mächtigkeit, seine konkordante Lagerung, überhaupt sein ganzes Auftreten sind dagegen im Lichte der Deckentheorie leicht verständlich: Mit diesem Augengneis beginnt eine höhere Überschiebungsdecke;

¹⁾ Gegen NO setzt der Augengneis (infolge von Ausquetschung) aus.

er ist ihre Basis, das älteste Glied ihrer Gesteinsserie. Unter ihm liegen die Sedimente der Aduladecke.

Was diese Auffassung noch bekräftigt, ist die petrographische Verschiedenheit des Augen- und des Adulagneises. Dieser besitzt ebene Schieferungsflächen, auf denen kleine, oft sich nicht berührende Glimmerblättchen liegen; bei jenem dagegen ummanteln zusammenhängende Glimmerlagen die Augen, so daß die Schieferungsflächen wellig und buckelig erscheinen. Während der Adulagneis in seiner Gesamtfarbe oft hell, grau erscheint, ist der Augengneis im Längsbruch grün. Seine Augen erreichen bedeutende Größe, die des Adulagneises, der ja auch recht häufig als Augengneis ausgebildet ist, dagegen nur 2—3 cm Länge und 1 cm Breite.

In den, tektonisch gesprochen, tieferen Teilen des Gebirges um Vals tritt eine mehrfache Wechsellagerung von Gneis, Glimmerschiefer, Dolomit und Kalk auf. Man könnte fragen, warum denn gerade mit dem beschriebenen Augen- und nicht mit irgend einem anderen Gneis eine höhere Decke beginnen soll. Abgesehen davon, daß der Augengneis das höchste dieser Gneislager ist, spricht auch gerade die abweichende petrographische Beschaffenheit für seine Deutung als Basis einer besonderen tektonischen Einheit. Und eben dieselbe vermag uns auch einen Fingerzeig für seinen Ursprung zu geben und damit auch für den Ursprung der Decke, deren Basis er darstellt.

Selbst wenn wir nicht wüßten, daß in den Alpen die Schubrichtung von der Innen- nach der Außenseite des Gebirges gerichtet ist, so würden wir doch den südlichen Ursprung der höheren Überschiebungsdecke aus der Ähnlichkeit folgern müssen, die zwischen unserm Augengneis, dem Gneis des Piz Tambo und dem Roffnaporphyr besteht. Von letzterem habe ich an den Surettaseen bei Splügen eine Probe geschlagen, die große habituelle Ähnlichkeit mit dem in Rede stehenden Augengneis aufweist, sich allerdings aber auch durch den bläulichen, oft Augen bildenden Quarz von ihm unterscheidet. Auch einige Proben vom Gestein des Piz Tambo, die ich früher gesammelt habe, stimmen nicht absolut mit ihm überein, besitzen aber viel Ähnlichkeit mit ihm, während der Adulagneis ganz anders aussieht. Im Gotthard- und Aarmassiv fehlen solche Gneise; dagegen erinnert der Augengneis von Maloja bis zu einem gewissen Grade an das Valser Gestein.

Was man früher als das Adulamassiv und seine Sedimenthülle bezeichnet hat, ist in Wirklichkeit ein System von drei übereinandergefalteten resp. -geschobenen Decken, deren tiefste

im Zapport unter den Adulagneisen zutage tritt¹⁾, während die höchste mit dem hier beschriebenen Augengneis beginnt. Die vermeintliche Massivwölbung (vgl. Fig. 2) ist eine Wölbung der Decken, die nicht flach liegen, sondern in ihrer Gesamtheit einer Faltung unterworfen gewesen sind. Aus dem Rheinwald steigen die Gesteinsserien empor, wölben sich über die Fanellamasse (von der sie durch die Erosion stark abgetragen sind) und setzen sich in der Piz Aul-Kette fort, in der sie schließlich nach Norden eintauchen. Außerdem senkt sich das ganze Deckensystem in östlicher Richtung, eine Erscheinung, die mit dem östlichen Untertauchen des Gotthardmassivs im Einklang steht und ein Spiegelbild des westlichen Absinkens der Simplondecken darstellt.

Die mächtigen Grünschiefermassen östlich und nördlich von Vals gehören der oberen Decke an. Dagegen liegen in der Piz Aul-Kette beträchtliche Massen der basischen Eruptiva unter dem Augengneis²⁾. Die Ophiolithe beteiligen sich demnach sowohl am Aufbau der Adula- als auch an demjenigen der höheren Decke.

Nach dem HEIMSchen Profil (Fig. 1) folgt auf die Adula die Tambofalte. In der mit dem hier besprochenen Augengneis beginnenden höheren Decke des Gebirges um Vals wird man daher mit Berechtigung die Tambodecke vermuten, und der Charakter des Augengneises stimmt mit dieser Annahme gut überein. Ob die Tambodecke selbst demnach 15 km weiter nach Norden reicht, als HEIMS Profil es darstellt³⁾, oder ob eine tiefere Verzweigung dieser Decke vom Areuepaß oder noch weiter südlich her bis in die Piz Aul-Kette vordringt, ist mehr eine Detail- als eine Prinzipienfrage⁴⁾. Ich hoffe,

¹⁾ E. SUSS schreibt („Antlitz der Erde“ III, 2, S. 162, Anm. 43), daß die von mir im Zapport angetroffenen Gesteine ein tieferes Eingreifen der Blennio-Einschaltung bedeuten würden. — Vermutlich sind die Zapportgesteine die Fortsetzung der Val-Soja-Marmore (vgl. OTTO WILCKENS, a. a. O. S. 346).

²⁾ Diese Grünschiefer sind auf Blatt 14 der geologischen Karte der Schweiz 1:100000 nicht eingetragen, ebensowenig der Augengneis, der auch in den Korrekturen zur Karte nicht erwähnt wird (HEIM, Geol. d. Hochalpen zwischen Reuß und Rhein, S. XX und 371).

³⁾ Das Antiklinalcharnier der Tambodeckfalte könnte dann nicht an der Stelle und in der Form existieren, wie es in Fig. 1 erscheint. Das auffallende Zurückbleiben der Tambofalte ist nicht vorhanden.

⁴⁾ Auf die Mangelhaftigkeit der Darstellung des Rheinwaldes auf Blatt 19 der geologischen Karte der Schweiz 1:100000 habe ich schon früher hingewiesen. Einshorn- und Guggernüllmasse zeigen einen ähnlich mannigfaltigen Aufbau wie das Gebirge auf der nördlichen Talseite. Speziell habe ich schon 1907 darauf aufmerksam gemacht, daß

sie durch weitere Beobachtungen im Felde beantworten zu können.

Für die Lösung der oben (S. 457) angeführten Schwierigkeiten ergeben sich folgende Daten: Die Bündner Schiefermasse des Rheinwalds ist ebensowenig einheitlich wie die vermeintliche Sedimenthülle des Adulamassivs bei Vals. Die Mulde von Vrin ist keine normale Synklinale, sondern eine Mulde in einem Deckensystem. Daher sind die Grünschiefer auf ihren Südflügel beschränkt und macht sich auch sonst ein Mangel an Symmetrie geltend.

Das weite Gebiet der Bündner Schiefer, zu dem sich die Mulde von Vrin im Osten öffnet, umfaßt wie diese verschiedene tektonische Elemente. Eine mehr untergeordnete Rolle spielt darin die Sedimenthülle des Aduladeckmassivs, die auf den äußersten Südwesten beschränkt ist. Viel weiter breitet sich die mesozoische Schichtfolge der nächst höheren (Tambo-?) Decke aus, der die Hauptmasse der Grünschiefer bei Vals und Buccarischuna und in der Tomülkette (zwischen Valser und Safiental) angehören. Endlich wird noch eine nördliche Zone durch den von ALB. HEIM von Ghirone im Val Camadra bis Bad Peiden verfolgten Rauhwackenzug abgetrennt.

Das Gotthardmassiv hängt unterirdisch nicht direkt mit dem Adulamassiv zusammen, wie es Fig. 2 andeutet, sondern mit der Wurzel der tiefsten Deckfalte, also vielleicht der des Molare (s. Fig. 1 unten), ebenso, wie am Simplon ein Zusammenhang des Aarmassivs nicht mit dem Mte. Leone-, sondern mit dem Verampioigneis besteht.

ARGAND betrachtet die Surettamasse (zu der der Roffnaporphyr gehört) als ein Homologon zu der Deckfalte der Dent Blanche. Für diese Annahme spricht der Umstand, daß bei dieser wie bei jener die Sedimenthülle der nächst tieferen Decke einen großen Reichtum an Grünschiefern aufweist. Zu ihrer endgültigen Bestätigung ist aber eine genauere Kenntnis des Gebietes zwischen Bedretto und Olivone nötig, als wir sie bis jetzt besitzen.

der Gneis der Splügener Burgruine in südwestlicher Richtung bis über die Tamboalp hinauszieht. Ob er mit dem Tambogneis zusammenhängt, bleibt noch festzustellen. Jedenfalls ist die auf der Karte dargestellte Bündner Schiefermasse des Rheinwalds ein komplexes Gebilde.

Erläuterung der Texttafel zu Seite 458.

Oben: Auflagerung von Augengneis der Tambo(?)-Decke auf Marmor und Bündner Schiefer der Aduladecke, östlich von Vals-Platz. (Der sitzende Mann dient als Größenmaßstab.)

Unten: Augengneis der Tambo(?)-Decke, südlich des Faltschonhorns (ca. $\frac{1}{7}$).



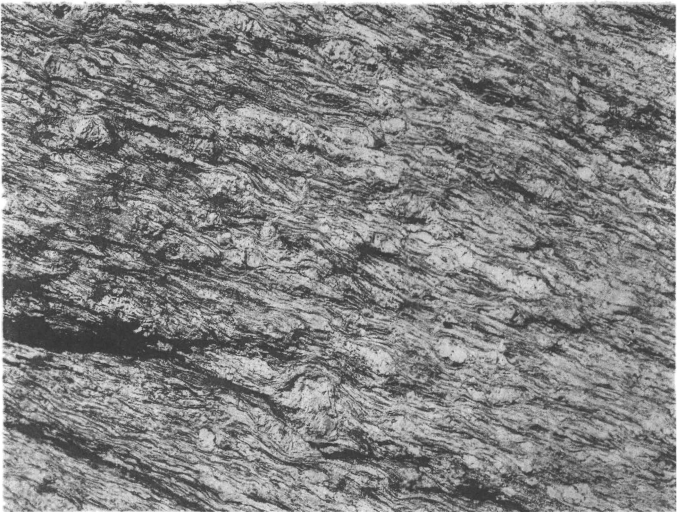
Augengneiss

M a r m o r

Bündner - Schiefer



Aufgenommen von O. Wilckens
18. VIII. 1909.



Aufgenommen von O. Wilckens
24. VIII. 1909.