

**Verschiedenes.**

(Koll. Geyer.)

Grünau: Unversehrter und gepreßter Granit, nachkristallin geschieferter Biotitgneis.

Spital am Pyhrn: Radiolarit (3 St.), Felsitporphyr.

St. Peter in der Au: Gepreßter Granit, Sandstein.

Stödelbach: Felsit, Diabas.

Großau: Chloritschiefer (Tekt. F.), Glimmerschiefer, Arkose.

Losenstein: Porphyroide Arkose (Tekt. F.).

Kreuzgrubhöhe: Felsit.

Stocheralpe: Quarzmylonit.

Königsberg—Großau: Albitchloritschiefer (cf. Tauernhülle).

**Literaturnotizen.**

**P. Niggli u. W. Staub.** Neue Untersuchungen aus dem Grenzgebiete zwischen Gotthard- und Aarmassiv. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, N. F. 45, 1914.

Bisher stellte man sich gewöhnlich vor, daß die Urseren- (Furka-) Mulde, welche Aar- und Gotthardmassiv trennt, am Oberalppaß endet und weiter östlich in der Marmorzone von Dissentis wiedererscheint. Die Untersuchungen von Niggli-Staub ergaben jedoch als vorläufiges Resultat, daß die Urserenmulde am Oberalppaß vermittle einer sigmoiden Beugung in die etwas südlicher gelegene Tavetscher Mulde einschwenkt. Diese verläuft als südliche Parallelzone zur Dissentiser Mulde in das Vorder-Rheintal; dazwischen ist das kristalline „Somvixer Zwischenstück“ eingezwängt.

Die Bezeichnung „Mulde“ ist für diese Zonen cum grano salis zu nehmen. Schon Fritsch mutmaßte in der Urserenmulde eine einfache Schichtfolge, welche gegen das Aarmassiv durch eine Störung begrenzt wird.

In der Tat trifft man von N nach S in „Normalprofilen“ nachstehende Folge:

1. Dunkle Kalke und Schiefer, gegen S quarzreich, mit Ammoniten, Pentacrinen, Belemniten?, Korallen?, wahrscheinlich dem Lias (-Jura?) angehörig.
2. Bunte (z. T. Chlorit- und chloritoidführende) Schiefer, Dolomite, Rauchwacken und Gips, wahrscheinlich = Quartenschiefer und Rötidolomit.
3. Eine Gruppe von serizitisch-phyllitischen Gesteinen mit Arkosen- und Konglomeratlagen. Quarzporphyr und gelegentlicher Einschaltung eines schwarzen, kohlig-graphitischen Schiefers; er gehört vielleicht zum Karbon, alles übrige zum Verrucano. Der schlecht definierte und direkt irreführende Engadiner Lokalname „Casannaschiefer“, der für diese Gruppe (wie für die Bernhardschiefer) noch immer in Gebrauch war, wird nun hoffentlich endgültig verschwinden.

Bemerkenswert ist die unscharfe Abgrenzung dieser Serizitgesteine von den kristallinen Gotthardschiefern durch Aufnahme von Serizit hier, von Biotit dort; vielleicht gelingt in Zukunft doch wenigstens eine Unterscheidung unter dem Mikroskop (wie z. B. meist in Ostgraubünden). Jedenfalls zeigen die Urserengesteine eine nicht unbeträchtliche Metamorphose (Chloritoid in den Juraschiefern, Chloritoid und Biotit im Serizitschiefer, häufige Marmorisierung); im Vergleich zu den Schistes lustrés ist sie freilich als bescheiden zu bezeichnen.

Das Somvixer Zwischenstück besteht aus Serizitgesteinen und Verrucano von Gotthardcharakter nebst einer dioritischen Einlagerung. Unter den altkristallinen Gotthardgesteinen sind Marmore und Kalksilikatfelse hervorzuheben, offenbar ein Gegenstück zu den Marmoren des Aarmassivs und gewisser südlicher Zonen, und eine neue Mahnung, nicht jeden Marmor wahllos ins Mesozoikum zu stellen.

Die Lagerung der Urseren-Tavetschmulde ist durchwegs eine sehr steile. Westlich der Oberalpsigmoide fällt der N-Rand des Mesozoikums mit den Gneisen des Aarmassivs gegen N, die Südgrenze mit dem Gotthardmassiv gegen S; diese Neigung hält durch das ganze Gotthardmassiv an; erst am S-Rande stellt sich

wieder N-Fallen ein. Oestlich der Oberalpsigmoide herrscht dagegen vom S-Rande des Gotthardmassivs bis ins Aarmassiv ausschließlich S-Fallen, z. T. ziemlich flach.

Auch die nördliche Randdislokation des Mesozoikums fällt im Westen gegen N, im Osten gegen S. Da sie offenbar als einheitliche Linie zu gelten hat, entstanden unter dem Einfluß einer Bewegungsrichtung muß die andere Richtung als sekundär (jünger) aufgefaßt werden.

Es wäre also das relative Altersverhältnis beider Richtungen festzustellen. Mit anderen Worten: Ist unsere Dislokation als basale Gleitfläche des Gotthard-Mesozoikums dem N-Schub dieses Massivs zuzuordnen, oder als verwalzter Mittelschenkel der südwärts gerichteten Komponente des Aarefächers (beziehungsweise als entsprechende Scherflächen, wenn man Faltung ablehnt?). Die S-Bewegungen erreichen nur ausnahmsweise (Gotthard-S Rand!) beträchtliche Intensitäten, sonst erscheinen sie mehr als lokale Ausnahmen. Ref. möchte sie also, wiewohl er es nicht strikte beweisen kann, für jünger halten, und unsere Dislokation für eine basale Gleitfläche. Daran knüpft sich die schwer zu lösende Frage ob die S-Bewegungen im Aar- und Gotthardmassive gleichzeitig erfolgten, oder (wie wahrscheinlicher) jede als lokale Kraftäußerung einer eigenen Phase angehört, ferner, ob sie etwa von einer N-Faltung begleitet oder gar überdauert wurden. Sie halten sich jedenfalls, wie man sich das schon früher vorstellte, in einem tektonisch tiefen Niveau, denn sie nehmen von O nach W in dem Maße zu, als sich Aar- und Gotthardmassiv in dieser Richtung herausheben (eine Ausnahme machen die Rückfalten von Bonaduz). Dennoch kann man sie schwerlich im alten Sinne als Stauchwirkung aus nordwärts vordringendem Gotthard-, beziehungsweise Tessinermassiv deuten, da sie mit diesen nicht harmonisch gefaltet sind (vgl. dazu das Verhältnis von Aar- und Gotthardmassiv im Gegensatz zu jenem von Mte. Rosa und Mischabelfalte!).

Die Verhältnisse in der Urseren-Tavetscher Mulde sind bedeutungsvoll für die Beurteilung der Wurzelfrage. Vor Niggli-Staub's Untersuchungen herrschte die Meinung, daß unsere Mulde als autochthoner Sedimentmantel des Aarmassivs einen Uebergang von helvetischer zu Schistes-lustrés-Fazies vermittele (vgl. dazu Buxtorf, *Ecl. geol. helv.* 1912), für die Wurzel der höheren helvetischen Decken, die man notgedrungen in dieser Gegend suchen mußte, blieb dann kein Raum.

In der Tat steht unsere Mulde — wiewohl das Fehlen jüngerer Glieder und die tektonische Reduktion einen Vergleich einigermaßen erschwert — doch faziell den Schistes lustrés wesentlich näher als den unteren, selbst noch den oberen helvetischen Decken. Das ist ganz in Ordnung — seit man weiß, daß sie tektonisch ja gar nicht zum Aar —, sondern zum Gotthardmassiv gehört, welches seinerseits durch keinen tektonischen Schnitt von der „penninischen“ Region getrennt ist. Nördlich der Urseren-Tavetschmulde, beziehungsweise zwischen ihr und dem rein helvetischen Jura (Dogger, Malm) von Dissentis geht der Faziesprung durch. Das Somvixer Zwischenstück schließt sich noch eng an die Gotthardgesteine an (nur die Diorite erinnern ans Aarmassiv, doch gehört dieses in dieselbe Magmaprovinz wie der Gotthard, und ist vom Aarmassiv gleichfalls durch eine Störung, beziehungsweise die Linie von Dissentis getrennt. Der letzteren Verlauf ist noch nicht genau bekannt; gegen W dürfte sie in die Urserenmulde einlenken, gegen O, wo das Somvixer Zwischenstück schließlich durch den Verrucano von Ilanz ersetzt wird, scheint sie sich in der diskordanten, stellenweise durch Röti-Einklemmungen markierten Linie fortzusetzen, mit welcher der Ilanzer Verrucano auf den petrographisch etwas verschiedenen Verrucano von Schlans (= helvetisch autochthon) aufgeschoben ist. Zugleich verliert sich die nördliche Randstörung der Tavetscher Mulde, indem der Jura durch Trias (zwischen Verrucano) ersetzt wird; bei Obersaxen ist nur mehr ein einfaches Gewölbe (?) übriggeblieben.

Diese Anordnung läßt die Auffassung zu, daß längs der südlichen Begrenzung der Mulde von Dissentis-Schlans die tiefstgreifende Störung der ganzen Region verläuft, welche gegen W mit der Randstörung der Urserenmulde zusammenfällt. Noch weiter westlich gelangt man ins Briançonnais, östlich in die „penninische“ Ueberschiebung des Rheintales und gegen Chur. Südlich dieser Linie liegt „penninisches“ (= piemontesisches) Land, nördlich helvetisches. Die Dislokation selbst entspricht, wie man ja ziemlich allgemein annimmt, den Wurzeln der oberen helvetischen Decken; weshalb nicht auch jenen der Préalpes, das heißt dem Briançonnais?

So erschiene die Rhone-Rheintalnarbe C. Schmidts von neuem als diskutabile Vorstellung, nur daß sie in Graubünden nicht quer durch die Bündner Schiefer bis an deren Südrand verlief sondern stets nördlich von ihnen gegen den Fläscher Berg, und mit ihm unter der „Aufbruchzone“ versänke (vgl. Referat über Arbenz und Staub in Mitt. d. Wiener Geol. Ges. III 1910).

Die Rheintalnarbe bedeutet ganz unabhängig von der Préalpes-Frage mechanisch eine harte Nuß. Mag sein, daß die oberen helvetischen Decken (eventuell Préalpes) von ihrem kristallinen Untergrunde abgeschoben sind und dieser in seiner ganzen gewaltigen Ausdehnung von der „penninischen“ Ueberschiebung zugedeckt wurde. Man könnte aber auch an eine Tiefeneinsaugung „Verschluckung“ dieser kristallinen Zone denken. Die Beziehungen zwischen Aar- und Gotthardmassiv sprächen nicht gegen einen tiefergreifenden Schnitt zwischen beiden. Denn ihre Gesteine scheinen nicht unwesentlich verschieden zu sein, bis auf manche Eruptivgesteine; und ob deren Analogien über die allgemeine Verwandtschaft granito-dioritischer Magmen hinausgehen, muß sich erst zeigen. Im Mesozoikum macht sich außer den schon erwähnten Unterschieden noch eine verschiedene Bedeutung der Verrucano-, (beziehungsweise Untertrias) Transgression bemerkbar. Während sie im Gotthard mit mehr lokalen Ausnahmen (S-Rand) unter recht geringem Diskordanzwinkel erfolgt, ist letzterer im Aarmassiv bis auf lokale (mechanisch erzwungene [?]) Ausnahmen ein bedeutender.

Referent kann hierbei den Zweifel nicht ganz unterdrücken, daß diese Diskordanz nicht lediglich variszischer Entstehung sei. Es würde sich damit noch eine dritte mechanische Erklärung für die Narbe eröffnen: Die Hauptmasse des Aarmassivs und seine mesozoische Bedeckung hätten auf die tertiäre Faltung nach Art zweier getrennter Faltungsstockwerke reagiert, wobei das Mesozoikum die Form von flachen Decken annahm, das Kristallin aber eine steile Zusammenpressung erfuhr; so könnte wenigstens ein Teil des zu kompensierenden Raumüberschusses für das Kristallin der Narbe durch das Aarmassiv absorbiert worden sein.

Ist es ganz ausgeschlossen, daß die Transgressionsfläche zu einer Gleitfläche wurde und an ihr — unbeschadet des nicht im entferntesten zu bezweifelnden ursprünglichen Transgressionsverbandes (z. B. kristalline Gerölle im Dogger etc.) — manche der heute fehlenden Schichtglieder der autochthonen Bedeckung verloren gingen<sup>1)</sup>? Ein Blick auf Staub-Heims prächtiges Windgällenprofil zeigt z. B. deutlich das verschiedene Verhalten von Malm und Kristallin und das Vorhandensein von Abstauungsflächen (die gerade hier über dem Dogger liegen).

Die große Bedeutung der tertiären Faltung, besonders im Hauptanteil des Aarmassivs wurde auch kürzlich von Lotze hervorgehoben (Beiträge zur Geologie des Aarmassivs, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1914).

Auch im Gotthardmassiv macht sich ein auffallender Gegensatz zwischen der steilen Fächerstellung des Zentrums und dem flachen Untersinken im Osten geltend; auch hier scheinen sich nach Niggli-Staub's Angaben Verrucano und Bündner Schiefer mit einem Teil der kristallinen Unterlage tektonisch unabhängig zu den steilgestellten Gneisen darunter zu verhalten (Faltenstockwerk oder späterer diskordanter Anschlag?).

Die interessante Sigmoidale der Urseren-Tavetschmulde am Oberalppaß lenkt unsere Aufmerksamkeit auf den Längsstau der rhätischen Region, den Arbenz ja bis ans Aarmassiv verfolgt hat. Vielleicht ist sie sein letzter Ausklang; vielleicht gehört auch das anormale NW-Streichen, das Arbenz und Staub bei Bonaduz gefunden haben, zum Teil in seinen Wirkungsbereich. Die Oberalpbiegung hat ganz jene Gestalt, wie sie Ampferer (Ueber den Wechsel von Falt- und Schubrichtungen beim Bau des Faltengebirges, Verhdl. d. k. k. geol. R. A. 1915) für die Umfaltung einer Kette durch einen senkrecht zu ihr wirkenden Schub postuliert, und wie sie z. B. in der Knickung der Karwendelmulde am Achensee schön verwirklicht ist.

So ergeben sich für die etwas in den Hintergrund des Interesses getretenen Zentralmassive sowohl bezüglich des Alters wie der Mechanik manche neue Gesichtspunkte, auf welche die weiteren Untersuchungen von Niggli, Staub und Weber wohl manche Antwort erbringen werden. (A. Spitz.)

<sup>1)</sup> Die Vorstellung vom „Abgleiten“ der Sedimente des Aarmassivs ist ja gelegentlich in der Literatur schon ausgesprochen worden, z. B. von Königberger (Ecl. geol. helv. 1908).