

# Tektonik

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **19 (1925-1926)**

Heft 3

PDF erstellt am: **13.09.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

? Muschelkalk, zwar in geringer Mächtigkeit, aber feststellbar in der Castellschuppe auf. In der Berninadecke des Oberengadins finden wir ebenfalls zum ersten Male in der Deckenfolge erkennbares Anisien angegeben (29, S. 709). Dieses Zusammentreffen weist die Castellschuppe auch auf diesem Wege in die engste Nachbarschaft zur Berninadecke, während eine Verbindung dieser Schuppe mit der Errdecke auf erhebliche Schwierigkeit stossen würde. Dass die Ähnlichkeit nach oben bestehen bleibt, zeigt das Anisien der Tschirpendecke (28, S. 17), das sich, wie dasjenige der Castellschuppe durch die „Vollständigkeit seiner Ausbildung“ von der anisischen Stufe der Errdecke unterscheidet.

### III. Tektonik.

*Vorbemerkungen.* Das Verhalten der vorwiegend mesozoischen Albulazone und der hangenden Aeladecke wird am Albulapass von den beiden kristallinen Massen, Keschgneise einerseits und Errgranit, mit Zubehör, andererseits, diktiert. Im E tritt der Errgranit zurück, aber die Keschgneise behalten ihren formgebietenden Charakter bei. Das Streichen weicht oft von der E-W-Richtung ab (Axialgefälle und Kleintektonik), diese darf aber für den westlichen Teil des Gebietes als im grossen und ganzen gültig betrachtet werden. In Osten, d. h. N Val d'Eschia nehmen die Nordabweichungen überhand, was sich auch im Verlauf der tektonischen Grenzlinien abzeichnet. Das allgemeine Streichen darf hier auf N 50—70° E veranschlagt werden. Im Scanserklotz macht sich die von den Gneisen diktierte Umschwenkung nach E bemerkbar.

Der Albulapass ist als Kulmination im Streichen aufzufassen: die Keile in der Errdecke (33, S. 8) liegen von Palpuogna weg nach E in immer grösseren Höhen und der Dolomit des Piz Uertsch liegt an seinem tiefsten Punkt 2640 m hoch, während er im Albulatal zwischen Bergün und Preda auf etwa 1600 m ansteht.

Der Abfall gegen E ist nicht deutlich erkennbar. Der Granit der Crasta mora wird einmütig mit dem Sejakristallin, an der Basis des Piz Mezzaun parallelisiert. In Val Pschaidas liegen die höchsten Kristallinaufschlüsse auf ca. 2100 m, auf Seja knapp 2400 m, während die Crasta mora mit 2937 m die Obergrenze nicht erreicht. Im Dolomit des Piz Uertsch baut der Kern der Aelafalte den Gipfel auf, dagegen stehen im beinahe gleich hohen Piz Blaisun bereits postliasische Sedimente an. Die Faltenachsen am Grate E des Blaisungipfels steigen zwar

wieder 10–15° nach E an, aber die Überschiebungsfläche der Keschgneise am Piz Belvair fällt 30° N. Die Keschgneise müssen also über dem Piz Belvair viel tiefer gelegen haben, als in der Gegend des Piz Uertsch, wo der Gneisliaskontakt senkrecht steht. Die Gesteinsbänder und Linsenzüge der Castell- und Guardavalschuppe ziehen sich vom Albulapass herkommend, langsam dem Hange nach herunter, um in den letzten Aufschlüssen deutlich unter die Alluvionen des Inn einzufallen. Dieses Einfallen in den Talboden erschwert die Weiterführung der Zonen und Schuppen um so mehr, als am Murtiröl an und für sich grosse Komplikationen vorhanden sind. Schon ZOEPPRITZ (12, S. 44) hat auf die „Störungen an der Verbindungsstelle von E und W“ bei Scansf hingewiesen und sehr recht behalten.

#### A. Die Keschmasse.

Die Überschiebungsfläche der Keschgneise ist keineswegs eine einfache Fläche, so sehr man von den gewaltigen Gneismassen erwarten könnte, dass sie die nächstfolgenden, weniger mächtigen Stockwerke des Deckengebäudes einfach beherrscht habe. Die Tatsachen verhalten sich gerade umgekehrt, indem, wie TRÜMPY (15, S. 7) als erster hervorhob, die tieferen Decken die oberostalpine einwickelten. Die Einwicklung ist innerhalb des Untersuchungsbereiches, wegen wenig tiefen Aufschlüssen, nirgends unzweideutig zu sehen. Nur in Val d'Urezza ist ein Anklang dazu feststellbar, indem die Überschiebungsfläche 70° S fällt. Senkrechte Stellung treffen wir am Grenzgrat zwischen Val Tisch und Val Plazbi und auf Fuorcla Pische, sonst steiles N-fallen. Am Piz Belvair muss sie flacher liegen: 30° N-fallen. Die Einwicklung wird bei Bergün und E Cinuskel gut sichtbar. In Val Mela fallen die Gneise 27° S unter die Dolomite ein. Bei Bergün hat FREI (30, S. 167) die Einwicklung beschrieben. Vom Piz da Darlux an nach E verläuft die Gneisgrenze ziemlich einfach und stetig, mit Ausnahme des Knickes bei Sulsanna. Dieser Knick ist in einer frühen Phase der Einwicklung von den mittelostalpinen Decken eingedrückt worden und heute noch finden wir dort die westlichsten Vorkommen der Unterengadinerdecke.

SPITZ und DYHRENFURTH betrachten die Grenze des Keschgneises gegen die liegenden Sedimente als ihre „Nordwestliche Randlinie“. „Die nächste nach W zu folgende Stelle, wo die Linie aufgeschlossen ist, der Piz Belvair (20, Profil 8) zeigt wieder einen senkrechten Kontakt zwischen Lias und Kristallin.“ In Wirklichkeit kann man nur einige Rauhawacke und Dolomit-

fetzen des verkehrten Mittelschenkels, der hier gerade nicht senkrecht steht, auf Allgäuerschiefer herumliegen sehen. Der Gneis ist auf etwa 50 m Distanz mit tiefem Grus, Rauhwanke und Dolomitschutt verdeckt. Gegen den Gipfel des Piz Belvair hinauf liegt, wie durch Aufgraben festgestellt wurde, eine Dolomitklippe. Die Verbindung der Unterfläche dieser Dolomitklippe und dem Rauhwankeeschuttstreifen ergibt eine Neigung von  $30^{\circ}$  N. Am Hange gegen die Rascherhütte hinunter wird die Neigung etwas grösser, wie durch die Verbindung der Dolomitzone und dem erwähnten Rauhwankeeschuttstreifen festgestellt werden konnte:  $35^{\circ}$  N.

Auf Seite 233 (20) wird die Frage gestellt: „Was bedeutet die Randlinie am Kesch?“, welche ZYNDEL schon 1912 beantwortet und Recht behalten hat: „Eine Überschiebungsfläche trennt die beiden Decken“ (16, S. 11).

### B. Unterengadiner Decke.

Derjenige Teil der Unterengadinerdecke, welcher heute den Klotz von Scans ausmacht, ist eine vorgeschobene Stirn, in sich weiter verfalltet, die durch die nachrückenden tiefern Decken von ihrem Stamme beinahe, wenn nicht völlig abgetrennt, abgequetscht worden ist. Daher kommen die „Zwiebelfalten“, wie sie auf Profil I und II ersichtlich sind. Die Sedimente mussten den zur Verfügung stehenden Raum auf die günstigste Art und Weise ausfüllen und wurden im S selbst noch um geringe Beträge eingewickelt.

Die Facies dieser Ablagerungen steht mit derjenigen der Aeladecke nicht im Einklang. Trotzdem fallen die Dolomite und Kalke im obern Teil von Val Gianduns unter den Lias hinein, was EUGSTER bewog (32, Fig. 32), den Klotz von Scans mit der Latscherstirn der Aeladecke zu verbinden. Die Aufschlüsse in Val Gianduns sind aber die westlichsten, die man bisher von der Unterengadinerdecke kennt und ich vermute, dass der Scanserklotz, als vereinzelt vorgeschobene Stirn, in Val Gianduns primär sein Ende gefunden habe. Am Westrand der Silvrettadecke und besonders schön am Piz Toissa sehen wir uns vor dieselbe Merkwürdigkeit gestellt, ohne, wenigstens dort (Piz Toissa und Silvrettadecke) an der Lagerung zweifeln zu können. Im obern Teil von Val Gianduns sind die Aufschlüsse schlecht. Aber die Beobachtungen von ARBENZ (27, S. 118) und die Aufschlüsse im untern Teil des Tales, wo der Schieferlias  $45^{\circ}$  E unter die Rauhwanke einer Zwiebelfalte ein-

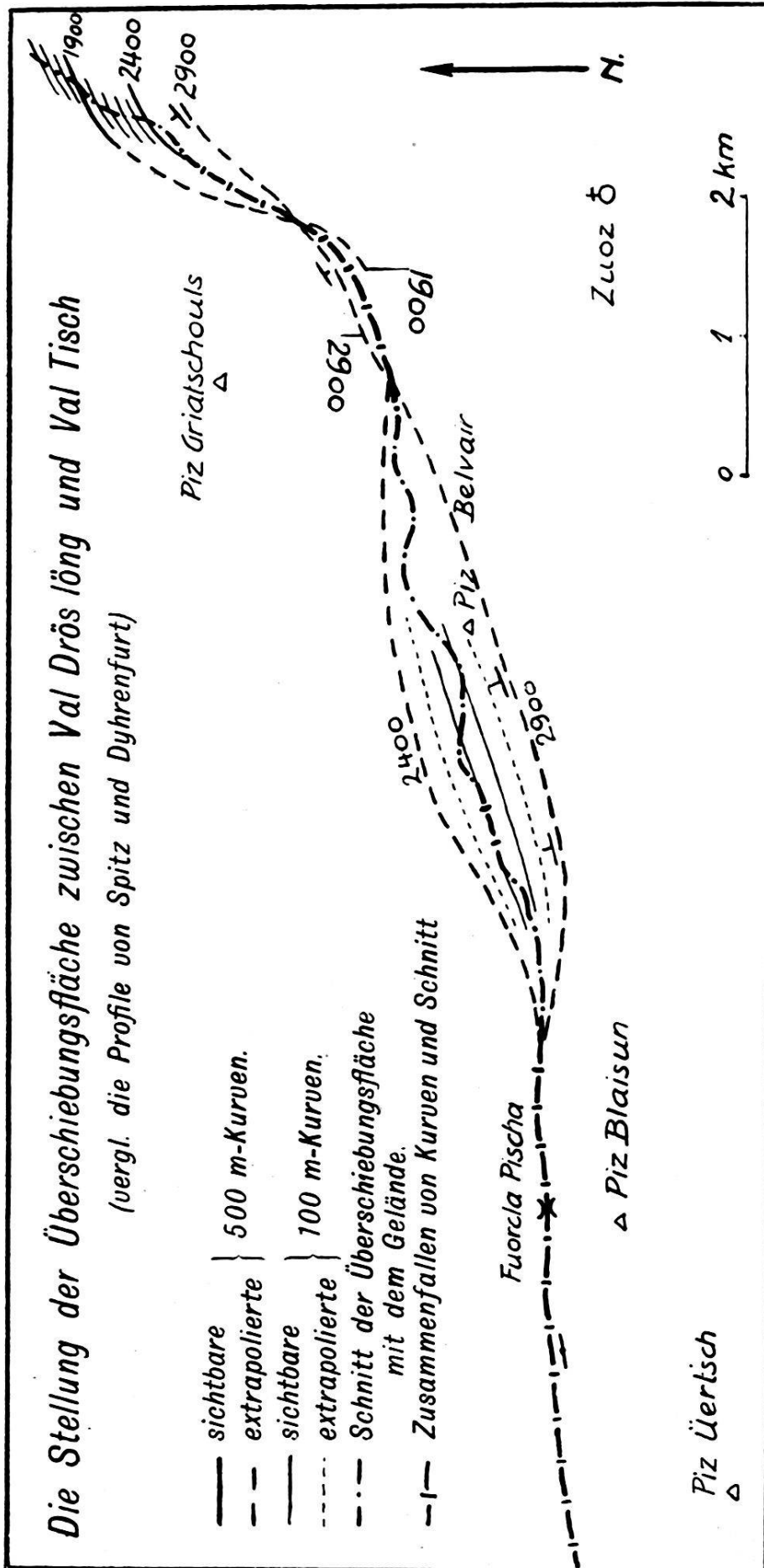


Fig. 12. Die Stellung der „Silvrettaüberschiebungsfläche“ zwischen Val Drös löng und Val Tisch.

fällt, stellen, auch tektonisch, jede Verbindung „unten durch“ ausser Frage.

Die Spezialtektonik der einzelnen Falten dürfte noch nicht ganz endgültig feststehen, aus denselben Gründen, wie erst so spät die wahre Herkunft dieser Gesteine enthüllt werden konnte. Viel Vegetation und Moräne. Sicher ist die südlichste Zwiebelfalte, welche in Val Gianduns aufgeschlossen ist, begründet und desgleichen die nördlichste, welche in Val Sulsanna entblösst ist.

Die oben erwähnte „Reibungsbreccie“, welche gegen den Talboden von Sulsanna hin immer grössere Komponenten enthält, hat sich in einem toten Winkel, der von den Scanfserfalten, offenbar infolge des Abquetschens von der Wurzel, nicht mehr beansprucht wurde, angesammelt und besteht zum grösseren Teil aus Gesteinen der liegenden Unterengadinerdecke, während die Silvrettadecke, deren verklemmter Mittelschenkel längs der Überschiebungsfläche in hochmetamorphem Zustande sich hinzieht, kaum wesentlich dazu beigetragen zu haben scheint. Ein Vergleich der Silvrettasedimente in ihrer Gequältheit und der „Reibungsbreccie“ aus den Überresten der von den Gneisen diskordant abgeschnittenen Scanfserfalten, muss einem das Vorhandensein eines „Toten Winkels“ aufdrängen.

Die Bildung der tektonischen Rauhwaacke, die diese Breccie von den Scanfserfalten trennt, fällt in eine spätere, wohl letzte Phase der Deckenbewegung. Nur an den Stellen maximalen Druckes wurde Rauhwaacke gebildet und im übrigen Teil des Füllmaterials blieb die ursprüngliche Beschaffenheit der grossen Breccienkomponenten erhalten.

### C. Aeladecke.

Zweifellos setzten sich die Dolomite des stolzen Piz d'Aela über die Albula zum Piz Uertsch hinauf fort, der nur noch wie ein vorsichtiger Posten seinen Platz im Liasschiefer innehält. Die den Dolomit begleitenden Liasschiefer ziehen aber noch in die Gegend von Scanfs, wo sie unter der diluvialen Nagelfluh verschwinden, teilweise zu Null verquetscht oder mindestens sehr reduziert zwischen Capella und Cinuskel den Inn queren, dort nach S schwenken und durch Val Varusch die Verbindung mit der Ortlerzone herstellen. Das östliche Stück liegt unter der Nagelfluh verborgen. Das Umschwenken und die Zusammenhänge mit der Ortlerzone sind noch nicht genau untersucht. Die Aufschlüsse in Val Gianduns lassen grössere Mengen von Liasschiefer unter dem Klotz von Scanfs vermuten. Diese

Schiefer sind mit der Unterengadinerdecke zusammen in der Gegend von Scanfs etwas eingewickelt und wie schon bemerkt, wahrscheinlich auf einige Kilometer Distanz von der Wurzel, tektonisch getrennt. W Val Gianduns dürfte der Zusammenhang der Liasschiefer mit ihrer Wurzel auf erosivem Wege allein verloren gegangen sein.

Am Piz d'Aela sehen wir nach dem Profil von FREI (30, S. 169) die Aelastirn als höchste, die Latscherstirn als zweite, tiefere Falte. Zu diesen beiden gesellt sich zwischen Preda und dem Piz Compass noch eine dritte, die Cuziranchmulde (34, S. 21) als tiefste und wenigst beständige Teilfalte der Aeladecke. Am östlichen Piz Uertsch ist nur noch das der Aelastirn entsprechende Teilstück vorhanden. Der „Stiel“, welcher die Aelastirn mit der Latscherstirn verbindet, ist noch am Westende dieses Berges sichtbar, keilt aber rasch aus. Von hier an nach E ist nurmehr der Schieferlias, der alle drei Teilfalten umhüllt, vorhanden und stösst hangend, unter strichweiser Zwischenschaltung von Malm, an die Keschmasse und liegend an den Schieferlias nämlicher Fazies der Zone von Gualdauna.

In Val d'Urezza scheint der Muldencharakter ganz verloren gegangen zu sein und ein Vergleich des Profils Fig. 5 (34, S. 11) mit Profil 2 dieser Arbeit liesse auf das Zurückbleiben des normalen Schenkels schliessen.

#### **D. Zone von Gualdauna.**

Zwischen Weissenstein und il Compass weist die Zone von Gualdauna noch typischen Tauchfaltenbau auf (34, S. 22): Dolomite im Kern, aber der Alvlias davon abgerissen und in den Schieferlias verschleppt. Die Dolomite halten aber im Streichen nicht lange an und somit wird die Verbindung, welche sich im Lias findet, nach E undeutlich. Vom Albulahospiz bis Muot Gualdauna ist nur der hangende Schenkel vorhanden. Erst am E-Ende der Zone, in Val d'Eschia, tritt wieder Dolomit auf, der im Hangenden von Spuren von Schieferlias umhüllt ist, während er auf Schieferlias aufliegt. Die Anwesenheit von Alvlias, hier teilweise tektonisch geschiefert, weist diesen Dolomit in die Zone von Gualdauna und schliesst eine Verbindung mit dem Dolomit des Piz Uertsch aus. Auch auf tektonischem Wege lässt sich die Deckenzugehörigkeit der Zone von Gualdauna nicht näher bestimmen, als dies schon im stratigraphischen Teil geschah.

**E. Montisellofalte.**

Die Montisellofalte ist ein Teil der Albuladecke Zyndels. Er zeichnet (14, Profil 1) das Kristallin (Karbon und Perm) als auftauchende Stirn und gerät dadurch mit den Verhältnissen in Val d'Eschia in offenen Widerspruch. Eine Falte, wie die vorliegende, kann nicht von unten herauf, sondern nur von oben herunterkommen. (Siehe Profil VII und VIII, sowie Fig. 13.) Damit ist auch die tektonische Stellung, unter der Zone von Gualdauna und über der Castellschuppe, gegeben. Ihre Abtrennung von der vorigen Zone ist z. T. problematisch und hängt von der Einreihung der oben als ?Kreide angesehenen Sandsteine und Schiefer ab.

Die stratigraphischen Vergleiche insbesondere weisen diese Einheit zur Languarddecke, wenn sich auch Ähnlichkeiten in der Berninadecke finden. Ihre Fortsetzung am Murtiröl und die übrigen Zusammenhänge zwischen linker und rechter Talseite des Engadins werden von Herrn cand. geol. FRANZ RÖSLI untersucht.

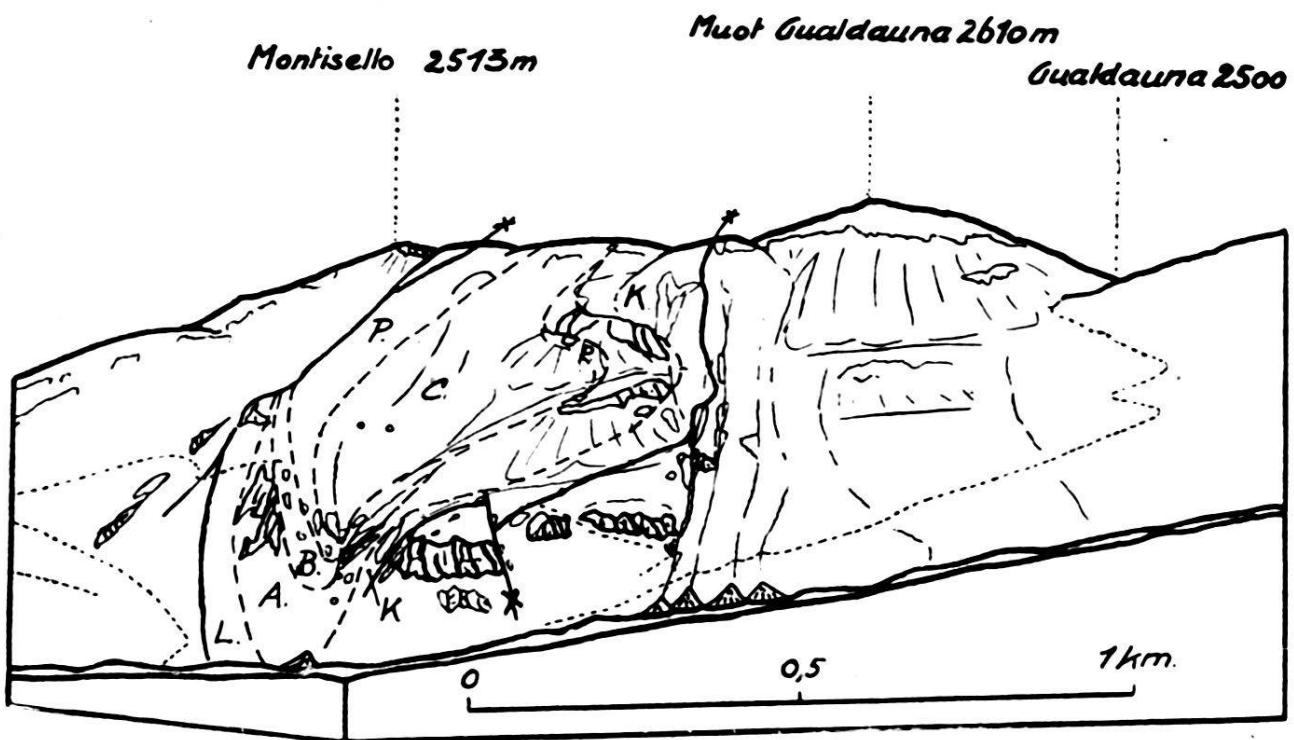


Fig. 13. Ansicht der Montisellofalte.

- \* — Grenze der Montisellofalte
- - - - - Schichtgrenzen innerhalb der Montisellofalte.

C. Carbon, P. Perm, B. Buntsandstein, A. Anisischer Dolomit, L. Ladinischer Dolomit, K. Kreide?, T. Trias im allgemeinen.



### F., G., H. Zuoerzone, Castellschuppe und Guardavalschuppe.

Die Zuoerzone, die Castellschuppe und die Guardavalschuppe haben, als grösstenteils unselbständige, ausgewalzte Massen eine gemeinsame Tektonik. Zyndel hat alle drei zur Albuladecke gezogen, wie man aus seinem Profil 2 ersieht (16, Profil 2). Nachdem nun in der Gegend von Bergün und Cinuskel die Einwicklungen einwandfrei erwiesen waren und die Tauchfalte des Montisello gefunden wurde, lag es auf der Hand, auch die tieferen Schuppen der Albulazone als Ergebnis derselben Bewegung aufzufassen, sie also ebenfalls über die Granitkette der Crasta mora heruntergewickelt zu denken, wie dies schon STAUB und TRÜMPY, entgegen der Auffassung von ZYNDEL, der sie als unter die Errdecke gehörig deutete, welche Ansicht auch CORNELIUS vertritt (33, S. 9). Der Grund dieser verschiedenartigen Auslegungen ist wohl zum grössten Teil in den schlechten und zweideutigen Aufschlüssen auf dem Albulapass zu suchen. Erst der Fund von Berninadorit in der Basis der Castellschuppe vermochte, wenigstens für die Castellschuppe und damit die hangende Zuoerzone, südliche Herkunft wahrscheinlich zu machen.

Nach CORNELIUS (33, S. 7) sind in der Gegend des östlichen Albulapasses zwei Sedimentkeile im Kristallin der Errdecke zu finden, der obere, der Mulixerkeil, fast auf Gipfelhöhe der Granitberge und der untere auf 2500—2400 m Höhe. Dieser möge im folgenden „Valbellakeil“ heissen. Der Valbellakeil trennt zwei Kristallinstirnen von einander. Die obere wurde von CORNELIUS nicht benannt, die untere mit „Mulixerfalte“ bezeichnet. Man kann sich die Guardavalschuppe gut als Fortsetzung des Valbellakeiles um die Mulixerfalte herum vorstellen, wie dies CORNELIUS tut. Ich kann ihm nicht das Gegenteil beweisen, denn die Aufschlüsse auf dem Pass lassen tatsächlich beide Deutungen zu. Wenn ich mich trotzdem für die Einwicklung einsetzte und mir den Valbellakeil, samt seiner Fortsetzung um die obere Stirn und die Mulixerfalte herum, durch die eingewickelten Elemente abefahren und ausgequetscht denke, so geschieht es aus folgenden Gründen: Die Fazies der Guardavalschuppe steht derjenigen der Castellschuppe viel näher als der Trias der eigentlichen Errdecke. Denkt man sich die Guardavalschuppe eingewickelt, so kommen die Sedimentationsräume der beiden tiefsten Schuppen, Guardaval und Castell nebeneinander zu liegen, was die ähnliche Ausbildung der Trias erklären würde. Denkt man sich aber die Sedimente der Guardavalschuppe zur Mulixerfalte gehörig, so rücken die

beiden Sedimentationsräume weit auseinander. Die abweichende Fazies der höheren Errverfingerungen würde zwischen die beiden Gebiete ähnlicher Fazies zu liegen kommen und wir könnten uns die tatsächlich vorhandene Ähnlichkeit der Triasfazies in den beiden benachbarten Schuppen nicht erklären.

Man kann sich aber auch vorstellen, dass Zuoerzone, Castellschuppe und Guardavalschuppe dem Valbellakeil entsprechen, dass also alle drei stirnnahe Abschuppungen der Mulixerfalte seien, denn der Fazies nach dürfen diese drei Einheiten nicht durch grosse primäre Zwischenräume getrennt werden. Gegen diese Auffassung spricht aber die Ausbildung der Errtrias im Westen, der Fazies und der Mächtigkeit nach. Ferner dagegen spricht der Fund von Berninadorit in der Castellschuppe, so dass nur die eine Auffassung möglich ist. Die Castellschuppe ist sicher Berninadecke, die Zuoerzone gehört mit dazu. Die Guardavalschuppe ist tiefste Berninadecke oder höchste Errdecke.

### I. Zusammenfassung.

Wir kommen zu folgender Einteilung:

- I. Keschmasse = Silvretta-Oetztalerdecke;
- II. Der Dolomitklotz von Scans = Unterengadinerdecke (Umbraildecke);
- III. Die Aeladecke gehört zur Campodecke (Ortlerdecke);
- IV. Die Zone von Gualdauna ist der Languard- oder Berninadecke zuzurechnen;
- V. Die Montisellofalte ist ebenfalls ein Glied der Languard- oder Berninadecke;
- VI. Die Zuoerzone ist Berninadecke, vielleicht Languarddecke;
- VII. Die Castellschuppe gehört zur Berninadecke und
- VIII. Die Guardavalschuppe ist tiefste Bernina- oder höchste Errdecke.

Dieser Einteilung, die aus dem lokalen Studium der Zonen hervorgegangen ist, haftet noch manche Unsicherheit an. Sie stellt jedenfalls den einfachsten Versuch der Deutung dar. Für die Annahme grösserer Einwicklungen und Deckenumstellungen, z. B. VI.—VIII. unter V. liessen sich keine Anhaltspunkte gewinnen. Die Untersuchung der östlich anschliessenden Murtirölgruppe durch F. RÖSLI wird vor allem ergeben, ob die hier versuchte Gliederung in allen Teilen zutrifft. Möglicherweise lassen sich dann die hier getrennt behandelten Glieder

mit grösserer Sicherheit zusammenfassen und den Hauptdecken einordnen.

#### IV. Anhang. Moränen, Terrassen und Quellen.

##### 1. Talmoränen.

Der Gebirgsabschnitt, den die vorliegende Arbeit umfasst, ist für glazialgeologische Beobachtungen meist sehr ungünstig, weil sich vielfach die Schutthalden über die glazialen Ablagerungen ergossen und sie bedecken. Der höchstgelegene erratische Block, ein Anhänger der Banatitgruppe der Berninadecke, wurde auf dem Muot Gualdauna, auf 2610 m, angetroffen. Dagegen liegen auf Pro vielfach Gneisblöcke, die nicht an Ort und Stelle von den Gletschern abgelegt worden sind, sondern von den Grundlawinen mit Liasschutt zusammen vom Grat östlich des Piz Blaisun herabbefördert wurden, wie ich mich anlässlich der starken Schneefälle im Oktober 1923 selbst überzeugen konnte. Die meisten dieser Blöcke stecken zum grossen Teil im Liasschutt, der rasch verwittert und von der Vegetation erobert wird. Die Gneisblöcke ragen dann als Härtlinge aus dem Graspolster hervor. Die Obergrenze des Erratikums ist also auf mindestens 2600 m anzusetzen, dürfte aber im Ganzen wesentlich höher gelegen haben. In grosser Höhe suchen wir umsonst nach Gletscherschliffen, weil der Dolomit, wie auch der Liasschiefer stark verwittert. Die einzigen beobachteten Gletscherschliffe liegen kurz über dem Steilabfall von Ova d'Eschia und waren bis vor kurzem durch eine Vegetationsschicht vor der Verwitterung geschützt.

Ganz ungünstig liegen die Verhältnisse zwischen Piz Belvair und Val Sulsanna, wo sich die verschiedenen Keschgneise mit den ortsfremden Erratikern vermischen. Ein schöner Aufschluss von Grundmoräne findet sich in Val Buera auf 2200 bis 2400 m, der sich aber weit unter der Obergrenze befindet. RUDOLF STAUB, nach freundlicher mündlicher Mitteilung, nimmt das Zentrum der Vergletscherung in der Gegend von Samaden an, so dass eine grosse Höhe der Obergrenze der Erratika zum vorneherein zu erwarten ist.

##### 2. Lokalmoränen.

a) *Diluviale Lokalmoränen.* Solche finden sich in Menge in der Umgebung der Rascherhütte S. A. C., sowie SE des Albulahospiz', und ein einzelner deutlicher Wall E des Aus-