

Die Silvrettadecke

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **16 (1920-1922)**

Heft 2

PDF erstellt am: **17.05.2024**

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.

blem des Unterengadiner Fensters näher zu kommen. In diesem Sinne haben wir versucht, zunächst den äussersten Zipfel des Fensters in der *Umgebung von Ardez* einmal genauer zu untersuchen und zu zergliedern. Gemeinsame Exkursionen im Oberengadin und im Plessurgebirge gingen voran; unsere Feldarbeit im Unterengadin fällt in den Herbst 1920. Wohl sind wir noch lange nicht so weit, bis ins Einzelne klar zu sehen, das dürfte nur einer vollständigen minutiösen Detailkartierung gelingen; aber wir kamen durch unsere Untersuchungen doch schon zu Resultaten, deren weitere Verbreitung uns von Nutzen schien, und die in vieler Hinsicht auch schon jetzt Schlüsse auf andere Teile des Fensters, die wir noch nicht besucht haben, gestatten. Unsere Auffassung der Dinge, wie sie uns durch unsere Kenntnis des Südens und Westens ermöglicht wurde, entfernt sich auch so weit von den alten Ansichten der Aera Paulcke-Steinmann und denen von Hammer und Ampferer, daneben auch denen von Spitz, dass deren Darlegung zur Klärung des Problems nur beitragen kann. Petrographische Einzelheiten werden dabei hier nicht berührt; es ist dies nach den Arbeiten U. Grubenmanns auch überflüssig.

Im übrigen aber betrachten wir das Folgende lediglich als eine vorläufige Mitteilung und hoffen, es werde uns vergönnt sein, später unsere heutigen Angaben zu präzisieren. Auf alle Fälle werden wir diese tektonischen Studien im Unterengadiner Fenster fortsetzen.

Unsere Studien führen uns zu einer *Dreiteilung des Gebietes* im Grossen. Oben die *Silvrettadecke*, darunter eine ausgezeichnete, vielfach in sich zusammengestauchte, in der Hauptsache unterostalpine *Schuppenregion*, die *Zone von Ardez*, darunter endlich das basale *penninische Schieferland*. Südlich des Inn schiebt sich zwischen die oberostalpine Silvretta und die unterostalpine Ardezer Zone das *mittelostalpine* Gebirge der *Engadiner Dolomiten*, die Nordfront der *Campodecke*, ein.

Wir unterscheiden also nördlich des Inn von oben nach unten:

1. Die *Silvrettadecke*.
2. Die *Zone von Ardez*.
3. Das *penninische Schieferland*.

1. Die *Silvrettadecke*.

Deren *Gesteine* sind soweit durch GRUBENMANN bekannt. Biotitreiche Ortho- und Paragneise, granitoide Augengneise, Glimmerschiefer mit Granat, Staurolith, im Westen auch mit

Andalusit und Disthen, daneben Turmalinpegmatite, massenhaft Amphibolite mit oder ohne salische Injektion, und zur Seltenheit alte Marmore. Diese Gesteine liegen, vielfach in sich gefaltet, als gewaltige Decke über den tieferen Komplexen. An manchen Orten scheinen sich diese *Falten innerhalb der kristallinen Schiefer* harmonisch in die allgemeine Nordbewegung der Decke zu fügen, an anderen Orten aber sieht man ganz verschiedene kristalline Komplexe der Decke diskordant von der gewaltigen basalen Überschiebung durchschnitten, und gewinnt man den Eindruck, es handle sich da um ältere, wohl hercynische Falten innerhalb des Altkristallins, die passiv dem alpinen Deckenbau einverleibt worden sind. Tektonische

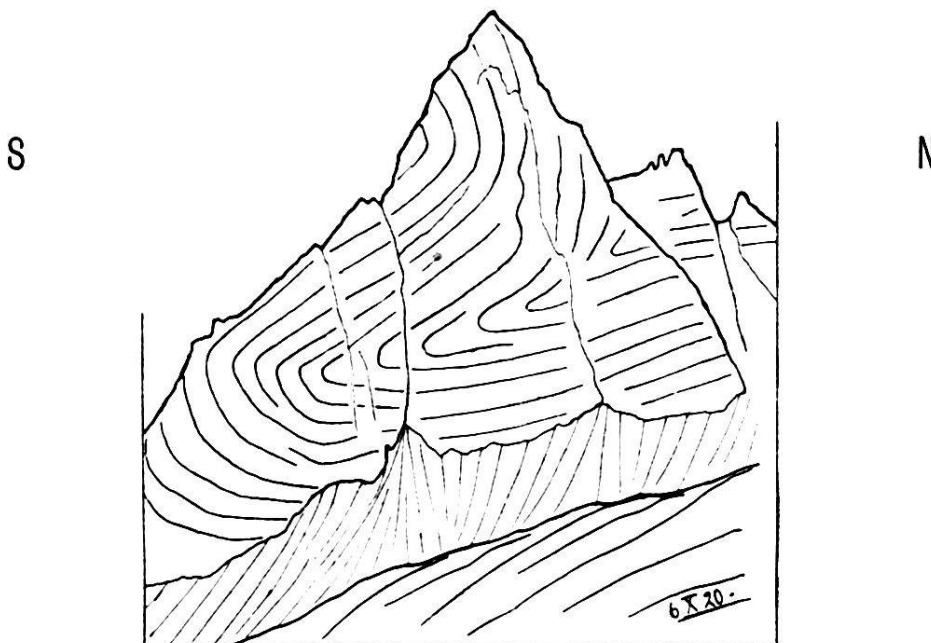


Fig. 1. Piz Buin grand von der Furcletta (2550 m).

Wiederholungen des Altkristallins haben wir unter anderem in Val Tuoi gesehen. Inwieweit es sich hier aber um ältere Überschiebungen innerhalb des Kristallins oder um bloße intrusive Wechsellagerung handelt, können wir noch nicht beurteilen, um so weniger als unsere Studien ja nicht dem Silvrettakristallin als solchem, sondern weit mehr eben dessen Unterlage, den Gesteinsserien des Fensters, galten. Immerhin seien auch aus dem Inneren der Silvretta einige interessante Einzelheiten erwähnt.

So sahen wir am *Piz Fliana*, östlich des Gipfels, in dem Absturz gegen P. 2896, ein schönes flachliegendes gegen Norden gerichtetes ziemlich spitzes *Scharnier im Altkristallin*. Die Schiefer am Nordhang des Piz Fliana gegen den Plan Rai zu

fallen gleichfalls Nord, im Gegensatz zu denen des Piz Champatsch, d'Anschatsha und Chapisun, wo die kristallinen Schiefer, wie weiter westlich am Piz Linard und östlich am Piz Cotschen, schwach bis mittelsteil nach Süden fallen. Am *Piz Buin grand* entdeckten wir aus dem Hintergrund von Tuoi in dessen gewaltigem Ostabsturz gleichfalls eine prachtvolle *Falte* (s. Fig. 1). Die Schiefer der Gipfelregion und nördlich davon stehen steil nördlich, fast senkrecht; ihnen folgt im Grossen auch das grausige Couloir zum Vadret Fermunt hinunter, dann aber ziehen sie sich plötzlich in scharfem Bogen flach weit nach Süden zurück, bis sie unterhalb P. 3019 abermals in spitzer Biegung sich gegen Norden wenden. Beide Falten, sowohl die des Piz Fliana als die des Piz Buin, tauchen westwärts ins zentrale Silvrettagebiet hinein; sie müssen dort weiter verfolgt werden. Gegen Osten heben sie sich wie die ganze Masse in die Luft hinaus. Ähnliche solche Falten haben auch Spitz und Dyhrenfurth aus der Gruppe des *Piz Nuna* beschrieben.

Eine grosse tektonische Wiederholung scheint sich in der Silvretta auf der Linie des Engadins zwischen Guarda und Süs zu dokumentieren. *Die Masse des Piz Nuna liegt in einem bedeutend höheren Niveau als die des Piz Linard und Piz Cotschen.* Es scheint zwischen diesen beiden Massen ein ähnliches tektonisches Verhältnis zu bestehen wie am Ostrand des Fensters bei Prutz, wo auch die Gneise der *Silvretta* im Süden von einer noch höheren kristallinen Masse, der eigentlichen *Oetztaldecke*, überschoben werden. Nicht dass dadurch Silvretta und Oetztalermasse prinzipiell getrennt würden; sie gehören vielmehr beide sowohl stratigraphisch wie regionaltektonisch enge zusammen und bilden auch eine einzige metamorphe Gesteinsprovinz; aber es scheint, dass die *Oetzmasse als gewaltiger hinterer Teil der Silvrettadecke in einem letzten Stadium des Deckenschubes ihre eigenen vorderen Partien noch auf kurze Strecken überfahren habe.* Dabei wurden Gesteine von der Basis der Decke, d. h. also die obersten Gesteine des Fensters *zwischen die kristallinen Schiefer von unten hineingeschleppt*, im Osten die *Triasdolomite von Harbern*, am *Venetberg*, im Westen die *Triasdolomite von Giarsun bei Guarda*. Die Trias liegt unterhalb Guarda schon weit ausserhalb des eigentlichen Unterengadiner Fensters, wohl schon über $1\frac{1}{2}$ km im Altkristallin der Silvretta drin. Die letzten Triasreste fanden wir wenig westlich der Station Guarda-Giarsun, nahe dem Ausgang von Val Tuoi. Die Verfolgung dieser tektonischen Linie gegen Westen, die sich weiter in einer einfachen Überschiebung des Nunakristallins

auf das Linardkristallin äussern muss, weist dem Lauf des Inn entlang und hinein ins Flüelatal. Vielleicht wird es einst gelingen, zwischen der eigentlichen Silvrettagruppe im Norden und jener des Piz Vadret-Sarsura-Kesch im Süden eine trennende Grenze zu finden in Form einer Mylonitzone, die alsdann der Überschiebungslinie zwischen Oetztaler- und Silvrettakristallin im vorderen Pitztal entsprechen würde. *Der Vorschub des Nunakristallins auf das der Linardgruppe wäre wohl in erster Linie auf das Hineinbohren der Dolomitstirn der Engadiner Dolomiten in die Basis der Decke im Süden und deren Steilstellung durch diesen Vorgang zurückzuführen.* Die gleiche Bewegung erscheint weiter westlich auch als die Ursache des berühmten Fächers am Scalettapass. Diese Probleme müssen auf jeden Fall noch vertieft, und die tektonische Linie der Dolomitlinsen von Guarda-Giarsun zunächst noch genauer nach Westen verfolgt werden. Ob sie am Ende zum Seehorn bei Davos läuft?

Auf jeden Fall ergibt sich, rein nach den tektonischen Formen, eine deutliche *Zweiteilung der Silvrettadecke*. Der *Südteil*, umfassend die *Nunagruppe* und das *Vadret-Sarsura-Scalettagebirge*, besteht aus einem gewaltigen *Fächer*, in dem die *Silvrettagesteine vor der machtvollen Stirn der Engadiner Dolomiten zusammengestaut sind*. Derselbe ist ein Gegenstück zum Fächer von *Bagnes* in der Bernharddecke, nur handelt es sich hier nicht um einen Rückfaltungsfächer, wie dort, sondern um einen *Einwicklungsfächer*. Der *Nordteil* der Decke hingegen, der die *Silvretta* und das *Fervall* aufbaut, bildet ein flaches, sekundär noch gefaltetes riesiges *Gewölbe*. Südlich des Silvrettapasses und des Piz Fliana fallen die kristallinen Schiefer generell nach Süden, nördlich davon nach Norden ein.

Wir betrachten nun die Überschiebungsfläche der Silvretta näher.

Diskordantes Abschneiden der Silvrettagesteine durch die grosse basale Überschiebungsfläche sahen wir an verschiedenen Orten. So sehr schön am *Piz Clavigliadas*, wo die Überschiebungsfläche der Decke von der Furcletta gegen Süden *steigt*, die kristallinen Schiefer aber gegen Süden *fallen*. Weniger ausgeprägt ist dasselbe Phänomen auch am *Piz Cotschen*, wo die Silvrettagesteine gleichfalls mit einem Winkel von 20—25° gegen die Schubfläche geneigt sind, und in klassischer Schönheit beobachten wir dasselbe am Gipfelbau der *Krone*, wo die fast senkrechten Schichten der kristallinen Schiefer von der beinahe horizontalen Schubfläche durchschnitten werden.

Eine *Diskordanz der Schubfläche gegen unten*, d. h. gegen die Fenstergesteine hin, ist im Grossen sehr ausgeprägt. So sehen wir westlich des *Piz Clavigliadas* die *flache Schubfläche* die *steilgestellten, fast senkrechten, intensiv gefältelten Fenstergesteine* überschieben, so sehen wir eine scharfe Diskordanz am *Piz Cotschen*, in *Val Tasna* und in *Val d'Urezzas*, so wiederum eine solche unter *Fluchthorn* und *Krone* jenseits des Futschölpasses. *Die Fenstergesteine und -Serien sind intensiv gefaltet, ihre Schichten stehen meistens steil, während darüber auf weiten Strecken die Silvrettaüberschiebung flach durch das ganze Gebirge zieht, hier dieses, dort jenes Element der Fenstererien abschneidend und überdeckend.* Dabei sind die Falten der Fenstererien *keineswegs dem Fensterrand angeschmiegt*, wie Paulcke und andere berichten, sondern die *Faltenaxen der Fenstererien streichen schief oder gar quer gegen den vielfach gezackten Fensterrand.* Die *Spuren der Schubflächen* zwischen den einzelnen Fenstererien verlaufen wohl, wie dies bei dem gleichen allgemeinen Axenfallen verständlich ist, im Grossen *parallel dem kristallinen Rand, die Falten derselben aber streichen quer auf den Westrand des Fensters und tauchen in dieser Richtung quer unter die kristalline Decke der Silvrettagruppe hinein.*

Diesen *westlichen Fensterrand*, d. h. die Überschiebungsfläche des Silvrettakristallins auf die Fenstergesteine zwischen Engadin und Fluchthorn, haben wir nun genauer verfolgt. Derselbe deckt sich nicht mit dem bisher auf den Karten angegebenen. Er verläuft viel zackiger und natürlicher als dort, und es existieren verschiedene grössere Ausbuchtungen des Fensters, die auf den bisherigen Karten fehlen. Das Unterengadiner Fenster wird dadurch an verschiedenen Stellen wesentlich vergrössert. Die Verfolgung des Fensterrandes zwischen Ardez und Val Fenga gehört zu den schönsten Erinnerungen unserer gemeinsamen Arbeitstage; zieht doch dieser gewaltige Schnitt in grossartiger Klarheit und erhabener Ruhe weithin sichtbar durch die weitverzweigten Wildnisse eines prachtvollen Hochgebirges. Der Eindruck dieser gewaltigsten Überschiebungsfläche der Alpen ist ein unvergesslicher.

Wir skizzieren nun kurz den Verlauf des Fensterrandes und beginnen damit am *Inn oberhalb Ardez*. Von Süden her erreicht die Basis der Silvrettagesteine aus Val Sampuoir über Sursass und Sur-En die Schlucht des Inn südlich *Magnacun*. Die Schiefer des Fensters sinken dort flach unter die Gneise ein. Nördlich des Inn verdeckt der riesige Bergschlipf, der von den Blais da Franz am Piz Cotschen bis zum Inn hinunterreicht, und der noch ständig in Bewegung ist, auf weite Strecken den

kristallinen Rand. Der Südwestkamm des Piz Cotschen gegen Guarda hin besteht aus kristallinen Schiefern, und Guarda selbst liegt auf diesem Kristallin. In Val Prauost, östlich des grossen Schlipfes, erscheint kein Kristallin mehr, dort beobachten wir schon die Fenstergesteine. Desgleichen am Muot del hom und am Lai nair ob Ardez. Nordlich des *Lai nair* hingegen tritt die Silvrettabasis wiederum aus ihrer Schutthüllung hervor und ist nun von hier an um den ganzen Gebirgsstock des *Piz Cotschen* herum ohne Unterbrechung hinüber nach *Val Tuoi* zu verfolgen. Bei P. 2742 erreicht sie den Nordgrat des Berges, bei P. 2822 überschreitet sie dessen Nordwestsporn und verliert sich dann abermals zunächst im Schutt der Gehänge, später im grossen Bergschlipf der Motta schlieza. Nach dem Verlauf der Schichtung im Kristallinen zieht sie nördlich Maranguns gegen die Fontanas sanauas hinab und muss in jener Gegend den Talboden erreichen. Anstehendes sucht man nun bis hinein nach Arpella am Fuss des grossen Buin im Talgrund vergebens. Alles ist unter riesigen Moränen und Schlipfen begraben. Auf den bisherigen Karten schliesst nun das Fenster in Val Tuoi etwa auf der Linie P. 2163—2413—2651—2875 gegen Norden ab, und der Hintergrund von Val Tuoi gehört nach denselben bereits zur Silvrettamasse. Dem ist nun aber nicht so, sondern die Fenstergesteine dringen in Form einer grossen, auf drei Seiten von Kristallin umschlossenen Einbuchtung noch bis in den *letzten Hintergrund von Val Tuoi* vor. Das Halbfenster von Val Tuoi wird dadurch um eine weitere bedeutende Teilbucht vergrössert. Wohl hindert die reichliche Schuttbedeckung an vielen Stellen die Beobachtung, doch genügen die Aufschlüsse vollständig zur Feststellung der nötigen Tatsachen. Von P. 2413 streichen die Kreidegesteine des Fensters in den Hintergrund des Tales hinein. Sie überschreiten dort sogar den Talbach, denn die untersten Felsen des jenseitigen Hanges unter dem *Piz Buin* bestehen noch aus diesen Gesteinen. Das wichtige Vorkommen findet sich etwa beim „p“ von „Arpella“ der Karte. Der Fuss der Felsen des Cronsel und des Piz Buin hingegen bestehen schon aus Silvrettagesteinen. Dagegen kreuzt der Weg auf den *Fermuntpass* östlich P. 2367 noch die letzten Kreidegesteine des Fensters, und wenn wir von der neuen *Tuoihütte des S. A. C.* nach Osten gegen die *Furcletta* emporsteigen, so bleiben wir bis knapp unter die Passhöhe stets in den Kreidegesteinen des Fensters. Tristelkalke und Sandsteine und Quarzite des Gault sind dort in ungefähr ostweststreichende steile Falten gelegt, die beidseits, nach Westen und nach Osten,

unter den überschobenen Massen der Silvrettadecke verschwinden. Am kleinen namenlosen See ob P. 2538 treffen wir die letzten Kreidegesteine. Nicht dass dort schon die Überschiebung der Silvretta durchliefe, aber alles weitere ist unter mächtigen Lokalmoränen verborgen. P. 2664 am *Piz Clavigliadas* liegt bereits im Silvrettakristallin, und sicher ist, dass die kristalline Masse des Piz Clavigliadas mittelst einer schmalen Brücke noch völlig mit der einheitlichen Silvrettamasse am Piz Furcletta, Piz Tuoi, Jam- und Dreiländerspitz zusammenhängt. Der Pass der Furcletta führt über die kristallinen Schiefer dieser Brücke, und weitere Teile derselben bilden die Felsen, die das Furclettakar im Norden, als Westausläufer des *Piz Furcletta*, umschliessen.

Die Fenstergesteine des Unterengadins, im besonderen deren Kreide, greifen also in Val Tuoi auch in den Hintergrund des Tales hinein; sie bilden dort am Südfuss des grossen Buin und des Fermuntpasses, sowie im Kessel unter der Furcletta ein bedeutendes Zweifenster. Die Silvrettaüberschiebung läuft aus Val Tuoi rings um diesen Kessel herum, um schliesslich über den felsigen Westgrat des Piz Clavigliadas dessen Südseite und endlich dessen Ostgrat gegen den Piz Cotschen hin zu erreichen, wo sie das bisherige Tracé der Karten wieder erreicht. Aber nur für einen Augenblick. Denn östlich des Piz Clavigliadas greifen die jungen Gesteine des Fensters in gleicher Weise wie westlich dieses Berges in einem kompliziert ausgezackten, tiefgreifenden Halbfenster von neuem weit nach Norden vor, und die auf den Karten angegebene Grenze ist eine falsche.

Vom tiefsten Sattel zwischen Piz Clavigliadas und P. 2875 im Ostgrat dieses Berges springt dieselbe in Wirklichkeit weit nach Norden vor. Östlich unter der *Furcletta* verläuft sie knapp unter der Passhöhe, zwischen derselben und P. 2696. Am *Piz Furcletta* vorbei erreicht sie P. 2814 und das Ende des *Vadret Furcletta*, *greift also hier noch einmal ins Gebiet von Val Tuoi hinüber.* Dann aber biegt sie plötzlich wieder scharf nach Südosten zurück und um den Südsporn des *Piz Urezzas* herum. Östlich dieses Berges dringt sie wiederum stark nach Norden vor, gegen den *Vadret d'Urezzas dadaint*, den sie nordöstlich von P. 2737 erreicht. P. 2897 südlich der *Fuorcla d'Urezzas* besteht in seinen oberen felsigen Partien schon aus Silvrettagesteinen; an seiner Basis sehen wir jedoch sowohl im Osten wie im Westen die Fenstergesteine darunter flach nach Norden ziehen, bis sie unter dem Eise der *Fuorcla d'Urezzas* verschwinden. Es bleibt daher ungewiss, ob sie nicht gar in

einer kleinen Bucht die Passhöhe der Fuorcla d'Urezzas, und damit die Wasserscheide gegen das Jamtal noch erreichen. Den Pass selbst bedecken mächtige Eismassen, die jede Beobachtung am Joch selbst vereiteln. Der Sporn, der östlich des Sattels vom Gemsspitz nach Süden gegen den Vadret d'Urezzas dadoura zieht, besteht vollständig aus Silvrettagesteinen.

Das Unterengadiner Fenster reicht daher mit Sicherheit bis in die unmittelbare Nähe der Wasserscheide an der Fuorcla d'Urezzas.

Gemsspitz, Piz Urschai und Piz Chaschlogna¹⁾, dann im weiteren das ganze ausgedehnte Massiv des Augstenberges bis hinüber zum Futschölpass bestehen aus mannigfachen Silvrettagesteinen. Die Fenstergrenze verläuft aber auch hier ganz bedeutend anders als bis jetzt angegeben wurde. P. 2773, beim Abbruch des Vadret d'Urezzas dadoura, besteht noch aus Fenstergesteinen, und am Westfuss des Piz Chaschlogna reichen sie bis auf 2820 m hinauf. Die Grenze fällt dort, wie auch am Piz Urezzas, lokal schwach nach Süden. Auf P. 3004, den wir *Fuorcla d'Urschai* nennen wollen, fanden wir anlässlich einer winterlichen Besteigung des Augstenberges neben Kreidesteinen auch grüne Radiolarite und Triasdolomite in mehreren Schuppen, nördlich und südlich der Furkel deutlich überlagert von Silvrettagesteinen. Die Fenstergesteine sind dort antiklinal aufgewölbt.

Der Fund der Fuorcla d'Urschai bedeutet wie derjenige von Arpella im Hintergrund von Tuoi, und der vom Vadret Furcletta eine neuerliche tiefe Ausbuchtung und damit Vergrößerung des Engadiner Fensters. *Der ganze Hintergrund von Val d'Urezzas mitsamt den Gletscherböden des Vadret d'Urezzas dadaint und dadoura bis hinauf zur Fuorcla d'Urschai, wahrscheinlich sogar bis zur Fuorcla d'Urezzas, gehört somit noch zum Unterengadiner Fenster.*

Kehren wir zurück zum Piz Chaschlogna. Vom Westfuss dieses Berges zieht nun die Silvrettabasis als scharfe Linie zunächst nach Süden, dann nach Osten um diesen Gipfel herum, ob P. 2731 vorbei und unter P. 2746 in der Chaschlogna durch zu P. 2456 unter dem gewaltigen Eisabsturz des Vadret Chalaus. Über P. 2632 und 2760 erreicht sie dann um den Piz Futschöl herum endlich den Futschölpass nahe der Passhöhe. Von dort senkt sie sich, wie schon THEOBALD bekannt war, ins oberste Jamtal hinab. Nach unseren Beobachtungen

¹⁾ sprich: Tschaschlonja.

finden sich dort die letzten Kreidegesteine des Fensters im Talgrund des *Breiten Wassers* am Südrand des Bodens bei P. 2370. Dieselben sinken dort mittelsteil unter die Silvretta-gneise des Gamshorngrates und der engen Schlucht des unteren Teiles des Breiten Wassers. Der ganze Hintergrund des Tales, im besonderen das hügelige Gelände um P. 2694 und 2821, dann der ganze *Piz Faschalba* und die *Breite Krone* mitsamt dem *Kronenjoch* und P. 3003, gehören in ihrer Gesamtheit zum Fenster. Erst nördlich des Kronenjoches sind demselben wiederum Kappen von Silvrettakristallin aufgesetzt in den Gipfeln der Krone, des Zahnspeitz und vor allem im mächtigen Gipfelbau des *Fluchthorns*. Dieselben ruhen scharf diskordant auf den intensiv gefalteten Fenstergesteinen.

So weit haben wir die Silvrettaüberschiebung selber verfolgt. Neben den schon bekannten Teilfenstern von Val Tuoi und des Futschölpasses gelang uns dabei der Nachweis zweier weiterer wichtiger Auszackungen des Hauptfensters, nämlich des *Teilfensters von Arpella in Val Tuoi*, und des noch grösseren und mannigfaltigeren *von Urezzas und Fuorcla d'Urschai in Val Tasna*. Nur eine kurze, schmale Brücke von Silvretta-gesteinen trennt an der Furcletta die beiden Teilfenster, und wenig wird es brauchen, dass einst der Piz Clavigliadas zu einer prachtvollen Klippe wird. Wenn einmal die Furcletta um weitere 60 m erniedrigt ist, wird die Abtrennung dieses Berges von der Hauptmasse der Silvretta vollzogen sein. Heute jedoch bildet er erst einen gewaltigen Ausleger derselben, analog dem Fluchthorn und der Krone. Eine ähnliche Rolle spielt in Val Tasna auch der Piz Chaschlogna, der weit über 2 km über die Fenstergesteine nach Süden zurückgreift, dem Ausleger des Piz Cotschen entgegen, der von Süden nach Norden als mächtige Platte weit in das Fenstergebiet eindringt.

Der zackige Verlauf des Engadiner Fensters in der südlichen Silvretta-Gruppe ist ein typischer *Erosionsrand*. Er zeigt überall in klassischer Weise die *flache Überdeckung der jungen Fenstergesteine durch das Altkristallin*. Dessen durchgehende mesozoische Unterlage wird uns besonders in den tief eingerissenen Fenstern der Val Tuoi, über 10 km schon westlich des einheitlichen Deckenrandes im Fimbartal, in überzeugender Weise offenbart.

Dank der Teilfenster vor Arpella in Val Tuoi und Urezzas in Val Tasna ist uns am Ostrand der Silvretta im Unterengadin die mesozoische Unterlage derselben auf 10 km im Streichen klar aufgeschlossen. Desgleichen wiederum am Westrand bei Klosters,

wo wir die *jungen Gesteine der Silvrettaunterlage* gleichfalls bis 10 km im Streichen, von der Madrisa bis nach Novai, unter die *flachgelagerten Silvrettagesteine* einschiessen sehen. Und da sollen wir noch zweifeln, dass die Silvretta als Ganzes schwimmt? Nie und nimmer können die dazwischenliegenden knappen 15 km des zentralen Silvrettamassivs zwischen Arpella und Novai dort *autochthon* zur Tiefe gehen, sondern die tief erschlossene flache Schubfläche im Osten verbindet sich direkt mit der im Westen, und die Silvretta schwimmt als flache Decke wurzellos über den jungen Gesteinen des Prättigaus und des Unterengadins; sie überwölbt dieselben als weitgespannte flache Kuppel.

Dies aber wird uns zur Gewissheit, wenn wir erst die Serien des Fensters selber betrachten und dieselben mit denen des Prättigaus vergleichen. Ihnen wenden wir uns nun zu.

Zunächst folgt unter der oberostalpinen Decke der Silvretta

2. Die Zone von Ardez.

Diese mächtige Schuppenzone nimmt fast den ganzen Raum ein zwischen der oben beschriebenen Basisfläche der Silvretta und einer Linie, die vom Ausgang der Val Tasna östlich Ardez über Fetan und die Fuorcla Champatsch ins Val Lavér und von dort hinüber in die Basis des Stammerspitzes zur Fuorcla Maisas verläuft. Nur die *tieftsten* Teile dieser Zone gehören noch mit Sicherheit dem *Penninikum* an; es sind die Ophiolithschuppen der Alp Champatsch. Darüber aber finden wir in diesem ganzen Raume mit Ausnahme nur weniger, *vielleicht* dem Penninikum zuzuweisender Gesteine eine typisch *unterostalpine Sedimentserie*, vielfach in sich geschuppt und gefaltet, in einer Art, die zunächst jeder Entzifferung Hohn spricht. Mit der Zeit aber bringt man Ordnung in dieses Chaos, und einer genaueren Verfolgung einzelner Profile ist es schliesslich gelungen, den Schlüssel zu einer Stratigraphie und damit auch der Tektonik dieser wichtigen und bisher unverständlichen Region zu finden.

Wir betrachten zunächst die bestentwickelte Schichtreihe dieser Zone, das ist diejenige von Ardez.

Als deren tiefstes Schichtglied erscheint dort der *Tasna-granit* und seine Begleitgesteine, die längs einer Linie Las Ruinas am Inn—Punt da Tasna—Ostgrat Clünas und Piz Min-schun klar als *Überschiebungsdecke* den basalen Fenstergesteinen aufruhe. Altkristallin liegt auf dieser ganzen Strecke klar auf den jüngeren Bündnerschiefern und Ophiolithen. Vom Tasnakristallin reicht nun die Schichtreihe über Verrucano, Trias und Lias bis in den Malm und die oberste Kreide hinein.