Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 64 (1971)

Heft: 1

Artikel: Beitrag zur Tektonik des südöstlichen Graubündens (Gebiet zwischen Landwasser und Ortler)

Autor: Eugster, Hermann

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-163973

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 17.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Eclogae geol. Helv.	Vol. 64/1	Seiten 133–147	6 Textfiguren	Basel, April 1971

Beitrag zur Tektonik des südöstlichen Graubündens (Gebiet zwischen Landwasser und Ortler)

Von Hermann Eugster

Berg, 9043 Trogen

ZUSAMMENFASSUNG

Unter dem Begriff «Nordwestliche Randlinie» (NWR) wurde die Nordwestgrenze der Engadiner Dolomiten verstanden und bald als basale Gleitfläche des Triasgebirges, bald als vertikale Verwerfung aufgefasst. Es stellt sich nun heraus, dass es sich um den Ausbiss einer Scherfläche handelt, die das S-charl-Kristallin von der normal aufliegenden Trias trennt, während die Fortsetzung der NWR von Cinuos-chèl nach Bergün durch die «silvrettiden Triaslinsen» vorgetäuscht wird. Die Grenze zwischen der S-charl- und Silvrettadecke verläuft durch die Schuppenzone der Nunagruppe und jener von Nauders.

Über die tektonische Beziehung der S-charl-Decke zur Ortlerzone gibt der geometrisch verfolgbare Zusammenhang der Sedimente Aufschluss. Im Sockel der Quattervalsgruppe ist trotz der Mächtigkeitsreduktion die Verbindung der S-charl-Decke mit der «Varuschserie» nachweisbar. Im Val Chaschauna erholen sich Kristallin und Trias und setzen mit dem dazu gehörenden Mesozoikum über Val Saliente bis Bormio fort. An der Basis der Ortlergruppe scheint die Trias schon primär reduziert zu sein, ist aber im Suldental und um den Chavalatschkamm herum bis ins Münstertal zu verfolgen. Die Ortlerzone bildet somit die Fortsetzung der S-charl-Decke.

Abschliessend werden zwei Tatsachen besprochen, die Rückschlüsse auf die Oberflächengestalt des kristallinen Substratum zulassen.

A. Die Bedeutung der «nordwestlichen Randlinie» (NWR)

In der Monographie der Engadiner Dolomiten wird die «nordwestliche Randlinie» von A. Spitz und G. Dyhrenfurth (1914, S. 142) wie folgt definiert:

«Die gesamte Nordwestgrenze der Engadiner Dolomiten wird von einer tektonischen Fläche gebildet, die wir in unseren Vorberichten als ‹nordwestliche Randlinie› bezeichnet haben. Dieser Name ist insofern nicht besonders glücklich gewählt, als sich später herausgestellt hat, dass die Linie durchaus nicht auf den NW-Rand der Engadiner Dolomiten beschränkt ist, sondern sich auf der einen Seite noch über Nauders hinaus zwischen Silvretta- und Ötztaler Masse fortsetzt, während wir sie in entgegengesetzter Richtung bis Bergün verfolgen konnten»... «Was das Verständnis der Randlinie so ungemein erschwert, ist ihr – mindestens scheinbar – stark wechselnder Charakter: Bald basale Gleitfläche des Triasgebirges, bald vertikale Verwerfung.»

Ferner A. Spitz (1914, S. 159): «Von Zernez bis Val Verda und wieder in Val Sulsana zeigt die Randlinie die Gestalt eines senkrechten Bruches; in Val Mela ist sie eine Gleitfläche an der Basis der Trias, welche von ihr ebenso diskordant geschnitten wird wie der Granit unter ihr.»

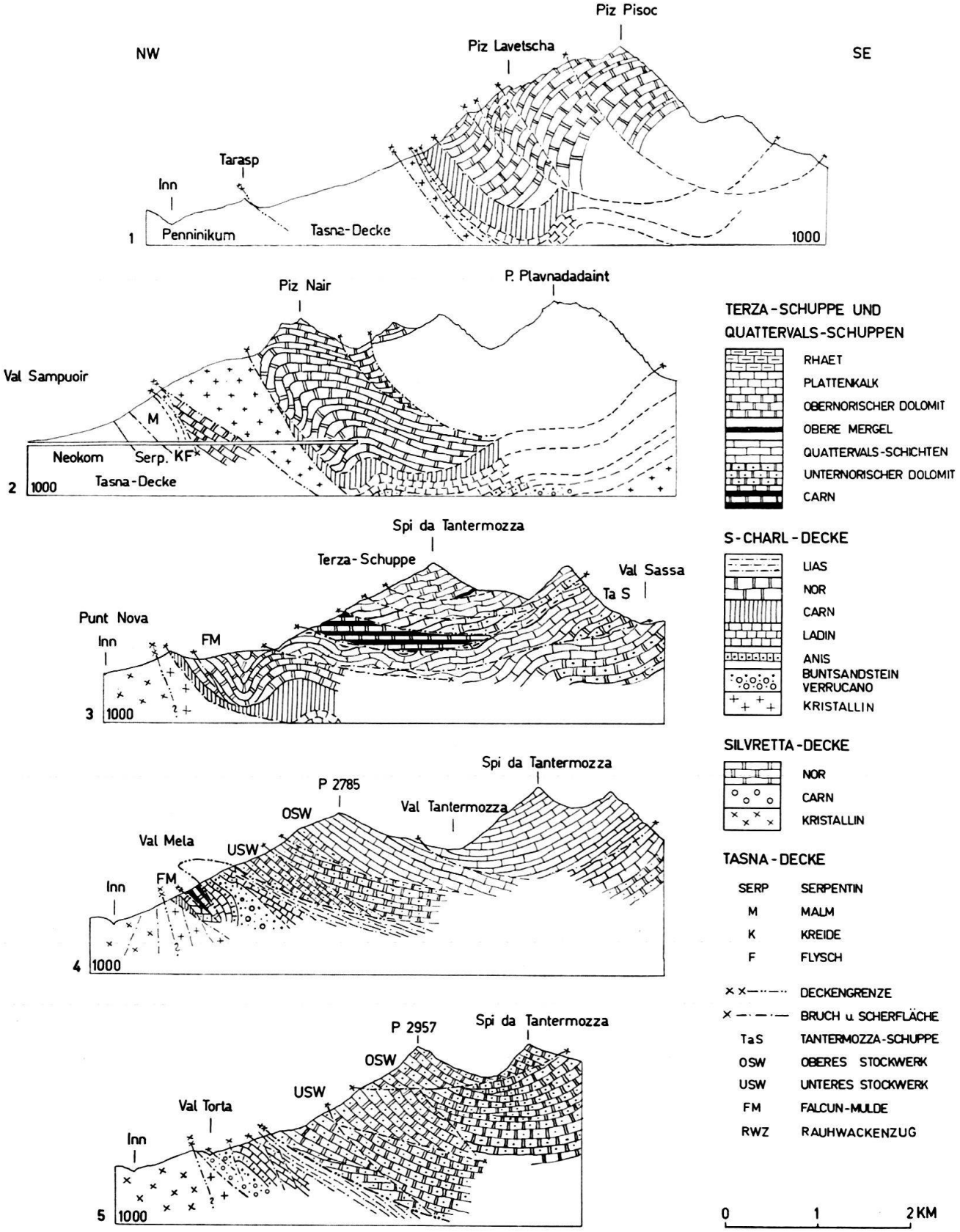

Fig. 1. Die Entwicklung der nordwestlichen Randlinie (NWR).

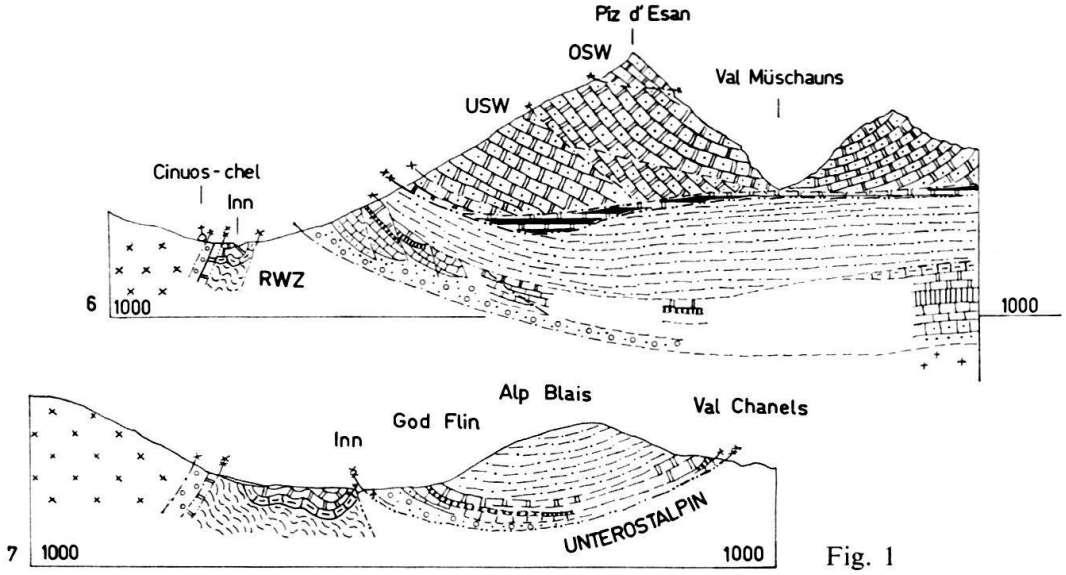

Fig. 1

Die NWR von der Landesgrenze bis Val Mela

Wir stellen fest, dass sie als verschieden steil nach SE geneigte Scherfläche die Sedimente der S-charl-Decke von ihrem Kristallin trennt (Fig. 1, Profil 1–5). In der Uinaschlucht fällt sie 40°, im Val Sampuoir rund 60° nach SE, am Stragliavita und beim Queren des Spöltales messen wir 80° und mehr. Gegen SW wird sie wieder flacher (A. SOMM 1965, S. 19, Fig. 1). Von besonderer tektonischer Bedeutung ist der Umstand, dass die Trias auf der ganzen Linie muldenförmig auf dem Kristallin liegt.

Am Fuss des Piz S-chalambert ist es eine etwa 75 m tief ins S-charl-Kristallin eingreifende Mulde, die Foppa-Mulde, deren Liegendschenkel wohl von einer Scherfläche abgeschert, im übrigen aber wenig gestört ist. Diese tektonische Situation bleibt im Prinzip vom Unterengadin bis zum Val Mela im Oberengadin bestehen. Es sind indessen folgende Veränderungen festzustellen:

- Am Mot San Jon und am Piz Lavetscha ist die Muldenbiegung im Hauptdolomit ausgebildet. Der Hauptdolomit liegt jedoch diskordant auf den Raiblerschichten, was durchaus dem tektonischen Charakter der S-charl-Decke entspricht, indem die Obertrias eine von der Unter- und Mitteltrias unabhängige Verformung erfuhr (Fig. 1, Profil 1).
- Am Fuss des Piz Nair stossen norische Dolomite direkt an das Kristallin an. Von einer Mulde ist nichts zu sehen. Beim Vortrieb des Fensterstollens von Sampuoir wurden nach dem Kristallin 177 m Raiblerschichten durchfahren (Fig. 1, Profil 2).[1]) Es handelt sich um eine Mulde, deren Liegendschenkel in spitzem Winkel zur Schichtlage abgeschert wurde, was bereits in der Modelldarstellung der Engadiner Dolomiten so interpretiert wurde (H. EUGSTER 1965, Fig. 1, Profil 8).

---

[1]) Das Stollenprofil von Sampuoir wurde dem Autor freundlicherweise von Herrn Eugen Weber zur Verfügung gestellt, wofür auch an dieser Stelle bestens gedankt sei.

- Mit auffallender Konstanz bleiben die Lagerungsverhältnisse, Triasmulde mit abgeschertem Liegendschenkel auf Kristallin, bis Val Mela bestehen.

- Im Val Mela deutet ein immerhin feststellbarer Rest von Hauptdolomit und Raiblerschichten sowie Mittel- und Untertrias in stark gestörtem Zustand an deren Basis den nahezu vollständig ausgequetschten Liegendschenkel der Falcun-Mulde an (SOMM 1965, S. 21).

- In den stark tektonisierten Triasschichten des Val Mela erkennt man eine stark zusammengepresste Falte. Es ist die Fortsetzung der in der Cluozzaschlucht vorhandenen Aufwölbung (Profil 4).

- Der Verkehrtschenkel dieser liegenden Falte geht zwischen Val Mela und Val Torta infolge Abscherung verloren (Fig. 1, Profil 4 u. 5). Nach A. SOMM (1965, S. 28) umhüllt «die verkehrte Schichtfolge» eine Rauhwackenmulde, die nach N geöffnet ist. Sie wird als «eingewickelte Rauhwacke der Terzaschuppe» gedeutet.

  A. SOMM gibt in einer Strukturkarte (1965, S. 19, Fig. 1) die komplizierte, meist flache Lage der «nordwestlichen Randlinie» wieder.

  Sowohl in der Silvretta- als auch in der S-charl-Decke wurde der Liegendschenkel der in das Kristallin eingetieften Triasmulden stets schräg abgeschert. Dieser Tatsache kommt besondere Bedeutung zu, weil sie geeignet ist, Schlüsse in bezug auf die orogene Dynamik zu ziehen. Am klarsten ist die Situation an der Muchetta und im Ducangebiet zu sehen (Fig. 2, Profile 2–4): das Kristallin im Liegenden der Mulden wurde nordwärts vorgeschoben und der Liegendschenkel der Mulden in spitzem Winkel abgeschert, was mit «Untervorschiebung» bezeichnet wurde (H. EUGSTER 1923, S. 88). Dasselbe ereignete sich auch an der NWR. Am SE-Rand des Unterengadiner Fensters weist die vertikale Komponente der Bewegung einen derart hohen Wert auf, dass das Kristallin in die beiden Keile, den «Oberen Gneiszug» und den «Keil von Pra Putèr», aufgespalten wurde (E. WENK, 1934b, Fig. 1). Dieses Bewegungsbild lässt sich auf die vermutlich spätorogenen Bewegungen im Substratum der Oberostalpinen Decke zurückführen, die die Pisoc-Lischana-Einmuldung und die Unterengadiner-Fenster-Aufwölbung erzeugten (H. EUGSTER 1965, Tafel I, Fig. 2).

Fortsetzung der NWR bis Bergün

Es handelt sich um diejenige tektonische Linie, die von Cinuos-chèl über Fuorcla Pischa – Val Plazbi – Val Tisch bis ins Talbecken von Bergün hinüberzieht. Um über die tektonische Stellung ein Urteil zu gewinnen, müssen wir weiter ausholen und die Verhältnisse der Ducan-Mulde in die Betrachtung einbeziehen. Es fällt uns auf, dass am Gipfel des Hochducan (Fig. 2, Profil 2) Anis und Ladin invers gelagert sind. Die Ducantrias zieht, das Tuorstal querend (Profile 4 und 5) ins Talbecken von Bergün hinunter und ins Val Tisch hinein, wo die gesamte Trias und der Verrucano nordwärts unter das Kristallin einfallen (Profil 4). Dann setzt in östlicher Richtung ein Schichtglied nach dem anderen aus, bis schliesslich nur noch die Obertrias übrig bleibt. Wie

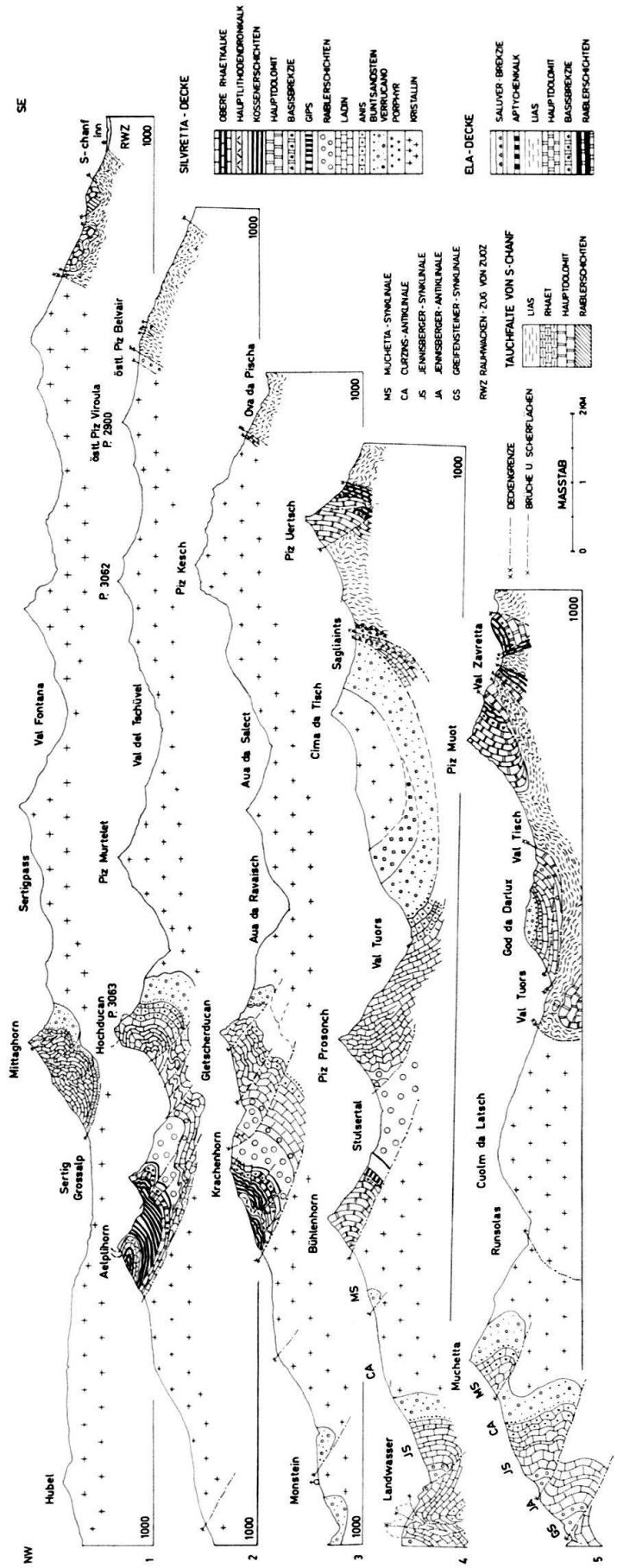

Fig. 2. Silvretta- und Ela-Decke zwischen Landwasser und Inn.

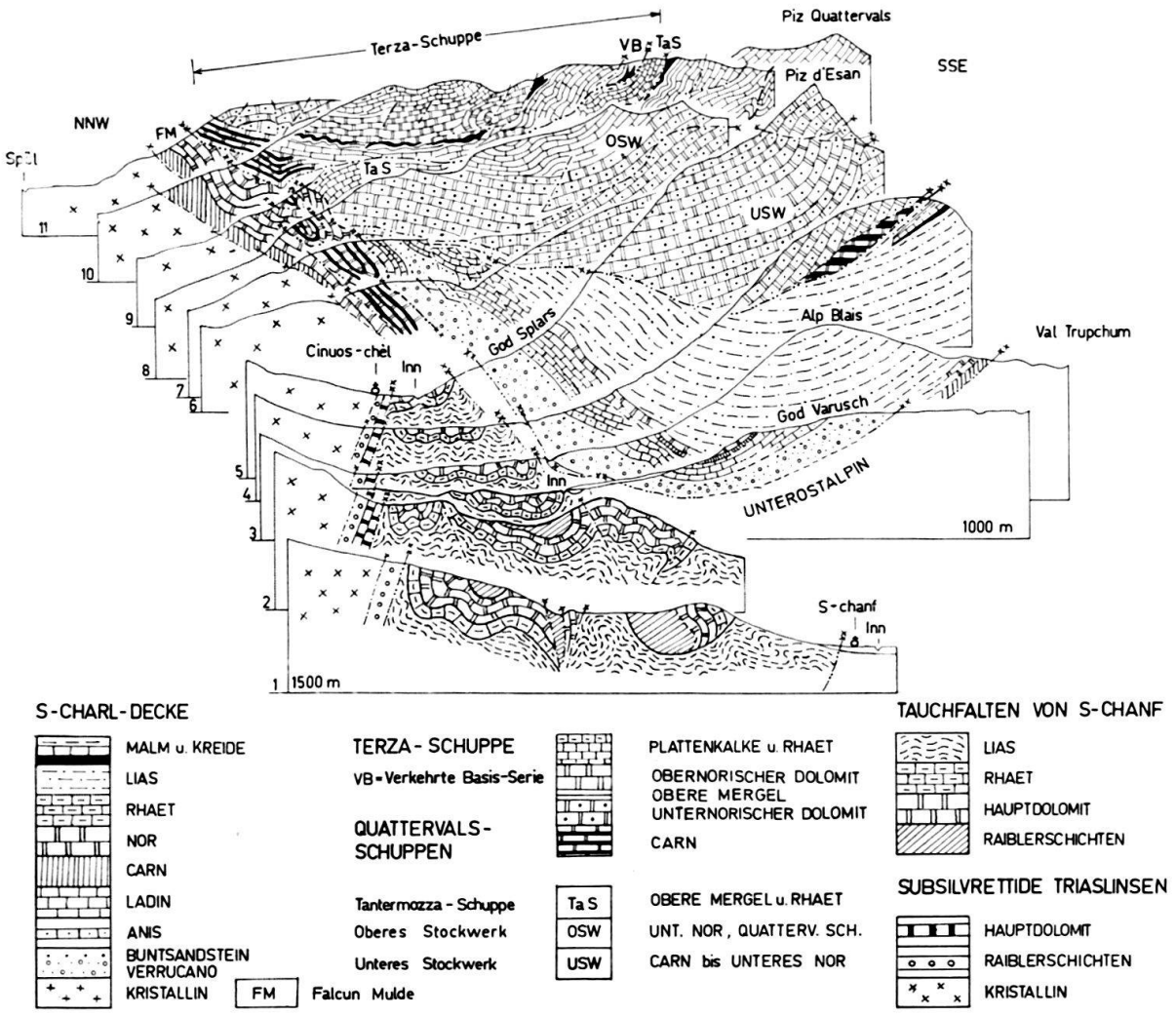

Fig. 3. Tektonik der Quattervalsgruppe.

die Profile 1–3 zeigen, begleiten Hauptdolomit und Raiblerschichten mit Rauhwacken die Südgrenze des Silvrettakristallins. Sie fallen stets nach NW ein oder sind zur saigeren Stellung aufgerichtet. HEIERLE (1955, S. 85) nennt sie «subsilvrettide Triaslinsen». In der Gegend von Cinuos-chèl sollte sich der Übergang in die vom Unterengadin bis Val Torta beschriebene NWR vollziehen. Statt dessen sind die Lagerungsverhältnisse ganz gegensätzlich (Fig. 3, Profile 3–5):

- auf der linken Talseite: eine unvollständige, nur aus Obertrias bestehende Schichtserie der Ducantrias, die in verkehrter Lage steil nach NW unter das Silvrettakristallin einfällt;

- auf der rechten Talseite: eine abgesehen von der tektonisch bedingten Mächtigkeitsreduktion vollständige Triasserie, die normal auf dem Kristallin der S-charl-Decke liegt und flach nach SE einfällt.

B. Die Grenze zwischen der Silvretta- und S-charl-Decke

Angesichts der eben diskutierten Gegensätze ist wohl hier die Grenze zwischen der Silvretta- und S-charl-Decke zu suchen.

Nach E. WENK (1934b) vollzieht sich diese Trennung in der Gegend von Nauders in den dortigen kristallinen Schuppen und am SE Rand des Unterengadiner Fensters zwischen dem «Oberen Gneiszug» und dem Keil von Pra Putèr. Wie bei Nauders finden wir auch in der Nunagruppe eine ausgeprägte Schuppenzone (E. WENK 1934a). Der Orthogneisblock des Piz d'Arpiglias (Fig. 4) ist auf die Amphibolitzone von Zernez vorgeschoben. Eine zweite Orthogneisschuppe, jene von Baselgia-Spi da Laschadura, ist auf den Arpigliasblock aufgeschoben. Beide Orthogneisschuppen streichen im grossen ganzen parallel den Unterengadiner Dolomiten. Auf den Bewegungsbahnen alpinen Alters sind die Diabase geschiefert, und der Effekt der alpinen Dislokationen lässt sich in den rein mechanisch, rupturellen Deformationen der Gneise erkennen.

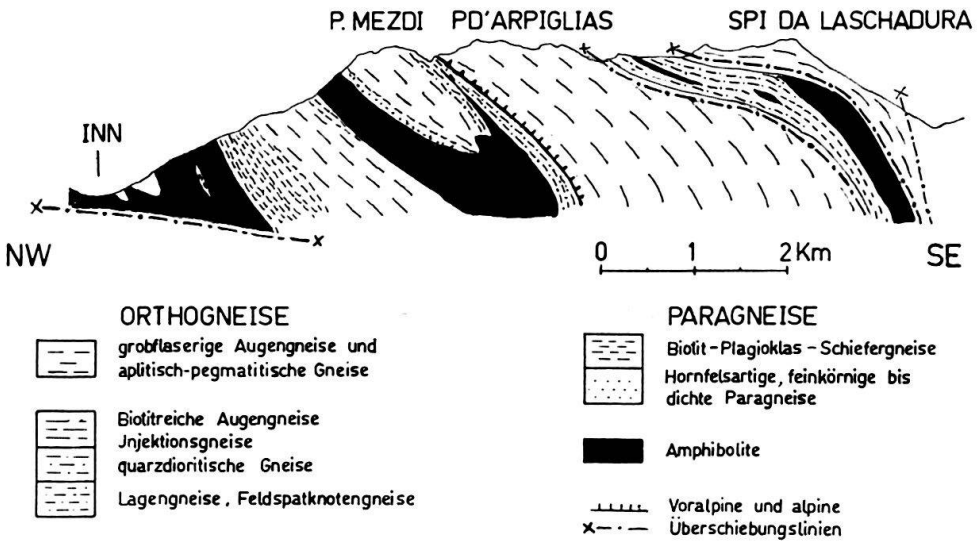

Fig. 4. Schuppenbau der Nunagruppe nach Ed. Wenk.

Wie steht es mit der Fortsetzung der im Nunagebiet festgestellten Schuppen im Bereich Zernez–Cinuos-chèl? Die Amphibolitzone setzt sich auf der linken Inntalseite fort. Auf der rechten Seite des Inn, bei Sur Röven, meldet sich dagegen im Streichen und Fallen eine Störung an. Während links des Inn der Amphibolit und die Zweiglimmergneise einheitlich NE streichen und NW fallen, treffen wir an der Strasse unterhalb Sur Röven im Zweiglimmergneis neben NE-Streichen und NW-Fallen nahezu E-Streichen und S-Fallen an (SPITZ und DYHRENFURTH 1915).

Anders liegen die Verhältnisse zwischen Brail und Val Torta: hier streicht ein mächtiger, im Zusammenhang mit der Kesch-Masse stehender Granitgneis über das Inntal nach dem Mela.

Die Trennung zwischen Silvretta- und S-charl-Decke vollzieht sich also innerhalb des Kristallins.

Wir gelangen zur Unterscheidung dreier tektonischer Linien:

1. Die «nordwestliche Randlinie» ist der Ausbiss einer Scherfläche, die das Kristallin der S-charl-Decke von der normal darauf liegenden Trias trennt. Stets bildet die Trias eine Mulde, deren liegender Schenkel schräg abgeschnitten ist (Fig. 1, Profile 1–5).
2. Die «nordwestliche Randlinie» setzt sich nicht nach Bergün fort. Von Cinuos-chèl bis Bergün bezeichnen die «subsilvrettiden Triaslinsen» den Südrand der Kristallinmasse von Cima da Tisch und Piz da Darlux, d.h. der Kesch-Masse (Fig. 2, Profile 1–5).
3. Die Grenze zwischen Silvretta- und S-charl-Decke ist keine einheitliche Bewegungsfläche. Sie liegt vielmehr in der Schuppenzone von Nauders, dann zwischen dem Keil von Pra Putèr und dem «Oberen Gneiszug» und in der Schuppenzone des Nunagebietes. Ob man noch von Decken reden kann, ist diskutabel. Jedenfalls fehlen deckentrennende Sedimente. Wir bekommen eher das Bild mächtiger Kristallinschollen mit normal aufliegenden Sedimenten. In den Erläuterungen zur geologischen Karte von Scuol(Schuls)-Tarasp (J. Cadisch et al. 1968) wurde daher die Bezeichnung Silvretta-S-charl-Decke verwendet.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die im Beitrag zur Tektonik der Engadiner Dolomiten (H. Eugster 1959) entworfenen Profile VI–VIII einen sehr hypothetischen Charakter hatten. Die nachträglich vorgenommenen Untersuchungen zeitigten Resultate, die in der an der Jahresversammlung der SNG in Schuls 1962 demonstrierten Modelldarstellung verwendet und 1965 publiziert wurden. Die obenerwähnten Profile finden in den Profilen 13–18 (H. Eugster 1965, Tafel I, Fig. 1) und in der vorliegenden Arbeit in den Profilen 3–5, Fig. 1, ihre Berichtigung.

C. Die Fortsetzung der «nordwestlichen Randlinie» nach SW

Im tektonischen Modell (Fig. 3), das auch die Ergebnisse der Untersuchungen von A. Somm (1965) enthält, ist ersichtlich, dass die Falcunmulde zwischen Val Mela (Profil 7) und God Splars (Profil 5) abgeschert wird. Auch die «verkehrte Schichtfolge» findet hier ihr Ende. Es bleibt nur noch die «normale Schichtfolge» erhalten (A. Somm 1965, Profile 9 und 10). Die «verkehrte Schichtfolge» ist der Verkehrtschenkel der Falcun-Mulde, und der auf die Falcun-Mulde folgenden Falte, die nichts anderes ist als die stark zusammengepresste Fortsetzung der in der Cluozzaschlucht sichtbaren Aufwölbung; sie liegt im NE-Streichen der S-charl-Decke. Also gehört die «normale Schichtfolge» so gut zur S-charl-Decke wie die Falcun-Mulde. Trotz den schlechten Aufschlüssen kann die «normale Schichtfolge» über God Splars (Profil 5), God Flin nach Varusch im Val Trupchun (Profil 3) nachgewiesen werden. Sie ist von Brüchen stark durchsetzt und in der Mächtigkeit stark reduziert. A. Somm zieht die Möglichkeit in Betracht, die «normale Schichtfolge» analog Hegwein (1927) «direkt mit der Varuschserie zu parallelisieren» (A. Somm 1965, S. 136). Diese Möglichkeit und deren Konsequenzen wurden nicht mehr weiter erörtert. Und zwar deshalb, weil die Auffassung bestand, dass der Fraele-Lias in tektonischem Kontakt auf der Varuschserie

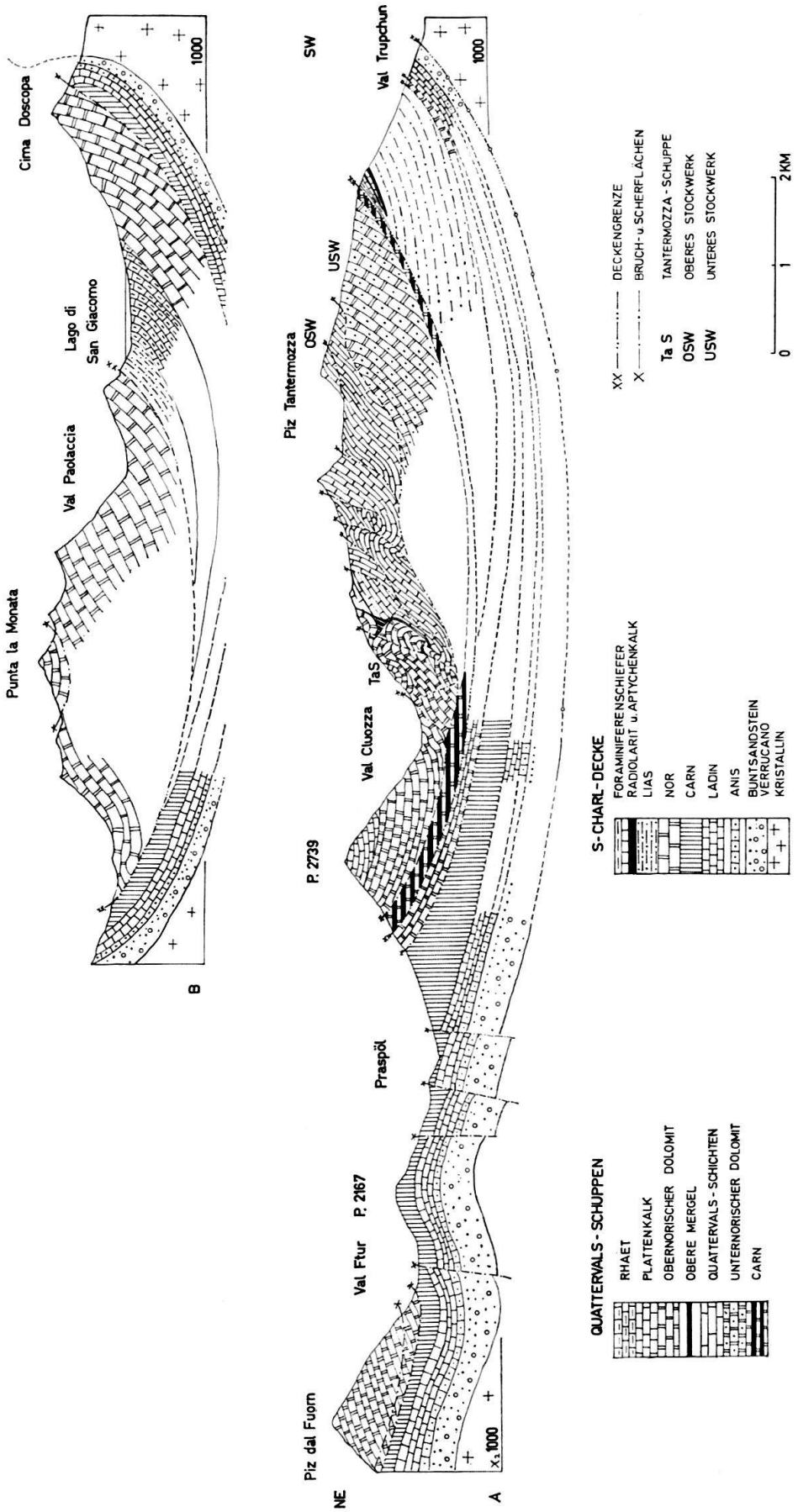

Fig. 5. Tektonische Beziehung zwischen der S-charl-Decke und den Quattervalsschuppen.

liege und als ein Stockwerk über seine eigene Unter/Mitteltrias hinweggeglitten sei (S. 132). Die Varuschserie wird noch zum «Ortlersystem» gerechnet.

In der Karte von A. SPITZ und G. DYHRENFURTH (1915) ist an der Mündung der Ova Varusch etwas Kristallin eingetragen und in jener von W. HEGWEIN (1934) am Inn gegenüber Capella ebenfalls eine Spur.

Zwischen Val Trupchun und Val Chaschauna gewinnen die Triasschichten an Mächtigkeit. Im God Purchèr setzen Dolomite und Rauhwacken ein, im God Schettas sogar Kristallin. In der Zoeppritzschen Karte zeichnet sich eine Intersektion mit dem Gelände ab, indem der Ausbiss des Sedimentzuges von God Purchèr-Schettas eine gegen NE fallende Gesteinsserie dokumentiert. Noch deutlicher ist der Ausbiss des Kristallins am felsigen Nordwestgrat des Piz Chaschauna zu erkennen. ZOEPPRITZ (1906) gibt ausser den Verrucano-Triasschichten an mehreren Stellen Liasbreccien an. Abgesehen von den sekundären Verfaltungen im Lias ist das NE-Fallen allgemein.

Von der Hochzone des Munt la Schera nach dem Spöltal fallen die Schichten westwärts steil in die Tiefe (Fig. 5, Profil A). Sie unterteufen die Quattervals-Schuppen und tauchen im Val Trupchun und Chaschauna auf. In diesem Profil kommt der Gegensatz zwischen der Tektonik der Quattervals-Schuppen und jener der S-charl-Decke zum Ausdruck: oben der ausgeprägte gleitbrettartige Bau der Schuppen und unten die ruhig gelagerten permo-triasischen Sedimente der S-charl-Decke. Wie früher schon angedeutet wurde (H. EUGSTER 1965, S. 20), lassen sich Hinweise für die Herkunft der Quattervals-Schuppen finden. Aufgrund der Isohypsenkarte des kristallinen Substratum wurde das Gefälle der Gleitfläche berechnet, auf der möglicherweise die Obertrias der Quattervals-Schuppen in die Quattervals-Murtaröl-Einmuldung (M 1) abgeglitten ist. Das Ergebnis entspricht in der Grössenordnung der Neigung der Gleitfläche, auf der die Obertrias der Cima Doscopa (Fig. 5, Profil B) sich auf der Mittel- und Untertrias-NNE-wärts bewegt hat. Die Ursache der Gleitbrettbildung sehen wir in der überkippten Falte des Kristallins. Überkippte Falten treffen wir in den oberostalpinen Decken nicht selten an:

- an der Muchetta die Curzins-Antiklinale (Fig. 2, Profil 5 CA),
- am Hochducan (Fig. 2, Profil 2),
- am Piz Daint, wo der überkippte Teil bereits abgeglitten ist,
- in der Zone der Alpe Trela (E. MARTINA 1960, Fig. 2),
- in der Terza-Schuppe (Fig. 3, Profile 6 –11).

Die Kontaktfläche der Quattervals-Murtaröl-Trias mit dem Mesozoikum der S-charl-Decke ist vom Val Livigno bis zum Monte Radisca durch eine Zone von tektonischen Riesenbreccien charakterisiert (R. POZZI und A. GIORCELLI 1960).

Soweit die augenfälligen Erscheinungen, die auf ein Problem hinweisen, das der Prüfung wert ist.

Bekanntlich wird der Lias des Val Trupchun mit den eingefalteten Jura- und Kreidesedimenten der Ortlerzone zugeteilt. Beim Versuch einer tektonischen Synthese der Engadiner Dolomiten (H. EUGSTER 1965) wurde die Auffassung vertreten, dass das Kristallin der Engadiner Dolomiten südlich der Valle di Fraele erscheint. So wurde in den Profilen 10, 30, 34 und 39 der gesamte Schichtstoss des Monte Pettini vom Kristallin bis und mit Lias unter den Quattervals-Murtaröl-Schuppen durch mit der S-charl-Decke verbunden.

A. SOMM (1965) macht bei der Diskussion der Verhältnisse im Val Mela darauf aufmerksam, dass ein Dilemma bestehe, indem die «normale Schichtfolge» einerseits Anklänge an die Fazies des «S-charl-Quattervals-Systems» zeige, andererseits tektonisch mit der Ortlerzone im Zusammenhang zu stehen scheine.

Man versucht zwischen Val Mela und Val Trupchun vergeblich nach einer Deckengrenze. Wie oben beschrieben wurde, setzt sich die «normale Schichtfolge» über Val Torta und Varusch nach dem Val Trupchun fort.

Über die tektonischen Verhältnisse weiter im E geben die Arbeiten der Mailänder Schule willkommenen Aufschluss. Sie wurden schon 1962 zur Konstruktion der Modelldarstellung und der Isohypsenkarte verwendet.

Die Carta Geologica della Regione compresa fra Livigno ed il Passo del Stelvio (R. POZZI und A. GIORCELLI 1960) macht es uns leicht, die bis Livigno nachgewiesene S-charl-Decke weiter nach E zu verfolgen. In den Correlazioni stratifiche delle serie Mesozoiche dell'Alta Valtellina (R. POZZI 1959) kommt die Zugehörigkeit der gesamten Schichtfolge vom Verrucano bis und mit Lias zur S-charl-Decke zum Ausdruck. Alle Stufen sind vertreten, allerdings vielfach durch Gleithorizonte getrennt und z. T. tektonisch reduziert. Über dem Lias liegen die aus Obertrias bestehenden Quattervals-Murtaröl-Schuppen, vom Liegenden stets durch eine ausgeprägte Gleichfläche getrennt.

Ausser den hier publizierten Profilen wurden noch folgende aufgrund der geologischen Karten von A. SPITZ und G. DYHRENFURTH (1915), W. HEGWEIN (1934) und R. POZZI und A. GIORCELLI (1960) entworfene Profile verwendet[1]).

1. Valle Saliente – Munt Chavagl
2. Casine di Trela – Munt la Schera
3. Cima Dospoca – Punta la Monata – Tanter Pizza – Piz Minschun
4. Pedenosso – Lago di Cancano – Piz Murtaröl
5. Sughet (W Premadio) – Croce delle Scale – Piz Schumbraida – Las Turettas – Fuldera – Piz Terza (Urtiolaspitz)
6. Premadio – Corne de Pedenolo – Piz Praveder – Valchava
7. Bormio – Monte Braulio – Punta di Rims – Piz Lad – Sta. Maria
8. Uzza – Cresta di Reit – Piz Umbrail – Val Schais – Val da Pisch
9. Velle del Zebrù – Cresta di Reit – Umbrailpass

Hiemit sind wir in den Bereich der Hammerschen geologischen Aufnahmen (1908) vorgedrungen. Seine geologische Karte (1912) ermöglicht den weiteren Verlauf der auf dem kristallinen Sockel des Ortler liegenden Verrucano- und Triasschichten über das Suldental – Gomagoi – Stilfs – Munwarter bis ins Münstertal zu verfolgen. W. HAMMER bezeichnet sie als «Basisschichten» und beschreibt ihre Vorkommen:

- über den alten Bädern von Bormio,
- am Fuss unter dem Passo Pedranzini und Passo del Ables,
- im obern Uzzatal,
- auf der linken Talseite des Suldentales am Hintergrat, Kuhberg, Maltrücken, im Zopfgraben und am Zumpanellberg sowie auf der E-N- und W-Seite des Hochleitenspitz,

[1]) Diese Profile befinden sich in der Schweizerischen Sammelstelle Geologischer Dokumente, Bern.

und führt näher aus: «Das grüne, arkoseähnliche Gestein mit deutlichen Quarzgeröllen entspricht völlig jenem im Engadin und Münstertal» (S. 89). Den Verrucano mit Gips und Untertrias vergleicht er mit den von *Zoeppritz* (1906) beschriebenen Verhältnissen im Engadin. Ein Analogon findet der Verrucano, wie HAMMER (S. 94) ausführt, mit jenem des Münstertales, «wo der Verrucano auf Granitgneis transgrediert und die Grenze beider sehr oft kaum festzustellen ist». In der Lischanagruppe liegt der Verrucano ebenfalls auf einer tiefgreifenden lateritischen Verwitterungszone des Kristallins (J. CADISCH et. al. 1968, S. 21). Ferner bemerkt HAMMER, dass man die Ausbildung des Muschelkalkes der Lischanagruppe (W. SCHILLER 1904) «allenfalls» mit jener am Ortler identifizieren könnte. Der an mehreren Stellen erwähnte «dunkelgraue, kristallinische Eisendolomit von brauner Verwitterungsfarbe» (S. 140) entspricht dem oberen Unteranis der Lischanagruppe (J. CADISCH et. al., Fig. 1, S. 25).

U. KAPPELER gibt eine Erklärung für die auffallend geringmächtige Ausbildung der «Basisschichten», indem er einen «tiefer gelegenen Trog» des Triasmeeres im NW und eine «südliche Hochzone» annimmt (1938, Fig. 5, S. 49).

W. HESS stellt fest, «dass die Scarler Trias faziell eine Mittelstellung zwischen Ducan- und Lechtaler Fazies einerseits und der Trias der Ortlerbasis und der Casannazone andererseits einnimmt» (1953, S. 113).

K. KARAGOUNIS kommt beim Vergleich der mittleren Trias der S-charl-Decke mit jener der Ortlerzone zu folgender Auffassung: «... die Fazies der S-charl-Decke nimmt eine vermittelnde Stellung zwischen Ducan- und Ortlerfazies ein, was am wahrscheinlichsten auf eine primäre N-S-Anordnung Ducan–S-charl–Ortler schliessen lässt» (1962, S. 417).

Hiemit sind einige stratigraphische Vergleiche erwähnt, die wohl einen Hinweis auf die tektonische Einheit der S-charl-Ortler-Zone geben. Für eine beweiskräftige Argumentation bedarf es jedoch einer umfassenden regionalen, auf sedimentologischer Grundlage durchgeführten Korrelation in der S-charl-Decke und Ortlerzone. Entscheidend für den Nachweis der Zugehörigkeit zu einer tektonischen Einheit ist immerhin der geometrisch verfolgbare Zusammenhang der Schichtfolge.

Von Trafoi bis Stilfs folgen auf der linken Talseite als Fortsetzung der «Basisschichten» zunächst die auf dem Ortlerkristallin liegenden, mächtigen Dolomit-Rauhwacken- und Gipsvorkommen von Kleinboden und Übergrimm bei Gomagoi.

Am Munwarter oberhalb Stilfs liegen auf einer «hochgradigen Quetschzone», die zum Plaschweller hinüberzieht, dort nach W umschwingt und dann schliesslich über Rofeir nach SW abbiegt, Triasdolomite, -kalke und Rauhwacken. Im Val Brünna gesellt sich Verrucano dazu, im Val da Plazöl steckt ein mächtiger Diploporendolomit, im Val da Pisch Verrucano, Dolomit und Rauhwacke und über Tanter Portas hinweg zum Val Schais (Gesso = Gips) Verrucano mit einem ausgedehnten Gipslager, Rauhwacken und Dolomit. Die «Basisschichten» bilden gleichsam eine Schüssel, die das Chavalatschkristallin beinhaltet. Dass die Trias des Val Schais über Punt Teal und den Nordhang des Piz Lad sowie mit dem Piz Turettas in Verbindung steht, dürfte bekannt sein.

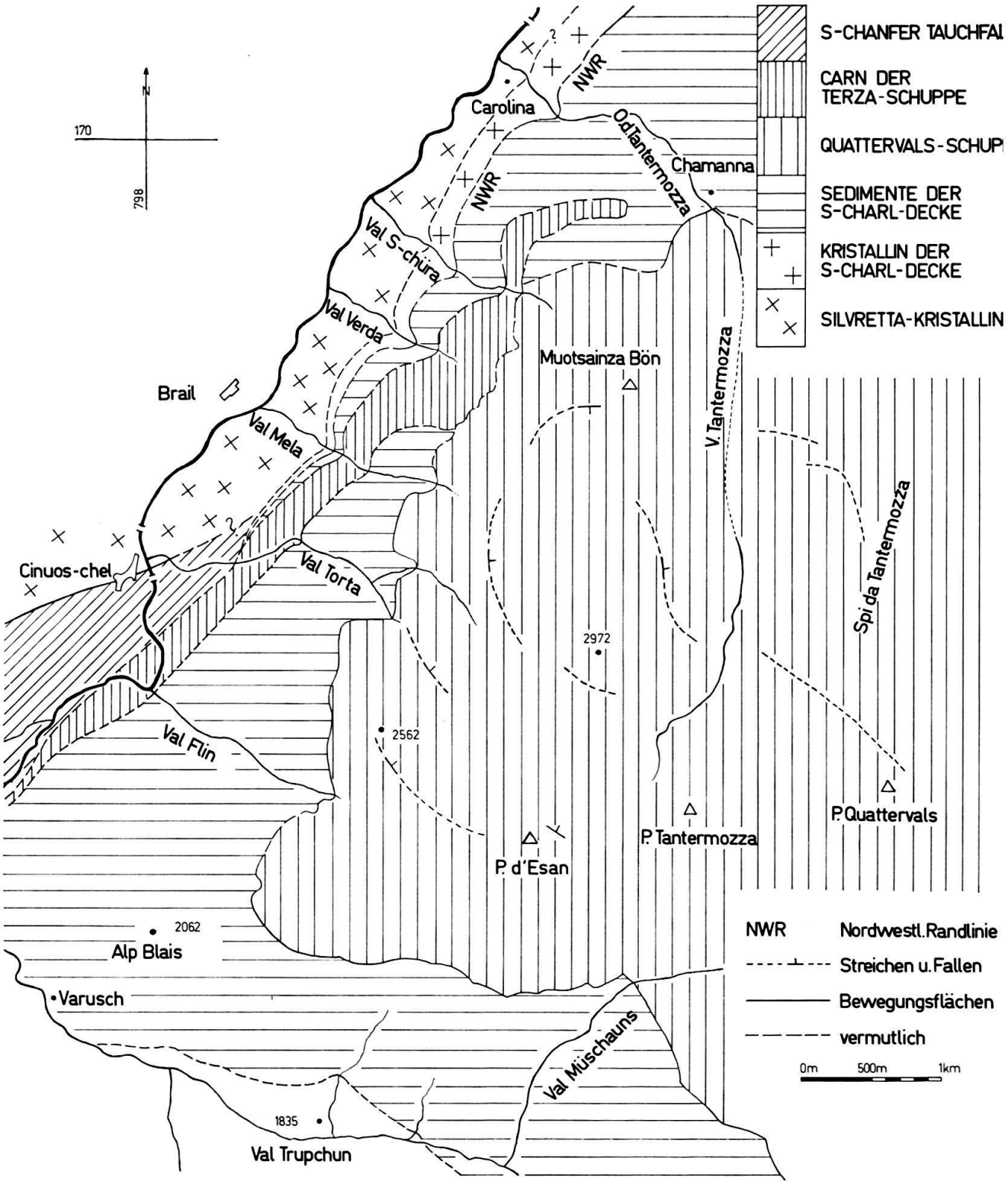

Fig. 6. Tektonisches Kärtchen der Quattervalsgruppe.

Zur Beschreibung der Tektonik des Chavalatschkammes gibt W. HAMMER zwei Profile (1908, Fig. 32). Das eine verläuft vom Furkelbach (südlich Kleinboden) über das Fallaschjoch nach Sta. Maria im Münstertal; das andere von Kleinboden über Schafseck zum Schafberg. Daraus erhellt ganz deutlich die Verbindung der Trias von Kleinboden mit jener des Münstertals, also der Ortler- «Basisschichten» mit der Trias der S-charl-Decke. Das Münstertalerkristallin bildet mit dem Sesvennakristallin, dem Uinakristallin und dem «Oberen Gneiszug» eine petrographische und tektonische Einheit. Wir sind somit an dem Ausgangspunkt unseres auf tektonische Zusammenhänge ausgehenden Rundganges angelangt.

Es seien noch zwei Tatsachen erwähnt, welche Rückschlüsse auf die für die S-charl-Decke typische *Gestalt der Oberfläche des kristallinen Substratum* zulassen. Die eine ist leicht zu erkennen, wenn man vom Piz Daint ostwärts blickt. Dann fällt einem auf, wie auf der NW-Flanke des Piz Chavalatsch der Verrucano über dem Val Schais rasch absinkt nach Tanter Portas und gegen den N-Grat des Piz Chavalatsch wieder ansteigt; die Grenze zwischen Sediment und Kristallin verrät ausgeprägte Aufwölbungen und Einmuldungen im Münstertaler Kristallin. In der Aufwölbung des Val Schais zeichnet sich somit die Turettas-Aufwölbung A_1 (H. EUGSTER 1965, Tafel I, Fig. 2) und in der Einmuldung von Tanter Portas die Ofenpass-Einmuldung M_2 ab. Das andere Indiz ist in der Quattervalsgruppe zu finden. Auf der tektonischen Karte (A. SOMM 1965, Tafel XI) sind im Bereich Piz Quattervals – Piz d'Esan–Muot sainza Bön–Spi da Tantermozza Streich- und Fallzeichen eingetragen, die ein konzentrisches Einfallen der Quattervals-Trias anzeigen (Fig. 6). Im kristallinen Substratum entspricht dem genannten Bereich das NW-Ende der Quattervals-Einmuldung M_1. So kommt die Eintiefung im Untergrund an der Oberfläche zum Ausdruck.

Nachdem der Zusammenhang der Sedimente der S-charl-Decke mit jenen der Ortlerzone und deren normale Auflagerung auf dem Kristallin erwiesen ist, so folgt daraus, dass ihre kristalline Basis, das Campokristallin, als der S-charl-Decke zugehörig zu betrachten ist. E. WENK (1934b, S. 144) machte darauf aufmerksam, dass das Kristallin des «Oberen Gneiszuges» petrographisch mit dem Silvrettakristallin übereinstimmt und die Silvretta-, Münstertaler- und Ötzmasse eine petrographische Provinz bilden. W. HAMMER (1938) hat die Zugehörigkeit des Ortlerkristallins zum Oberostalpin aufgezeigt. Nach der Tollmannschen Nomenklatur wären S-charl-Decke, die nach unserer Auffassung auch das Campokristallin umfasst, sowie die Silvretta- und Ötztaldecke als mittelostalpin zu bezeichnen.

BENÜTZTE LITERATUR

BEARTH, P. (1932): *Geologie und Petrographie der Keschgruppe.* Schweiz. Min. u. Petrogr. Mitt. Bd. *XII*, H. 2.

BOESCH, H. (1953): *Erläuterungen zu Blatt 424, Zernez. Geologischer Atlas der Schweiz 1:25000.* Schweiz. Geologische Kommission.

CADISCH, J., EUGSTER, H., WENK, E, (1968): *Erläuterungen zu Blatt 249, Scuol(Schuls)-Tarasp. Geologischer Atlas der Schweiz 1:25000.* Schweiz. Geologische Kommision.

EUGSTER, H. (1923): *Geologie der Ducangruppe.* Beitr. geol. Karte Schweiz. [N. F.] *IL.* III. Abt., Bern.

– (1959): *Beitrag zur Tektonik der Engadiner Dolomiten.* Eclogae geol. Helv. *52*/2, 555–562.

– (1962): *Versuch einer tektonischen Synthese der Engadiner Dolomiten.* Verh. Schweiz. Naturf. Ges., 96–98.

– (1965): *Anzeichen vermutlich spätorogener Bewegungen in der Oberostalpinen Decke.* Eclogae geol. Helv. *58*/1, 17–20.

HAMMER, W. (1908): *Die Ortlergruppe und der Ciavalatschkamm.* Jb. k. k. geol. Reichsanstalt *58*/1, Wien.

HEGWEIN, W. (1927): *Beitrag zur Geologie der Quattervalsgruppe im Schweizerischen Nationalpark (Graubünden).* Inaug.-Diss. Univ. Bern. (Manuskript deponiert in der Stadtbibliothek Bern.)

HEIERLI, H. (1955): *Geologische Untersuchungen in der Albulazone zwischen Crap Alv und Cinuos-chèl (Graubünden).* Beitr. geol. Karte Schweiz [N.F.] *101* (Bern).

HESS, W. (1953): *Beiträge zur Geologie der südöstlichen Engadiner Dolomiten zwischen dem oberen Münstertal und der Valle di Fraéle (Graubünden).* Eclogae geol. Helv. *46*/1, 39–142.

KAPPELER, U. (1938): *Zur Geologie der Ortlergruppe und zur Stratigraphie der Ortlerzone zwischen Sulden und dem Engadin.* Inaug.-Diss. Univ. Zürich.

KARAGOUNIS, K. (1962): *Zur Geologie der Berge zwischen Ofenpass, Spöltal und Val del Gallo im Schweizerischen Nationalpark (Graubünden).* Inaug.-Diss. Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark *48.*

MARTINA, E. (1960): *(Osservazioni geologiche nella zona dell'Alpe Trela (Alpi Retiche, Bormio).* Boll. Serv. geol. It. *80*, Roma, Tipografia del Senato.

POZZI, R. (1959): *Studio stratigrafico del Mesozoico dell'Alta Valtelina (Livigno-Passo dello Stelvio).* Rivista Italiana di Palaeontologia e Stratigrafia *LXV*/1, Milano.

POZZI, R., GIORCELLI, A. (1960): *Memoria illustrativa della Carta geologica della Regione Compresa fra Livigno ed il Passo dello Stelvio (Alpi Retiche).* Boll. Serv. geol. It. *81*, Roma, Tipografia del Senato.

RÖSLI, FR. (1927): *Zur Geologie der Murtarölgruppe bei Zuoz (Engadin).* Inaug.-Diss. Univ. Bern. (Manuskript deponiert in der Stadtbibliothek Bern).

SOMM, A. (1965): *Zur Geologie der westlichen Quattervals-Gruppe im Schweizerischen Nationalpark (Graubünden).* Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark. *X*/52.

SPITZ, A., DYHRENFURTH, G. (1914): *Monographie der Engadiner Dolomiten zwischen Schuls, Scanfs und dem Stilfserjoch.* Beitr. geol. Karte Schweiz [N.F.] *44*, Bern.

WENK, E. (1934a): *Beiträge zur Petrographie und Geologie des Silvrettakristallins.* Schweiz. Min. u. Petrogr. Mitt. *XIV*/II.

– (1934b): *Der Gneiszug Pra Putèr-Nauders im Unterengadin und das Verhältnis der Umbraildecke zur Silvretta/Ötztaldecke.* Eclogae geol. Helv. *27*/1.

ZOEPPRITZ, K. (1906): *Geologische Untersuchungen im Oberengadin zwischen Albulapass und Livigno.* Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br. *16*, Freiburg i. Br.

GEOLOGISCHE KARTEN

BOESCH, H.H., CADISCH, J., HEGWEIN, W., SPAENHAUER, F., WENK, E. (1948): *Geologischer Atlas der Schweiz, Blatt 424 Zernez 1:25000 mit Erläuterungen.* Schweiz. Geol. Kommission.

HAMMER, W. (1912): *Geologische Spezialkarte Glurns und Ortler 1:75000.* K. k. Geologische Reichsanstalt Wien.

HEGWEIN, W. (1934): *Geologische Karte der Quattervalsgruppe im Schweizerischen Nationalpark.* Herausgegeben von der Schweiz. Naturf. Ges. 1934.

POZZI, R., GIORCELLI, A. (1960): *Carta Geologica della regione compresa fra Livigno ed il Passo dello Stelvio 1:35000.* Istituto di Geologia dell'Università di Milano.

SPAENHAUER, F., BEARTH, P., CADISCH, J., WENK, E. (1940): *Geologischer Atlas der Schweiz, Blatt 420 Ardez 1:25000 mit Erläuterungen.* Schweiz. Geol. Kommission.

SPITZ, A., DYHRENFURTH, G. (1915): *Geologische Karte der Engadiner Dolomiten. Geolog.* Spezialkarte 72 1:50000. Herausgegeben von der Schweiz. Geol. Kommission.