

Zeitschrift:	Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber:	Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band:	58 (1965)
Heft:	1
Artikel:	Einige neue Beobachtungen zur Geologie der Ortlergruppe, des Vintschgaus und der südöstlichen Engadinerdolomiten
Autor:	Kellerhals, Peter
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-163255

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: 09.01.2026

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

Einige neue Beobachtungen zur Geologie der Ortlergruppe, des Vintschgaus und der südöstlichen Engadinerdolomiten¹⁾

Von Peter Kellerhals, Bern

Mit 2 Textfiguren

ZUSAMMENFASSUNG

Es wird gezeigt, dass sich im oberen Etschtal die verschiedenen Abspaltungen der Silvrettabedeckung s.l. nicht weiter verfolgen lassen und auch keine Sedimentlinsen auffindbar sind.

Im Ortlergebiet werden Übergänge in der Streichrichtung von norischen Dolomiten in Kalke beschrieben. Die Existenz einer selbständigen Tabarettaserie, Zebruschuppe und Kristalloschuppe wird angezweifelt und eine einheitliche Ortlerserie mit reduzierter Unter- und Mitteiltrias, mächtiger Obertrias und Rhät postuliert. An der normalen Lagerung der Stelvioschuppe wird festgehalten.

Das Gebiet der Umbrailgruppe wird im primären Ablagerungsraum als Schwellenzone mit einer Transgression von Hauptdolomit auf Kristallin zwischen Ortler- und S-charlrias gestellt.

RIASSUNTO

Viene dimostrato che nella regione dell'altoAdige le diverse digitazioni della falda della Silvretta s.l. non possono essere seguite, e non si trova alcuna lente sedimentaria.

Vengono descritti nella regione dell'Ortler dei passaggi in direzione orizzontale da dolomie noriche a calcari. Si nega l'esistenza di una scaglia di Tabarettina indipendente, di una scaglia di Zebrù e di una scaglia di Cristallo. Si propone invece una serie dell'Ortler uniforme con Trias inferiore e medio ridotto e con Trias superiore e Retico molto sviluppati. La posizione normale della scaglia dello Stelvio viene mantenuta.

La regione del gruppo dell'Umbrail viene situata nel bacino di sedimentazione primario quale soglia tra il Trias dell'Ortler e dello S-charl con una trasgressione di dolomia principale su cristallino.

Einleitung

Durch zahlreiche stratigraphische und tektonische Arbeiten, die während der letzten Jahre in den Engadinerdolomiten und dem anschliessenden italienischen Gebiet ausgeführt wurden, vor allem durch diejenige von R. STAUB (1964): «Neuere geologische Studien zwischen Bünden und dem oberen Veltlin» gewannen die Probleme des dortigen Gebirgsbaues wieder allgemeines Interesse. Da jedoch mehrere Untersuchungen, vor allem Detailkartierungen im Ortlergebiet und in der Quattervalsgruppe noch nicht abgeschlossen sind, wäre es heute noch verfrüht, eine zusammenfassende Synthese des dortigen Gebirgsbaues zu suchen.

¹⁾ Durch einen namhaften Kredit der Stiftung zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung an der Universität Bern wurde mir ermöglicht, während der Sommermonate 1964 im Gebiet der Ortlergruppe und des oberen Etschtals geologische Feldaufnahmen durchzuführen. Der genannten Stiftung und insbesondere ihrem Präsidenten, Herrn Dr. h.c. G. WANDER sei auch an dieser Stelle für die grosszügige Unterstützung dieser Arbeit herzlich gedankt.

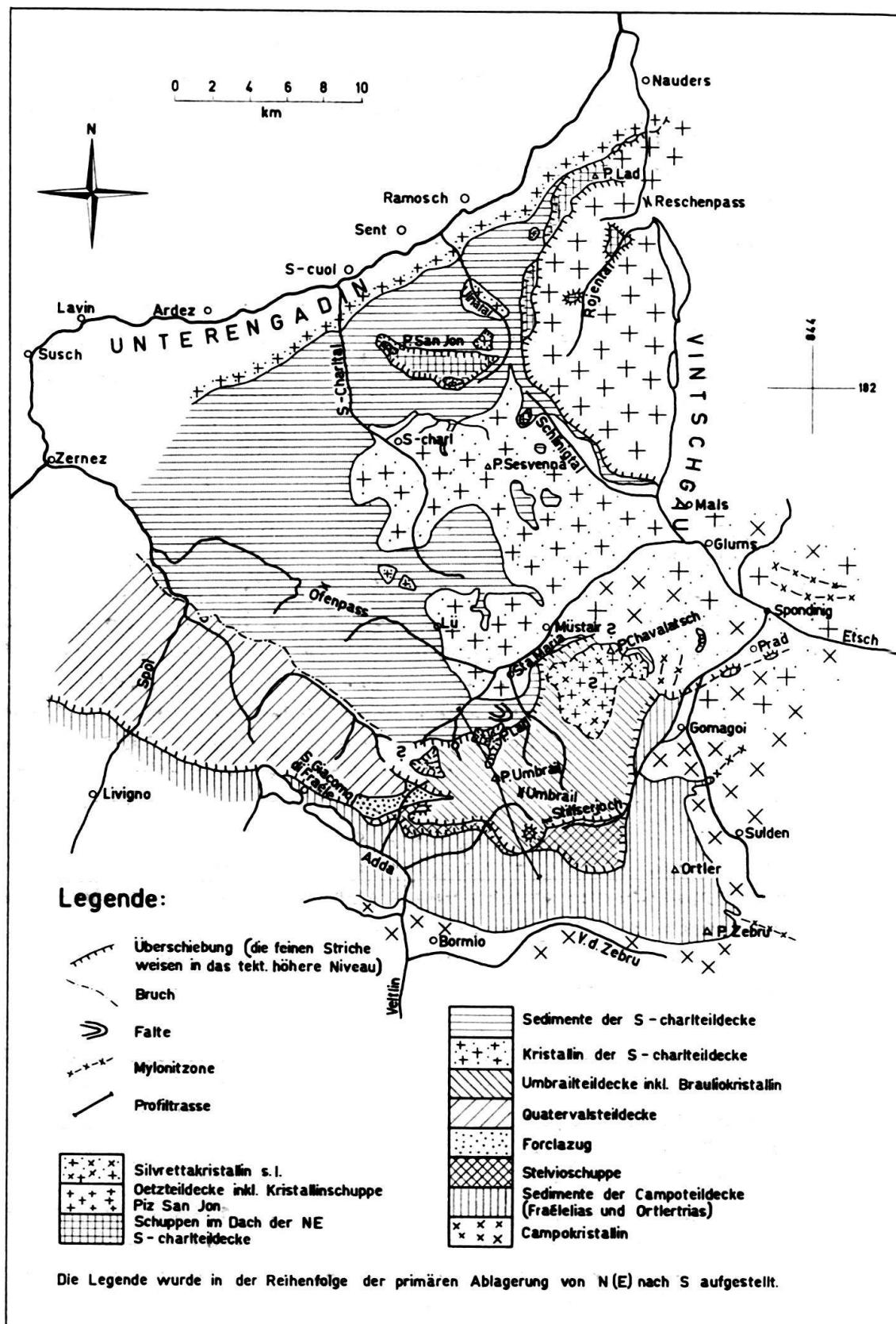


Fig. 1. Tektonische Kartenskizze des Gebietes zwischen dem Unterengadin, dem oberen Veltlin und dem Vintschgau (oberes Etschtal).

In einer tektonischen Kartenskizze (Fig. 1) wird versucht, die Bauelemente des Gebirges zwischen Unterengadin, oberem Etschtal (Vintschgau) und oberem Veltlin gegeneinander abzugrenzen. Diese Bauelemente werden als Teildecken bezeichnet, da sie, wie im weiteren noch ausgeführt wird, alle nur Abspaltungen der Silvrettadecke darstellen.

Aus diesem Kärtchen gehen auch die Probleme, die Gegenstand meiner Untersuchungen sind, hervor:

1. Die Grenzziehung zwischen der Oetz-, S-charl- und Campoteildecke im Vintschgau.
2. Die Frage, ob in der Ortlergruppe ein ausgeprägter Schuppenbau, wie ihn U. KAPPELER (1938) postulierte, bestehe.
3. Der Versuch abzuklären, ob die S-charldecke tektonisch höher oder tiefer – primär südlicher oder nördlicher – als die Campodecke liege.

Zur südlichen Abgrenzung der Oetzteildecke

Am Rasassergrat, zwischen Uinaltal und Rojental, ist die Aufschiebung der Oetz- auf die S-charlteildecke (sog. Schlinigüberschiebung) wohl am eindrücklichsten zu sehen. Wie P. KELLERHALS (1964)²⁾ zeigte, fällt die Überschiebungsfläche, die zwischen Piz San Jon und Piz d'Immez flach liegt, östlich des Uina- und Schlinigtals ziemlich steil nach E ein. Im Schlinigtal wird die Verfolgung der Basisfläche der Oetzteildecke jedoch schwieriger. Die Sedimente der S-charlteildecke sind hier nur noch in einem oft sehr dünnen Sedimentzug vorhanden. Durch Abscherung und Ausquetschung wurden sie von einer Mächtigkeit von über 1200 m bei S-charl auf eine solche von 0–120 m im Schlinigtal reduziert. Das Kristallin weist ober- und unterhalb dieses Sedimentzuges, der sich mit nur geringen Unterbrüchen bis Schleis verfolgen lässt, die gleiche petrographische Zusammensetzung auf: Leukokrate Muskowitzgneise herrschen vor, daneben treten Augengneise mit grossen Kalifeldspäten, Granat-Glimmerschiefer und Amphibolite auf. Trotz zahlreichen Dünnschliffuntersuchungen gelang es nicht, einen petrographischen Unterschied zwischen Oetz- und S-charlkristallin zu finden, der erlauben würde, diese beiden Kristalline dort zu trennen, wo keine strukturelle Grenze oder kein Sedimentzug als Deckenscheider auftritt.

Südöstlich Schleis finden sich in der Fortsetzung des Schlinigzuges keine Sedimente mehr; d. h. die Sedimente der S-charlteildecke keilen im Etschtal endgültig aus. Dieser Befund widerspricht der Auffassung von R. STAUB (1964), der in seiner «Tektonischen Karte der Gebirge zwischen Engadin und Veltlin» den Schlinigzug bis auf die Höhe von Laas weiterzeichnet.

Eine Überprüfung dieser Karte während des vergangenen Herbstes ergab jedoch das folgende Resultat: Zwischen Schleis und Spondinig liegen die von STAUB postulierten Sedimentkeile unter den mächtigen Schuttfächern des Vintschgaues und sind nirgends aufgeschlossen. Ihre Existenz lässt sich daher mit den üblichen feldgeologischen Methoden nicht überprüfen. Zwischen Prad und Laas

²⁾ P. KELLERHALS: «Geologie der nordöstlichen Engadinerdolomiten zwischen S-charl, Piz San Jon und Piz Sesvenna». Diss.-Manuskript, im Druck.

konnten in den zahlreichen Aufschlüssen am östlichen Talhang nur Kristallin-gesteine gefunden werden.

In einem kleinen, aufgelassenen Steinbruch, welcher ca. 1,7 km östlich Spondinig direkt an der Hauptstrasse nach Meran liegt, und der nach der Karte von STAUB im zu den S-charlsedimenten gehörenden Verrucano liegen sollte, wurde ganz unfrischer, stark verwitterter Gneis mit dem folgenden Mineralbestand gefunden: Hauptgemengteile: Quarz, Kalifeldspat, z. T. Mikroklin, Serizit. Nebengemengteile: Oligoklas, stark chloritisierter Biotit, Myrmekit, wenig gew. Hornblende und wenig Erz.

Weiter östlich unterhalb des Vernatschhofes zeigen die, dem Sedimentzug entsprechenden, Aufschlüsse stark ausgewalzten Gneis mit grossen, aus zersetzttem Kalifeldspat bestehenden Augen. Dieser Befund entspricht durchaus der schon 1938 von W. HAMMER geäusserten Kritik, wonach im Vintschgau oft unfrisches Kristallin mit Verrucano verwechselt werden.

Ganz ähnliche Verhältnisse, wie diejenigen am Ende des Schlinigzuges, finden wir unterhalb Prad in der Fortsetzung des zwischen Campo und S-charlteildecke liegenden Kristallinzuges. Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, lässt sich dieser Sedimentzug mit einigen grösseren Unterbrüchen ohne Mühe vom Ortler her über Gomagoi bis wenig östlich Prad verfolgen. Seine Fortsetzung wäre ebenfalls entweder unter den mächtigen Schuttmassen des Talbodens oder in der südlichen Talflanke des Vintschgaues zu suchen. Doch auch auf dieser Talseite finden sich keine Sedimenteinlagerungen ausser den alten, präherzynischen Laasermarmoren, die natürlich keinen Zusammenhang mit dem Gomagoierzug aufweisen und die hier nicht näher besprochen werden.

Aus den Karten von C. ANDREATTA (1951) und W. HAMMER (1912) und aus zahlreichen eigenen Messungen geht klar hervor, dass die voralpinen Strukturen der Kristallinmassen auf beiden Seiten des Etschtales parallel verlaufen.

Wir kennen daher heute noch keine Kriterien, weder eine deutliche Diskordanz in den alten Strukturen, noch einen sichtbaren Sedimentzug als «Deckenscheider», die es erlauben würden, im Vintschgau eine grosse alpine Trennungslinie zu postulieren. Wir gelangen somit zu der zuletzt von J. CADISCH (1961) dargelegten Auffassung, dass sich die im Norden sehr stark überlappenden Oetz-, S-charl- und Campoteildecken im Gebiet des Etschtales vereinigen und eine einheitliche Kristallinmasse (Silvrettakristallin nach H. EUGSTER (1960)) bilden.

Zur Frage des Schuppenbaues in der Ortlergruppe

Nach der von U. KAPPELER (1938) publizierten Monographie der Ortlergruppe beteiligen sich an deren Aufbau von oben nach unten die folgenden Elemente:

- Stelvioschuppe, Madatschschuppe;
- Cristalloserie mit Fraelerhät (Norien-Rhät);
- Zebruserie (Norien-Rhät);
- Tabarettaserie (Norien-Rhät);
- Basisschuppen (Perm-Carnien);
- Campokristallin.

KAPPELER stellte aus lithologischen Überlegungen die dunklen Kalke ins Rhät und die helleren Dolomite ins Norien. Da oft vier übereinanderliegende, durch Kalkbänder getrennte Dolomitserien auftreten, musste die Unterteilung der gesamten Sedimentserie in vier Schuppen erfolgen.

Aus der Gegend von Livigno, Punt dal Gall und S-charl sind im durch Fossilfunde gesicherten Norien zahlreiche Übergänge in der Streichrichtung von bis 30 m mächtigen Dolomitpaketen in Kalk festgestellt worden³⁾. Diese Übergänge lassen sich in den einzelnen Bänken gut verfolgen, sie sind z. T. sehr scharf.

Auf zahlreichen Begehungen, z. T. gemeinsam mit Herrn Dr. A. CALDERINI⁴⁾ wurde nun versucht abzuklären, ob im Ortler der von R. STAUB und U. KAPPELER postulierte Schuppenbau mit einer viermaligen Repetition von Rhät und Norien tatsächlich existiere, oder ob es sich um eine normale, stratigraphische Abfolge mit mehreren Wechsellagerungen von Kalk und Dolomit handle, oder, ob sich die Übergänge von Kalk zu Dolomit als einfache, selektive Dolomitisierungsscheinungen in einer ursprünglich monotonen Serie erklären lassen. Die beiden letzten Hypothesen würden den Verhältnissen in der Quattervalsgruppe entsprechen.

Wegen der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit gelang es nicht, alle die zahlreichen Kalklinsen zu studieren und in ihrer horizontalen Ausdehnung zu verfolgen, doch stehen immerhin die folgenden Beobachtungen fest:

Bis heute ist noch kein Fossilfund in der Ortlergruppe gelungen, der eine exakte Datierung der dortigen Dolomite und Kalke erlauben würde. Zur Datierung müssen wir uns heute vorwiegend auf Vergleiche mit der Fraélezone und der Quattervalsgruppe, aus denen mehrere Fossilfunde (siehe Pozzi (1962)) bekannt sind, stützen.

Immerhin gelang es während des vergangenen Sommers, wenige Meter nordöstlich der Route am Hintergrat auf ca. 3500 m ü. M., in hellem Dolomit, welcher in der Streichrichtung nach Südwesten in dunklen, plattigen Kalk übergeht, zahlreiche Districhosphäreidenklüngel und auch einige unbestimmbare Reste von Grünalgen zu finden. Ähnliche ebenfalls unbestimmbare Formen sind aus dem Norien der San Jon und Pisocgruppe bekannt.

Es existieren zahlreiche Lokalitäten, in welchen sich Übergänge in der Schichtebene von Kalk zu Dolomit feststellen lassen.

Auf dem Hintergrat findet sich im Liegenden der Cristalloserie ca. 25 m kalkiger Dolomit. In der steilen Südwestflanke des Grates lassen sich die Bänke aus kalkigem Dolomit, sowie die darunterliegenden reinen Dolomitbänke ohne weiteres bis in die Kalklinse, die zur Trennung der Zebru- von der Cristallo-schuppe diente, verfolgen. Wir stellten auf ca. 20 m einen kontinuierlichen Übergang von Kalk in Dolomit fest. Sogar im Bereich der Feinschichtung lässt sich der Wechsel von Kalk zu Dolomit in der Schichtebene feststellen. Eine tektonische Störung existiert in diesem Aufschluss nicht. Wir können die Entstehung dieses Wechsels von Kalk zu Dolomit nur durch eine nachträgliche Dolomitisierung

³⁾ Siehe P. KELLERHALS (1964): Dissertationsmanuskript.

⁴⁾ An dieser Stelle möchte ich den Herren Dr. A. CALDERINI und Prof. Dr. R. Pozzi für die zahlreichen Anregungen, die ich von ihnen auf gemeinsamen Begehungen im Ortler und während eines Aufenthaltes im geologischen Institut der Universität Mailand erhielt, danken.

erklären und wir müssen für den Dolomit und den Kalk das gleiche Alter annehmen, da sie nebeneinander in der gleichen Bank vorkommen.

Ganz ähnliche Verhältnisse sind zwischen dem Marlt- und dem Hintergrat an der Basis der Zebruschuppe zu finden. Auch dort gehen die Kalke («Rhät der Tabarettaserie»), ohne dass eine tektonische Störung dazwischen liegt, in der Schichtebene in Dolomit über. Allerdings sind die dortigen Aufschlüsse so schlecht zugänglich, dass sie nicht im Detail aufgenommen werden konnten.

Weitere Lokalitäten, an denen der Übergang ganzer Kalkbänder in die normalen Ortlerdolomite beobachtet werden kann, befinden sich am Hochjoch, ca. 200 m nördlich des Suldenjochs (zwischen Monte Zebru und Gran Zebru) und am Marltgrat, im Dach der Tabarettaserie.

Zwischen der Tabarettaserie, der Zebruschuppe und der Cristalloserie besteht selten eine messbare Winkeldiskordanz, ausser bei einigen lokalen Störungen, die auf das verschiedenartige Verhalten bei tektonischer Beanspruchung des Kalkes und des starreren Dolomites zurückzuführen sind. Im Val Uza und im Val Zebru ist die unter- und mitteltriadische Basis der Ortlerserie, wie es KAPPELER (1938) darstellt, lokal repetiert. Auf der Ostseite der Ortlergruppe tritt diese Repetition jedoch nicht auf. Wohl finden wir z. B. am Hintergrat zwei Rauhwackenniveaux, doch können wir dort im Permowerférien eine normale Abfolge von Quarzit über Quarzsandstein, sandigem und z. T. tonigem Kalkschiefer in die Rauhwacke feststellen. Das untere Rauhwackenniveau muss daher ins Campilerniveau gestellt werden.

Auf Grund dieser Beobachtungen, die oft nur möglich waren, weil seit der letzten eingehenden Bearbeitung des Gebietes durch KAPPELER wegen des starken Schwundes der Gletscher neue Aufschlüsse freigelegt wurden, drängt sich nun die Vermutung auf, dass die Ortlergruppe von ihrer Basis bis in das Rhät im Liegenden der Stelvioschuppe aus einer einheitlichen Sedimentserie aufgebaut ist.

Zur möglichen Verkehrtlagerung der Stelvioschuppe

Das Rhät der Ortlerserie wird westlich der Linie vom M. Scorluzzo bis zum Madatschgrat vom Hauptdolomit der Stelvioschuppe überlagert. Wie mir die Herren Prof. R. Pozzi und Dr. A. CALDERINI mitteilten, nehmen sie für die Stelvioschuppe eine verkehrte Lagerung an.

Ungefähr auf der Höhe von 2000 m, wenig südlich der Stilfserjochstrasse, fallen die Ortlersedimente ziemlich steil nach Süden ein. Die Mailänder Geologen sehen nun in der nach Norden fallenden Stelvioschuppe den verkehrten Schenkel der Ortlermulde.

Das Ortlergebiet würde auf diese Weise den gleichen Baustil aufweisen wie die Fraélemulde, welche ja die westliche Fortsetzung der Ortlerserie bildet. Aus dem Profil durch die Umbrailgruppe in Fig. 2 geht hervor, dass eine solche Deutung der Verhältnisse recht gut möglich ist.

Einige sedimentologische Erscheinungen im Hauptdolomit der Stelvioschuppe in der Südflanke des M. Scorluzzo deuten jedoch auf eine normale Lagerung hin. Ca. 700 m südwestlich des Gipfels des M. Scorluzzo ist der teilweise ooidische Hauptdolomit an der Basis der Stelvioschuppe feingeschichtet. Diese Feinschichtungen

weisen deutliche Gradierungen auf, die alle für eine normale Lagerung der Schichten sprechen. Sie werden in den bis 1,5 cm mächtigen Feinschichten hauptsächlich durch eine Sortierung der Ooide hervorgerufen. Das Verhältnis der Durchmesser von den Ooiden an der Basis und im Dach der Feinschichten beträgt ca. 1,7:1.

Ca. 6 m westlich dieser Gradierungen ist in der nächst höheren Bank, die ebenfalls Feinschichtung aufweist, eine deutliche, nach oben offene Erosionsrinne zu erkennen, die mit ungeschichtetem Dolomit aufgefüllt ist.

Wenige Meter südwestlich des Pso. di Platiglione sind im Hauptdolomit ebenfalls, allerdings weniger ausgeprägte, Gradierungen mit dem gröberen Material unten zu erkennen.

Auf Grund dieser verschiedenartigen sedimentologischen Kriterien, die alle auf eine normale Lagerung hinweisen, erscheint eine verkehrte Lagerung der Stelvioschuppe nicht sehr wahrscheinlich.

Erläuterungen zu einem Profil durch die Umbrailgruppe von der Pta. del Chioda bis ins Val Vau bei Sta. Maria

Mit Recht wurde von verschiedener Seite immer wieder auf die zentrale Stellung der Umbrail- und Forcolagruppe im Bauplan der Engadinerdolomiten hingewiesen. Leider fehlen in diesem Gebiet neue Detailuntersuchungen und Karten mit Ausnahme der unveröffentlichten Arbeit von H. KATZ⁵⁾. In einem Profil (vgl. Fig. 2), das unter der Verwendung zahlreicher, während der zwei letzten Sommer aufgenommener Detailprofile konstruiert wurde, wird nun versucht, den Bau der Umbrailgruppe darzustellen.

Entlang der Linie Bocca del Braulio-M. Scorluzzo-Stilfserjoch tauchen die mittelsteil nach Norden fallenden Dolomite der Stelvioschuppe unter das die Basis der Umbrailtrias bildende Brauliokristallin. STAUB (1964) unterteilt diese Kristallineinheit in ein eigentliches Brauliokristallin, welches er rund um den P. Cavallatsch mit dem S-charlkristallin verbindet und in das durch einen Sedimentzug (Forcolazug) abgetrennte Umbrailkristallin.

Eine genaue Überprüfung ergab jedoch, dass dieser trennende Forcolazug nicht, wie STAUB annimmt, bis unter den Umbrail durchzieht.

Ca. 700 m SW unterhalb der Pta. da Rims besteht der Forcolazug aus ca. 25 m stark verfaltetem Gips. Nach Osten zu keilt er jedoch sehr rasch aus und erreicht schon das nächst östlichere, gegen das Braulital hinunterziehende Bachtobel nicht mehr. Weiter im Osten sind, wie in den zahlreichen Bachanrissen gut zu sehen ist, keine Sedimentlinsen mehr zu finden.

Die Grenze zwischen dem Brauliokristallin und der ihm auflagernden Triassedimente verläuft entlang dem Fuss des südlichen und östlichen Steilabsturzes des Piz Umbrail. An der Basis des Ostabsturzes, genau unterhalb des Gipfels, ist deutlich die direkte Auflagerung der norischen Basisbreccie auf das Kristallin zu erkennen. Diese Breccie weist wenig gerundete Dolomitkomponenten mit Durchmessern von bis 2 m auf; heller, beige-grauer Dolomit bildet die Matrix. Kristallinikomponenten sind äusserst selten. In zwei Blöcken aus nicht transportiertem Ver-

⁵⁾ H. KATZ (1948): Geologische Untersuchungen am Piz Lad bei Sta. Maria im Münstertal. Diplomarbeit ETH (Manuskript).

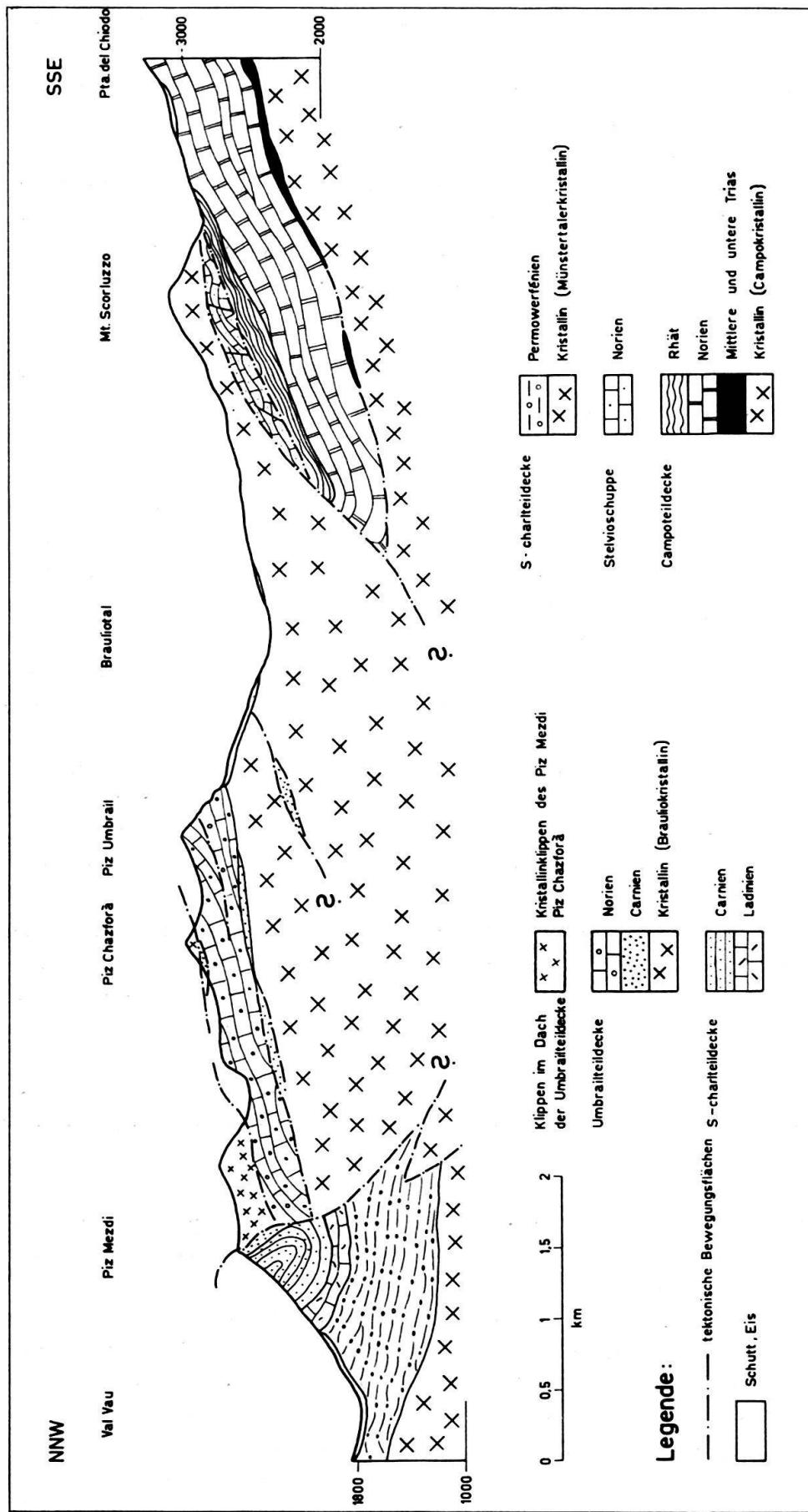


Fig. 2. Schematisches Profil durch die verschiedenen Abspaltungen der Silvrettadecke s.l. in der Umbrailgruppe, konstruiert unter Benutzung der Aufnahmen von W. HESS, H. KATZ, A. SPITZ, R. POZZI und zahlreichen eigenen Beobachtungen.

witterungsschutt wurden eine, resp. vier kleine Kristallinkomponenten gefunden. Es handelt sich um den gleichen hellgrünlichen Muskowitzgneis wie im darunter liegenden Braulioökristallin. Mittel und untertriadische Sedimente wurden im südlichen Teil der Umbrailgruppe bis jetzt nicht gefunden, auch nicht als Komponenten in der norischen Basisbreccie.

Daraus folgt für die Umbrailgruppe eine Transgression des Hauptdolomits auf das Braulioökristallin. Dieses bildete demnach während der mittleren und unteren Trias eine Schwelle im Sedimentationsgebiet. Dieser Annahme entspricht auch die Beobachtung einer deutlichen Abnahme der Mächtigkeit von der mittel- und untertriadischen Basis der Ortlergruppe von Süden nach Norden im Suldental.

Der Hauptdolomit in der Umbrailgruppe weist, wie auf dem Profil in Fig. 2 zu erkennen ist, eine Mächtigkeit von maximal 500 m auf. Es ist dabei allerdings zu beachten, dass die Obergrenze des Hauptdolomits durch eine tektonische Fläche, die Überschiebungsfläche der Kristallinklippen des Piz Chazforà und des Piz Lad gebildet wird.

Unterhalb des Piz Chazforà, in der linken Talflanke des Val Muranza, wurden zwischen dem Hauptdolomit und dem Braulioökristallin gelbige Dolomite mit zahlreichen Tonhäuten, wie sie für die oberen Raiblerschichten typisch sind, gefunden. Es scheint also, dass die triadische Transgression schon wenig nördlich des Piz Umbrail wesentlich früher einsetzte, als am Umbrail selbst.

Nördlich des Piz Chazforà ist die Auflagerung der Sedimente auf das Kristallin nicht mehr gut aufgeschlossen. Sie scheint durch mehrere Scherflächen gestört zu sein.

An seinem Nordende schneidet das Profil (Fig. 2) im Piz Mezdi die Fortsetzung der Ladmulde (siehe H. KATZ, 1948)). Über mehreren 100 m mächtigen Quartziten und Konglomeraten des Permowerféniens liegen ca. 120 m mächtige Dolomite des Ladins. Im Val da la Fracha auf 2110 m, ca. 10 m westlich des Bachlaufes, konnten darin zahlreiche Diploporen (*Diplopora cf. annulata* SCHAFH. var. *debilis* (GUEMBEL, PIA)) gefunden werden. Der anisische Muschelkalk fehlt; ob er primär nicht abgelagert oder tektonisch ausgequetscht ist, konnte nicht festgestellt werden, da das Übergangsniveau von der Quarzit- in die Karbonatsedimentation nie gut aufgeschlossen ist. Über dem ladinischen Dolomit folgt die durch H. KATZ (1948) eingehend bearbeitete Schichtfolge des Carniens.

Es scheint also, dass im Gebiet des Piz Lad und Piz Mezdi die Grenze zwischen der Umbrailschwelle und dem Münstertalerbecken während der ganzen mittleren und unteren Trias annähernd konstant blieb.

Diese Beobachtungen erlauben für die Entstehung der Umbrailteildecke folgende Hypothese: Während der Hauptüberschiebung der ursprünglich einheitlichen Silvrettamasse wurde die Umbrailschwelle vom übrigen Kristallin abgesichert. Die sich nach NNW bewegende Campoteildecke hob die abgesicherte Umbrailschwelle empor. Es besteht daher entlang der Linie vom Stilfserjoch bis zur Braulioschlucht eine Untervorschiebung der Ortlereinheiten unter die Umbrailteildecke. Auf diese Art lässt sich auch leicht das durch Stauchung entstandene Südfallen der Ortlertrias oberhalb Trafoi erklären. Der Sedimentationsraum der Umbrailteildecke lag also zwischen demjenigen der S-charl- und der Campoteildecke. Durch die starke Hebung der Umbrailteildecke im Süden glitten an deren Nordrand die

Sedimente teilweise ab. Nachträgliche Bewegungen schoben die Umbrailteildecke nun noch auf diese Sedimente und auch auf die S-charlteildecke.

Die zahlreichen Sedimentkeile in der Chavalatschgruppe können als lokale Erscheinungen, die bei der Abscherung des Umbrailrückens entstanden, aufgefasst werden.

Es ist offensichtlich, dass dieser Hypothese noch zahlreiche Unklarheiten anhaften. Zu ihrer Klärung ist eine eingehende Neubearbeitung und Kartierung der gesamten Forcola- und Umbrailgruppe notwendig.

LITERATURVERZEICHNIS

- ANDREATTA, C. (1939): *Sui cosidetti «Scisti del Verrucano» dell'Alto Adige occidentale.* Studi Trentini di scienze Nat. Ann. XX, XVIII, fasc. 3.
- (1951): *Foglio Monte Cevedale*, Carta geologica delle Tre Venezie 1:100000, Uff. idrogr. R. Mag. dell'Acque.
- CADISCH, J. (1961): *Geologie des Grenzgebietes zwischen West- und Ostalpen.* Verh. Geol. B.-A., Heft 2.
- EUGSTER, H. (1960): *Beitrag zur Tektonik der Engadiner Dolomiten*, Eclogae geol. Helv. 52/2.
- HAMMEE, W. (1912): *Glurus und Ortler.* Geol. Spez. k.k. östr. ung. Monarchie Nr. 66 1:75000. k-k geol. R-A.
- (1924): *Foglio Passo di Resia.* Carta geologica delle Tre Venezie 1:100000. Uff. idrogr. R. Mag. del Acque.
 - (1938): *Bemerkungen zu R. STAUB's «Geologische Probleme um die Gebirge zwischen Engadin und Ortler».* Verh. Geol. B.-A. Heft 11/12.
- HESS, W. (1953): *Beiträge zur Geologie der südöstlichen Engadiner Dolomiten zwischen dem oberen Münstertal und der Valle di Fraèle.* Eclogae geol. Helv. 46/1.
- KAPPELER, U. (1938): *Zur Geologie der Ortlergruppe und zur Stratigraphie der Ortlerzone zwischen Sulden und dem Engadin.* Diss. Universität Zürich.
- Pozzi, R. & GIORCELLI, A. (1960): *Memoria illustrativa della carta geologica della regione compresa fra Livigno e il passo dello Stelvio (Alpi Retiche).* Boll. Serv. Geol. It. 81/1.
- Pozzi, R., GELATI, R., & ALLASINAZ, A. (1962): *Osservazioni stratigrafiche e paleontologiche sulla bassa valle dello Spöl (Livigno-Alpi Retiche).* Riv. Ital. Paleont. LXVIII/1.
- SPITZ, A. & DYHRENFURTH, G. (1914): *Zur Tektonik der südöstlichen Schweizeralpen.* Beitr. Geol. Karte der Schweiz [N.F.] 46.
- STAUB, R. (1937): *Geologische Probleme um die Gebirge zwischen Engadin und Ortler.* Denkschr. S.N.G. 72/1.
- (1964): *Neuere geologische Studien zwischen Bünden und dem oberen Veltlin.* Jb. Naturf. Ges. Graub. LXXXIX und XC.