

Bericht über die Exkursion der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft in den Nationalpark und ins Münstertal vom 5. bis 8. Oktober 1975 und Führer zu drei Exkursionen

Autor(en): **Dössegger, Rudolf / Trümpy, Rudolf**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **69 (1976)**

Heft 1

PDF erstellt am: **30.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-164503>

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.

Eclogae geol. Helv.	Vol. 69/1	Seiten 211-228	1 Textfigur	Basel, April 1976
---------------------	-----------	----------------	-------------	-------------------

Bericht über die Exkursion der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft in den Nationalpark und ins Münstertal vom 5. bis 8. Oktober 1975 und Führer zu drei Exkursionen

Von RUDOLF DÖSEGGER und RUDOLF TRÜMPY (Zürich)

VORBEMERKUNG

Da die neueren geologischen Daten über das Exkursionsgebiet bereits publiziert sind oder demnächst publiziert werden, sehen wir davon ab, hier einen Exkursionsbericht im üblichen Stil vorzulegen. Statt dessen werden drei Exkursionen beschrieben, als Ergänzung zum Geologischen Führer der Schweiz (1967) und zum Nationalpark-Führer (1966).

1. Exkursionsbericht

An dieser Exkursion, die von prachtvoller Herbstwetter begünstigt war, nahmen folgende Mitglieder und Gäste der SGG teil:

A. Baud, Lausanne	H. Masson, Lausanne
R. Becker, Luzern	K. Meyer, Zürich
G. Burkhard, Rheinfelden	W. H. Müller, Zürich
R. Dössegger, Zürich	R. Oberhauser, Götzis
H. Fischer, Ettingen	S. Prey, Wien
W. Flück, Basel	M. Rothenfluh, Altdorf
W. Frank, Wien	C. Schindler, Oetwil a/See
H. Funk, Zürich	Frau E. Straessle, Bassersdorf
L. Hauber, Riehen	R. Strohbach, Trin-Digg
P. Homewood, Fribourg	R. Trümpy, Zürich
M. Kobel, Balzers	M. Weibel, Zürich
H. Kruysse, Aarau	M. Weidmann, Lausanne
W. Kyburz, Zürich	N. Zadorlaky, Aarau
H. P. Laubscher, Basel	

Programm

5. Oktober: Fahrt Chur – S-chanf; Abendspaziergang in die Val Trupchun.
Führung: R. Trümpy. Parkwächter R. Reinalter, den wir unverhoffterweise antrafen, begleitete uns auf dieser Wanderung.
6. Oktober: Fahrt nach Il Fuorn; Wanderung Alp la Schera – Munt la Schera – Alp Buffalora – Stradin; Fahrt nach Sta. Maria.
Führung: R. Dössegger und R. Trümpy. Herr M. Gamper, vom Geographischen Institut der Universität Zürich, demonstrierte einige Ergebnisse der Forschungen über postglaziale und holocaene Ablagerungen am Munt Chavagl. Am Abend wurden die Arbeiten von R. Dössegger und Mitarbeitern sowie von A. Baumann präsentiert (vgl. S. 229 und S. 239).
7. Oktober: Fahrt zum Pass Umbrail; Aufstieg zum Piz Umbrail und Abstieg über Piz Lad – Lai da Rims nach Sta. Maria.
Führung: R. Dössegger mit W.H. Müller.
8. Oktober: Fahrt Glurns – Nauders – Scuol – Flüela – Landquart.
Führung: R. Trümpy. Von Sent aus gab Herr G. Burkhard einige Erläuterungen zu seinem Arbeitsgebiet in der Val d’Uina und Val d’Assa.

2. Exkursion S-chanf – Val Trupchun

Zeitbedarf: ½ Tag (vorzugsweise nachmittags).

Topographische Karten: LK 1:25000, Blatt 1237 Albulapass und Blatt 1238 P. Quattervals.

Geologische Karten: HEGWEIN (1934); ZOEPFRITZ (1906).

Illustrationen: Textfigur: Profil durch die Val Trupchun.

Von S-chanf (NE Dorfende) fällt sofort der Gegensatz zwischen den beiden Talseiten des unteren Oberengadins auf.

Im Norden liegt über den Lias-Fleckenmergeln der oberostalpinen Ela-Decke, die gegen W in die Berge N des Albulapasses (Piz Üertsch) ziehen, zunächst der «Dolomit von S-chanf», eine zerbrochene und zum Teil auch verfaltete Scherbe von Hauptdolomit mit Kalkzügen vom Typus der Quattervals-Schichten. Stellungsmässig ist er analog zu den «subsilvrettiden Linsen» Mittelbündens (HEIERLI 1955). Darüber folgt die gewaltige Kristallinmasse der Silvretta-Decke (Kesch-Masse).

Südlich der Engadiner Talung kommen dagegen unterostalpine Einheiten herauf, in Halbfenster am Piz Mezzaun und am Piz Murtiröl. Am letztgenannten Berg sieht man bei Abendbeleuchtung sehr schön eine kleine liegende Falte (in den Wänden direkt unter dem Gipfel), an welcher grauer Hauptdolomit, roter Liaskalk und dunkelgrauer Kreideflysch (siehe RÖSLI 1927) beteiligt sind. Der von Wald und Weide bedeckte Hügel der Seja, der dem Piz Mezzaun vorgelagert ist, besteht aus Kristallin (Unterostalpin oder eingewickelter Span der Languard-Decke?). Im E bildet die darüberliegende Ortler-Einheit mit tektonisch reduzierter Trias, mächtigen Lias-Fleckenmergeln sowie «Jungschichten» (Dogger bis Kreide) den Vorsprung des Munt Blais. Von NE her wird die Ortler-Einheit durch die mächtigen Obertrias-Karbonatgesteine der Quattervals-Einheit überschoben, deren Hauptdolo-

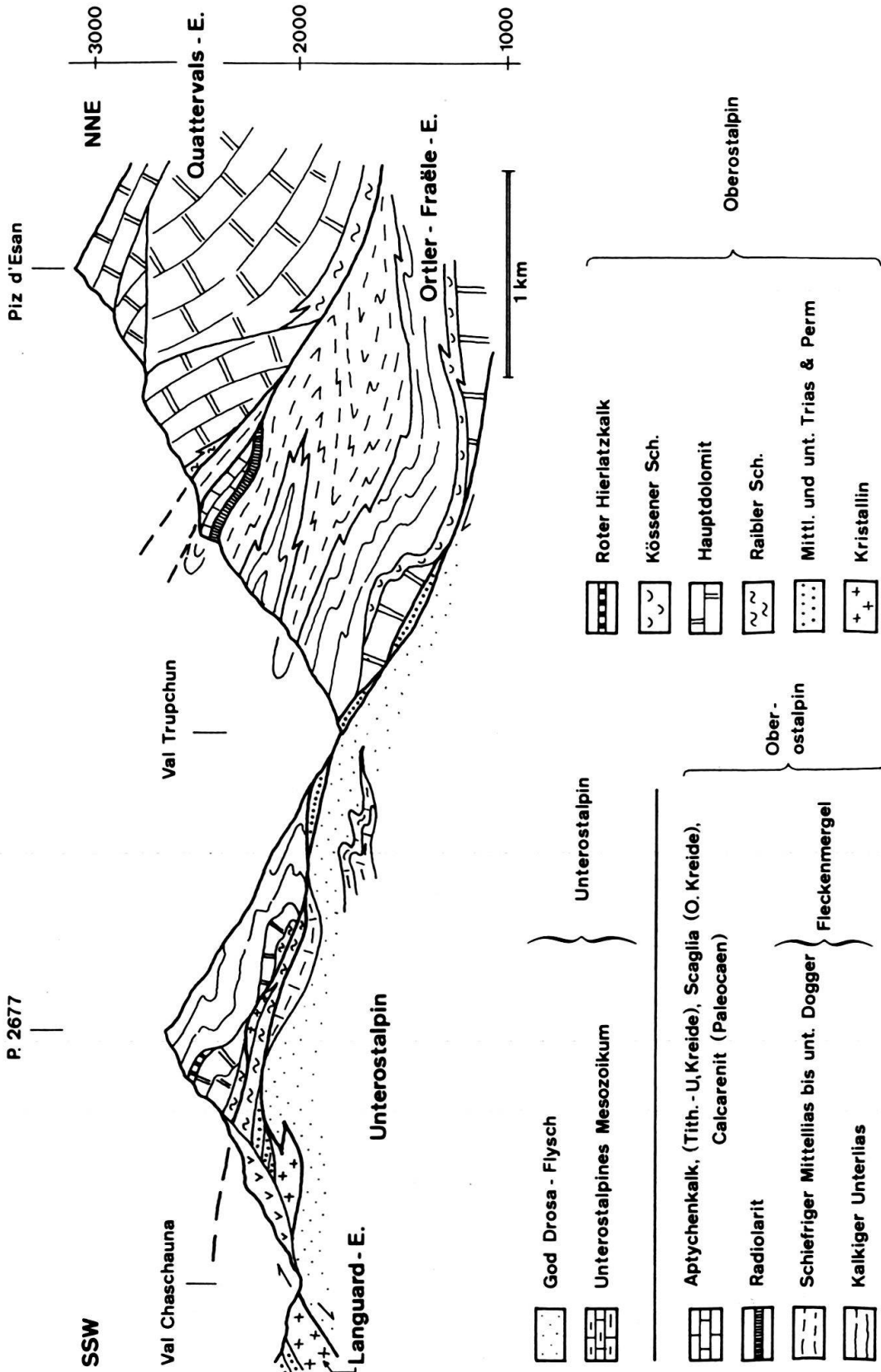
mit den markanten Gipfel des Piz d'Esan bildet. Unter dem Talboden durch zieht die «Engadiner Linie», eine komplexe Störung, an der der NW-Schenkel relativ gegen SW versetzt erscheint (sinistrale Horizontalverschiebung). Die Bewegungen längs dieser Linie, die aus dem Bergell bis nach Prutz (Tirol) und schliesslich zum Fernpass hinauszieht, sind im wesentlichen jünger als die Deckenüberschiebungen. Allerdings lassen sich auch Differenzen im Gebirgsbau zu beiden Seiten der Störung erkennen: der Ortler-Einheit entspricht zwar die ähnlich gebaute Ela-Decke, der grossen Masse der Unterengadiner Dolomiten jedoch nur die verhältnismässig kleine Dolomit-Schuppe von S-chanf. Die (scheinbar gegen W gerichtete) Überschiebungsfläche der Silvretta-Decke wäre mit der Schlinig-Überschiebung, an der Basis der Ötztal-Decke, zu vergleichen.

Fahrt (auch mit Car möglich) zum Parkplatz auf Spinatsch. Von dort bequemer Spaziergang zur Punt da Val da Scrigns (P. 1736). Wenig Aufschlüsse; bei der Brücke P. 1677 stehen schwarze Schiefer (wahrscheinlich Karbon unsicherer Stellung), höher oben stellenweise Dolomite (Triasbasis der Ortler-Einheit) an. Im Bachbett fallen die Blöcke von groben, roten Quarzbreccien auf (Val Püra-Member der Chazforà-Formation, Verrucano der Ortler- oder Languard-Zone). Ferner sieht man viele erratische Blöcke von Granitoïden aus der Bernina-Gruppe, welche zeigen, dass der Inn-Gletscher hier weit (bis über Purchèr hinaus) in die Val Trupchun vorgestossen ist. W und E der Punt da Val da Scrigns sind auf der linken Bachseite grobe Schotter mit Sandlagen sichtbar, welche unter Moräne liegen.

Von der Brücke Aufstieg über die Mittelmoräne zwischen Trupchun- und Chaschauna-Gletscher gegen S zum «Höhenweg». Erst im Lawinenzug, der die Parkgrenze bildet, sind wieder Aufschlüsse sichtbar: Cenoman-Flysch (God Drosa-Flysch) des Unterostalpin, darüber eine Schuppenzone unsicherer Stellung (höheres Unterostalpin, Languard oder abgesplitterte Ortler-Züge?) und schliesslich die Ortler-Basis mit reduzierter Trias und Kristallin-Spänen. Es ist auffallend, dass die Trias-Formationen der Ortler-Einheit stellenweise sehr stark ausgewalzt, in anderen Abschnitten, so am Grat zwischen Alp Trupchun und Alp Chaschauna sowie natürlich am Ortler selbst, sehr mächtig entwickelt sind.

Vom God Purchèr aus bietet sich ein guter Blick auf die nördliche Talseite. Über dem God Drosa-Flysch, der im untersten Abschnitt der Val Chanèls ansteht, liegt geringmächtige Trias der Ortler-Basis oder der Languard-Decke. Sie trägt die mächtigen Kieselkalke und Fleckenmergel des Lias (und unteren Dogger?). Diese sind in liegende Falten gelegt; die schiefrige Zone, auf 2050–2200 m Höhe, entspricht einem Synklinalkern. Die Steilwand über P. 2399 und unter P. 2574 besteht aus den «Jungschichten»:

1. roter Radiolarit,
2. heller Kalk des obersten Jura,
3. dünnbankige, dichte Kalke mit Silexlagen der Unterkreide (2 + 3: «Aptychenkalk»),
4. hellbunte mergelige Kalke der Oberkreide («Scaglia»).
5. An einer Stelle fand STEIGER (Diplomarbeit ETH, 1962) zudem Calcareniten mit Globorotalien, die auf Paleocaen hinweisen. Der Fund ist sehr wichtig, da er zeigt, dass die Kreide-Tektonik in der Ortler-Einheit nur geringe Bedeutung haben kann.



Profil durch die Val Trupchun (zusammengestellt unter Benützung der Arbeit von SOMM 1965 sowie der unpublizierten Diplomarbeiten von CARTIER, SIEBER und STEIGER).

Die Jungschichten bilden eine liegende Synklinale, die oberhalb der unteren Val Müschauns umbiegt. Die Bewegungsrichtung der Jungschichten-Mulde, und wohl auch die Vergenz der Falten in den Lias-Formationen der Ortler-Einheit, ist von S gegen N gerichtet. Über der Jungschichten-Wand folgt nochmals schiefriger Lias.

Diese Zone wird nun durch die gewaltigen Massen der Quattervals-Einheit überschoben: an der Basis ein dünnes Band von carnischen, gelb anwitternden Raibler Schichten (besonders Rauhwacken und Dolomite), darüber der graue, vegetationsfeindliche Hauptdolomit. Neben den eigentlichen Dolomiten (Spi d'Esan, Piz d'Esan, Val Müschauns) treten in dieser Formation auch dunkle, rostig verwitternde Kalke (Quattervals-Schichten) auf, die sich in etwas tieferem, schlecht durchlüftetem Wasser gebildet haben. Sie sind am Gipfel des Piz Quattervals gut zu sehen.

Die Überschiebungsfläche der Quattervals-Einheit schneidet die Schichten der Ortler-Einheit schräg ab und greift N der Val Torta (gegenüber Cinuoschel) bereits auf die Trias hinunter. Diese Konfiguration wie auch der interne Bau der Quattervals-Gruppe weisen auf eine *NE-SW-Bewegung* hin, welche jünger sein muss als die S-N-Bewegung innerhalb der Ortler-Einheit.

Möglichkeit zum direkten Abstieg zur Alp Purchèr.

Im God Malögetta stehen an mehreren Stellen längs des Weges Liaskalke an, die generell gegen N einfallen; ebenso bei der Brücke P. 1960.

Alp Trupchun (P. 2040): Im E ist die Überschiebung der Quattervals- auf die Ortler-Einheit (Trupchun-Braulio-Linie) schön sichtbar; sie zieht etwas N der Fuorcla Trupchun, unter dem Piz Saliente, durch. Im WSW die Hauptdolomit- und Rhätgipfel des Chaschauna-Grates (Ortler-Einheit). Wenn man dem Weg zur Fuorcla Trupchun bis zur Ecke auf 2120 m folgt, sieht man im S, am NW-Grat des Piz Chaschauna, einen sehr schmalen, boudinierten Zug von Hauptdolomit inmitten der Lias-Schiefer; er ist an eine Aufschuppung geknüpft, die jünger zu sein scheint als die Faltenstrukturen in der Ortler-Zone.

Abstieg zur Alp Purchèr (Lias). 50 m SE von P. 1869 liegen Kalkblöcke mit Korallen und Megalodonten, die aus der obersten Trias des Chaschauna-Grates (P. 2775) stammen. Auf der rechten Bachseite, gegenüber der Alp Purchèr, sind die Lias-Kalke, mit Silexknollen und Zwischenlagen von Schiefermergeln, in sehr schöne liegende Falten gelegt (N-Vergenz).

Beim weiteren Abstieg nach Chanèls erkennt man auf der südlichen Bachseite den unterostalpinen God Drosa-Flysch (in der unteren Val Chanèls gute Aufschlüsse). Er wird vom Lias der Ortler-Einheit nur durch ein dünnes Band von Rauhwacken und rotem Verrucano getrennt, die in (z. T. verrutschten) Anrissen auf der linken Bachseite, sichtbar sind.

Rückkehr zum Parkplatz Spinatsch.

3. Exkursion Zernez – Il Fuorn – Munt la Schera – Ofenpass – Sta. Maria

Zeitbedarf: 1 Tag (davon etwa 6 Stunden Fusswanderung).

Siehe *Nationalparkführer* (1966), S. 146–152 und S. 153–155; *Geologischer Führer der Schweiz* (1967), Exkursion Nr. 44.

Topographische Karten: LK 1:25000, Blatt 1218 Zernez, Blatt 1219 S-charl, Blatt 1238 Quattervals und Blatt 1239 Sta. Maria.

Geologische Karten: BÖSCH & LEUPOLD (1955); BÖSCH et al. (1948); HEGWEIN (1934); SPITZ & DYHRENFURTH (1915).

Illustrationen: KARAGOUNIS (1962): Fig. 19 und Fig. 22; *Postroutenführer* (1955): Kulissenprofile von BOESCH und geologisch-tektonische Karte von LEUPOLD; *Geologischer Führer der Schweiz* (1967): Exkursion Nr. 44, Fig. 1.

Nach Zernez verläuft die Ofenpass-Strasse auf ca. 3 km im Silvretta-Kristallin (Nuna-Masse): Augengneise, «Mischgneise», Plagioklasgneise und Amphibolite. Etwa 600 m nach der Val da Barcli (Koord. 805.700/174.850) stehen an der Strasse zwei Gänge von Diabas an, welche das Kristallin durchschlagen. Diese jungpaläozoischen oder altmesozoischen Gänge sind wichtig für die Deutung der internen Tektonik des Silvretta-Kristallins, da sie eindeutig post-variskisch sind und nur durch alpine Scherflächen verstellt werden. Hier, in unmittelbarer Nähe der Engadiner Linie, sind die Gänge stark zerrüttet; in diesem Bereich wird die alpine Beanspruchung des Silvretta-Kristallins auch durch abnorme Glimmeralter dokumentiert (GRAUERT 1966).

In der Val Laschadura streicht, unter Schutt verborgen, die Engadiner Störung durch; sie fällt SW von Zernez gegen SE ein, richtet sich dann aber rasch auf und zieht in saigerer Lage über den Stragliavita-Pass. Sie versetzt Silvretta-Kristallin gegen die obertriadischen Sedimente der S-charl-Einheit, d. h. der sedimentären Bedeckung des Sesvenna-Münstertaler-Kristallins.¹⁾

Ein Zug von Rauhwacken, der die Engadiner Linie oft begleitet, bleibt unter Schutt. Jenseits der Val Laschadura tritt die Strasse in stark gestörte Dolomite, Kalke und Schiefermergel des Rhät und des oberen Nor ein. Sie gehören zum «*Unterbau*» der S-charl-Einheit, dessen Schichtreihe im SE auf die Serie von Kristallin bis Raibler Schichten beschränkt ist, hier im NW, wohl nahe der primären Stirn der S-charl-Einheit, auch Obertrias umfasst. Das Trockental von Champsech liegt im Hauptdolomit dieses Unterbaues. Der tektonische Kontakt (nach B. Schneider Fortsetzung der Chavagl-Verwerfung) zur unterliegenden Raibler Formation ist an der Nationalpark-Grenze, bei der Brücke von Ova Spin, sichtbar. Weiter gegen S folgen Raibler Schichten, namentlich die hellgelben, dünnbankigen Dolomite ihres untersten Members (Parai Alba-Dolomite), mit recht komplizierter Detailtektonik (siehe Geol. Führer, S. 897).

Halt beim Parkplatz (Park Nr. 3) im *Vallun Chafuol*.

An der gefährlichen Kurve P. 1772 stehen graue Dolomite der Vallatscha-Formation (Ladinian) an, mit zahlreichen Diploporen (*D. annulata*).

Von hier aus bietet sich ein guter Blick auf die Ostflanke der Kette Piz Terza – Piz Murtèr. Die Raibler Schichten des Unterbaues bilden die tieferen Gehänge (unterhalb ca. 2000 m) und tauchen gegen NW ab. Darüber liegt im N der Hauptdolomit des S-charl-Unterbaues, der bis zu den Verflachungen von Plan dals Chamuotschs und Plan dals Poms reicht, und im S der Hauptdolomit der Quattervals-Schuppen, welche die Kette des Piz dal Diavel aufbauen. Die beiden Hauptdolomit-Massen werden nur durch ein mit Legföhren bewachsenes Schuttband getrennt, das auf der Südseite des Vallun Praspöl zwischen 2000 m und 2200 m

¹⁾ Die im Geol. Führer wie auch im Nationalpark-Führer gegebene Interpretation, wonach die S-charl-Sedimente in stratigraphischem Kontakt mit dem Silvretta-Kristallin stünden, kann nicht aufrecht erhalten werden.

schräg nach rechts (NW) oben zieht. Die geologischen Karten verzeichnen hier Raibler Schichten, doch sieht man im Gelände, nach den letzten Bearbeitern (B. Schneider, unveröffentlicht) nur tektonische Breccien. Wahrscheinlich handelt es sich bei diesem berühmten Legföhrenband nur um eine relativ unbedeutende Störung, die von der Gallo-Linie (siehe S. 219) abzweigt. Dies würde bedeuten, dass S-charl-Unterbau und Quattervals-Schuppen unmittelbar zusammenhängen und dass die Quattervals-Einheit als sekundär gegen SW bewegter Teil der S-charl-Einheit verstanden werden kann.

Über den S-charl-Unterbau bzw. über die Quattervals-Schuppen legt sich die *Terza-Schuppe*, die man zwanglos mit dem S-charl-Oberbau der Ivrainia-Gruppe parallelisieren kann. Sie zeigt einen schüsselförmigen Bau. An der Basis liegt ein schmaler Raibler-Zug, der E der Fuorcla da la Föglia gegen S auskeilt. Der Hauptdolomit des Nordschenkels bildet den Piz Terza, derjenige des Südschenkels den Grat des Piz Murtèr, zwischen der Fuorcla da la Föglia und P. 2738. Dazwischen liegen die rhätischen Kössener Schichten des Murtèr-Sattels; ein prachtvolles Profil, mit Korallenkalk-Bänken, ist am Grat zwischen P. 2545 und P. 2738 aufgeschlossen. Der Hauptdolomit ist im Muldenkern tektonisch so stark reduziert, dass die Kössener Schichten bei Plans dals Poms mit der Überschiebung der Terza-Schuppe in Kontakt treten.

Weiterfahrt zur Falla da l'Uors. Profil durch NW-fallende Vallatscha-, Turettas-, rudimentäre S-charl- und Fuorn-Formation. In der letztgenannten Sandsteine mit Rippelmarken; Anhalten schwierig. Ein SW-NE-Bruch senkt den SE-Flügel ab, so dass das gesamte Profil bei Punt la Drossa nochmals gequert wird.

Bei Punt la Drossa: Möglichkeit eines Abstechers gegen Livigno, wo an der Strasse längs des Lago di Livigno die Sedimentserien der Quattervals- und der Ortler-Einheit studiert werden können.

Das schöne Profil der Felswand von Punt la Drossa (BÖSCH 1937) wird am besten von einem kleinen Parkplatz ca. 400 m oberhalb des Zollhauses (nördliche Strassenseite, Haltemöglichkeit auch für Car) aus betrachtet. Der Fuss der Felswand wird gebildet von gelb und grün anwitternden verfalteten Gesteinen der Fuorn-Formation; darüber folgen isoklinal W-NW-fallende dünngebankte Dolomite der Turettas-Formation und massige bis grobgebankte Dolomite der Vallatscha-Formation. Den oberen Abschluss der Felswand bilden gelbe, wieder dünnergebankte Dolomite der Parai-Alba-Schichten (S-charl-Formation scheint in diesem Profil praktisch zu fehlen).

Weiterfahrt nach Parkplatz Nr. 5 unterhalb von Il Fuorn: Die Anrisse auf der südlichen Strassenseite zeigen grüne und violette Konglomerate, Sand- und Siltsteine der oberen Chazforà-Formation. Beim Parkplatz Nr. 5: Beginn der *Fuss-exkursion über den Munt la Schera nach Buffalora*: Zeitbedarf ca. $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Tag.

Während dieser Exkursion lassen sich die unter- und mitteltriadischen Sedimentserien des S-charl-Unterbaues und die tektonischen Beziehungen des S-charl-Oberbaues (disharmonisch abgescherte Obertrias der S-charl-Einheit) mit diesem Unterbau studieren. Der Munt la Schera selbst wird allerdings nur vom Unterbau gebildet.

In der Region von Il Fuorn weist dieser Unterbau einen intensiven, NW-vergenten Faltenbau auf. Der Munt la Schera wird durch eine antiklinale Aufwöl-

bung, die Senke zwischen Munt la Schera und Munt Chavagl durch eine synklinale Einmuldung (Chaschabella-Mulde) und die Region vom Munt Chavagl bis Buffalora durch eine intensiv verschuppte Antiklinalzone (Botsch-Buffalora-Zone) gebildet (siehe KARAGOUNIS 1962, Fig. 19, Tekt.-geol. Karte). Dieses an sich schon nicht einfache tektonische Bild wird zusätzlich durch Brüche (mit Sprunghöhen bis zu 350 m) und Sackungen kompliziert.

Il Fuorn - Alp la Schera: Beim Aufstieg durch den stark bewaldeten Nordhang des Munt la Schera überquert man zunächst stark schutt- und moränenbedeckte, häufig zudem versackte Chazforà-Formation: grüne, z. T. auch rote Sandsteine und Konglomerate mit fluviatilen Sedimentationsgefügen; älteste in dieser Region aufgeschlossene Gesteinsserie (Aufschlüsse, bzw. grosse Schuttblöcke, in den beiden Lavinar auf ca. 1860 und 1940 m). Kurz vor dem Lavinar Lad (ca. 2000 m) treten die ersten braungelben, karbonatführenden Sand- und Siltsteine der Fuorn-Formation auf. Da die Schichtung hier beinahe hangparallel verläuft, erscheinen die einzelnen Schichtserien auf den ersten Blick viel zu mächtig. Die gelb-ockeren Sand- und Siltsteine der Steilstufe SW des Schuttes des Lavinar Lad dürften in den unteren Teil der Fuorn-Formation gehören. Im Schutt von dieser Felsbastion lassen sich vereinzelt, schlecht erhaltene marine Fossilien (Lamellibranchiaten, Linguliden; DÖSSEGGER 1974) finden, und unmittelbar oberhalb dieser Steilstufe hat BÖSCH (1937) Pflanzenreste entdeckt. An einer Geländekante, ca. 50 m wegaufwärts, stehen grüne karbonatfreie Sandsteine der Fuorn-Formation (mittlerer Horizont) an. Während der nächsten 400–500 m überquert man zuerst dunkelgraue bis schwarze, dünn- bis mittelgebankte Dolomite mit häufig auftretenden Wurm- wühlgefügen und rotbraunen (tuffogenen?) Schichtbelägen (Turettas-Formation); etwas höher sind heller graue, meist grobgebankte Dolomite der Vallatscha-Formation zu beobachten (hier allerdings stark zerklüftet). Der Weg verläuft weiter über Moränenmaterial (mit viel Chazforà-Blöcken) bis zur Alp la Schera.

Aussicht Alp la Schera: Von der Alp la Schera genießt man – besonders am Vormittag – neben einem schönen Ausblick auf den Lago di Livigno und auf den Blockstrom der Val da l'Acqua vor allem einen ausgezeichneten Einblick in die Tektonik der östlichen Quattervals-Gruppe. Der unterste Teil der gegenüberliegenden, linken Talflanke der Val Spöl wird gebildet von Raibler Schichten, die in stratigraphischem Kontakt zu den liegenden mitteltriadischen Karbonaten des S-charl-Unterbaues stehen. Die darüber folgenden massiven Dolomite und Kalke der Hauptdolomit-Gruppe bauen den legföhrenbestandenen Teil der Ostflanke des Piz Terza und Piz Murtèr, den Piz dal Diavel, den Piz da l'Acqua mit dem Grat nach Murtarous und die Gruppe des Monte Cassa del Ferro auf. Sie setzen sich fort (von hier nicht sichtbar) in die Gruppe des Piz Quattervals und bilden somit die eigentliche Quattervals-Einheit. Die Überschiebung der Terza-Schuppe (siehe S. 217) zieht über Plan da Giachen Filli und biegt unter der Fuorcla da la Fögliä steil aufwärts; sie ist hier durch eine S-förmige Faltenstruktur verbogen, die man am Vorgipfel P. 2917,1 des Piz dal Diavel gut erkennt. Auf der Westseite dieses Berges fanden SOMM & SCHNEIDER (1962) Saurierfährten in den Dolomiten der oberen Hauptdolomit-Formation.

Der Kontakt zwischen den Raibler Schichten der Schera-Kuppel und dem Hauptdolomit der Quattervals-Einheit ist tektonisch. Gegen SE, dann E, wird diese

Störung bedeutender und stellt sich steiler (generell S-fallend); sie scheint als Abschiebungsfläche der SW- bis S-bewegten Quattervals-Einheit zu fungieren. Diese «Gallo-Linie» zieht über Punt del Gall und über die Hochfläche der Mots, N der Cima del Serraglio, in die Val Mora.

Alp la Schera – Munt la Schera: Der Weg von der Alp la Schera auf den Munt la Schera führt weiter über die oben beschriebene Moräne durch ein dichtes Legföhrengestrüpp. In den obersten Metern dieses Legföhrengürtels können vereinzelte Aufschlüsse von Fuorn-Formation beobachtet werden; etwas höher, beim Bächlein auf 2250 m, stehen oberste Anteile der Chazforà-Formation an. Wiederum einige Meter weiter überqueren wir eine auffallende, ungefähr senkrecht stehende Bruchfläche, die hier obere Chazforà-Formation gegen oberste Vallatscha- bzw. unterste Raibler Formation verstellt (zentrale Schera-Linie von KARAGOUNIS; Sprunghöhe hier 250–300 m). Weiter geht es über graue dickgebantke Dolomite der Vallatscha-Formation mit Fossilien (*Diplopora annulata* SCHAFH., Gastropoden und selten Kryptalgal-Matten), sedimentären Breccien und Farblaminationen. Lokal sind über den Vallatscha-Dolomiten auch Schollen (meist an Brüchen eingesenkt) von gelben dünngebantkten Dolomiten des untersten Teils der Raibler Formation (Parai Albadolomite) erhalten geblieben. Bei der Krete auf ca. 2430 m überqueren wir von neuem die zentrale Schera-Linie, gelangen nochmals in die Sandsteine der Fuorn-Formation und können von hier bis zum Gipfel nochmals die Sedimentabfolge Fuorn-, S-charl-, Turettas- und Vallatscha-Formation studieren. Der Kontakt zwischen den einzelnen Formationen dürfte allerdings z. T. tektonisch verstellt sein.

Gipfel des Munt la Schera: Das Gipfelplateau des Munt la Schera wird von Dolomiten der Turettas- und Vallatscha-Formation gebildet. Es wird durchzogen von Abrissflächen (ca. E-W streichend), an denen die nördlichen Partien des Gipfelplateaus gegen Il Fuorn abgesackt sind.

Rundblick:

Westen und Süden: Jenseits des Spöl erkennen wir nochmals den komplizierten Bau der Gebirgskette vom Piz da l'Acqua zum Piz Terza. In SE Richtung (in der Gruppe des Piz Murtaröl) ahnt man die Überlagerung (bzw. die Verzahnung) der Quattervals-Einheit durch die Umbrail-Chavalatsch-Schuppenzone. Etwas weiter entfernt sind zunächst die Gipfel der Ortler-Einheit (Ortler, Monte delle Scale, Cime di Plator, Monte Crapene) und ganz im Hintergrund diejenigen der Campo-Einheit (Cima dei Piazzi, Monte Vago) und der Bernina-Decke (Bernina-Gruppe) zu erkennen.

Südosten bis Osten: Verfalteter S-charl-Unterbau mit den Gipfeln Munt Chavagl, Piz Daint, Piz Dora, Piz Turettas, Piz Starlex und Piz Vallatscha. Am Chavalatsch-Kamm und am Piz Terza bei Müstair Kristallin-Klippen über Sedimenten und Kristallin des S-charl-Unterbaus (Umbrail-Chavalatsch-Schuppenzone; westliche Reste der Ötztal-Decke oder einer an deren Basis verschleppter Scholle).

Nordosten bis Nordwesten: Verfalteter S-charl-Unterbau; direkt im N die Fortsetzung der Antiklinalzone des Munt Chavagl (Botsch-Buffalora-Zone): Die Raibler Schichten erreichen in dieser Kulmination die Fuorcla Val dal Botsch. Darüber Hauptdolomit und Kössener Schichten des S-charl-Oberbaus (im allgemeinen NW-fallend); an steil SE-fallenden Scherflächen, die z. T. in den Unterbau

eindringen, wird regelmässig der NW-Teil emporgesetzt (gut sichtbar am Piz dal Botsch).²⁾

Munt la Schera – Buffalora: Der Abstieg vom Munt la Schera nach Buffalora führt hinab von der Antiklinalkuppel des Munt la Schera, durch die synklinale Einmündung zwischen Munt la Schera und Munt Chavagl und durch die intensiv verschuppte Antiklinalzone von Botsch–Buffalora. Bis hinab zur Wegverzweigung bei P. 2370 überqueren wir – in dieser Reihenfolge – Vallatscha- und Turettas-Dolomite, die «zentrale Schera-Linie» und gelbe bis ockere Dolomite und Rauhwacken der Raibler Formation. In der Senke zwischen Munt la Schera und Munt Chavagl liegt eine ausgedehnte Moränendecke (vorwiegend: Chazforà- und Fuorn-Gesteine, z.T. mit glazialen Ritzspuren; untergeordnet bis selten: S-charl-Kalke, Kristallin; Dolomite können nicht sicher als Erratiker erkannt werden). Die Herkunft des grossen Chazforà- und Fuorn-Anteils in dieser Moräne sowie die Entstehung der nicht seltenen Anhäufungen von entsprechenden Sandsteinen und Konglomeraten auf dem Gipfelplateau des Munt la Schera ist nach wie vor unklar. Ein glazialer Antransport dieser Materialien erscheint eher unwahrscheinlich³⁾; eher dürfte es sich um Reste ehemaliger Deckklippen der Botsch–Buffalora-Zone (nur von Lokaleis verfrachtet) handeln.

Vom P. 2370 (Wegverzweigung) aus können sehr schön die verkehrtliegenden Mitteltrias-Schuppen beidseits der obersten Val Chaschabella (Munt Buffalora, Hügel mit P. 2461,7) beobachtet werden (verschuppter Mittelschenkel der Botsch–Buffalora-Antiklinalzone; siehe KARAGOUNIS, Fig. 22). Der Weg führt weiter über die oben beschriebene Moränendecke und anschliessend über Rauhwacken, Zellendolomite und Dolomite der unteren Raibler Formation (Synklinale zwischen Munt la Schera und Munt Chavagl). Im Engpass zwischen Munt Chavagl und Munt Buffalora, einige 100 m vor dem Nationalpark-Ausgang, betreten wir die Botsch–Buffalora-Schuppenzone, die unter anderem auch die beiden Berge Munt Chavagl und Munt Buffalora aufbaut und die wir bis Buffalora nicht mehr verlassen werden. Der Weiterweg verläuft über Turettas-Dolomit, meist allerdings bedeckt von Lokalschutt und Moränenmaterial. Zur Linken erkennen wir die aus normalliegender Vallatscha- und Raibler Formation bestehende Kuppe mit den Punkten 2302 und 2292 (Fop da Buffalora). Aus den Rauhwacken und Zellendolomiten beim P. 2292 hat KARAGOUNIS (1962) *Diplopora annulata* SCHAFFH. var. *debilis* (GÜMBEL) PIA beschrieben. Zwischen dieser Kuppel und unserem Weg verläuft ein weiterer grosser Bruch der Munt la Schera-Region (Ofen–Schera-Bruch; KARAGOUNIS 1962), der weiterzieht gegen SW und den Hauptdolomit von Il Jalet zu begrenzen scheint.

Zirka 1,5 km nach der Nationalparkgrenze kommen wir zu Spuren des Eisenbergbaus der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts. Der heute noch offene Schürfstollen am Weg weist eine Länge von ca. 50 m auf und ist durch einen senkrechten Schacht (Vorsicht bei der Begehung) mit einem ca. 15 m tiefer liegenden, etwas

²⁾ Dies geht aus den (noch unveröffentlichten) Aufnahmen von W. Klemenz hervor. Im Geol. Führer wird die dachziegelartige Lagerung der Hauptdolomit-Bänke fälschlicherweise durch Verschuppung an schichtparallel NW-fallenden Störungen erklärt.

³⁾ Aus der Region des Piz Dora–Piz Turettas (BÖSCH 1937) dürfte wohl kaum je ein Gletscherarm in diese Region geflossen sein, und ein Antransport dieser Materialien aus der Gegend der Alp la Schera, bzw. aus der Nordflanke des Munt la Schera während des Hochwürm ist eher unwahrscheinlich.

längeren Stollen verbunden. Die Vererzungen (Fe, untergeordnet etwas Cu) scheinen sich an ungefähr senkrechte Bruchzonen zu halten (BÖSCH 1936, SCHLAEPFER 1960).

Bei der zerfallenen Alphütte Marangun Buffalora stehen wir darauf am Rande eines kleinen, heute mit einem Moor gefüllten Zungenbeckens des Gletscherchens von Jufplaun. Kurz oberhalb der Alp Buffalora stehen dann nochmals Sandsteine und Konglomerate der Chazforà-Formation, die reich an vulkanischem Detritus sind, an. Bei den Alphütten Buffalora betreten wir die Schuttfächer und Schuttebenen der Flüsschen von Fop da Buffalora, Jufplaun und Val Nügliä, wo zur Zeit des Höhepunktes des Bergbaues am Munt Buffalora bis zu 20 Häuser standen, heute aber nur noch das Gasthaus Stradin steht.

Von Stradin kann mit dem Postauto wieder der Parkplatz Il Fuorn erreicht werden.

Stradin – Sta. Maria (mit Car): Von Stradin Fahrt zur Ofen-Passhöhe (Süsom Givè): unmittelbar nach dem Verlassen der Schuttebene des Val Nügliä-Baches verläuft die Strasse in der markanten Seitenmoräne des Val Nügliä-Gletschers. Kurz nachher stehen in einem kleinen Steinbruch auf der NE Strassenseite Konglomerate der Chazforà-Formation an. Sie stossen (an einer NE-SW-streichenden Bruchfläche) an verfaltete und zerklüftete Dolomite der Vallatscha- und Turettas-Formation, die die Felswände nördlich der Strasse mit P. 2081,3 aufbauen. In der Strassenkurve mit P. 2084 stossen diese Dolomite, wieder an einer Bruchfläche, an die Hauptdolomit-Scholle des Munt da la Bescha und des Jalet. Die Hauptdolomit-Scholle des Munt da la Bescha nimmt einerseits eine tektonische Stellung analog derjenigen des S-charl-Oberbaues ein, andererseits ist sie stark verschuppt und trägt eine kleine Kristallin-Klippe (Motta Lischä), die sicher mit den Kristallin-Klippen des Minschuns und des Piz Terza und wahrscheinlich mit den Schuppungsflächen des Munt da la Bescha zusammenhängt. Der Munt da la Bescha könnte somit ein weit im N noch vorhandenes Erosionsrelikt sein, welches mit der Umbrail-Chavalatsch-Schuppenzone verglichen werden könnte. Kurz vor der Passhöhe zeigt der massige Hauptdolomit nördlich der Strasse wunderschöne Gletscherschliffe, die auf eine Gletscherbewegung über den Ofenpass von W gegen E hinweisen.

Auf der Passhöhe selbst und in ihrer Umgebung kann die Sedimentologie des Hauptdolomits der Munt da la Bescha-Scholle studiert werden: subtidaler Hauptdolomit mit Megalodonten unmittelbar über dem ACS-SOS-Telefon; supratidale (?) Rotschiefer etwas westwärts der Passhöhe. Ausblick auf den S-charl-Unterbau und die Chavalatsch-Umbrail-Schuppenzone in der Val Müstair (insbesondere Piz Lad-Val Muraunza-Val Schais; siehe S. 223).

Während der Fahrt von Süsom Givè hinab in die Val Müstair (Tschieriv) durchquert man zuerst den Hauptdolomit der Munt da la Bescha-Scholle, darauf – ab Plaun dals Bovs – obere Raibler Formation (Mingèr-Schichten), Rauhwacken und Gips der unteren Raibler Formation (bei den Spitzkehren) und gelangt zuletzt auf den riesigen Murgangkegel aus der NE-Wand des Piz Daint (Mulletta). Oberhalb der obersten Häuser von Tschieriv erkennt man in der Felswand bei Sassa und Ruinas in den Dolomiten der Turettas-, Vallatscha- und Raibler Formation Faltenstrukturen des S-charl-Unterbaus. Die Weiterfahrt von Tschieriv nach Sta. Maria führt über Schuttkegel der Seitenbäche und über Staumoore (z. B. Palü dals Lais)

nach Sta. Maria. Die Talflanken bestehen oberhalb Fuldera aus Gesteinen des Münstertaler Verrucano und unterhalb Fuldera aus Kristallin; meist sind sie aber intensiv versackt (z. B. die ganze Nordflanke des Piz Turettas und Piz Dora).

Halt an der neuen Strasse zwischen Orasom Tschierv und Fuldera (Haltemöglichkeit bei der Wegerhütte von Charpella): In den Anrissen entlang der Strasse stehen violette Streifenschiefer (gelängte Konglomerate) und Sandsteine der Ruina-Formation an; sie werden überlagert von grasgrünen rhyolithischen Vulkaniten (aufgeschlossen an der SE-Ecke des Hügels Charpella), wie sie häufig in der Ruina-Formation der Val Müstair auftreten.

4. Exkursion Sta. Maria – Umbrailpass – Piz Umbrail – Piz Lad – Lai da Rims – Sta. Maria

Zeitbedarf: 1 Tag (davon etwa 6 Stunden Fusswanderung).

Topographische Karten: LK 1:25000, Blatt 1239 Sta. Maria und Blatt 1239^{bis} Müstair.

Geologische Karten: SPITZ & DYHRENFURTH (1915); Carta geol. Italia, F. Bormio (1970).

Illustrationen: SCHMID (1973): Tf. I und III; Fig. 13–16 und 18–20.

Die Exkursion führt in die Region der Umbrail–Chavalatsch-Schuppenzone, die aus intensiv miteinander verschupptem Kristallin und Hauptdolomit (inkl. wenig Raibler Formation) besteht. Im allgemeinen nimmt der Anteil des Kristallin-Materials von E nach W ab und der Anteil triadischer Sedimente entsprechend zu. Die Umbrail–Chavalatsch-Schuppenzone wird im N durch die komplexe «Gallo-Linie», die im W als Abschiebung, im E als Überschiebung funktioniert, vom liegenden S-charl-Unterbau getrennt. Gegen W überlagert die Schuppenzone die Quattervals-Einheit. Nach S sind Umbrail–Chavalatsch-Schuppen und Quattervals-Einheit längs der Trupchun–Braulio-Linie auf die Ortler-Einheit aufgeschoben (SCHMID, Tf. III).

Das Kristallin der Schuppenzone (Braulio-Kristallin s.l.) ist offenbar zunächst von E eingeschoben worden. SCHMID rechnet es der Ötztal-Decke zu; eventuell sind es auch unter dieser verschleppte Elemente. Hierfür spricht das generelle Auskeilen der Kristallin-Anteile gegen W, aber auch die Zusammensetzung des Kristallins. Namentlich die hochmetamorphe Pastori-Serie, mit Biotitschiefern und -gneisen, Amphiboliten, Marmoren und Pegmatiten, die vom restlichen Kristallin durch tektonische Kontakte (früh-alpin?) getrennt wird, lässt sich mit den Gesteinen der Matscher Einheit, im Vintschgau, vergleichen (übrigens auch mit der Tonale-Serie). Nachträglich wurde die «Schichtreihe», die von unten nach oben Raibler Schichten, unteren Hauptdolomit und Kristallin umfasste, intensiv verschuppt. S. Schmid (und R. Dössegger) ordnen diese Verschuppung möglicherweise der selben Phase zu wie den Einschub des Kristallins, während R. Trümpy zwei zeitlich und mechanisch diskrete Phasen sieht. Schliesslich wurde das ganze Schuppengebäude durch die komplexe Abschiebung an der Gallo-Linie und die S-vergente Aufschiebung an der Trupchun–Braulio-Linie verstellt.

Die gegen W, SW und S gerichteten Überschiebungen (vgl. die «rhätischen Bögen» von SPITZ & DYHRENFURTH) könnten eventuell mit der eo-oligocaenen Rotation des Südalpen–Ostalpen-Blocks in Verbindung gebracht werden.

Sta. Maria – Pass Umbrail (SCHMID, Fig. 20): Die Fahrt von Sta. Maria zum Pass Umbrail führt zunächst über den mächtigen Schuttkegel aus der Val Schais («Gips-tal»; heute noch aktives Murgangtal). Die Sedimente der Val Schais trennen Münstertaler und Chavalatsch-Kristallin. Kurz nach dem Überqueren des Baches erscheint das Kristallin des S-charl-Unterbaus (Münstertaler Kristallin). Dieses setzt sich vorwiegend aus Serizitschiefern und Phylloniten, untergeordnet aus Alkalifeldspatgneisen und chloritisierten Biotitgneisen zusammen. Beim Restaurant Plattaschas (schöner Ausblick auf die obere Val Müstair) setzen die ersten Gesteine der Ruina-Formation (Münstertaler Verrucano) ein; kurz darauf werden sie wiederum durch Kristallin überlagert, worauf nochmals Ruina-Formation liegt.

Halt bei Punt Teal (Parkmöglichkeiten beidseits der Strasse kurz nach Punt Teal):

- nördlich der Aua da Prasüra: Streifenschiefer (laminierte und gestreckte Konglomerate) der Ruina-Formation;
- südlich der Aua da Prasüra: schmaler Zug von Raibler Dolomiten, darüber Gneise der Umbrail-Chavalatsch-Schuppenzone.

Der schmale Raibler-Zug bei Punt Teal stellt den kümmerlichen Rest der Trias-Serie des S-charl-Unterbaues dar, der noch am Piz Turettas und in der Nordwand des Piz Lad vollständig erhalten ist. Seine Fortsetzung zieht in die Val Schais und lässt sich bis in die NW-Flanke des Piz Chavalatsch verfolgen; die weitere Fortsetzung ist noch ungewiss. Die Reduktion der S-charl-Sedimente bei Punt Teal wird verursacht durch die Gallo-Linie, die hier steiler einfällt als die Serien des S-charl-Unterbaus, so dass diese gegen S immer stärker reduziert werden.

Bei der Weiterfahrt fällt der Unterschied zwischen den beiden Talflanken auf: Auf der Westseite finden sich Dolomite und Kristallin (Verhältnis ca. 1:1), auf der Ostseite praktisch nur Kristallin. Darin kommt die von E gegen W fortschreitende Ersetzung des Kristallin-Anteils der Umbrail-Chavalatsch-Schuppenzone durch Dolomit zum Ausdruck. Etwas oberhalb Alp Muraunza verrutschte Kristallin-Partien vom E-Fuss des Piz Umbrail und vom Pass Umbrail (Braulio-Kristallin: Muskovit-Kalifeldspat-Albitgneis, Zweiglimmer-Plagioklasgneis, Serizitschiefer und Phyllite).

Von der obersten Spitzkehre aus kann sehr schön der Schuppenbau des Piz Rims betrachtet werden (basales Braulio-Kristallin, Dolomit der Felswand unterhalb Piz Rims, Kristallin des Piz Rims-Gipfels). Die erste deckentektonische Synthese der Ostalpen (TERMIER 1904 und 1905) nahm, nicht zuletzt, die prachtvollen Überschiebungen dieser Region zum Ausgangspunkt. In der Westflanke des Piz Val Gronda erscheint der sehr schmale, aber schon von SPITZ erkannte Triaszug, der zwei Kristallinschuppen trennt (siehe SCHMID, Fig. 20).

Umbrailpass – Piz Umbrail: Von der Umbrail-Passhöhe (Autoparkmöglichkeit) steigt man hinauf gegen die ersten Dolomitschutthalden des Piz Umbrail, entweder direkt der Landesgrenze entlang oder bequemer dem alten Trainsaumweg, welcher ca. 300 m nördlich der Passhöhe beginnt, folgend. Unterwegs kann das verrutschte und versackte Braulio-Kristallin studiert werden. Ein Blick in die Südwand des Piz Umbrail zeigt: Zwei Hauptdolomit-Schuppen werden getrennt durch ein schmales Raibler-Band, das auch Kristallin-Phyllonite enthält. Ungefähr auf 2700 m verlässt

man den markierten Weg und quert horizontal nordwärts zu versackten Dolomitfelsen mit prachtvollen tidalen Sedimentationsgefügen (Grenzschichten zwischen Raibler Formation und Hauptdolomit-Gruppe)⁴). Der Weiteraufstieg führt zunächst über Schutt zum Weg zurück und auf diesem über Hauptdolomit zum Gipfel des Piz Umbrail.

Piz Umbrail (*Rundsicht*): Von hier aus ist die von E gegen W fortschreitende Ersetzung des Kristallins durch Dolomit innerhalb der Umbrail-Chavalatsch-Schuppenzone klar ersichtlich: östlich der Val Muraunza nur der Dolomitzug des Piz Val Gronda und die – nur knapp erkennbare – Dolomitschuppe am Fallaschjoch; westlich der Val Muraunza die mächtige Dolomitplatte zwischen Piz Praveder, Piz dal Lai und Piz Umbrail. Sehr schön erkennbar aber auch die Kristallin-Klippen des Piz Chazforà, Piz Rims und Piz Lad, im WNW diejenige des Piz Praveder («grüne Wiese» entspricht dem Kristallin).

Im S: Auflagerung der Umbrail-Chavalatsch-Schuppenzone auf die Ortler-Einheit an der Trupchun-Braulio-Linie, die die Südwand der Corne di Radisca quert, südlich Filone del Mot und des Passo di Stelvio durchzieht. Weiter südlich die Bergkette vom Ortler bis zur Cresta di Reit (zur Ortler-Einheit gehörend). Östlich des Ortlers erscheint die Gruppe des Hohen Angelus; sie besteht aus Kristallin, z. T. sogenannten Angelus-Augengneisen, der Campo-Einheit (?)⁵) und wird jedenfalls durch die Ortler-Einheit überlagert.

Im NE: Vintschgauer Talung, dahinter die Kristallinberge der Ötztal-Einheit (markant: Weisskugel) mit der hellen Sedimentinsel des Jaggl (tektonische Stellung des Jaggl noch unklar: Ötztal-Sedimente, Fenster der S-charl-Einheit, verschleppter Teil der S-charl-Einheit?). Vor dem Vintschgau, links vom Jaggl, ahnbar: Schlinigtal mit dem SW-Rand der Ötztal-Decke.

Im N: S-charl-Unterbau mit den Deckklippen am Piz Terza-Muntet, Piz Minschuns und Motta Lischa (siehe S. 221) und der Oberbau des Piz Nair und Piz Tavrü.

Im NW: Vom Piz Turettas (Unter- und Mitteltrias des S-charl-Unterbaues) und dem vorgelagerten Piz Döss Radond (Hauptdolomit) folgen gegen SW: die Gallo-Linie (von Döss Radond durch die Val Mora sowie zwischen Jufplaun und der Cima del Serraglio verlaufend), die westlichsten Elemente der Umbrail-Chavalatsch-Schuppenzone (Cima del Serraglio, Piz Murtaröl) und darunter die östlichsten Elemente der Quaternals-Einheit (Piz Schumbraida). Weiter gegen SW: gut gebankte, steilstehende Rhät- und Lias-Kalke der Ortler-Einheit (Kette des Monte Pettini) und dahinter im Westen der Piz Bernina. Die Arbeit von HESS (1953) gibt einen guten Überblick über diese abgelegenen und komplizierten Berge.

Piz Umbrail – Piz Lad: Der Abstieg vom Piz Umbrail in den Sattel südlich des Piz Chazforà verläuft im Hauptdolomit des Piz Umbrail. Kurz vor dem Sattel

⁴) KELLERHALS (1965) interpretiert die hier vorkommenden Breccien als Transgressionsbreccien (auf Grund zweier kleiner Kristallin-Komponenten in dieser Breccie). Die Exkursionsteilnehmer konnten trotz intensiven Suchens (wie auch SCHMID 1973, S. 144) keine entsprechenden Kristallin-Komponenten finden. Die Deutung von KELLERHALS erscheint so eher unwahrscheinlich, zumal der Kontakt zwischen Braulio-Kristallin und Obertrias eindeutig tektonischer Natur ist.

⁵) Die Trennung von Campo- und Münstertaler Kristallin im Suldental ist noch unklar; zwei Bruchzonen (Trafoi-, bzw. Zumpanell-Bruch) könnten als Grenzen in Betracht kommen.

jedoch steht Kristallin der Chazforà-Klippe an; SCHMID lässt dieses Kristallin über den Piz Umbrail in die Luft ausstreichen, DÖSSEGER vermutet dagegen einen Zusammenhang mit dem Raibler-Zug in der Südwand des Piz Umbrail.

Der Piz Chazforà wird am besten auf der Westseite umgangen; man folgt dabei immer ungefähr der Grenze zwischen Hauptdolomit und Kristallin. Der Hauptdolomit zeigt nur geringe Spuren der tektonischen Beanspruchung: eine einige Meter dicke Zone mit tektonischen Breccienbildungen und ockerfarbiger Anwitterung. Auf der Nordseite des Piz Chazforà und im Sattel zwischen Piz Chazforà und Piz Rims schalten sich an dieser Überschiebungsfläche stark tektonisierte Raibler Schichten mit z. T. duktil verformten Kalktektoniten ein.⁶⁾

Den Piz Rims umgeht man am besten auf der Ostseite; dabei kann am Ostgrat der unmittelbare Kontakt von Hauptdolomit unten und Rims-Kristallin oben beobachtet werden. Auch hier schaltet sich ein Band duktil verformter Kalke zwischen Hauptdolomit und Kristallin ein.

Am Grat zwischen Piz Rims und Piz Lad können darauf Vertreter der Pastorigesteine – hier allerdings nicht in typischer Ausbildung – studiert werden: Marmor, Glimmerschiefer, Quarzite, Pegmatite. Die Gipfelpartie des Piz Lad besteht danach wieder aus typischem Kristallin der Umbrail-Chavalatsch-Schuppenzone (siehe oben).

Die Rundsicht vom Piz Lad unterscheidet sich nicht gross von derjenigen des Piz Umbrail; besser gesehen werden von hier: der Sedimentkeil des Fallaschjoches, der S-charl-Unterbau der oberen Val Müstair, Auskeilen der Unterbau-Sedimente gegen E oberhalb Lü und die vollständige, südfallende Serie des Piz Turettas (Kristallin bis basaler Hauptdolomit). In der Nordwand des Piz Lad lässt sich die Unterbau-Sedimentserie (bis und mit basalem Hauptdolomit) und darüberliegende Raibler Formation und Hauptdolomit der Umbrail-Chavalatsch-Schuppenzone beobachten. Abgesackte Kristallinpartie bei P. 2714 (SCHMID, Fig. 16). Am Ostgrat des Piz Turettas (P. 2801) und in der Nordflanke des Piz Lad fallen die dunklen Diabase in den unteren Raibler Schichten der S-charl-Einheit auf.

Piz Lad – Sta. Maria: Der Abstieg durch die Val Madonna zum Lai da Rims zeigt – ausser dem imposanten Hauptdolomit des Cuclèr da Valpaschun – keine weiteren Details.

Vom P. 2421, unmittelbar am Beginn des direkten Weges hinab in die Val Vau nach Las Clastras: guter Blick in die Westflanke des Piz Mezdi und ins Kar des Lai da Rims. Die Gallo-Linie, hier steil südwärts einfallend, verläuft nördlich der Piz Praveder-Nordwand, nördlich der Felswand mit P. 2421 und streicht direkt südlich des Gipfels des Piz Mezdi durch. Sie trennt dort verfaltete Raibler Formation und basalen Hauptdolomit des S-charl-Unterbaus (auf der Nordseite) von Raibler Formation, Hauptdolomit und Kristallin der Umbrail-Chavalatsch-Schuppenzone (auf der Südseite). Eine weitere, weniger bedeutende Störung (SCHMID, Fig. 18) verläuft in der Verflachung nördlich des Piz Praveder durch, quert den Lai da Rims und vereinigt sich östlich des P. 2421 wieder mit der Gallo-Linie. Sie trennt die

⁶⁾ Diese Einlagerung von Raibler Schichten zwischen Hauptdolomit (unten) und Kristallin (oben) ist anormal, indem sonst die Abfolge: Raibler Formation, Hauptdolomit und Kristallin zu finden ist (siehe S. 222).

Praveder-Mulde (siehe unten) von der übrigen Umbrail-Chavalatsch-Schuppenzone ab.

Der Abstieg in die Val Vau führt zunächst hinab über die Steilstufe des zur Praveder-Mulde gehörenden Hauptdolomits, darauf über die Gallo-Linie und über verfaltete Raibler Formation (stellenweise sind schwarze Siltschiefer am Weg aufgeschlossen). Von der Verflachung bei P. 2064 öffnet sich der Blick zurück auf die Praveder-Nordwand mit der sogenannten Praveder-Mulde (SCHMID, Fig. 18), einer nach N offenen Synklinalumbiegung mit E-W-streichender Achse des Hauptdolomits, die sich zwischen Umbrail-Hauptdolomit und die Gallo-Linie einschaltet.

Auch hier, im Einschnitt der Aua da Rims, erkennt man die selben Verhältnisse wie bei Punt Teal (siehe S. 223), nämlich das Abschneiden der S-charl-Serien durch die Gallo-Linie gegen S; hier liegen die Falten der Raibler Formation direkt auf Sandsteinen der Fuorn-Formation (am Weg nicht sichtbar).

Von der Brücke über die Aua da Vau unterhalb von Tschuccai erhalten wir Einblick in die Nordwand des Piz Lad. Die Felsköpfe unterhalb Plaun da la Fracha bestehen von unten nach oben aus: Fuorn-, Turettas- und Vallatscha-Formation (SCHMID, Fig. 14).

Im untersten Teil der Val Vau können nochmals die Kristallin-Serien des S-charl-Unterbaues studiert werden (s. Seite 223).

Variante:

Eine interessante Variante dieser Exkursion führt vom Pass Umbrail, auf italienischem Gebiet, der Grenze entlang bis hinauf auf ca. 2700 m, von dort auf die Punta di Rims, Bocchetta del Lago und zum Passo dei Pastori; hier kann am Grat gegen den Monte Forcola die Pastori-Serie an ihrer Typlokalität studiert werden (z. B. SCHMID, Fig. 4). Abstieg durch die Val Döss Radond nach Döss Radond; durch dieses Tal verläuft der Döss Radond-Bruch, der den Westteil hinabsetzt, so dass die intensiv verschuppte Zone des Monte Forcola (SCHMID, Fig. 19) neben die Dolomitplatte des Piz dal Lai gesetzt wird. An der linken Talflanke kann diese Schuppenzone, insbesondere ein gegen SE auskeilender Dolomitzug, studiert werden. In der Bachschlucht NE von P. 2336 sieht man duktil verformte Kalkschiefer innerhalb des Hauptdolomits der Praveder-Mulde.

LITERATURVERZEICHNIS

- BAUMANN, A. (1976): *Zur Geologie der Piz Starlex-Gruppe*. – *Eclogae geol. Helv.* 69/1, 239–248.
- BÖSCH, H. (1936): *Der Bergbau am Ofenpass nördlich der Passhöhe*. – *Jber. natf. Ges. Graub.* 74 (1935/36).
- (1937): *Geologie der zentralen Unterengadiner Dolomiten zwischen Ofenpasshöhe und V. Laschadura (Graubünden)*. – Diss. Univ. Zürich.
- BÖSCH, H., CADISCH, J., & WENK, E. (1953): *Erläuterungen zum geologischen Atlas der Schweiz, Blatt 424 (20), Zernez*. – Schweiz. geol. Komm.
- BÖSCH, H., & LEUPOLD, W. (1955): *Geologie*, In: *Schweiz. Alpenposten: Ofenpass* (p. 8–14). – PTT Bern.
- CADISCH, J., & EUGSTER, H. (1967): *Exkursion Nr. 44: Zernez – Ofenpass – Münstertal – Reschenschneideck – Unterengadin – Zernez*. In: *Geol. Führer der Schweiz* (2. Aufl.), Heft 9 (p. 893–915). – Wepf, Basel.

- DÖSSEGER, R. (1974): *Verrucano und «Buntsandstein» in den Unterengadiner Dolomiten*. – Diss. Nr. 5346 ETH Zürich (dep. geol. Inst. ETH).
- DÖSSEGER, R., & MÜLLER, W.H. (1976): *Die Sedimentserien der Engadiner Dolomiten und ihre lithostratigraphische Gliederung*. – *Eclogae geol. Helv.* 69/1, 229–238.
- EUGSTER, H. (1959): *Beiträge zur Tektonik der Engadiner Dolomiten*. – *Eclogae geol. Helv.* 52/2, 555–562.
- (1971): *Beitrag zur Tektonik des südöstlichen Graubündens*. – *Eclogae geol. Helv.* 64/1, 133–147.
- GRAUERT, B. (1966): *Rb-Sr Age Determinations on Orthogneisses of the Silvretta*. – *Earth and planet. Sci. Lett.* 1, 139–147.
- HEGWEIN, W. (1927): *Beitrag zur Geologie der Quaternalsgruppe im Schweizerischen Nationalpark (Graubünden)*. – Diss. Univ. Bern.
- HEIERLI, H. (1955): *Geologische Untersuchungen in der Albulazone zwischen Crap Alv und Ciuos-chel (Graubünden)*. – *Beitr. geol. Karte Schweiz [N.F.] 101*.
- HESS, W. (1953): *Beiträge zur Geologie der südöstlichen Engadiner Dolomiten zwischen dem oberen Münstertal und der Valle di Fraële (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*. – Diss. Univ. Zürich.
- KARAGOUNIS, K. (1962): *Zur Geologie der Berge zwischen Ofenpass, Spöltal und Val del Gallo im schweizerischen Nationalpark (Graubünden)*. – *Ergeb. wiss. Unters. schweiz. Nationalpark* 48, 375–452.
- KARAGOUNIS, K., & SOMM, A. (1962): *Geologische Probleme aus den südlichen Engadiner Dolomiten*. – *Eclogae geol. Helv.* 55/2, 475–480.
- KELLERHALS, P. (1965): *Einige neue Beobachtungen zur Geologie der Ortlergruppe, des Vintschgaus und der südöstlichen Engadiner Dolomiten*. – *Eclogae geol. Helv.* 58/1, 39–48.
- Kommission für die wissenschaftliche Erforschung des Nationalparks (1966): *Durch den Schweizerischen Nationalpark*. – Neuchâtel.
- LEUPOLD, W. (1934): *Gemeinsame Einleitung zu den Exkursionen 92, 93 und 94 (Unterengadiner Dolomiten)*. In: *Geol. Führer der Schweiz*, Fasc. 14 (p. 1043–1049). – Wepf, Basel.
- POZZI, R. (1968): *La Geologia del Parco Nazionale dello Stelvio*. Estratto dal volume «*Il Parco Nazionale dello Stelvio*» (p. 9–32).
- 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. Ital.* 81/1, 1–72.
- RÖSLI, F. (1927): *Zur Geologie der Murtirölgruppe bei Zuoz (Engadin)*. – *Jb. phil. Fak. II Univ. Bern* 7, 140–156.
- SCHLAEPFER, D. (1960): *Der Bergbau am Ofenpass*. – *Ergeb. wiss. Unters. schweiz. Nationalpark* 43 [N.F. 7].
- SCHMID, ST. (1973): *Geologie des Umbrailgebieten*. – *Eclogae geol. Helv.* 66/1, 101–210.
- SCHÜPBACH, M.A. (1976): *Tektonik im Gebiete des Berninapasses und der Val Chamuera (Engadin)*. – *Eclogae geol. Helv.* 69/1, 63–73.
- SOMM, A. (1965): *Zur Geologie der westlichen Quaternalsgruppe im schweizerischen Nationalpark*. – *Ergeb. wiss. Unters. schweiz. Nationalpark* 52.
- SOMM, A., & SCHNEIDER, B. (1962): *Zwei paläontologische und stratigraphische Beobachtungen in der Obertrias der südwestlichen Engadiner Dolomiten (Graubünden)*. – *Ergeb. wiss. Unters. schweiz. Nationalpark* 47 [N.F. 7].
- SPITZ, A., & DYHRENFURTH, G. (1914): *Monographie der Engadiner Dolomiten zwischen Schuls, Scansfs und dem Stifserjoch*. – *Beitr. geol. Karte Schweiz [N.F.] 44*.
- STAUB, R. (1937): *Geologische Probleme um die Gebirge zwischen Engadin und Ortler*. – *Denkschr. schweiz. natf. Ges.* 72/1.
- (1964): *Neuere geologische Studien zwischen Bünden und dem oberen Veltlin*. – *Jber. natf. Ges. Graub.* 89 und 90.
- TERMIER, P. (1904): *Les nappes des Alpes orientales et la synthèse des Alpes*. – *Bull. Soc. géol. France* 4/3, 711–765.
- (1905): *Les Alpes entre le Brenner et la Valtelline*. – *Bull. Soc. géol. France* 4/5, 209–289.
- TRÜMPY, R., & HACCARD, D. (1969): *Réunion extraordinaire de la Société Géologique de France: Les Grisons, 14–21 sept. 1969*. – *C.R. Soc. géol. France* 9, 330–396.
- ZOEPFPRITZ, K. (1906): *Geologische Untersuchungen im Oberengadin zwischen Albulapass und Livigno*. – *Ber. natf. Ges. Freiburg i. Br.* 16.

MANUSKRIPTE
von Diplomarbeiten und unveröffentlichten Dissertationen

CARTIER, R. (1967)
KATZ, R. (1949)
KLEMENZ, W. (1974)
MÜLLER, W.H. (1970)

SCHNEIDER, B. (1970)
SIEBER, N. (1965)
STEIGER, R. (1962)

GEOLOGISCHE KARTEN
(soweit nicht in der Literatur aufgeführt)

BÖSCH, H., CADISCH, J., HEGWEIN, W., SPAENHAUER, F., & WENK, E. (1948): *Geologischer Atlas der Schweiz, 1:25000, Blatt 20 Zernez*. - Schweiz. geol. Komm.

HEGWEIN, W. (1934): *Geologische Karte der Quartivalsgruppe im schweiz. Nationalpark, 1:25000*. - Schweiz. natf. Ges.

SPITZ, A., & DYHRENFURTH, G. (1915): *Engadiner Dolomiten, 1:50000* (geol. Spez.-Karte 72). - Schweiz. geol. Komm.

Carta geologica d'Italia, 1:100000, Foglio 8, Bormio (1970). - Serv. geol. Ital.