

Die Bruchzone quert auch das Rosittental, wo sie eine Zerstückelung und Staffelung des hier zirka 15 m mächtigen und vorwiegend aus dunkelgrauen Tonschiefern bestehenden und von kalkigen zähen Dolomiten überlagerten Carditaschichten hervorruft. Ihre weitere Fortsetzung ist am Grödiger Törl zu suchen, dessen tiefe Einschartung sowohl auf die Brüche als auch auf die an ihnen eingeklemmten Carditaschichten zurückzuführen ist. Der Hang nördlich des Frauenwandels, von FUGGER nach einer ehemaligen Alm auch als Firmianrücken bezeichnet, senkt sich in seinem untersten Teil steiler als der Dachsteinkalk, so daß hier am Bergfuß das tiefste, dolomitische Niveau angeschnitten ist, das schon zum oberen Dolomit überleitet. Die hier an den Triasgesteinen klebenden, ja ihnen sogar in Höhlungen und Rinnen eingelagerten roten Brekzien, die als Komponenten überwiegend Reiteralmkalk führen und durch ein bauxitreiches toniges Bindemittel verkittet sind, werden als Basalbildungen der Gosau aufgefaßt. In ihrem Hangenden, aber leider ohne sichtbaren Kontakt, treten am SE-Fuß der Kote 475 Konglomerate auf, die auch nicht vom Untersberg stammende Komponenten führen und nach oben in die Kalksandsteine und Mergel von Glanegg übergehen. Die Streichrichtung der Konglomerate weist auf die gleichartigen Gesteine am Südfuß der Hügel von Morzg und Hellbrunn und bei Goldenstein und Elsbethen. Die Gosauschichten bei Glanegg fallen ebenfalls mittelsteil NNW. Die Winkeldiskordanz zwischen ihnen und den Triasgesteinen des Firmianrückens ist nicht sehr groß. Denkt man sich die Gosauschichten in die Horizontale zurückgeklappt, so verschwände auch der Hang des Untersberges unter ihrer Bedeckung, woraus sich ergibt, daß hier eigentlich keine deutliche Stirnbildung vorliegt. Der Untersberg wurde vielmehr erst durch eine nachgosauische Bewegung längs einer von Glanegg WSW verlaufenden Zone herausgehoben, wodurch auch die Schrägstellung der auflagernden Gosauschichten erfolgte. Die Kalke des Untersbergplateaus lagern nicht flacher als die des Nordhanges. Die Schrägstellung reicht vielmehr bis zum SE-Rand des Dachsteinkalkplateaus zurück und ist auch noch in den Carditaschichten des SE-Hanges erkennbar. Stellenweise ziehen durch das Plateau auch Zonen größerer Steilstellung der Dachsteinkalke. So fallen z. B. die Kalkbänke des Ochsenkammes bis zu 60° NW, und ihre Schichtflächen verursachen die auffallende Wandbildung.

## **Geologische Aufnahmen 1960 im Rätikon (Blatt Feldkirch 141)**

VON OSKAR SCHMIDEGG

Trotz des zu einem großen Teile sehr regnerischen Sommers konnte ich die Kartierung im wesentlichen abschließen. Dabei habe ich auch noch auf dem Kartenblatt liegende Anteile des Grenzgebietes von Liechtenstein und der Schweiz zur Angleichung begangen, was sowohl zur Abrundung der Tektonik als auch aus stratigraphischen Gründen als zweckmäßig erschien. Von Liechtenstein liegt bereits eine schöne geologische Karte 1 : 25.000 vor, für diesen Bereich von SCHÄETTI.

### **Brandner Tal — Tschengla**

Im Brandner Tal konnte ich noch verschiedene Ergänzungsbegehungen vornehmen, so besonders auf der Westseite des Mottakopfes (Westschlucht), dann im Bereich der Arosler Zone der Palüdalpe, die genauer gegliedert wurde. Im Grassetobel konnte ich nun auch auf der Südseite Buntsandstein und Muschelkalk auffinden, darunter wieder Arosler Zone anstehend.

Auf der linken Flanke der Bürser Schlucht habe ich die Raibler Schichten genauer gegliedert. Es sind hier vorwiegend Rauhwacken und dunkle Tonschiefer mit Sandstein. Die darunter im Bachbett anstehenden Dolomite konnte ich nach W bis fast zur Straße hinaus verfolgen. Vor dem nach S folgenden Arlbergkalk sind stellenweise Rauhwacken eingeschaltet.

Der Muschelkalk von Bürs mit den nach N folgenden Partnachschiefern und Arlbergkalk stehen auch beiderseits der Schesa mit steilem Nordfallen an. Der Arlbergkalk ließ sich weiter bis zur Straßenkehre P. 1008 verfolgen. Dieses Schichtpaket bildet den steil aufgebogenen Südrand einer örtlich ausgebildeten Mulde, wie ich schon 1959 vermutet habe. Darüber liegen dann in meist flacher Lagerung die Gesteine der Raibler Schichten.

Bei Begehungen auf der Hochfläche der Tschengla und im Ronatobel bis zum Furka-Sattel konnten weitere Aufschlüsse der Raibler Schichten aufgefunden werden. Genauer kartiert wurde die Schichtfolge im Schwammtobel. Es sind 2 Lagen von Sandsteinen und Tonschiefern, dazwischen Rauhwacken und Dolomite. Am Furka-Sattel liegen über den Gipsen und Rauhwacken mächtigere Reste von Gehängebreccien.

#### Nenzing — Gamperdonatal

Im Gebiet SE von Nenzing habe ich den Bereich der an der Basis der oberostalpinen Decke zutage tretenden Schollen, die von OBERHAUSER bereits im Vorjahr kartiert wurden, genauer, auch gefügemäßig, untersucht. Inzwischen hatte die Weiterführung des Forstweges über Verneza einen schönen Aufschluß der bisher verdeckten Grenzzone erbracht: Es sind flyschartige Schiefer, stark gequetscht, mit Sandsteinknollen und zwei kleinen Schollen in etwa Metergröße von grünlichem Buntsandstein. Die Formungsachsen liegen hier N—S und NW—SE, horizontal, die Schieferung flach E-fallend.

Von der großen Basisscholle aus Muschelkalk — Partnachschiefer — Arlbergkalk ließ sich der Muschelkalk durch genaue Begehungen bis an den vom Runkeland-Wald herabkommenden Bachlauf verfolgen, wo er noch ansteht. Im ganzen Bereich ist er größtenteils in oft recht grobes Blockwerk zerfallen, das sich auch in Blockhalden nach abwärts bewegt hat, wobei dazwischen vielfach noch das Anstehende zu erkennen ist. Es ist hier aber nicht, wie VERDAM annimmt, ein großer, aus der oberen Scholle kommender Bergsturz vorhanden, denn dazwischen liegt Moräne ohne Muschelkalkblockwerk.

Nach E wird das Schichtpaket der Basisscholle an der „Langen Ries“ (W Schneiderstein) zunächst abgeschnitten, wobei die Partnachschiefer am Arlbergkalk vorbei nach aufwärts geschleppt sind. Der Muschelkalk des Schneiderstein hat ganz im W noch E—W-Streichen, das aber rasch umbiegend in N—S-streichende steilstehende Lagen übergeht, in oberen Bereichen unter starker Verfaltung.

In dem westlich davon hinaufziehenden Rinnensystem treten fast überall flyschartige Schiefer der Unterlage zutage. In den Felsrippen darüber folgt z. T. stark gequetschter Muschelkalk, bis etwa 1200 m hinauf. An seiner Grenzfüge gegen den Arlbergkalk der Basisscholle fehlen die Flyschgesteine. Hier ist nur etwas gelbe Rauhwacke vorhanden.

Nach der oben erwähnten Endigung der Basisscholle nach W im SE von Nenzing folgt in dieser Höhe nur mehr Flysch, der im Bereich der Gamperdonaschlucht nach NW bis NNW umbiegt, wohl im Zusammenhang mit der Endigung der Basisscholle.

W des Gamperdonatales fand OBERHAUSER noch eine Basisscholle, die durch einen neuen Forstweg gut erschlossen ist. Sie besteht aus typischem Arlbergkalk mit einzelnen Schieferlagen, am Nordrand auch mit Resten von Raibler Schichten (mylonitischer Dolomit und etwas Sandstein).

Der von OBERHAUSER am Fuße des Gampberges aufgefundene grüne Buntsandstein mit etwa 20 m Mächtigkeit stellt einen der wenigen Vorkommen an der Basis der Nordseite dar. Unmittelbar darunter liegen auffallend rote kalkfreie Schiefer, die wohl der Aroser Zone angehören. Ihre B-Achsen liegen WNW, horizontal, wie auch die des anschließenden Flyschbereiches.

Weiter einwärts im Gamperdonatal ergaben Begehungen beiderseits der Schlucht verschiedene Ergänzungen. Bemerkenswert ist auf Aufschluß von fein-rauhwackigem Gips in der Dunkelklamm (am Weg in 1020 m Höhe), da bisher auf dieser Talseite außer dem Vorkommen

am Furka-Sattel bisher kein Gips bekannt war. Das Vorkommen gehört einer stratigraphisch tieferen Rauhwaackelage an.

Neu begangen wurde das Gebiet der südöstlichen Seitentäler (Alpila bis Großtal), wobei ich auch die zahlreichen Moränen der Rückzugsstadien kartiert habe. Bis auf die Kössener Schichten des Schmalzkopfes, die aber nicht weit herunterreichen, steht nur Hauptdolomit an, der Muldenbau aufweist. Dessen Achse verläuft vom Schmalzkopf zum Sattel N des Kesslkopfes in ENE-Richtung.

#### Grenzgebiet in Liechtenstein

Im Gebiet von Malbun bis zum Mattler Joch konnte vor allem das Durchstreichen der Aroser Zone als schollentrennende Quetschzone, wie sie SCHUMACHER annimmt, SCHAETTI jedoch bezweifelt, größtenteils nachgewiesen werden. Sie steht, wie besonders aus den Arbeiten von SCHAETTI und AMPFERER bekannt ist, im Schlucher N Malbun an und ist dort zwischen Gipslagen gut erschlossen. Ich konnte sie auch an vielen Stellen im Rücken NW davon (Bleika) von 1740 bis 1850 m anstehend beobachten. Die große Weide besteht ganz aus ihren Gesteinen, die nach unten zu in Rutschmassen übergehen. In dem nach SE begrenzenden Rücken reichen diese Gesteine nahezu bis ins Tal (in Nähe der Kirche). Auch N des Kanzele findet sich noch ein Vorkommen.

Weiterhin nach NW ist die Aroser Zone zwar nicht mehr als Fels sichtbar, doch an vielen Stellen als unvermischter Schutt erschlossen. Das Anstehende ist dann darunter oder im Gehänge oberhalb zu suchen. Eine Herleitung durch Moränen ist in diesen Fällen nicht möglich. Durch genaue Aufnahme gelang es, in die Lagerungsverhältnisse dieses Bereiches einen hinreichenden Einblick zu gewinnen: Der Sockel besteht aus Raibler Schichten (Kalk, Dolomit, Rauhwaacke, Gips). Darüber liegt eine wechselnd mächtige Moränendecke, die hauptsächlich aus Dolomit, daneben Rauhwaacke, besteht und stellenweise auch Stücke von Aroser Zone enthält. Zahlreiche Gipstrichter mit auch einzelnen Aufschlüssen zeigen, daß weit verbreitet Gips die oberste Lage bildet. An mehreren Lücken der Moränendecke, besonders in höheren Hangteilen, scheint die Aroser Zone, wie oben beschrieben wurde, auf. Den Hang aufwärts folgt dann Rauhwaacke und schließlich der Hauptdolomit. Ob über der Aroser Zone noch einmal Gips folgt, läßt sich wegen der Verrutschungen hier nicht sicher sagen, ist jedoch (siehe Schlucher) wahrscheinlich.

Auf diese Weise ließ sich die Aroser Zone ohne wesentliche Unterbrechung über das Jägerhaus gesichert bis zum Saß-Fürkele verfolgen und breitet sich auf Obersäß noch 300 m nach W aus. Auch hier liegt sicher Anstehendes zugrunde. Dann folgt allerdings eine große Lücke durch den großen Schuttkegel NW des Ruchberg und N der Mattaalpe. Daß die Aroser Zone aber auch hier durchzieht, ist sehr wahrscheinlich, besonders durch die Aufschlüsse am Felsrücken SE Matta. Hier finden sich neben dem Hügel 1806, der aus Rauhwaacke besteht, Gips und Gesteine der Aroser Zone, womit die Verbindung zum Mattler Joch gegeben ist, wo ja Aroser Zone in großer Mächtigkeit ansteht.

Die Aroser Zone trennt also hier, soweit sie erschlossen ist, in ununterbrochenem Zuge die obere Scholle 2 von der tieferen 1, und zwar liegt sie mindestens teilweise zwischen Gips, wobei dessen Hangendes der oberen Scholle, das Liegende der unteren angehört. Die Gesteine der Aroser Zone wurden in diesen Bewegungshorizont mitgeschleppt.

Die weitere Fortsetzung der Aroser Zone führenden Trennungsfuge zieht in das Gampetal, dann über das Guschgfiel-Joch—Bremstallsattel zur Alpe Riet. Von dort bis zum Talboden fehlt die Aroser Zone. Im Vallorsch ist sie aber, wie SCHAETTI schon zeigt, wieder stärker entwickelt (mit Ophiolith und Couches rouges), anscheinend mit dem Flyschbestand des Untergrundes emporgedrückt. Ich konnte sie noch weiter talein nach Hintervalorsch verfolgen. Hier liegen dann flach darüber Partnachschiefer, eine Dolomitlage, dann der hier mächtige Arlbergkalk und eine sehr wechselhafte Raibler Serie. Gegen den Farmtobel und

Guschgfiel, wo sich auch Muschelkalk und Buntsandstein anschließen, ist diese Schichtserie stark aufgebogen.

Die Farmtobelschuppe SCHAETTI's erweist sich als Faltenmulde mit Partnachschiefern im Kern, die besonders an der Gamperhöhe stark zusammengedrückt ist, so daß die beiden Schenkel aus Muschelkalk sich fast berühren. Sie kann als abgerissener Basisteil der Schönbergmulde, bei der ja im Valorsch diese Schichten fehlen, aufgefaßt werden. Den grünen Sandstein am Ausgang des Farmtobels möchte ich als Buntsandstein auch dazu rechnen (bei SCHAETTI Arosler Zone).

Im Bereich Fluhtola—Schlucher, also im Bereich der Schollengrenze 1—2 sind die Verhältnisse, wie schon SCHAETTI angibt, sehr verwickelt, doch konnte ich gewisse Zusammenhänge feststellen. Den Zug von Raibler Schichten Fuchsenstein—Blaika aus Dolomit, Schiefern u. a. möchte ich als eine in Gips schwimmende Scholle, die von unten aufgeschürft wurde, ansehen. In der Felsschlucht S des Schlucher war bis weit hinauf Gips zu beobachten, so daß die Felsen beiderseits zu den Raibler Schichten zu rechnen sind. Arlbergkalk fehlt hier (wie am Gritscher Grat). Nach S folgen gleich die Partnachschiefer, mit einer Dolomitlage, zu der auch der Südsporn am Ausgang des Schlucher zu rechnen ist, der sicher nicht Muschelkalk ist.

Die Felsen am Ausgang des Vaduzer Täle sind Muschelkalk bzw. Dolomit und passen gut in die Streichrichtung der höher liegenden Schichten. Die dolomitische Rauhwacke des Hubel, die ich mindestens in fazieller Hinsicht zu den Raibler Schichten rechne, keilt gegen E hin (wie auch nach S) bald aus, dagegen ziehen die darüber folgenden bräunlich anwitternden Dolomite mit stellenweise eingeschalteten Schieferlagen noch bis über die Turna-Alpe weiter. Nach neueren Untersuchungen von Prof. SIEBER gehört die Lumaschellenbank im Liegenden der Rauhwacken sehr wahrscheinlich noch zum Ladin. Der Arlbergkalk wäre durch die darüber liegende Bank von weißem Kalk vertreten. Die Rauhwacken könnten dann bereits Karn sein.

#### Südrand des Rätikon W des Cavelljoches

Die sehr genaue Karte von ARNI konnte im wesentlichen bestätigt werden, doch war es jetzt möglich, die vielen Einzelheiten auf die bessere neue Karte einzuzeichnen. Dabei waren auch einige Ergänzungen möglich. Die von E herüberziehende Serie der mittleren Trias, die sich nach W allmählich verschmälert, konnte ich noch bis SW der Gemslücke verfolgen, wo sie dann unter Schutt verschwindet. Einige Muschelkalkschollen fanden sich noch in der Schuppenzone. Außer der schon bekannten Scholle von Hauptdolomit S der Gemslücke konnte ich noch zwei kleinere weiter im W (oberhalb Hintersäß) eintragen. Im Westhänge des Lüneregg, das genauer kartiert wurde, zeigte sich ein flaches Einbiegen der sonst steilstehenden Schichten gegen N bis zu dem großen Felsschrofen aus Couches rouges. Diese Biegung korrespondiert mit einem gleichsinnigen Aufbiegen des Oberostalpin im gleichen Profil.

#### Jüngere Ablagerungen

Bei der großen flachliegenden Platte des interglazialen Konglomerates W der Bürser Schlucht treten durch Spaltenbildung und die Abrißränder der Bänke auch im Kartenbild deutlich die großen Kluftsysteme hervor. Es sind hier hauptsächlich E—W und NE—SW bis NNE—SSW, seltener N—S. Nach diesen ist auch die Bürser Schlucht eingeschnitten.

Auffallend ist im Gamperdonatal die Überlagerung flachliegender Bänke durch Bänke mit schräg gestellter Schichtung.

Diesem Konglomerat entsprechende Gehängebreccien, wie sie im ganzen Vorarlberger Bereich verbreitet sind, konnte ich auch auf der Rheintalseite bei Malbun (Fluhtola und Schlucher), im Tal der Saßalpe und unterhalb der Matta-Alpe vorfinden.