

Verbiegungen die Talbildung begünstigten, kann nicht entschieden werden, da entsprechende junge Ablagerungen, die als Reagens dienen könnten, fehlen. Eine auffallende Antiklinale im Barmsteinkalk setzt beim Bauernhof Follern an und zieht östlich am Follerer Hof vorbei gegen NNW. Ungefähr in der Streichungsfortsetzung dieser, auch von Brüchen durchsetzten Störungszone schneidet der Weg Keinzreit—Thiersteig eine Faltungszone, die noch viel schöner in der Stufe des Kehlbaches bei den Mühlen NE Keinzreit zu sehen ist. Auf einer Strecke von 80 m zeigen die Oberalmschichten hier sechs Sättel mit ziemlich steilen Schenkeln, deren Achsen 320—340° streichen und meist auch in dieser Richtung sanft einfallen. Noch viel engere Falten bilden die bunten Kieselgesteine, besonders im Strohniedlbach. Vielfach sind die W-Schenkel steiler als die östlichen. Man wird die Faltungen wohl als Auswirkungen eines Querstaues auffassen müssen. Solche Bewegungen hat PLÖCHINGER ja auch am W-Rand des Salzachtales beschrieben.

Quartär. Am Osthang des Salzachtales liegen nur dünne Moränenschichten; Wälle sind kaum zu erkennen, es dürfte also auf dieser Strecke wohl keinen Halt gegeben haben. Auf dem Plateau des Mülhsteins gehen glaziale Geschiebe, auch Kristallin, bis über 1000 m Höhe, so daß das Eis die Hochfläche ganz überdeckt haben dürfte. E von Kote 1031 konnte neuerdings ein Block des Danien der Zwieselalm aufgefunden werden, so daß die Fundkette dieser Leitgesteine des Lammergletschers um weitere 5 km in NNW-Richtung verlängert wurde. Mächtigere Moränen hinterließ der Seitenast des Wiestalgletschers, der die Egelseenke benützte, im Waschlgraben, im Egelseebecken und vor allem N Klaus. Beim Mastbau der Hochspannungsleitung wurde nahe Klaus Moräne mit Bergsturzmaterial vermischt zutage gefördert; die Hügel beim Klausgut könnten daher Ufermoränen sein; das Egelseebecken ist vielleicht das Zungenbecken eines Rückzugshaltes.

Tauglgebiet. Die im vorjährigen Bericht, Seite A 79 enthaltene Bemerkung, daß durch den Fund von Lias-Ammoniten in den mindestens z. T. tiefmalmischen Tauglbodenschichten schichtparallele Überschiebungen bewiesen seien, muß widerrufen werden, da VORTISCH Sedimentgleitung nicht als schichtparallele Überschiebung verstanden wissen will, sondern nur Bewegungen unter der Last größerer Gesteinsmassen. Meine Deutung der Komplikationen als Sedimentgleitung bleibt davon unberührt.

Geologische Aufnahmen 1959 im Rätikon (Blatt Feldkirch 141)

VON OSKAR SCHMIDEGG

Außer einigen Ergänzungsbegehungen innerhalb der Falknisdecke im hinteren Gamperdonatal und im Brandnertal habe ich in diesem Sommer den Bereich N der Linie Gemsgrat—Fundelkopf—Schleifwaldtobel nach N bis zur Linie Gallinakopf—Gampberg—Klammerschrofen—Kühbrücke—Tschengla—Bürserberg neu aufgenommen. Mit Dr. OBERHAUSER, der im Norden anschließt, konnten einige gemeinsame Begehungen unternommen werden. Im angrenzenden Liechtenstein habe ich einige Vergleichsbegehungen durchgeführt.

Bereich des Hauptdolomites

Den größten Teil des neu aufgenommen Gebietes nimmt **Hauptdolomit** ein, und zwar in zwei großen Schichtplatten, die früher (1916) von TRÜMPY und neuerdings wieder von M. RICHTER mit ihrer Unterlage aus älteren Triasschichten als eigene Schollen angesehen wurden, wobei die Trennungsfuge als Störung dem unteren Gamptal entlang verlaufen soll. Wie unsere neuen Aufnahmen zeigten, besteht hier die Annahme von CADISCH (1953) und von SCHAETTI (1957) zu Recht, daß beide Bereiche am Nordabfall gegen das Illtal mit ihren älteren Schichten (Raibler bis Muschelkalk) zusammenhängen, also eine einzige Scholle bilden. Nur

der Hauptdolomit ist durch den Einschnitt des oberen Gamptales, in dem Arosazone aufbricht, gespalten. Für die angenommene Störung fand sich keinerlei Hinweis.

Die Dolomitplatte Drei Schwestern—Gallinakopf bildet eine Mulde mit allseits aufgebogenen Rändern und ENE streichender Hauptachse. Der Gallinagrät stellt den Südrand dar mit 40 bis 50° NNW-Fallen. Die größere Dolomitplatte des Scheuenkopf und Fundelkopf besitzt ebenfalls im großen Muldenform mit ENE-Achse, in deren Mitte an drei Stellen noch Reste der Kössener Schichten erhalten sind: An der Ochsenalpe, im Nordausläufer des Fundelkopfes (S Buchboden) und S der Schmalzkopf-Alpe. Es sind hauptsächlich mergelige Schiefer mit Kalk-einlagen, die vielfach nach ENE-Achsen gefaltet sind. Der Nordflügel der Mulde liegt großenteils ziemlich flach (10—30°), der Südflügel meist steiler (40—60°, auch überkippt). Nach W gegen den Kamm Gemsgrat—Ochsenkopf ist die Mulde quer zu ihrer Achse steiler aufgebogen, so daß hier bis saigeres S-Streichen vorherrscht. Gegen ENE streicht die Mulde allmählich ansteigend zwischen Mondspitze und Kessikopf in die Luft aus. Am N- und S-Rande sind mehrfach Fal-tungen und antiklinale Aufwölbungen als randliche Auswirkungen einer NNW bis NW gerich-teten Einengung zu beobachten, besonders deutlich am Äußeren Äpelelkopf und NE des Amatschon-Joches. Verbreitet treten hier auch Störungen und breitere Mylonitzonen auf, vor allem im Kamm zwischen Gemsgrat über Scheuenkopf zum Jochgrat.

Oberes Gamptal

Das Gebiet des Gamptales ist besonders dadurch interessant, daß längs des breit geöffneten oberen Tales Arosar Zone als Unterlage der oberostalpinen Decke freiliegt. Die Gebirgskämme werden beiderseits durch Hauptdolomit mit darunter liegenden Raiblerschichten auf-gebaut. Letztere sind besonders an der linken Talflanke innerhalb der Gamp-Alpe als Rau-wacken und untrennbar damit verbundenen Dolomitreccien mächtig entwickelt und treten land-schaftlich in vielen Türmen als Erosionsformen hervor. Darunter folgen Gipse, die an verschie-denen Stellen zutage treten und in weiter Verbreitung sich durch zahlreiche Trichter erkennbar machen.

Im äußeren Gamptal konnten die Raibler Schichten in ihrer recht wechselnden Schichtfolge kartiert werden, und zwar als Kalke, Dolomite, Sandsteine mit Schiefeln, Rauwacken. Auf Gipse war nur aus einzelnen Trichtern zu schließen. Das Streichen verläuft am Gamp-Berg bereits WNW mit 30—50° S-Fallen.

Besonderes Augenmerk wurde der Kartierung der Arosar Zone gewidmet, die allerdings auch hier auf einige Schwierigkeiten stößt. Durch ihre stark tektonische Beanspruchung ist sie sehr zerrieben und verlehmt. Ausgedehnte Rutschungen sind die Folge und daher eine Gliederung nur an wenigen Stellen teilweise möglich, auch ihre Umgrenzung ist vielfach nicht sicher festzustellen.

An Gesteinen war zu beobachten: Schiefer verschiedener Art, z. T. flyschartig, wechselnd mit meist dunklen Sandsteinen. Gegenüber der Inneren Gamp-Alpe sind sehr verbreitet rote fein-blättrige, meist kalkfreie Schiefer, die sehr zu Vermurungen neigen, dazwischen dunkle Sand-steine. Eine Lage mergeliger Kalke mit Kalksandsteinen steht bei der Klause innerhalb der Inneren Gamp-Alpe an, die auf einzelnen Platten deutliche Helminthoiden zeigten. Nach SCHÄETTL, der gleiche Gesteine im Valorsch fand, gehören sie dem Flysch an. Rote Eruptiv-gesteine und Ophikalzite fanden sich E des Mattler Joches.

Am Mattler-Joch selbst steht die Arosar Zone in einer Breite von 1 km an, wenn auch stark zerrieben und verlehmt mit nur einzelnen Linsen und Brocken festerer Gesteine. Die Schichten stehen mit ENE-Streichen durchwegs steil, und ziehen dann so weiter durch das Camp-tal bis über die Jochhütte, allerdings zum großen Teil als Rutschgelände, das oft eine größere Breite bis zum Bach hinab vortauscht, und zum großen Teil von Dolomit-führenden Moränen über-deckt ist. Sicher über 1 km breit ist die Zone gegenüber der Inneren Gamp-Alpe, sie weist hier auch mehr Anstehendes auf. Bei der Jochhütte, wo sie nur mehr in Rollstücken zu finden ist,

keilt sie kartenmäßig zwischen Hauptdolomit aus, was räumlich wahrscheinlich als eine Aufwölbung unter Dolomit + Raibler Schichten anzusehen ist.

Trotz der im ganzen etwas spärlichen Aufschlüsse einmeßbarer Arosener Gesteine kann gefolgert werden, daß ihre Schichten in meist steiler Lagerung NE bis ENE streichen. Sie zeigen starke Durchbewegung mit z. T. linsigen Bau und sind unter Einengung in etwa SSE—NNW-Richtung aufgepreßt worden.

Der auffallende Rücken im Talhintergrund, im Grenzkamm zwischen Mattler-Joch und Guschgfel-Joch, besteht aus einer ostalpinen Gesteinsserie, die auf der Vorarlberger Seite von Gesteinen der Arosener Zone umhüllt ist. Sie weist von N nach S folgende Gesteinsfolge auf: Buntsandstein — Muschelkalk — Partnachschiefer — Arlbergkalk (der an sich schon schmal, nach W auskeilt) — Dolomit — Sandstein — Rauhwacke — Sandstein + Schiefer — Dolomit mit Kalk + Rauhwacke — Gips, vom Dolomit an den Raibler Schichten angehörig. Die Schichten fallen bei ENE—NE-Streichen 30—50° nach SE ein. Es ist der emporgeschleppte Ausläufer der Heubühlschuppe (1), der nach E mit Muschelkalk etwas oberhalb des Talweges (1600 m) eintaucht.

Nördlich davon, knapp S des Guschgfel-Joches streicht nochmals Muschelkalk, einer Teilscholle der Farnbichlscholle angehörig, von W herüber und endigt unterhalb des Grates. Auch dieser ist ganz von Gesteinen der Arosener Zone eingehüllt und liegt mit ihr aufgeschoben auf den Gips der höheren Schuppe.

Gebiet Tschengla—Loischkopf

Hier streicht die Arosener Zone in besonderer Mächtigkeit durch und trennt die tiefere Schuppe (2) im N von der Schesaplana-Scholle (4) im S. Am Loischkopf, dessen gerundete Kuppe sie aufbaut, schwillt sie auf über 1 km an, verschmälert sich wieder nach E und überschreitet mit 300 m Breite der Alvier-Bach, jenseits durch einen Wegbau jetzt gut erschlossen. Die Aufschlüsse sind am Loischkopf besonders spärlich, meist ist nur lehmiger Boden mit einzelnen Rollstücken zu sehen. Doch konnte immerhin an einzelnen Stellen auch einmeßbar Anstehendes beobachtet werden und es ergab sich, daß die Arosener Zone auch hier größtenteils, mindestens in tieferen Bereichen, steil steht bei ungefähr E—W-Streichen, also wieder einen emporgepreßten und eingengten Teil der Unterlage des Oberostalpin darstellt.

Gesteinsmäßig ist die Arosener Zone hier recht einförmig. Es sind meist Schiefer mit Sandstein. Kalkeinlagerungen finden sich in der Kuppe des Loischkopfes, am Gipfel und im Nordhang, beide mit Südfällen. Breccien und Ophikalzite treten neben Kalken besonders am Südrand auf (N der Burttscha-Alpe), Kalke auch am Parpfienz-Joch.

Nördlich der eigentlichen Zone von Arosener Gesteinen liegen fast bis zum Ronatobel (bei Dunza) über Gips noch mehrfach Anhäufungen von solchen Gesteinen. Es ist nicht sicher, ob es sich hier um auf dem Gips tektonisch weitergeschleppte Arosener Gesteine handelt, wie dies auch sonst öfters vorkommt und wofür die Anhäufungen oft nur einer Art von Gesteinen, z. B. der roten Schiefer, spricht, oder um glazial bedingte Anhäufungen (Moränen). Die in der Karte von VERDAM eingetragenen Vorkommen am Ronabach selbst sind nicht vorhanden, es sind Rauhwacken der Raibler Schichten.

Südlich der Arosener Zone folgt, der Schesaplana-Scholle zugehörig, der Dolomit des Daleu, eine mächtige Kappe aus Hauptdolomit, die nach W und S absinkt. Dorthin treten unter ihr auch die Raibler Schichten zutage, die besonders bis zum Marktobel vereinzelt auch im Wald westlich gut erschlossen sind. Es ist wieder die wechselvolle Serie aus Rauhwacken, Sandstein, Kalken und Dolomit. Darüber folgen im Schleifwaldtobel und am Südfuß des Daleu mächtige Gipse. Die Gipse, die an der S- und W-Seite des Loischkopfes anstehen und weiter unten von Arosener Zone überdeckt sind, gehören wohl auch zur Schesaplana-Scholle. Sie keilen nach E hin unter den Dolomit des Daleu aus. Dessen Basis dürfte, wie auch die Nord-

seite, eine Schubfläche sein, wie das schräge Abschneiden der Raibler Schichten des Marktobel und ein Aufschluß von Arosler Zone an der Mündung des Marktobel zeigt.

Die nördliche Schuppe ist die Ostfortsetzung der Unterlage der Hauptdolomitplatte des Fundelkopfes. Auf der Hochfläche der Tschengla bis zum Schesatobel besteht sie aus Raibler Schichten, die meist nur in Einzelaufschlüssen inmitten der Moränenablagerungen zu Tage treten, während die tieferen Schichtglieder bis zum Muschelkalk den Steilabfall zum Illtal bilden. Das oberste Glied der Raibler Schichten sind Gipse. Dann folgt wieder die bunte Serie von Dolomit, Rauhwacke, Sandstein und Kalk. Durch konstruktive Verbindung der einzelnen im Moränengelände verstreuten Aufschlüsse ergab sich, daß auch hier eine ausgeprägte Mulde vorliegt, deren Sohle ungefähr in der Linie Bürserberg—Bürs liegt, wieder mit ENE-Streichen. Im Südfügel sind die älteren Schichten vom Muschelkalk bis Arlbergkalk kräftig aufgebogen, wobei ersterer leicht nach N überkippt den Gaschirakopf aufbaut. Die Muldensohle muß im Bereich des Alvier-Baches sehr tief liegen, denn Arlbergkalk bis Muschelkalk stehen hier noch saiger. Erst der Dolomit der Raibler fällt mit 30° nach N ein.

Die Rolle des Muschelkalkes von Bürs ist noch nicht ganz klar. Wahrscheinlich stellt er ebenfalls eine muldenförmige Aufbiegung eines nach S abgerissenen Teiles der Unterlage dar.

Falknisdecke im Hintergrund des Gamperdonatales

Hier wurden Ergänzungen und genauere Eintragungen vorgenommen, wobei die Aufnahmen von TRÜMPY im wesentlichen bestätigt wurden. Durch die genauere Karte konnte jedoch eine Verfeinerung der Eintragungen erzielt werden, wobei es auch zu einigen Abänderungen kam, wie etwa bei dem großen Abbruch SW der Hornspitze. Am Bettlerjoch wurde wie bei SCHÄETTI die Reibungszone beiderseits der Bettlerjochbreccie zur Arosler Zone genommen und konnte nach E bis 2000 m hinab verfolgt werden. Auch N der Muschelkalkscholle bei Vermales fand sich noch Arosler Zone.

Gebiet von Brand

Von den verschiedenen Ergänzungen sind zu erwähnen: Auf der nach E gegen Brand abfallenden Platte von Arlbergkalk, auf der oben die Palüdhütte steht, konnten in einer Höhe von 1400 m noch Reste von Raibler Schichten (Dolomit, Rauhwacke und Sandstein) aufgefunden werden. Die im Grassetobel zwischen Arlbergkalk und Buntsandstein eingeklemmte Arosler Zone wurde in einer Breite bis 80 m bis 1400 m hinauf verfolgt. Eine Verbindung mit der mächtigen Anhäufung am Brandner-Golm ist wegen Moränenüberdeckung nicht nachweisbar, aber wahrscheinlich.

Jüngere Ablagerungen

Als Reste einer alten Talverschüttung konnten die bekannten verfestigten Konglomerate der Bürserschluft und der Mengbachschluft weit in die Seitentäler hinauf verfolgt und fast in jedem Tal, manchmal nur in spärlichen Resten kartiert werden. Reichlich und weithin durchlaufend waren sie im Gamptal (bis 1630 m) und im Ronatobel (bis fast 1600 m) vorhanden.

Im Bereich von Tschengla konnten nach der Herkunft verschiedener Moränen je nach Material unterschieden werden: Moränen der Lokalgletscher mit Hauptdolomit und Gesteinen der Arosler Zone (im N auch Raibler Schichten), Moränen aus dem Brandnertal mit Muschelkalk bis Jura und Moränen des Illgletschers. Letztere führen neben Silvretagneisen im allgemeinen an einigen Stellen auffallend viel Buntsandstein.

Neben den zahlreichen Gipspingen, die sich oft durch mächtige Moränenmassen durchsetzen, sind besonders auffallend einige große dolinenartige Einsturzkessel, wie am Kessikopf (der größte mit 150 m Durchmesser und 30 m Tiefe), das Bärenloch am Jochgrat S des Gamptales und der schmale, aber über 50 m tiefe Trichter knapp N der Schmalzkopf-Alpe. Bemerkenswert ist, daß sie stets auf der Kammhöhe zu finden sind. Wenn auch die Gipszone

wenigstens 200—300 m tiefer liegt, muß man ihre Entstehung doch auf Auslaugung und Einstürze in deren Bereich zurückzuführen, die sich dann, begünstigt durch Störungen und Zerklüftungen, bis an die Oberfläche fortsetzen. Bei der Schmalzkopf-Alpe, wo der Trichter nahe den Kössener Schichten beginnt, zieht z. B. eine starke Störung in ENE-Richtung hindurch. Das Bärenloch sitzt einer enggepreßten Antiklinale auf.

Vergleichsbegehungen in Liechtenstein

Zum Anschluß an das schöne geologische Kartenblatt von Liechtenstein (Aufnahme des Nachbarbereiches von H. SCHAETTI) habe ich einige Vergleichsbegehungen im Grenzgebiet zwischen Pfälzer Hütte und Malbun durchgeführt. Dabei bin ich von Vorarlberg ausgehend in der Deutung der ladinisch-karnischen Schichtfolge an der Basis des Augstenberges zu einer abweichenden Auffassung gekommen.

Am Gritscher-Grat folgen über Muschelkalk und Partnachschiefer zunächst eine Lumaschellenbank, die bereits von TRÜMPY erwähnt wurde, dann wenige Meter helle Kalke und darüber eine mächtige Folge von etwas dunkleren Dolomitschichten, die leicht zerfallen und örtlich rauhwackig sind. Sie gehen nach oben mit Einschaltung von schmalen Schieferlagern in Hauptdolomit über. SCHAETTI faßt diese rauhwackigen Dolomite bis zum Beginn des Hauptdolomits als Arlbergdolomit, also als ladinisch auf. Ich möchte nun diese Dolomite einschließlich der Schieferlagen im Hangenden zu den Raibler Schichten rechnen, nach abwärts wahrscheinlich bis einschließlich der Lumaschellenbank. Letztere wird durch Prof. SIEBER derzeit in paläontologischer Hinsicht untersucht. Es scheinen sich hiebei Belege für meine Ansicht zu finden (s. Aufnahmebericht Prof. SIEBER). Der Arlbergkalk fehlt dann hier ganz wie dies z. T. auch schon in der Serie N des Mattler-Joches der Fall ist. Ladin wäre dann nur durch die Partnachschiefer vertreten.

Diese Serie zieht weiter nach S und baut auch die Felsen S der Gritsch-Alpe auf, die SCHAETTI und auch schon TRÜMPY als Muschelkalk eingezeichnet haben. Es ist aber hauptsächlich Dolomit mit etwas Kalk, die nicht das Aussehen von Muschelkalk haben.

Geologische Aufnahmen 1959 auf Blatt Krimml (151)

VON OSKAR SCHMIDEGG

In diesem Jahre konnten zugunsten der Aufnahmen im Rätikon nur 10 Tage dafür verwendet werden. Die Begehungen, die durch schlechtes Wetter beeinträchtigt waren, wurden z. T. mit F. KARL durchgeführt.

Das Gebiet besteht im wesentlichen aus den Augen- und Flasergneisen des Krimmlertales, in denen verschiedentlich Glimmerschiefer bis Paragneise mit Amphiboliten synklinal eingeschaltet sind (Windbachscharte z. B.). N dieser Scharte bricht eine Tonalitintrusion auf.

Quer über das Mandlkar konnten mit E—W- bis ENE-Streichen zwei basische Gänge kartiert werden. Auf dem Mandlkarkopf waren mächtige Einlagen von Apliten zu beobachten, wie sie auch weiter im N bei der Zittauer Hütte (SCHMIDEGG, Verh. 1950) und im Krimmlertal anscheinend im gleichen Streichen (KARL, Verh. 1954) vorhanden sind. Ferner streicht über den Gipfel eine Lage von biotitreichen Glimmerschiefern und ein z. T. saiger durchbrechender basischer Gang.

Das Streichen, das am Mandlkar Riedl noch wie allgemein im oberen Rainbachtal N 50—60° E beträgt, dreht sich im Gipfelgebiet bis in N 30° E (bei gleichen horizontalen B-Achsen. Das Einfallen, das tiefer unten steil S ist, legt sich oben flacher (bis 20° SE).