

EXKURSION D

Durch das Brandnertal zum Lünersee und zum Cavelljoch.
(Prättigauflusch, Sulzfluhdecke, Arosazone, Rätikonschollen des Kalkalpin)
von Rudolf OBERHAUSER*)

Steinbruch Bürs und Fahrt über Bürserberg nach Brand

Da vor allem östlich des Baches hinter dem Gemeindeamt reichlich Parkraum für Autobusse vorhanden ist - und der Steinbruch außer Betrieb - ist ein Besuch der guten Aufschlüsse auch für große Exkursionen möglich.

Am Eingang der Bürserschluft (or. links) steht teilweise dolomitischer Muschelkalk an, dessen steilstehende Schichtbänke im Steinbruch abgebaut wurden. Schluchtwärts sind darüber in flacher Lage die mächtigen Bänke von Bürser Konglomerat sichtbar, die Ablagerungen der Mindel-Riß Interglazialzeit darstellen und Teil eines versteinerten alten Ur-Alvier Schuttkegel sind, wie schon von Bludenz herüber bestens zu erkennen war, wobei seine senkrechten Abstürze von ferne als graue Kulissen hinter der Kirche erschienen. O. AMPFERER, 1908 berichtete über unterlagernde und überlagernde Grundmoräne. Offene Klüfte sind im sonst sehr festen Konglomerat weit verbreitet und verlaufen vor allem Ost-West, jedoch auch Bach-parallel. Um sie zu erklären mag Destabilisierung durch Bacherosion und glaziale Unterschneidung ausreichen. Eine Wanderung durch die Bürser Schlucht zum Bürserberg ist zu empfehlen. Die Nagelfluhen sind flach talwärts gerichtet und enthalten neben Montafoner Kristallin hauptsächlich Gesteine des Brandner Tales.

Die Straße führt im Triasuntergrund durch den tiefen Teil der Fundelkopf-Scholle und windet sich in Kehren über Partnachschiefer und Arlbergkalk empor. Läßt man die Autos bis zu den Omnibusparkplätzen beim Kiosk auf der Wiese auf 570 m NN vorausfahren, so kann man im Anschluß den Muschelkalk, Partnachschiefer und Arlbergschichten längs der Straße anschlagen und kommt nach der Kurve wieder in Partnachschiefer zurück. Vor allem unmittelbar aufwärts und abwärts vom Parkplatz gibt es Aufschlüsse, welche vereinzelt in ihren dunklen Mergelschiefern auch kalkig-dolomitische Bänke und brotlaibförmige Linsen zeigen. Auf dem Bürser Konglomerat liegen hier Moränen des Illgletschers mit großen Kristallin-Blöcken. Dann folgen Terrassenschotter, die sich bis zum Ausgang des Schesatobels nahe Bürserberg hinaufziehen. Durch unvernünftige Abholzung im vorigen Jahrhundert ist in diesem eine rasche Ausräumung der mächtigen diluvialen Sedimente erfolgt, deren Auswirkung sich bis ins Rheintal bemerkbar machte. Die Verbauung des gewaltigen Tobels, das schon von Bludenz aus sichtbar war, kostete schon enorme Summen. Der in der Tiefe durchziehende Walgaustollen der Vorarlberger Illwerke hatte in diesem Bauteil große Schwierigkeiten innerhalb der Raiblerschichten und zwar vor allem in ihren Dolomitanteilen. Nach dem Bürserberg wird mit den an der Straße anstehenden Arlbergschichten und dem tiefer unten sichtbaren Muschelkalk der Südflügel der Fundelkopf-Mulde durchfahren. Eine Talweitung mit flacheren Wiesen im Ortsteil Tschappina zeigt die an der Schollengrenze auftretende Arosazone an, die hier das Tal quert, gute Aufschlüsse aber nur in der Schlucht längs eines über eine Brücke zugänglichen Weges an der anderen Talseite bietet. Dort und im Bach stehen auch rote und grüne bis weißliche Tone an,

*) Anschrift des Verfassers: R.OBERHAUSER, Geologische Bundesanstalt,
Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien

welche Tuff-verdächtig sind und der Unterkreide zugehören könnten. Nun folgen an der Straße der Hauptdolomit der Zimba-Schesaplana-Scholle, der den Daleu aufbaut, und im Schleifwaldtobel (Beginn der Ortschaft Brand) Raibler Schichten mit mächtigen Gipslagern.

In der auf der anderen Talseite aufragenden Felswand (am Fuße der Wasenwand) verlaufen die Schichten, es sind hauptsächlich Fleckenmergel und Kössener Schichten, die der Zalum Mähder - Albona Kreidemulde angehören, nun quer zum Tal und werden von einer längs des Tales verlaufenden Störung abgeschnitten. Weiterhin folgt stark verschmälerter Hauptdolomit und Raibler Schichten, die nunmehr in das aus älteren Gesteinsgliedern bestehende Gewölbe von Brand mit dem Kern aus Buntsandstein überleiten. Auf diesem Buntsandstein kommt dann auf der westlichen Talseite im Graßer Tobel Penninikum mit Arosazone hoch und verbreitert sich nach Westen. Falls wir diese studieren wollen (sie führt hier auch Ophiolithe) so empfehlen wir eine Seilbahnfahrt hinauf zum Niggenkopf (dazu O. REITHOFER et al. 1964, S. 231).

Fahrt Brand-Lünersee (Douglasshütte)

Die Talstufe unter den Wänden des Mottakopfes liegt wie diese in Hauptdolomit, der nach Süden in Plattenkalk übergeht. Der Alvier-Bach hat sich darin mit dem Kesselfall in einer Klamm eingeschnitten. Es wird nun die große Kreidemulde Valbona - Wildberg gequert. An der Ostseite des Tales ist in der Wand nördlich Schattenlagant der Anschnitt des Liegendschenkels der Fluralp Mulde schön zu sehen. Von unten nach oben folgen: Oberrhätische Riffkalke, rote Liaskalke, gelbliche Fleckenmergel, rote Radiolarite, Oberjurakalke. Die Kreideschiefer, talaus in einer Schlucht breit erschlossen, sind hier größtenteils unter Schutt verdeckt.

An der Westseite des Tales wird in der Höhe die große, liegende, nach Norden überschlagene Falte des Wildberges sichtbar, mit dem roten Band der Radiolarite. Nach Süden schließen sich verfaltete Fleckenmergel an, über die in der "Gletscherdohle" ein Abfluß des Brandner Ferners herabzieht. Am Wildberggipfel sitzt eine Kappe von Hauptdolomit auf (Abb. D 5): als Rest des Hangendschenkels, der nicht als höhere Decke anzusehen ist. Der Kern der Falte besteht aus Kreideschiefern, umgeben von Oberjurakalken. Besonders erstere sind weiter nördlich am Mottakopf auf die steilstehenden Schichtköpfe von Rhätkalken und Hauptdolomit aufgeschoben. An der Ostseite des Mottakopfes stehen Fleckenmergel an, die mit 20° - 25° nach Osten fallenden, also mit am Gehänge liegenden Achsen die Verbindung mit der Fluralp-Mulde herstellen.

Bei Schattenlagant sind sehr schöne Moränenwälle eines Rückzugsstadiums des Brandner- und Schattenlagant-Gletschers erhalten. An der Straßenkehre oberhalb der Alp liegt Blockwerk von roten Liaskalken mit Belemniten, weiter oben stehen Kössener Kalke an, vor der Schattenlaganthütte Plattenkalk. Der ganze Talschluß liegt in Hauptdolomit sowohl die Felsen hinter der Talstation als auch die große Felsbarre, die mit der aufgesetzten Mauer den Sperrriegel des Lünersee-Speichers bildet und die Douglasshütte trägt.

Der Lüner See

Bereits vor seinem Ausbau für die Elektrizitätsgewinnung galt er als der größte Hochgebirgsee Österreichs. Da sowohl zum Zweck der Projektierung (zuerst 1925), wie auch später während des Kraftwerksbaues sein Wasser abgelassen wurde, haben wir zahlreiche Informationen über seinen Untergrund, welche auch in die Geologische Karte 1:25.000 teilweise eingebracht wurden. So ergab sich, daß steilstehender bis invers gestellter Hauptdolomit z.T. mit seinen Basisbrekzien und mit daneben oder darüber lagernden Raibler

Schichten mit Gips, von Osten her den Nordteil des Sees queren und bis zum Weg an seinem Westufer (und darüber hinaus) nachgewiesen werden konnten. Der südliche Teil des Sees, der dort viel weniger tief ist, wurde von dem von Westen und von Südosten einströmenden Eis in Hauptdolomit ausgeschliffen. Jedoch scheinen die materialmäßigen Unterschiede im Untergrund des Sees seine ungewöhnliche und ganz einseitige Tiefe im Nordosteck nicht allein erklären zu können. Namentlich die dort von Osten senkrecht abstürzende Felswand mit unten nach O. REITHOFER angepreßten Raibler Schichten verlangt nach einer zusätzlichen tektonischen Erklärung: evtl. eine junge Nord-Süd laufende steile Verwerfungsfläche? Nach meiner Meinung könnten jedoch komplizierte Verfaltungen einer invers gestellten Gipstektonik ausreichen und speziell das Nordosteck des Sees die Hohlform eines weggelösten Gipskörpers darstellen.

Moränenwälle von Rückzugsstadien ließen sich auf dem Seegrund nachweisen. Aus wärmezeitlichem Schlick wurden außer zahlreichen Holzresten u.a. Geweihe von Edelhirsch sowie Schädel von Urrind und Pferd geborgen und so auch nachgewiesen, daß in der postglazialen Wärmezeit Fichtenwald mit Latschenuntersatz ihn umrahmte. Nach R. HANTKE 1980, S. 114 ergab eine radiometrische Altersbestimmung an einem Hirschgeweih 4910 ± 200 J.v.Chr.

Von der Douglashütte entlang des Ostufers zum Cavelljoch

Von der Staumauer aus wendet sich der Blick erst nach Süden und wir erkennen die bleichen Sulzfluhkalke des Malms der Kirchlispitzen, der Wasserscheide zum Prättigau mit Einlagerungen von gelbgrauen und roten Couches rouges des Paleozän, welche als primär stratigraphische Auflagerung nun als Leithorizont für die hier nicht leicht auflösbare Tektonik des Gleitbrettstapels der mittelpenninischen Sulzfluhdecke dienen können. Davor die sanften Hänge der extrem zerschürften, südpenninischen Arosazone und dann in Richtung See die steilstehende bis überkippte Mittel- bis Obertrias der Schesaplanascholle des Oberostalpins, auf derem Hauptdolomit die Douglashütte steht. Nach Nordwesten schauend, sehen wir eine wie mit dem Lineal gezogene, 500 Höhenmeter abfallende Halde aus feinstückigem Hauptdolomit vom Seekopf ins Schattenlaganttal hinunter. Im Weitergehen wird allmählich der Blick frei zurück auf den Mottakopf mit dem nachfolgend nach Südwesten aufsteigenden Wildberggrat, auf dem dann Kreideschiefer als sein jüngstes Gestein sichtbar werden: hier als westlichstes Vorkommen der Kalkalpen. Im Hintergrund die Fundelkopfscholle mit dominierendem Hauptdolomit, welche durch den penninischen Arosazonen-Aufbruch über Palüd zum Amatschonjoch von der Schesaplanascholle abgetrennt ist. Die sichtbare Bergstation der Niggenkopfschiffbahn steht auf Muschelkalk des südöstlichen Fensterrahmens.

Den Serpentinweg hinauf liegt rechts abgezäunt im Hauptdolomit ein Steinbruch. Bei der Weggabel zur Lüner Krime gehen wir abwärts nach Süden und finden Hauptdolomitbasisbrekzien - welche oft primäre Gipsunterlagerung aufzeigen - und dann Raibler Schichten mit Rauhwacken, Raibler Kalken, und zu Lehm verwitternden, z.T. ockergelben Tonschiefern. Gipsingen weisen das Durchziehen der Gipse der Krinne zum Lünersee hinunter nach. Mit dem Viehgatter tritt der Rundwanderweg wieder in den grusig verwitternden Hauptdolomit, der, da unfruchtbar und schrofig, für Viehweiden in dieser Höhenlage wenig geeignet ist. Ein Blick auf die Karte stellt klar, daß hier der Hauptdolomit eine Halbfensterposition in Raibler Schichten einnimmt, mit intensiven tektonischen Quälungen, wie sich aus dem Schichtenverlauf ergibt. Am südlichen See-Ende nach einem kleinen Anstieg beim Viehstafel Legerflora auf Raibler Schichten und bald im Weg anstehend Rauhwacken. Im Hang zum Roßberg sind in diesen Höhlenbildungen zu sehen. Weiters finden wir teilweise ockergelb verwitternde Tone, dunkle Raibler Kalke sowie auch Raibler Dolomite. Letztere, wie üblich,

Geologische Profile durch die Prätigauschiefer zwischen Rhätikon und Plessur

von P. Nänny

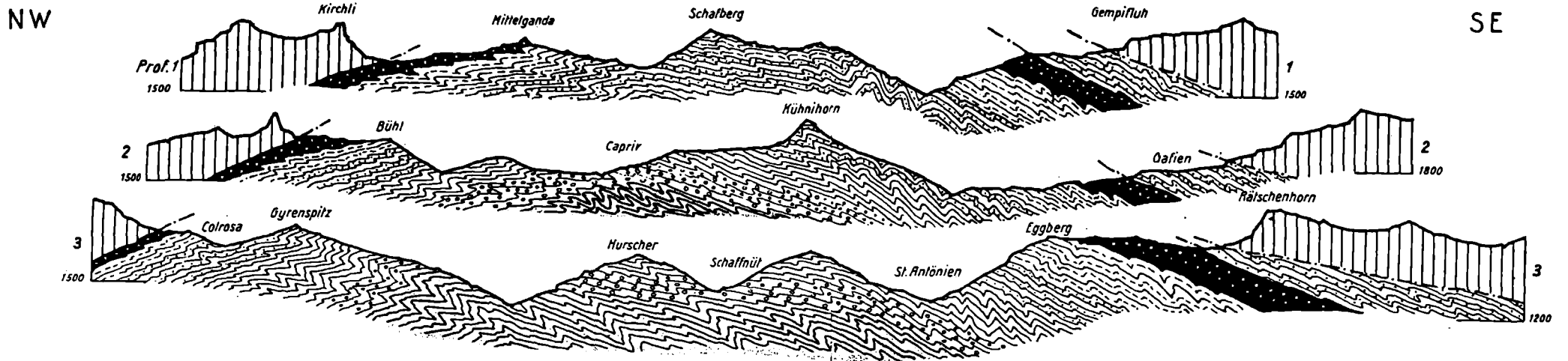
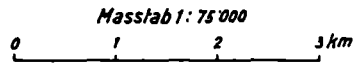


Abb. D 1: Aus P. NÄNNY 1948, Tafel 3 (verändert)

total vergrüst: im Walgaustollen der Illwerke erwiesen sie sich unter dem Bürserberg als extrem wasserführend und schaufelbar! Mit der Zollwachthütte erreichen wir die Wechsellagerungsfolge der Arlbergschichten, die monotonen Partnachschieben sowie später Muschelkalk: alles tektonisch gestört und daher gedoppelt.

Wir beachten die Wegabzweigung zum Cavelljoch und erreichen aufsteigend mit dem von Westen kommenden Graben zerrüttete Arosazonengesteine. Dabei wird auch der Blick aufs Verajöchle frei, wo sich im Anstieg Serpentin in die Arosazone einschaltet und das überschobene Ostalpin mit Buntsandstein einsetzt, an den wir uns am Rückweg bei der Diskussion des Aufbaues des Freskalots erinnern werden. Immer wieder sind in die Arosazonenmatrix, tektonisch offensichtlich weniger beansprucht, gelbgraue bis rote, stärker mergelige, paleozäne Couches-rouges -Linsen eingeschaltet, welche wir von den gleich alten Couches rouges der Kirchlispitzen ableiten wollen. Eine Zone von Kreide Couches rouges zieht, in tektonisch hoher Position liegend, von der westlichsten Jochkerbe (Kote 2293) in einer Haupttalung in ENE-Richtung. Diese stärker kalkigen, grauen Mergelkalke verbinden wir tektonisch über die Sulzfluhkalklinsen am Verajoch direkt zur tektonisch über den Kirchlispitzen liegenden Drusenfluh. Vor der Verebnung am Joch finden wir einen einzigen besseren Aufschluß der Matrixgesteine der Arosazone und vermuten Alpbachschiefer von Unterkreidealter. Dann wandern wir am Grat zum Sulzfluhkalk der Kirchlispitze und können dort neben ihm auch bequem die Couches rouges anschlagen und mit der Lupe Globigerinen und Globorotalien identifizieren, die eine Einstufung in höhere Paleozän nahelegen.

Nun wendet sich der Blick zunächst längs der Südwand der Kirchlispitze nach Osten und ortet auf gleicher Höhe etwa 700 m entfernt den Felsschrofen des Kirchli aus Sulzfluhkalk, mit unter sich Verbänden von Falknisdecke mit Gault, mit auflagernden Oberkreide- und Tertiär Couches rouges, und weiter unten den Prättigauflusch.

Um diesen rasch zu erreichen gehen wir auf den Touristenweg zurück und queren hinüber durch Arosazone und Kreide Couches rouges Schuppen zum Grat in Richtung Gyrenspitz und erreichen am Eck erste Bänke untereozäner Ruchbergsandsteine: Arkosen und grobe Kalksandsteine führen, lagenweise angereichert Nummuliten, Assilinen und Discocyclinen (vgl. P. ARNI 1933, 1935). Weiter nach Süden folgt normal stratigraphisch absteigend, vom Maastricht bis ins Turon foraminiferenführend, Oberkreideflysch (vgl. Abb. D 1). Für das Studium der grünen Grasberge des Prättigau ist immer noch die prachtvolle Arbeit von P. NÄNNI 1948 unerlässlich. Aus ihr stammen die Schnitte, welche einen weit-räumigen Aufbruch nordpenninischer Flysche unter dem Mittelpenninisch - Ostalpinen Deckengebäude belegen. All dies läßt sich im Blick nach Südosten prachtvoll demonstrieren: Der Deckel des Silvrettakristallins mit der Madrisa, davor in Richtung Klosters abtauchend, Rätshorn und Saaser Calanda, etwas nördlich dahinter ist das Fenster von Gargellen zu vermuten. Auch nach Süden der Südrahmen des Prättigauhalbfensters über die Weißfluh bis in die Arosar Berge. Vor allem betrachte man aber die in die Südwände der Drusenfluh eingeschalteten Couches rouges, die tektonische Trennflächen signalisieren. Wir können zwei tektonische Einheiten unterscheiden. Ein tieferes Gleitbrettpaket mit vielfachem Wechsel von Sulzfluhkalk und Tertiär- Couches rouges bestimmt den Bau der Kirchli-Spitzen, der Südwand des Westsporns der Drusenfluh und setzt eher unauffällig in die Abstürze der Drei Türme und der Sulzfluh fort um dann aber in der Aufbruchzone südlich davon zwischen Lindauer Hütte und Drusentor eindrucksvoll zu dominieren (vgl. Abb. D 5, Schnitt 3,4). Darüber liegt eine höhere Einheit, welche durch massige Sulzfluhkalke und damit transgressiv verbunden Oberkreide - Couches rouges charakterisiert wird und unter die Arosar Schuppenzone nach Norden

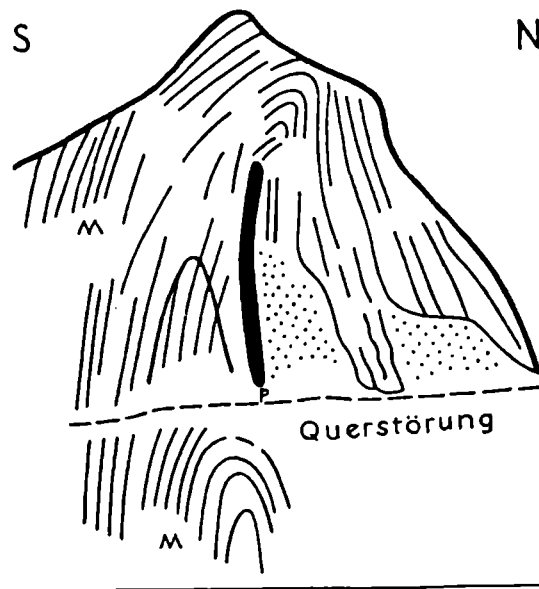


Abb. 2: Falte des Freskalots von O. Die gestrichelte Linie gibt den Ausstrich der senkrechten Verwerfung an, an der der O-Teil abgesunken ist (im Bild unten). Die Partnachschiefer treten in diesem obertags nicht mehr auf.

Abb. D 2: Aus O. SCHMIDEGG 1955, S. 153

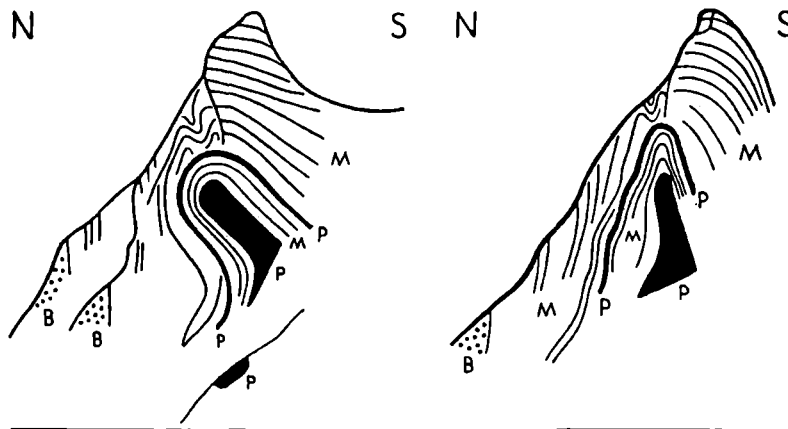


Abb. 1: Falte des Freskalot von W gesehen. a) Ansicht von der Lünkerkrinne (schräg zur Faltenachse). b) Ansicht vom Saloniengkopf N-Grat, fast genau in Richtung der Faltenachse (ENE). P = Partnachschiefer (schwarz), M = Muschelkalk, B = Buntsandstein.

Abb. D 3: Aus O. SCHMIDEGG 1955, S. 152

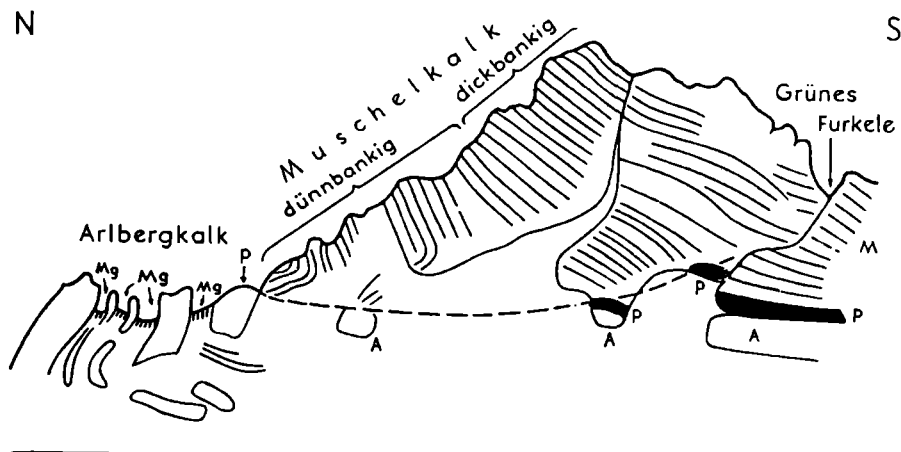


Abb. 3: Saloniengkopf von W. A = Arlbergkalk, Mg = Mergelschiefer, P = Partnachschiefer, M = Muschelkalk. Die gestrichelte Linie gibt den Ausstrich der steil nach E einfallenden Verwerfung an, an der der O-Teil (im Bild oben) nach N verschoben ist. Die Partnachschiefer dieses Teiles liegen hinter dem Grat beim Pfeil. Westlich der Verwerfung sind sie nach S geschleppt und zum Teil gegen das Grüne Fürkele hinein gepreßt.

Abb. D 4: Aus O. SCHMIDEGG 1955, S. 154

untertaucht. Sie baut den tektonisch und auch orographisch höheren Teil der Drusenfluh und der Sulzfluh sowie die Drei Türme auf. Wiewohl fast immer stärker kalkig als ihre Tertiärvariante, verwittern die Oberkreide-Couches rouges dennoch stärker als der Sulzfluhkalk. Daher treten sie auf dem unmittelbaren Grenzgrat nur untergeordnet auf der Drusenfluh auf und finden sich gehäuft auf seinen unter die Arosazone nach Süden untertauchenden Oberflächen.

Die Freskalot-Antiform von der Lüner Krinne aus gesehen

Auf dem Rückweg wollen wir vom Nordostufer des Lünersees aus noch zur Lünerkrinne aufsteigen um, wenn möglich bei Nachmittagsbeleuchtung, die Antiformtektonik des Roßberg - Salonienkopf - Freskalotzuges einzusehen. Im Aufstieg erkennen wir mit Hilfe der Zeichnung von O. SCHMIDEGG 1955, Abb. D 4, wie eine vom Grünen Fürkele nach Norden verlaufende Blattverschiebung den östlichen Gebirgstheil nach Norden vorschiebt. Der Weg führt nördlich der Kote 1962 ein Stück über Raibler Schichten, dann größtenteils über jungen Moränenschutt und hoch oben eine kurze Strecke über Hangschutt. In diesem Moränenschutt finden sich mehrfach kleine Tümpel, die auf das Durchstreichen von Gips hindeuten. In drei etwas größeren Aufschlüssen tritt hier auch Gips zutage. Nahe dem Kamme stehen vorwiegend Raibler Kalke an. Auf dem Joch selbst ist der Weg mehrere Meter tief in die Raibler Gipse eingeschnitten, die Nordwest davon in großer Ausdehnung und Mächtigkeit anstehen. Bemerkenswert sind die z.T. großen Gipstrichter. Nord der Lünerkrinne werden diese Gesteine weithin von Buntsandstein überlagert, der auch in kleineren Resten auf den Raibler Schichten am Südabhang des Schafgafalles erhalten geblieben ist. Von der Lünerkrinne aus sieht man nicht nur schön erhaltenen Moränenwälle auf der Alpe Lün, sondern auch die steil aufgerichtete Muschelkalkfalte des Freskalotkammes mit ihrem Kern von Partnachschiefern, welcher wir uns nachfolgend widmen wollen.

Vorerst der Ausblick! Nach Nordnordosten längs der überkippten Unterfläche des Hauptdolomites des Schafgafall über Kubikkilometer von Gips hin, vom Talgrund hinauf zur Dolomitbasis des Zimba. Im fernen Hintergrund jenseits des Montafons die Davenna als westliches Vorlager des Silvrettakristallins und dahinter nach der Klostertalfurche das Lechquellengebirge mit der Roten Wand, mit dem gleichen Rhät - Jura - Kreideschieferprofil wie vorher die Zimba. Jenseits der Zürser Furche die Lechtaler Alpen, mit der von überall kenntlichen, wie ein Pfahl in den Kreideschiefern steckenden Rockspitze, südlich daneben die Valluga mit der Seilbahnstation.

Nun zum Grat Salonien (=Zaluanda)-Kopf Freskalot (=Freschlua)-Kopf (Abb. D 3). Dieser Grat besteht aus einer steil aufgerichteten Falte aus Muschelkalk mit den jüngeren Partnachschiefern im Kern, also keine Antiklinale sondern eine Antiform: eine auf den Kopf gestellte Synklinale! Es tauchen nachdem vorher der Hauptdolomit, die Raibler Schichten und die Arlbergschichten auf ähnliche Weise "im Tunnel verschwanden" nun die Partnachschiefern unter den Muschelkalk und darüber schloß sich vordem, nun abgetragen, der Buntsandstein der Salonien (=Zaluanda)-Alpe mit jenem der Alpe Lün zusammen. Dies ist keine Spezialität des Lünerseegebietes sondern ein Phänomen, das im Bereich des Kalkalpensüdrandes nach Osten zumindest bis zum Arlberg (und wahrscheinlich bis in die Gegend von Landeck) von Bedeutung sein dürfte und mit Entwicklungsvorgängen an der Stirn der Silvrettaschubmasse zusammenhängen mag.

Von Osten her gesehen erwies sich nach O. SCHMIDEGG (Abb. D 2) am Ostgrat des Freskalot sein Ostteil als an einer Nord-Süd Störung abgesunken. Noch weiter östlich im Talgrund läuft eine weitere Störung durch, an der das östliche Gebirge mit der analogen Buntsandstein-Antiform als abgesunken und nordverschoben erscheint.

Hochrätikon zwischen Schesaplana und Tilisuna

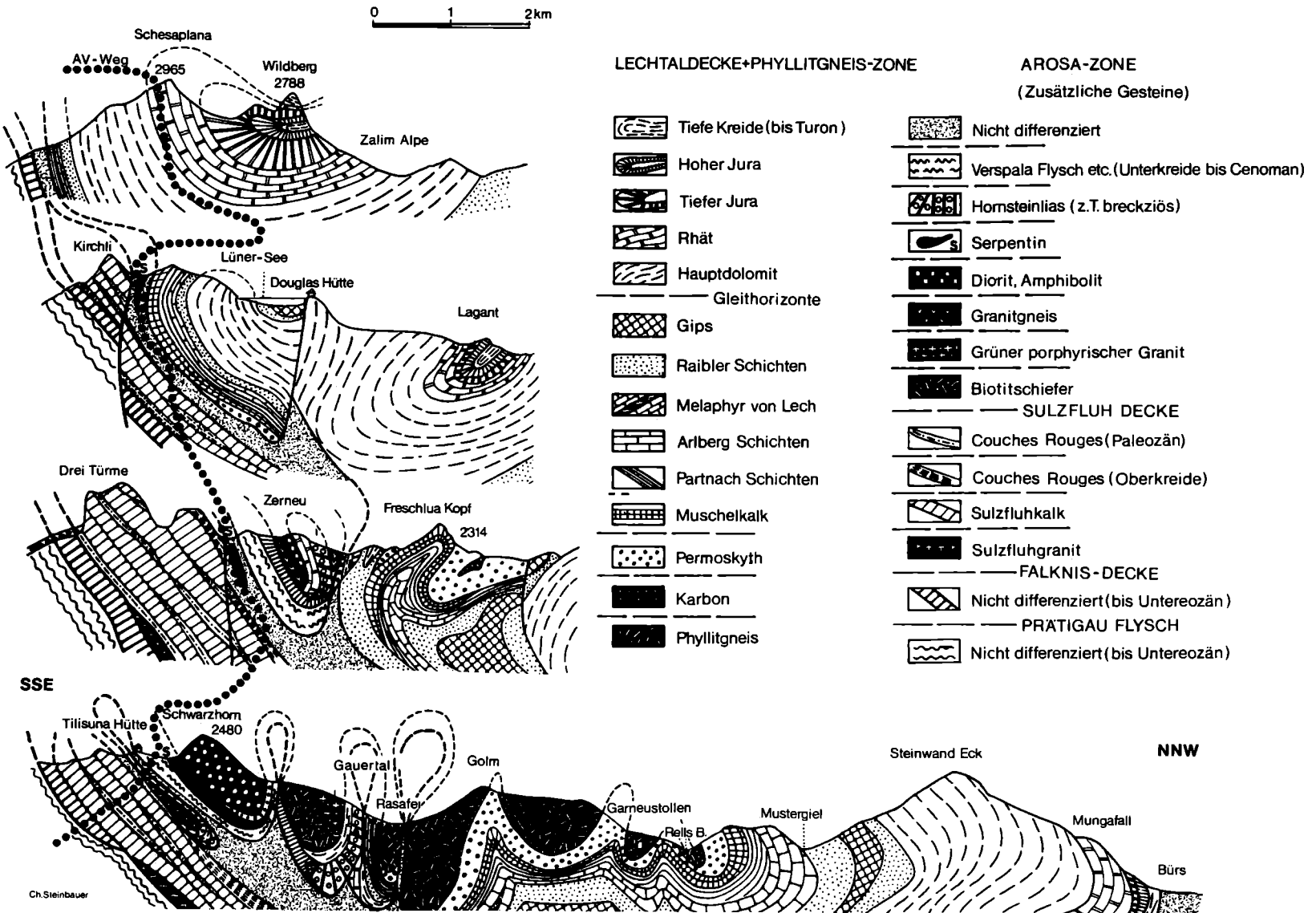


Abb. 38. Inverse Lagerungs-Verhältnisse infolge potenziertter Faltung im Bereich des westlichsten Kalkalpen-Südrandes

Weitere Exkursionsmöglichkeiten von der Douglasshütte aus (vgl. Pfadspur auf Abb. D 5)

Aufstieg zur Schesaplana: Der Weg führt zunächst dem nördlichen und westlichen Seeufer entlang. Hier stehen verschiedentlich Reste von Raibler Schichten (meist Rauhwacken) an, an der Wegabzweigung zur Schesaplana Basiskonglomerate des Hauptdolomits, welche von Osten durch den See durchziehen und sich schon von weiten durch die rundlichen Anwitterungsformen und dunklere Farbe (im frischen Anbruch schwarz) vom Hauptdolomit unterscheiden. Dieser bildet im weiteren Anstiegsweg durchwegs das Anstehende. Wie O. SCHMIDEGG 1955, S. 150 schreibt, wechselt das Streichen oft stark und weiter oben sind deutlich die steilachsigen Verbiegungen auf der Hochfläche der Totalpe zu sehen, wobei über größere Bereiche Nord-Süd-Streichen herrscht. An der Felsstufe, die in das kleine mit Schutt und Moränen erfüllte Kar unter dem Gipfel führt, geht der Hauptdolomit in Plattenkalke über. Oberhalb des Schuttes folgen die Tonschiefer, Kalk- und Mergelbänke der Kössener Schichten. Steilachsige Verfaltungen treten in ihnen besonders am Ostgrat auf, Fossilien sind häufig. Manche Kalkbänke sind besonders reich an Korallen. Nach R. SIEBER finden sich darin: *Thecosmilia clathrata*, *Thamnasteria rectilamellosa*, *Pteria contorta*, *Protocardia alpina*, *Anatina praecursor* u.a., aber auch unweit der Grathöhe am Weg Reste von Wirbeltieren und zwar Fischschuppen und -zähne (*Sargodon*, *Hybodus*, *Palaeobates* und andere), dann Reptilreste (*Psephoderma* u.a., Sauropterygier); das Material befindet sich in der Vorarlberger Naturschau in Dornbirn.

Lünersee - Lindauer Hütte: Nach Umquerung des Lünersees in beliebiger Richtung verlassen wir vor der Kirchlispitze im Anstieg zum Vera-Jöchle den nach Norden überkippten Muldenschenkel der Schesaplana-Zimba-Scholle der Lechtalerdecke und treten in die als "tektonische Grundmoräne" der Kalkalpen zu bezeichnende Aroser Schuppenzone ein, die der Weg zur Lindauer Hütte nicht mehr verläßt. Die Grundmasse setzt sich aus zerquälten, schwärzlichen Schiefnern zusammen, welche infolge ihrer starken Verwitterung die milden Formen der Landschaft bedingen. In diese eingeschaltet finden sich Quarzite, Kalke, Sandsteine, verschiedenartige Brekzien, Hornsteinkalke, aber auch verschiedenes Kristallin und als auffallendes Element: Serpentine. Längs unseres Weges, der in einer Längstalung läuft, welche einer über dem Sulzfluhkalk liegenden Zone stärkster Zerrüttung folgt, finden sich kaum zusammenhängende Gesteine. Weiter aufsteigend zum Joch fallen ein stark verwitterter Serpentin und später mehrere Sulzfluhkalklinsen auf, welche sich deutlich von der Aroser Grundmasse abheben.

Südlich unseres Weges begleiten uns durchgehend die abtauchenden Gesteine der die Wasserscheide aufbauenden Sulzfluhdecke. Das tiefere Gleitbrettpaket mit vielfachem Wechsel von Sulzfluhkalk und Tertiär Couches rouges, so wie es die Kirchlispitzen aufbaut, kennen wir ja schon von der Exkursion zum Cavelljoch. Es kann auch am Schweizertor am Westende des Sulzfluh noch mit dem Hammer geprüft werden. Weiter nach Osten bis über den Öfenpass hinaus dominiert rechts des Weges der Sulzfluhkalk des obersten Gleitbrettes mit aufliegenden grauen bis bunten Oberkreide Couches rouges mit reichlich Globotruncanen, geeignet für eine Lupensofortbestimmung.

Beim Abstieg zum Schweizer Tor traten rauhwackenführende Kalke von Norden nahe an den Sulzfluhkalk heran. Ein ungemein reichhaltiges Profil bietet der Gegenhang zur Drusenfluhabdachung vom Öfenkopf zum Zerneuer Jöchle und weiter nach Osten. So führt der Felshang zu dem dem Kreuzjoch vorgelagerten Grat von unten nach oben: Quetschzone, Gneis, Buntsandstein, Dolomitreccien,

Quetschzone mit saluerähnlichen Sandsteinen sowie am Kamm calpionellen-führende Aptychenschichten. Man beachte den großen faziellen Gegensatz dieser Aptychenschichten zum gleichalten Sulzfluhkalk! Weiter nach Norden dann Kristallinzüge sowie Kössener Schichten, die reich an Korallen sind und vom Kreuzjoch zur Geisspitz Lias-Kieselknauerkalke.

Im Erosionszirkus nördlich des Drusentors kommt das tiefere Gleitbrettpaket der Sulzfluhdecke, das ausschließlich Tertiär Couches rouges führt wieder heraus und läßt sich am Westabsturz des Sulzfluhplateaus von weitem erkennen. Bergerreißungen und Absetzbewegungen von Sulzfluhkalkpaketen auf Couches rouges Unterlage, die zum Teil heute noch aktiv sind, lieferten die gewaltigen Blockmassen nordöstlich der Drei Türme. Die Lindauer Hütte steht auf einem großen, gut erhaltenen Moränenwall der bis auf etwa 1560 m hinabreicht.

Als weitere Exkursionsfortsetzung wäre ein Aufstieg über den Bilkengrat (Liaskieselknauerkalke, Buntsandstein, Gneis, später Verspalaflysch des Turon, dann größere Serpentinorkommen, Schwarzhornamphibolit etc.) zur Tilisunahütte zu empfehlen und weiter über den Plasseggenpass hinüber ins Silvretta-kristallin und hinunter in das sich in ihm öffnende Gargellenfenster. Eine makro- und mikrofossilreiche (A. PAPP et al. 1970, T. 44) Sulzfluhkalkentwicklung kann dabei am Grubenpass aufgesucht werden. Aufsammlungen befinden sich in der Vorarlberger Naturschau in Dornbirn (Fossilzeichen in der Karte).